



ЮЖНАЯ ЯКУТИЯ – НОВЫЙ ЭТАП ИНДУСТРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

**МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ**

24-26 октября 2007г. Нерюнгри, Россия

Том II

Нерюнгри 2007

Правительство Республики Саха (Якутия)
Якутский научный центр СО РАН
Академия наук Республики Саха (Якутия)
Якутский государственный университет им. М.К. Аммосова
Технический институт (филиал)
Якутского государственного университета им. М.К. Аммосова

**ЮЖНАЯ ЯКУТИЯ –
НОВЫЙ ЭТАП ИНДУСТРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ**

**МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
24-26 октября 2007 г. Нерюнгри, Россия**

Том II

Генеральные спонсоры:

ОАО ХК «Якутуголь», ООО СП «Эрчим-Тхан»

Официальные спонсоры:

ООО СП «Эрэл», ООО «Нирунган», АС «Пламя»,
ОАО «Якутуглестрой», Нерюнгринская ГРЭС

Спонсоры:

Артель «Селигдар»,
ОАО «Нерюнгринское автотранспортное предприятие»,
ОАО «ЮЯГЭК»

Нерюнгри 2007

УДК 65.9(2Рос.Яку)
ББК 332.01(571.56):061.3
Ю 19

Южная Якутия – новый этап индустриального развития: Материалы международной научно-практической конференции. — Нерюнгри: Изд-во Технического института, 2007. — В 2-х томах. — Т. 2. — 393 с.

В представляемом сборнике материалов научно-практической конференции, приуроченной к 55-летию освоения угольных месторождений Южной Якутии, рассматривается широкий спектр вопросов, связанных с промышленным освоением и социально-экономическим развитием северо-восточных регионов Российской Федерации на примере создания Южно-Якутского территориально-производственного комплекса (исторический, экономический, промышленный, инновационный, социальный аспекты).

В публикациях сотрудников крупнейших научно-исследовательских и промышленных организаций, изучающих проблемы Севера, представлены результаты исследований в областях добывающей и топливной промышленности, энергетики, транспортного комплекса, строительства, охраны окружающей среды, разрабатываются модели социального и экономического развития Южно-Якутского региона, дается историческая оценка пройденных этапов освоения края.

В целом рассмотрены следующие актуальные направления: проблемы и перспективы освоения месторождений полезных ископаемых Якутии, их обогащение и переработка; состояние и проблемы геологического изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы; охрана окружающей среды, экологическая и сейсмическая безопасность при промышленном освоении северных территорий; проблемы и перспективы развития транспортного комплекса Республики Саха (Якутия); энерго- и ресурсосберегающие технологии; социально-экономическое развитие региона и подготовка кадров.

Сборник предназначен для широкого круга читателей, представителей органов исполнительной власти, руководителей предприятий, научно-исследовательских институтов, образовательных учреждений и инновационных фирм.

Ответственный редактор

первый заместитель Председателя Правительства РС (Я),
к.т.н. *Г.Ф. Алексеев*

Зам. ответственного редактора

министр промышленности РС (Я),
к.э.н. *А.В. Голубенко*

Редакционная коллегия:

д.г.-м.н., профессор, директор ТИ (ф) ЯГУ *В.М. Никитин*;
д.т.н., профессор, зам. директора ТИ (ф) ЯГУ
по научно-исследовательской работе *Н.Н. Гриб*;
к.с.-х.н., зав. сектором НИР и НИРС ТИ (ф) ЯГУ *Н.В. Зайцева*;
Л.В. Николаева (отв. секретарь)

Утверждено к печати Ученым советом Технического института (филиала) ГОУ ВПО «Якутский государственный университет имени М.К. Аммосова»

ISBN 5-91243-011-1 (т. 2)

УДК 65.9(2Рос.Яку)
ББК 332.01(571.56):061.3
© Технический институт (ф) ЯГУ, 2007

Секция 5. Охрана окружающей среды, экологическая и сейсмическая безопасность при промышленном освоении Южной Якутии

К ПРОБЛЕМЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ОСВОЕНИЯ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

Баишев С.И., к.б.н., Якутский филиал Московского
государственного университета сервиса, г. Якутск
Иванов В.В., к.т.н., Институт прикладной экологии Севера АН РС (Я), г. Якутск

По сложившейся на сегодняшний день специализации отраслей хозяйствования и перспективе освоения природных ресурсов Южная Якутия занимает значительное место в плане экономического развития республики.

В административном отношении к Южной Якутии входят Алданский, Нерюнгринский и Олекминский районы. Территории наиболее промышленно развитых Алданского и Нерюнгринского районов по геолого-тектонической структуре относятся к единой крупной структуре — Алданскому щиту. Геоморфологически они располагаются в пределах единой морфоструктуры Алданского нагорья — низко- и среднегорной возвышенной равнины, расчлененной речными долинами и осложненной невысокими (в основном до 1100 м) горными хребтами и грядками. В южном направлении абсолютные отметки рельефа плавно повышаются, приближаясь к 2000 м.

Единой является и гидросеть, дренирующая Алданский и Нерюнгринский промышленные районы. Это среднее и верхнее течение р. Алдан с многочисленными притоками, самые крупные из которых Гонам, Учур, Тимптон и верховья Амги.

В мерзлотно-ландшафтном отношении: часть единой ландшафтно-геокриологической системы «Страна гор Южной Сибири»; провинция горно-таежных и горно-редколесных природных комплексов.

Минерально-сырьевые ресурсы территории Южной Якутии включают месторождения золота, платины, каменного угля (коксующийся и энергетический), урана, слюды-флогопита, железных руд, апатитов, вермикулита, графит, полудрагоценных камней, минеральных строительных материалов и другого сырья.

В ближайшей перспективе здесь планируется дальнейшая промышленная экспансия: разрабатываются такие масштабные мегапроекты, как строительство магистрального нефтепровода ВСТО, освоение Эльгинского месторождения каменного угля и Чаяндынского — газа.

В числе мегапроектов недалекого будущего значится и создание мощнейшего Южно-Якутского гидроэнергетического комплекса, который должен снабжать дешевой электроэнергией промышленные районы республики и Дальнего Востока. В основу этого проекта положено намерение создать на реках Южной Якутии каскада из девяти ГЭС для выработки в общей сложности 8,5 тыс. мегаватт электроэнергии. Стоимость данного мегапроекта более 360 млрд. рублей.

Планируется, что при реализации проекта можно обеспечить не только внутренние потребности республики, но и перетоки в объединенную энергосистему Сибири и Востока. Это создаст предпосылки к снижению стоимости электроэнергии на Дальневосточном рынке и ликвидации дефицитов мощностей. В перспективе появятся также и новые возможности для экспорта электроэнергии из объединенной системы Дальнего Востока.

Разработчики подчеркивают: особенностью проекта строительства каскада ГЭС в Южной Якутии является минимальное негативное воздействие на окружающую среду. Так, удельная площадь затопления на единицу мощности в 45 раз меньше стандартной нормы.

Южная Якутия является регионом, где с 1924 года ведется активная разработка минеральных ресурсов. В связи с этим, природная среда и население региона находятся в условиях все возрастающего техногенного давления в течение более 80 лет. По интегральной оценке состояния окружающей среды, выполненной по комплексу показателей (28 показателей по трем блокам: антропогенная нагрузка, экологические и социальные последствия, устойчивость природных комплексов к техногенным воздействиям) в Южной Якутии установлена напряженная экологическая ситуация (Бурцева, 2006). Например, по распространенности онкологических заболеваний (среднестатистические данные за 1990-2000 гг.) из 35 административных районов РС (Я) районы Южной Якутии занимают в ранжированном ряду следующие места:

- Нерюнгринский – 30 (повышенный уровень поражаемости);
- Алданский – 31 (повышенный уровень поражаемости);
- Олекминский – 33 (повышенный уровень поражаемости).

Комплексные исследования состояния природной среды, проведенные Институтом прикладной экологии Севера в последние годы показывают, что значительную техногенную нагрузку испытывают все составляющие экосистем, включая воздушный и водный бассейны, почвенно-растительный покров и животный мир (Иванов, Шумилов, 2003).

В случае реализации всех рассматриваемых мегапроектов техногенное давление на природную среду региона увеличится в несколько раз, а экологическая ситуация в Южной Якутии может резко ухудшиться и приблизиться к категориям экологического бедствия (кризисной и катастрофической).

Как показывает опыт эксплуатации каскада Ангарской ГЭС (Иркутская, Братская, Усть-Илимская) в целом из всей ренты, получаемой от этих ГЭС, лишь четверть передается в пользу Иркутской области, еще одна четверть — в пользу Российской Федерации и наполовину частному предприятию РАО «ЕЭС», а остальная часть (половина ренты) присваивается частными вертикально-интегрированными компаниями, контролирующими энергетику.

Для разъяснения вопроса рентабельности данного мегапроекта для экономики Республики необходимо прежде всего оценить экономическую эффективность освоения водных ресурсов Южной Якутии с обязательным учетом экологических и социальных приоритетов, а также разработать компенсационный механизм за причиненный природный и социально-экономический ущерб (разовый и ежегодный в виде природной ренты).

Для соблюдения одного из главных принципов устойчивого развития общества – экологического императива (подчинение экономических интересов экологическим), необходима разработка и реализация комплексной ПРОГРАММЫ регионального экологически нормированного природопользования, максимально приближенной к реальным условиям современного периода.

В программе должны быть предусмотрены проведение опережающих хозяйственное освоение всего региона исследований:

- по оценке современного состояния природной среды;
- по устойчивости экосистем к возможным техногенным воздействиям;
- по разработке региональных предельно допустимых экологических нагрузок;
- научно обоснованные мероприятия по охране ландшафтов, воздушного и водного бассейнов, недр и почвенно-растительного покрова, животного мира и здоровья населения.

Данные исследования позволят выделить источники антропогенного воздействия, оценить степень отклонения состояния экосистем от нормативного (или от исходного); получить фактические данные для составления прогноза влияния деятельности предприятий на природную среду, разработать эффективные меры по охране окружающей среды, разработать региональные экологические нормативы, проектировщикам максимально учитывать способность природных систем региона к самовосстановлению, адаптации к техногенным нагрузкам, разрабатывать более эффективные, приемлемые для данного региона, системы природоохранных мероприятий.

Литература

1. Бурцева Е.И. Геоэкологические аспекты развития Якутии. Новосибирск: Наука, 2006. 270 с.
2. Иванов В.В., Шумилов Ю.В. Основные геоэкологические факторы природопользования в Южной Якутии // Наука и техника в Якутии. №1. 2003. С. 39-43.

УДК: 622.574

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОПЫТА РЕКУЛЬТИВАЦИОННЫХ РАБОТ НА РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ АЛМАЗОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГИДРОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

Божедонов А.И., к.т.н., Викулов М.А., д.т.н., Довиденко Г.П., к.т.н.,
Горно-геологический институт ЯГУ, г. Якутск

Известно, что россыпные месторождения полезных ископаемых, в том числе и алмазов, как правило, залегают по долинам поверхностных водотоков. При их разработке, больше всего, по длительности негативного воздействия, испытывают водотоки и их обитатели, т.к. существующие технологии ведения горных работ приводят к полному изменению гидрографии водотоков.

Выбросы в атмосферный воздух прекращаются с окончанием эксплуатации месторождений, отвалы со временем самозарастают, животный мир, имея способность свободно перемещаться в пространстве и во времени, перелетают или переходят на более спокойные территории. Ихтиофауна же, связанная с водной средой, может совершенно исчезнуть на данных водотоках или, в лучшем случае, будет испытывать ухудшение условий обитания.

Нами, в сезон 2006 г., было проведено, исследование гидрографии русла руч. Моргогор, по долине которой производится добыча россыпного месторождения алмазов открытым способом.

В административном отношении, район исследований расположен в южной части Анабарского улуса Республики Саха (Якутия). Ручей Моргогор является правым притоком р. Эбэлях, которая, в свою очередь, впадает в р. Анабар, в ее среднем течении.

В географическом отношении регион исследований находится в лесотундровой зоне.

Климат региона резко континентальный с продолжительной (7-8 мес.) зимой и умеренно теплым коротким летом (2-2,5 мес.). Средняя температура зимой минус 35,5°C, летом плюс 11,7°C. Среднегодовая температура минус 14°C. Максимальное значение температуры воздуха летом достигает плюс 35°C, минимальное значение летом может опускаться до минус 5°C, зимой - до минус 60-65°C. Среднегодовая скорость ветра для района равна 3-5 м/сек. В течение лета преобладают ветры юго-западного и северо-восточного направлений, зимой - северо-западного. В зимний период насчитывается до 50 дней с метелями. Годовое количество осадков колеблется от 130 до 220 мм, большая часть их выпадает с апреля по октябрь. Среднегодовой коэффициент увлажнения составляет 0,7. Уровень снежного покрова

обычно 0,5 м, но в местах заносов толщина снега достигает 2 метров. Весна короткая и дружная. В течение первой половины июня территория освобождается от снега. В августе начинаются заморозки, снежный покров устанавливается в сентябре-октябре. Полярная ночь длится с середины ноября до конца января, продолжительностью около 65 суток.

Русло руч. Моргогор характеризуется чередованием плесов и перекатов. Русло ручья извилистое, ширина русла 5-10 м с озеровидными (20-30 м) расширениями термокарстового происхождения. Глубина ручья в расширениях достигает 1,5-2,0 м, на остальных участках не превышает 0,3-0,5 м.

На руч. Моргогор подъем воды во время весенне-летнего половодья достигает 2-3 м. Самый низкий уровень отмечается в июле. Ледостав образуется в конце сентября. Зимой руч. Моргогор и его притоки на перекатах полностью промерзают. Толщина льда колеблется от 0,8 до 1,2 м, достигая местами 2 м. Вскрытие происходит в начале июня.

Территория района руч. Моргогор представляет собой денудационно-аллювиальную равнину, выработанную, преимущественно, в карбонатных породах анабарской свиты среднего кембрия и рыхлых неоген-четвертичных отложений. Долина ручья отличается однообразием рельефа на всем ее протяжении. Продольный профиль выположен, коэффициент уклона в среднем составляет 0,004, при вариациях на отдельных участках от 0,001 до 0,008. Поперечный профиль долины корытообразной формы с выположенными склонами и широким днищем (150-300 м).

Район исследований расположен в зоне сплошного распространения многолетне-мерзлых пород мощностью более 700 м. Сезонно-деятельный талый слой обычно не превышает 0,8 м.

Особенностью криогенного строения коренных пород Анабарского массива является то, что основная масса льда располагается в верхней части разреза (10-20 м) и зависит от их трещиноватости и выветрелости. При этом объемная льдистость может достигать 20-30%. Ледяные включения наблюдаются в основном субгоризонтального простирания мощностью от 0,5 до 5 см.

Аллювиальные отложения представлены двумя горизонтами, каждый из которых имеет специфическое криогенное строение и льдистость. Верхний горизонт сложен суглинками и супесями, реже тонко зернистыми песками, торфами и характеризуется повышенной льдистостью (до 60-80%) и, как правило, содержит массивообразующие льды. Часто встречаемыми криогенными текстурами являются, вогнуто слоистые криотекстуры, внутри которых чередуются сетчатые, шлировые, линзовидные, реже массивные криотекстуры. Мощность данного горизонта составляет до 10 м. Второй горизонт представлен в основном песчаными и гравийно-галечными отложениями. Для них характерна массивная, корковая и базальная криотекстуры (льдистость 10-20%).

Весьма высокая льдистость (60-80%), незначительно изменяющаяся по разрезу, характерна для озерно-болотных отложений. Для них в основном характерны шлировые криотекстуры.

Склоновые отложения представлены делювиальными и солифлюкционными образованиями. Мощность их не незначительна (2-3 м) и увеличивается в основании склонов (до 5 м и более). Они, за исключением крутых склонов, имеют тонкодиперсный состав (супеси и суглинки) с включениями мелких обломков местных коренных пород и окатанного гравия и гальки. Наиболее льдистыми являются отложения суглинистого состава, формирующиеся на карбонатных породах палеозоя. Льдистость отложений закономерно увеличивается вниз по разрезу от 15-60%. Преобладающие криогенные текстуры: линзовидная, базальная, сетчатая, массивная.

В местах выхода на дневную поверхность пород траппов преобладают образования крупноглыбового состава с суглинистым наполнителем, где встречаются корковая и массивная криогенные текстуры.

В отложениях террас часто встречаются повторно-жильные льды, мощность которых лимитируется мощностью аллювия.

Из вышеизложенного следует, что в чередовании плесов и перекатов, большую роль играет наличие поверхностных ледяных линз. Растаявшие линзы представляют собой плесы. При этом глубокие крупные плесы, предположительно, являются зимовальными ямами для ихтиофауны.

Отсюда, можно сделать вывод, что если горные работы вести таким образом, что если будет максимально сохранена гидрография руч. Моргогор, то будут созданы благоприятные условия для существования и развития ихтиофауны.

В настоящее время, разработка ведется с 2-х бортовым размещением торфов со сплошной выемкой песков, что приводит к полному изменению гидрографии русла водотока. Чередование плесов и перекатов исчезает. Русло спрямляется руслоотводными канавами, которые не имеют плесов. Укорачивается длина водотока, ухудшаются условия осветления воды.

В результате исследований, нами предложено, что русло руч. Моргогор можно условно разделить на три участка:

1. Нижнее течение, которое представляет собой рыбопроходной участок. Здесь разработку можно вести традиционной технологией.

2. Среднее течение, имеющее множество перекатов и плесов. Этот участок представляется нам, имеющим важное значение как места нагула рыбы и, возможно, местом зимования некоторых из них. На этом месте, рекомендуется горные работы вести с продольным перемещением пустых пород в выработанное пространство с целью сохранения гидрографии русла водотока.

3. Верхнее течение. Является водосборной площадью. На участке можно ограничиться технической рекультивацией с сохранением естественных уклонов бортов и долины.

Данную методологию можно использовать и в других отраслях промышленности, когда изменяют гидрографию водотоков, например при строительстве ГЭС. При сооружении гидроэлектростанций, рекомендуется обязательное строительство руслоотводных канав для прохода рыбы минуя плотину. В этом случае, речная система будет иметь связь ниже и выше плотин. Не будет повторяться ошибка строительства каскада Вилуйской ГРЭС, когда речная система разобщена на верхнюю и нижние течения, и образно говоря, через плотину течет, только «сырая», вода. Полностью нарушена экосистема реки Вилуй.

Северная природа специально создала плесы, перекаты и зимовальные ямы, потому что в зимнее время, вода, в природе, встречается только в твердом агрегатном состоянии.

Для нужд гидроэнергетики, необходимо сооружать высотные плотины, чтобы запастись необходимым количеством воды. В то же время, весной наблюдается избыток талых вод, и строительство руслоотводных канав с искусственными плесами и перекатами, позволит, на основе принципа работы переливающихся сосудов, сохранить речную экосистему при строительстве высотных гидростроений.

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ МЕРЗЛОТНЫХ ЛАНДШАФТОВ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

Ботулу Т.А., Горно-геологический институт ЯГУ,
г. Якутск, botulu @ mpi.ysn.ru

В административном отношении рассматриваемая нами территория располагается в Южной Якутии, в Алданском и Нерюнгринском районах РС (Я). Принципы выделения и картографирования мерзлотных ландшафтов разработаны в Институте мерзлотоведения (3, 4). Методика определения устойчивости горных ландшафтов предложена И.С. Васильевым (1).

Экологическая оценка природно-территориальных комплексов (ПТК) основана на определении относительной устойчивости ландшафтов к техногенным воздействиям. Известно, что устойчивость ПТК – это способность противостоять внешним воздействиям и восстанавливать свою структуру после нарушения. Для экспертной оценки устойчивости в осваиваемых районах важна характеристика свойств литогенной основы ПТК, отражающее ее исходное состояние до нарушения и показатели возмущения при техногенном воздействии и восстановления после снятия техногенной нагрузки. Литогенной основой мерзлотных ландшафтов являются льдистые горные породы разного литологического состава.

Литогенной основой горных ландшафтов являются крупнодисперсные отложения разной мощности. Васильевым И.С. (1) для района Эльгинского угольного разреза показана связь мощности отложений и устойчивостью ПТК: чем больше мощность рыхлых отложений, тем масштабнее и интенсивнее могут развиваться процессы, т.е. тем неустойчивее ПТК. При этом большая роль отводится сочетанию большой льдистости и высокой температуре пород с мощностью рыхлых отложений. Васильевым И.С. (1) установлено, что при большой мощности рыхлых отложений происходит коренная перестройка ПТК, и они относятся к наиболее неустойчивым, а при незначительной их мощности - наиболее устойчивым. Эти две крайние характеристики литогенной основы ПТК дают возможность автору определить начало и конец отсчета при градации оценочных баллов, отражающих устойчивость ПТК.

В пределах Южной Якутии широко развиты высотно-поясные типы ландшафтов, развитие которых обусловлены интенсивностью проявления новейших тектонических движений, высотой рельефа и потенциалом энергии гравитационных процессов. Горные ландшафты больше получают атмосферных осадков, в их пределах активнее склоновые процессы и денудация. Частая смена высот приводит к контрастности природных условий; характерно соподчинение ландшафтов по высоте, формирование каскадных ландшафтных систем.

Для определения устойчивости ПТК Васильевым И.С. введены оценочные баллы, отражающие свойства и состояние ПТК в естественных условиях и после техногенных воздействий. Результирующие оценочные баллы устойчивости (Z_y) им формализованы из соотношения суммы баллов, соответствующих условным показателям свойств и состояний ПТК, отражающих прямую и обратную их связь с устойчивостью:

$$Z_y = (a + b + c) / (d + e + f),$$

где градации: a – средней годовой температуры пород; b – интенсивность саморегуляции ПТК по восстанавливаемости растительного покрова; c – степень стабилизации по полноте коренного фитоценоза; d – мощности рыхлых отложений; e – льдистости пород; f – интенсивности проявления мерзлотно-геологических процессов. Полученные характеристики удобнее показать в долях единицы, принимая крайние их значения началом и концом отсчета.

Для расчетов И.С. Васильев (1) использовал следующие критерии:

Мощность рыхлых отложений		Среднегодовая температура ММП (по В.А. Кудрявцеву, 1959, 1961)		Объемная льдистость		
баллы	м	баллы	Т ср.год., °С	баллы	Крупнодисперсные породы	Мелкодисперсные породы
1	менее 1,5	1	выше -1	1	менее 0,1	менее 0,2
2	от 1,5 до 5	2	от -1 до -2	2	от 0,1 до 0,2	от 0,2 до 0,4
3	от 5 до 10	3	от -2 до -5	3	от 0,2 до 0,4	от 0,4 до 0,8
4	более 10	4	от -5 до -10 и ниже	4	более 0,4	более 0,8

Степень реакции и характер восстановления ПТК в процессе техногенных воздействий

Интенсивность проявления мерзлотно-геологических процессов		Интенсивность саморегуляции ПТК, отраженную через интенсивность восстановления растительного покрова		Степень стабилизации ПТК, определяемую по полноте состава коренного фитоценоза	
1	слабая	1	медленная (закрепление единичное)	1	коренной вид встречается в единичных экземплярах
2	умеренная	2	средняя (редкое)	2	коренной вид составляет меньше половины
3	умеренно-активная	3	быстрая (значительная)	3	коренной вид составляет больше половины
4	активная	4	очень быстрая (обильное)	4	в составе наличие сукцессионных видов
				5	Весь массив состоит из коренных видов

В пределах Эльгинского угольного месторождения И.С. Васильев (1) выделил следующие категории устойчивости ПТК: 1) неустойчивые (оценочный балл менее 0,10); 2) относительно неустойчивые (0,10 - 0,20); 3) то же (0,20 - 0,35); относительно устойчивые (0,35 - 0,5) и 5) устойчивые (0,5 и выше).

Рассмотрим кратко ландшафтную структуру Южной Якутии и определим устойчивость ПТК по методике, предлагаемой И.С. Васильевым. Разнообразие природных условий гор Южной Якутии определяются расположением ее в пределах Алданского щита и северного склона Алданской моноклизы и рассмотрены в работах (2, 5, 6). В ландшафтной структуре нами выделяются следующие подтипы ландшафтов: горно-таежные, горно-редколесные, подгольцовые, горно-тундровые, горные и арктические пустыни. Характер распространения многолетнемерзлых пород (ММП) формирует род ландшафта. Поэтому здесь развиты все три рода ландшафтов: сплошного, прерывистого и островного распространения ММП.

Для экспертной оценки устойчивости ПТК необходимы данные характеристики свойств литогенной основы. Для ее характеристики нами использованы опубликованные материалы (2-5). Литогенную основу горных ПТК характеризует среднегодовая температура и льдистость ММП, а также мощность рыхлых отложений (таблице 1). Результаты расчета баллов свойств, состояний ПТК и категорий устойчивости до и после техногенных воздействий приводятся в таблице 2.

Экспертная оценка устойчивости, проведенная нами в пределах рассматриваемой территории Южной Якутии, показывает, что по устойчивости выделяются две градации относительно неустойчивых ПТК - 2 и 3 (таблица 3).

Таблица 1

Характеристика литогенной основы ПТК мерзлотных ландшафтов Южной Якутии

Природно-территориальные комплексы		Состав рыхлых отложений*	Мощность рыхлых отложений, м	Объемная льдистость отложений**, доли единицы	Объемная льдистость отложений**, доли единицы	Мощность СТС-СМС в естественных условиях, м	
Тип местности	Тип ландшафта					СТС	СМС
Горно-привершинный	Горно-пустынный	ГЩ	менее 1,5	-9 ... -14	0,25 - 0, 45	0,3 - 0,6	-
	Горно-тундровый	ГЩЗ		-7 ... -11		1,0 - 2,5	-
	Подгольцовый			-6 ... -9		1,0 - 2,5	-
	Горно-редколесный			-4 ... -8		0,6 - 2,0	-
Плоскогорно-привершинный	Подгольцовый	ГЩЗ	до 3-5	-4 ... -8	0,25 - 0,45	1,5 - 2,5	-
		СП-СГ		0,25 - 0,35	1,0 - 2,5	-	
	Горно-редколесный	ГЩЗ; СП-СГ		-3 ... -7	0,25 - 0,45; 0,25 - 0,35	0,8 - 1,6	-
				0 ... -3		1,5 - 3,5	2 - 5
	Горно-таежный			0 ... -0,5		1,0-4,5	-
				до 2		-	3 - 6
	Горно-склоновый	Горно-пустынный		ГЩ	менее 1,5	-9 ... -14	0,40 - 0,50
Горно-тундровый		ГЩЗ	1 – 3 и более	-7 ... -11	0,2 – 2,5	-	
Подгольцовый				-3 ... -9	0,3 – 2,5	-	
Горно-редколесный				-3 ... -6	0,6 - 1,8	-	
				0 ... -4	1,5 - 3,5	-	
				до 2	-	2 - 5	
Горно-таежный				0 ... -4	1,0 - 4,0	-	
		до 2	-	1 - 5			
Предгорный моренный	Горно-редколесный	ВГЗ	от 5 до 10 и >	-3,5 ... -8,5	0,2 - 0,7	0,7 - 1,2	-
Плоскогорный слабодренированный	Горно-таежный	СП-СГ		-1 ... -3	0,45 - 0,65	0,3 - 1,0	-
		П			0,30 - 0,40	-	
		торфяные			0,75 - 0,90	0,3 - 1,0	0,2-0,3
Ледниково-долинный	Горно-тундровый	ВГЗ	5 - 20	-2,5 ... -5,0	0,25 - 0,40	0,3 - 2,7	-
	Горно-таежный			-7 ... -11		0,3 - 1,5	-
Горно-долинный	Горно-таежный	торфяные	0, 5 – 1,0	-1,0 ... -7,5	0,65 - 0,90	0,2 - 2,0	-
		СП- СГ	5 - 10		0,45 - 0,65		-
		ПГ			0,25 - 0,45		-
				П,СП,СГ с Т		до 2	-

Таблица 2

Оценочные баллы градаций свойств, состояний ПТК и категорий устойчивости до и после техногенных воздействий в Южной Якутии

NN ПТК*	Природно-территориальные комплексы	Сос- тав рых- лых отло- же- ний **	Оценочные баллы градаций свойств, состояний ПТК и категорий							катего- рии устой- чивос- ти, X
			свойств литогенной основы ПТК в естественных условиях (до нарушения)			состояний (возмущения и восстановления) ПТК после техногенных воздействий				
			мощ- ности рых- лых отло- же- ний, d	средне- годо- вой темпе- ратуры пород, a	объем- ной льди- стости отло- жений, e	интенсивности проявления мерзлотно-гео- логических про- цессов после 1-3 лет техно- генных воз- действий, f	интенсивности саморегуляции по восстанавли- ваемости расти- тельного покро- ва после 5-10 лет техноген- ных воздей- ствий, b	степени стаби- лизации ПТК по полноте состава коренного фитоценоза после 15-30 лет техногенных воздействий, c	относитель- ная устойчивость, доли единиц, Zy	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Горно-привершинный										
1.1	горно-пустынный сплошных ММП	ГЩ	1	4	3-4	1	1	1	0,91 (0,22)	3
1.2	горно-тундровый сплошных ММП	ГЩЗ	2	4	3-4	1	1	2	1,15 (0,28)	3
1.3	подгольцовый сплошных ММП		2	4	3-4	2	2	2	1,07 (0,26)	3
1.4	горно-редколесный сплошных ММП		2	3-4	3-4	2-3	2	2	0,86 (0,21)	3
2. Плоскогорно-привершинный										
2.1	подгольцовый сплошных ММП	ГЩЗ, СП- СГ	2	3-4	2-4	1	1	2	1,06 (0,24)	3
2.2	подгольцовый сплошных ММП		2	3-4	2-4	2	2	2	1,17 (0,28)	3
2.3	горно-редколесный сплошных ММП		2	3-4	2-4	2-3	1	2	0,74 (0,18)	2
2.4	горно-редколесный прерывистых ММП		2	1-3	2-4	3	2	2	0,76 (0,18)	2
2.5	горно-таежный прерывистых ММП		2	1	2-4	3	2	2	0,63 (0,15)	2
2.6	горно-таежный островных ММП		2	-	2-4	4	3	2	-	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3. Горно-склоновый										
3.1	горно-пустынный сплошных ММП	ГЩЗ	2-3	4	4	1	1	2	0,44 (0,11)	2
3.2	горно-тундровый сплошных ММП		2-3	4	4	1	1	2	0,44 (0,11)	2
3.3	подгольцовый сплошных ММП		2-3	3-4	4	2	1	2	0,75 (0,18)	2
3.4	горно-редколесный сплошных ММП		2-3	3-4	4	2	1	2	0,75 (0,18)	2
3.5	горно-редколесный прерывистых ММП		2-3	1-3	4	2-3	2	3	0,87 (0,21)	3
3.6	горно-редколесный островных ММП		2-3	-	4	2-3	2	3	-	
3.7	горно-таежный прерывистых ММП		3	1-3	4	3-4	2	3	0,65 (0,15)	2
3.8	горно-таежный островных ММП		3	-	4	4	3	3	-	
4. Предгорный мореный										
4.1	горно-редколесный сплошных ММП	ВГЗ	3-4	3-4	3-4	2	1	2	0,73 (0,17)	2
5. Плоскогорный слабодренированный										
5.1	горно-таежный сплошных ММП	СП-СГ	2	2-3	3	2-3	1	3	1,0 (0,24)	3
5.2	горно-таежный сплошных ММП	П	2	2-3	3	1-2	1	2	0,85 (0,20)	2-3
5.3	горно-таежный сплошных ММП	торфяные	2	4	4	3-4	1	3	0,84 (0,20)	2-3
6. Ледниково-долинный										
6.1	горно-тундровый сплошных ММП	ВГЗ	3-4	4	2	1-2	1	1	0,87 (0,21)	3
6.2	горно-таежный сплошных ММП		3-4	2-3	2	2-3	1	1	0,58 (0,14)	2
7. Горно-долинный										
7.1	горно-таежный сплошных ММП	торфяные	1	4	4	3-4	2	2	0,94 (0,23)	3
7.2	горно-таежный островных ММП	СП- СГ	3	3	3	4	2	1	0,80 (0,19)	2
		ПГ		3-4	3-4	1	1	1	0,73 (0,17)	2
		П,СП,СГ с Т		3	3	3-4	2	2	0,75 (0,18)	2

*Номера ПТК соответствуют номерам ПТК на карте. ** Состав рыхлых отложений: ГЩ - глыбово-щебнистый материал, без заполнителя; ГЩЗ – глыбово-щебнистый материал с супесчаным, суглинистым и песчаным заполнителем; ВГЗ – валунно-галечный материал с супесчаным, суглинистым и песчаным заполнителем; СП- СГ – супеси и суглинки щебнистые; П,СП,СГ с Т- пески, супеси и суглинки с торфяным покровом; ПГ – песчано-галечный материал с валунами и гравием; П - гравелистые пески.

Таблица 3

Природно-территориальные комплексы	Категории устойчивости, X
Высотно-поясные природные комплексы	
Горно-привершинный горно-пустынный, горно-тундровый, подгольцовый и горно-редколесный сплошных ММП	3
Плоскогорно-привершинный подгольцовый сплошных и прерывистых ММП	
Плоскогорно-привершинный горно-редколесный сплошных и прерывистых ММП, горно-таежный прерывистых и островных ММП	2
Горно-склоновый горно-пустынный, горно-тундровый, подгольцовый и горно-редколесный сплошных ММП, горно-таежный прерывистых и островных ММП	
Предгорный моренный горно-редколесный сплошных ММП	
Интразональные водораздельно-маревые природные комплексы	
Плоскогорный слабодренированный горно-таежный сплошных ММП	3
Плоскогорный слабодренированный горно-таежный сплошных ММП	2-3
Горно-долинный горно-таежный сплошных ММП	2-3
Интразональные долинные природные комплексы	
Горно-долинный горно-таежный островных ММП	2

Для района Эльгинского угольного разреза рассматривалось 4 типа ПТК: три из них относятся к высотно-поясным природным комплексам (плоскогорно-привершинный, горно-склоновый и предгорно-моренный) и один – к интразональным долинным (горно-долинный). Все они расположены в пределах одного рода ландшафтов – сплошного распространения ММП.

Своей работой мы сделали попытку применить экспертную оценку устойчивости для 7 типов ПТК (табл. 2), где многолетнемерзлые породы имеют сплошное, прерывистое и островное распространение.

Литература

1. Васильев И.С. К методике определения устойчивости горных ландшафтов (на примере Эльгинского угольного разреза) // Эколого-геохимические проблемы в районах криолитозоны. Якутск, 1996. С. 109-121.
2. Геоэкология СССР. Средняя Сибирь / Под ред. Э.Д. Ершова. М.: Недра, 1989. С. 278-310.
3. Мерзлотные ландшафты Якутии (Пояснительная записка к «Мерзлотно-ландшафтной карте ЯАССР м-ба 1:2 500 000 / Федоров А.Н., Ботулу Т.А., Варламов С.П. и др. Новосибирск: ГУГК, 1989. 170 с.
4. Мерзлотно-ландшафтная карта Якутской АССР м-ба 1:2 500 000 / Под ред. П.И. Мельникова. Москва: ГУГК, 1991. 2 п.л.
5. Фотиев С.М. Подземные воды и мерзлые породы Южно-Якутского угленосного бассейна. М.: Наука, 1965. 230 с.
6. Южная Якутия: мерзлотно-гидрогеологические и инженерно-геологические условия Алданского горнопромышленного района / Под ред. В.А. Кудрявцева. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1975. 445 с.

АНАЛИЗ ФОРШОКОВ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ 20.04.2006г. В КОРЯКИИ

Гаджиев А.А., к.т.н., Дагестанский технический университет, г. Махачкала
Пономарева Н.Л., Бугаева О.С., сейсмическая станция «Махачкала» ГС РАН,
NatalyMak@ yandex.ru

1. Постановка задачи

Выбор множества предвестников для краткосрочного прогнозирования сильных землетрясений – одна из центральных и непростых задач практики прогноза в сейсмологии.

Сложность такого выбора состоит в том, что, во-первых, разнообразие предвестников определяется характерными особенностями геологии и тектоники локального участка сейсмоактивного района земной коры, во-вторых, множество выбранных предвестников должно быть максимально информативным, и, в-третьих, выбор и число предвестников зависит от материально-технических и финансовых ресурсов, от наличия и совершенства технических средств.

По нашему мнению, форшоки представляют собой весьма информативный предвестник, который при определенных условиях без дополнительных затрат на создание технических средств можно использовать эффективно.

2. Интегральная количественная мера оценки сейсмической активности региона

Решение задачи прогнозирования землетрясений всегда будет связано с необходимостью отслеживать изменения сейсмической активности исследуемого района. Основным способом, используемый большинством сейсмологов-исследователей, – это суммирование выделенной энергии в очагах зарегистрированных сейсмостанциями землетрясений за определенный промежуток времени и последующее построение гистограммы для выявления нужной информации.

Опыт показывает, что такой способ не очень удобен по разным причинам, в частности, во-первых, каждый соседний энергетический класс характеризуется на порядок отличной энергией, что приводит к плохо сравнимым результатам; во-вторых, в суммарной выделенной энергии невозможно отразить вес (долю) сейсмособытий тех или иных классов – множество (десятки) слабых (классов 10, 11, 12, 13) и очень слабых (классов 4 ÷ 9) землетрясений практически «растворяются» в суммарной величине, если произошли единицы событий средних (классов 14, 15) и сильных (класса 16 и выше). Вместе с тем в настоящее время исследователи базируют свои работы на анализе слабых толчков (классов 4 ÷ 13), поскольку достаточное количество фактического (наблюдательного) материала о них можно накопить за довольно короткий период [1]. В связи с этим требуется другая количественная мера для оценки развивающейся сейсмической активности исследуемого района.

Соотношение между магнитудой M_{cc} землетрясения и энергией E_{cc} , выделенной в очаге по М. Боту имеет вид:

$$\lg E_{cc} = 5,24 + 1,44M_{cc}, \quad (2.1)$$

т. е. характеризуется логарифмической связью – энергия каждого следующего класса увеличивается в 10 раз. Для суммирования энергии, выделенной в сейсмической зоне за некоторый отрезок времени, такая мера неудобна. Целесообразно перейти от логарифмической меры к линейной. Для этого необходимо, чтобы вес сейсмособытия $(i+1)$ -го класса отличался от веса i -го класса на постоянную величину, что может быть выполнено лишь при использовании числового ряда Фибоначчи, в котором каждое последующее число примерно в 1,62 раза больше предыдущего.

Таким образом, в качестве количественной меры, характеризующей адекватную энергетическому содержанию классов землетрясений, линейной зависимости может быть использована величина:

$$r_{si} = F_i N_i, \quad (2.2),$$

где N_i – число толчков i -го класса в течение заданного интервала времени,

F_i – i -ое значение члена числового ряда Фибоначчи, поставленное в соответствие этому классу.

Тогда энергетический эквивалент по всем классам землетрясений, происшедших за некоторый заданный интервал времени, определяется по формуле:

$$R_{si} = \sum_{i=7}^{17} r_{si} = \sum_{i=7}^{17} F_i N_i, \quad (2.3)$$

Величину R_{si} , как числовую характеристику, мы назвали рейтингом сейсмической активности исследуемого района в течение рассматриваемого интервала времени [1].

Для удобства каждому из классов землетрясений, начиная с 5-го, поставлены в соответствие следующие числа (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Класс	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Число Фибоначчи	1	2	3	5	8	13	21	34	55	89	144	233	377	610	987

Соотношение (2.3) представляет собой некоторую интегральную меру, характеризующую сейсмическую активность исследуемого района, в которой F_i является ядром, позволяющим перейти от логарифмической меры, связывающей класс с энергией сейсмособытия в Дж, к линейной мере – рейтингу сейсмической активности R , измеряемой числом баллов, что очень удобно для графического представления.

3. Анализ форшоков в районе Корякского землетрясения 20.04.2006г.

В работе [1] автором представлено исследование форшоков трех сильных землетрясений 1999-2003 годов: Дагестанского 31.01.1999г., $M=5.7$, Алтайского землетрясения 27.09.2003 г., $M = 7.3$, Бамского (Иран) 26.12.2003, $M=6.8$. В данной работе мы рассмотрим форшоковую деятельность сейсмофокальной области Корякского землетрясения 20.04.2006г.

В [3] К. Моги выделил две формы временного распределения форшоков:

1) прерывные «П», когда интенсивность событий (равно общая выделяемая сейсмическая энергия) сначала возрастает до некоторого максимума, затем уменьшается практически до нуля и происходит главный толчок (ГТ);

2) непрерывные «Н», когда интенсивность событий растет и в какой-то момент происходит ГТ.

Как показали исследования К. Моги и других японских специалистов, длительность форшоковой деятельности перед ГТ изменяется в очень широком диапазоне – от 0,002 суток до 2000 и более суток (но в большинстве случаев это время длится от 0,2-0,5 до 150-180 суток). Специалисты отмечают так же, что не всегда форшоки могут предвещать ГТ. Мы же считаем, что форшоки всегда предвещают ГТ, но, по-видимому, мы еще не научились выявлять и различать ни начало, ни конец форшоков, следовательно, и длительность форшоковой

деятельности, а так же форму проявления форшоков. Однако, эти вопросы могут быть успешно решены при широком использовании цифровых сейсмических станций, которые позволяют регистрировать широкий диапазон сейсмособытий.

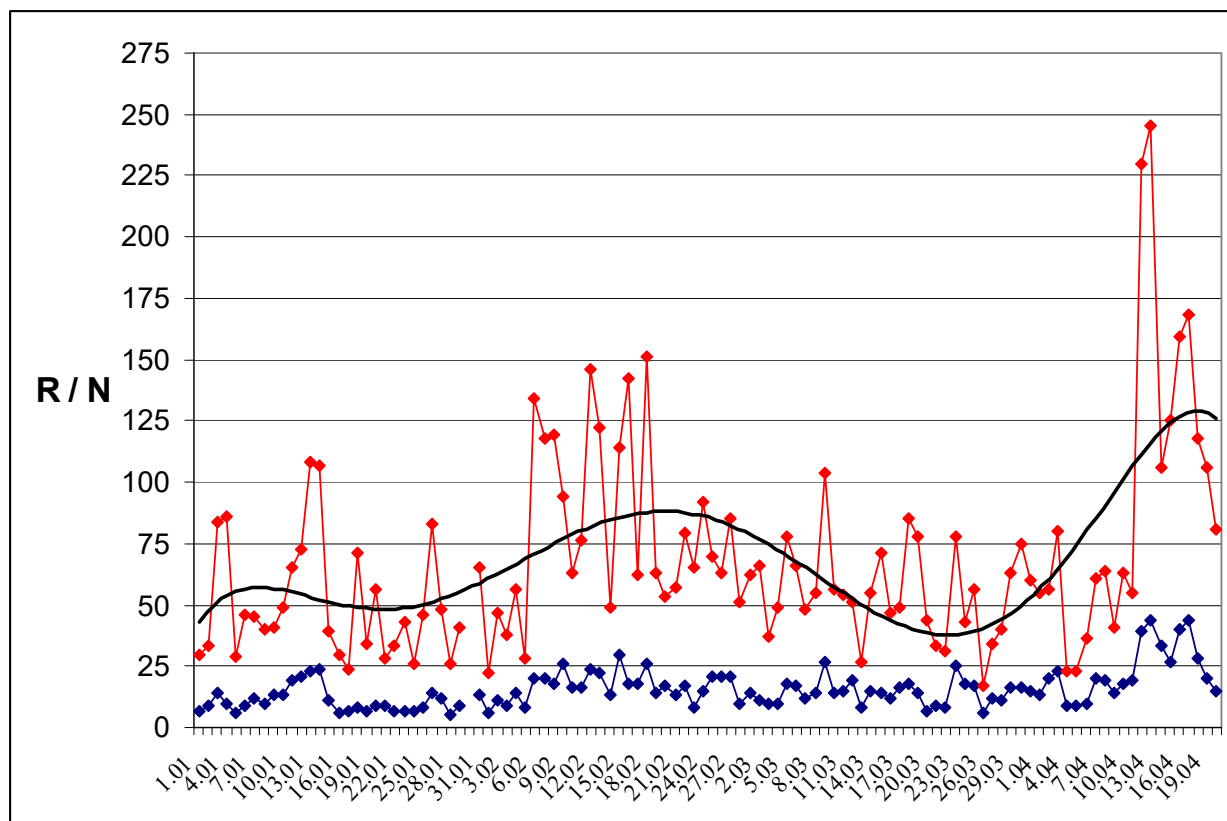


Рис. 1.

Для исследования форшоковой деятельности Корякского землетрясения 20.04.2006г. были построены графики изменения рейтинга сейсмической активности и количества сейсмических событий разных классов (рис. 1), зарегистрированных в течение трех месяцев до главного толчка с 01.01.2006г по 20.04.2006г сейсмическими станциями Камчатского филиала ГС РАН [4]. На рисунке 1 верхний график – линия изменения рейтинга R и сглаживающая полиномиальная кривая к нему, нижний график – количество толчков по дням. Было зафиксировано 1703 землетрясения. В январе произошло 329 событий, рейтинг составил 1529, в феврале – 472 землетрясения, наибольшее количество из рассматриваемых четырех месяцев, с рейтингом 2259. К моменту главного толчка за 20 неполных дней апреля произошло 464 события с рейтингом 1895, то есть шло нарастание как числа событий, так и количества выделенной энергии. Это позволило отнести форшоковый процесс данного землетрясения к группе «Н» по К. Моги, когда интенсивность событий перед главным толчком непрерывно нарастает.

Построены так же графики совместного распределения толчков по дням последнего месяца от 20.03.06г по 20.04.06г по широте и по максимальной за каждый день глубине (рис. 2). На рис. 2 верхний график – пространственно-временное распределение сейсмособытий. Двумя нижними графиками обозначены соответственно максимальное 56.6°с.ш. и минимальное 49°с.ш. значения широты φ° , которые, в соответствии с методикой, описанной в [5] ограничивают область подготовки главного события. После 10 апреля разброс значений широт стал меньше, т.е. они приближались к значению φ° основного толчка 20.04.2006г. $M=7.8$,

$\varphi=61.06^\circ$, $\lambda=167.58^\circ$, который произошел на значительном удалении от этой области и по широте и по долготе.

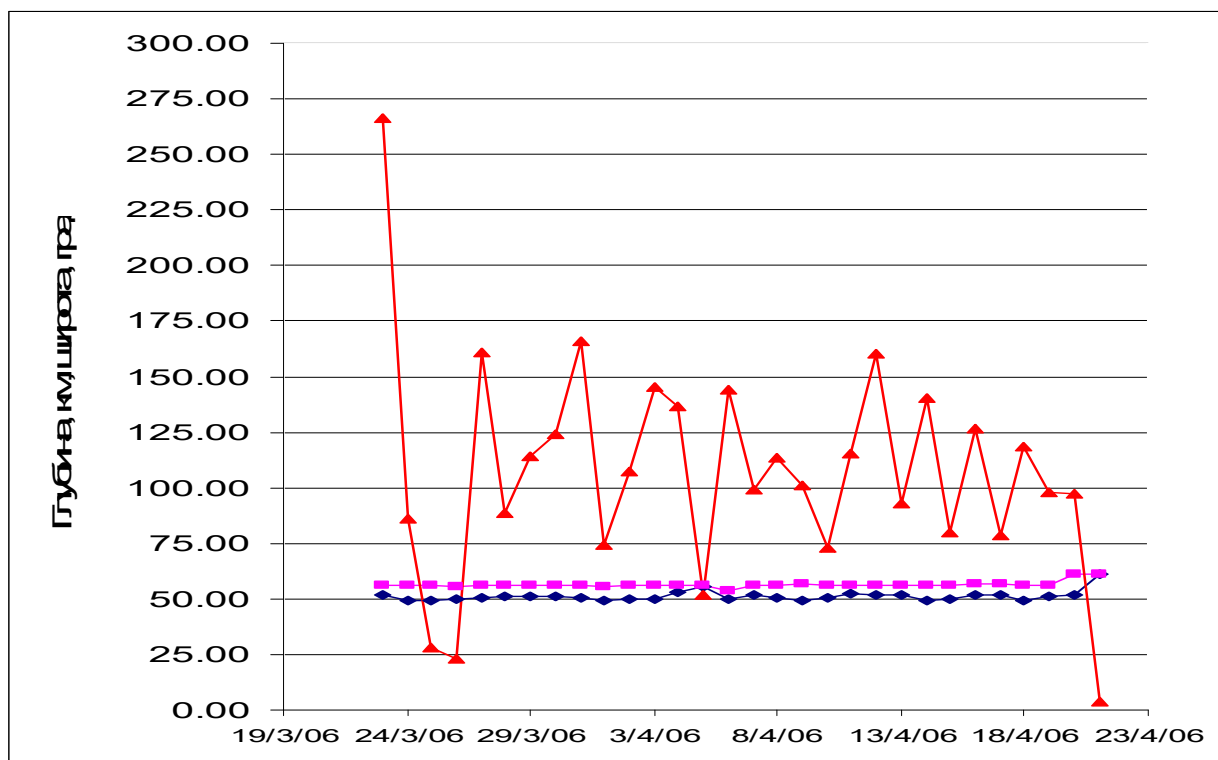


Рис. 2.

Глубинное распределение форшоков за месяц показало, что после события 23.03.06г. в 08-53-48.8, $K=8.8$, $h=266$ км наметился тренд к постепенному всплыванию очагов к поверхности. В последние два дня максимальная глубина толчков была одинаковой, она составила 97км, а затем произошел основной толчок на глубине 3.5 км. Это характерно для зоны Бенъ-оффа Камчатки, что ранее отмечалось в [6].

Похожую картину пространственно-временного распределения предварительных толчков авторы наблюдали и при исследовании форшокового процесса Дагестанского землетрясения 31.01.1999г. [2].

Выводы:

1. При оперативном использовании и обработке сейсмологической информации в соответствии с [2, 3, 5, 6], с учетом геолого-тектонических особенностей региона и в комплексе с другими предвестниками форшоки могут быть использованы для краткосрочного (недели, сутки) прогноза примерного места и времени свершения сильного землетрясения в разных сейсмоактивных регионах.

2. Основная трудность использования форшоков в качестве предвестников состоит в том, что пока отсутствуют способы точного определения начала, окончания и характера изменения форшокового процесса.

Литература

1. Гаджиев А.А. Предсказание землетрясений. Нетрадиционный подход к решению. Махачкала: Издательский дом «Эпоха», 2005. 406 с.
2. Гаджиев А.А., Гаджиев Р.А., Пономарева Н.Л., Бугаева О.С. О прогностических признаках афтершокового процесса после сильного землетрясения // Вестник ДГТУ, Технические науки. Вып. 4. Махачкала, 2000. С. 240-245.
3. Моги К. Предсказание землетрясений. Пер. с англ. М.: «Мир», 1988. 382 с.

4. Региональный каталог Камчатского филиала ГС РАН, 2006. ftp://ftp.gsras.ru/pub/Regional_Catalogs/2006/kamchatka/.

5. Каменобродский А.Г., Пустовитенко Б.Г. Особенности группирования землетрясений Крымско-Черноморского региона // Изв. АН СССР. Физика Земли. 1982. № 11. С. 25-32.

6. Вилькович Е.В., Шнирман М.Г. О миграции очагов землетрясений вдоль крупных разломов и зон Бенъоффа // Вычисл. сейсмол. 1980. Вып. 13. С. 19-24.

7. Пустовитенко Б.Г. Сейсмические процессы в Черноморском регионе и сейсмическая безопасность Крыма: Автореф. дис... д-ра физ.-мат. наук. Нац. АН Украины, Институт геофизики им. С.И.Субботина. Киев, 2003. 32 с.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА СЕЙСМИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ МАССОВЫХ ВЗРЫВОВ В РАЗРЕЗЕ «НЕРЮНГРИНСКИЙ» НА ОХРАНЯЕМЫЕ ОБЪЕКТЫ

Гриб Н.Н., д.т.н., профессор, Технический институт (ф) ЯГУ, г. Нерюнгри, grib@nfygu.ru
Черных Е.Н., с.н.с., к.г.-м.н., Институт земной коры СО РАН, г. Иркутск, cher@crust.irk.ru
Пазынич А.Ю., разрез «Нерюнгринский», ОАО ХК «Якутуголь», pazynitch@nur.yakutugol.ru

Гриб Г.В., зав. лаборатории мониторинга и прогноза сейсмичности,
Технический институт (ф) ЯГУ, г. Нерюнгри, nss@neru.sakha.ru

Сейсмическое воздействие крупных промышленных взрывов является наиболее значимым геоэкологическим фактором особенно при открытом способе разработки полезных ископаемых. Когда используются заряды ВВ большой массы (от 300 до 1400 тонн). Интерес к этой проблеме определяется, прежде всего, необходимостью обеспечения безопасности ведения горных работ в районе расположения особо охраняемых объектов ОАО ХК «Якутуголь», к которым относятся: Нерюнгринская обогатительная фабрика (НОФ), административно-бытовой комбинат (АБК), автобаза технологического автотранспорта (АТА).

При постоянно ужесточающихся требованиях к охране окружающей среды необходимо проводить детальный анализ геоэкологических эффектов массовых взрывов с целью совершенствования технологий и снижения негативного влияния горнодобывающего производства на среду обитания. Наибольший интерес представляет изучение сейсмического эффекта массовых взрывов, которое определяет целостность промышленных и жилых объектов. Так согласно [6] сооружения НОФ, АБК, АТА относятся ко II классу. Допустимые скорости колебаний грунта для сооружений II класса, имеющие антисейсмические усиления, составляют $\leq 5 \text{ см/с}$. При многократном воздействии вследствие накопления деформаций, данная величина уменьшается.

Расчет сейсмической опасности для охраняемых объектов представляет собой по ряду причин относительно сложную инженерную задачу. Решение такой задачи невозможно без проведения комплекса экспериментальных измерений за сейсмическим эффектом от массовых взрывов.

Регистрация массовых взрывов проводимых в «Нерюнгринском» карьере выполнялась 12-канальной цифровой инженерно-сейсмометрической станцией "Байкал-14" в комплексе с сейсмоприемниками ОСП-2М (собственный период 0,167 с, затухание 10-15). Станция "Байкал-14" непосредственно регистрирует ускорения колебаний грунта в диапазоне частот 0.7 – 20 Гц и диапазоне амплитуд ускорений 0.01 см/с^2 - 30 см/с^2 (рис. 1). Так как при массовых взрывах производится одновременное инициирование нескольких блоков, в разной степени удаленных друг от друга в горизонтальной и/или вертикальной плоскости,

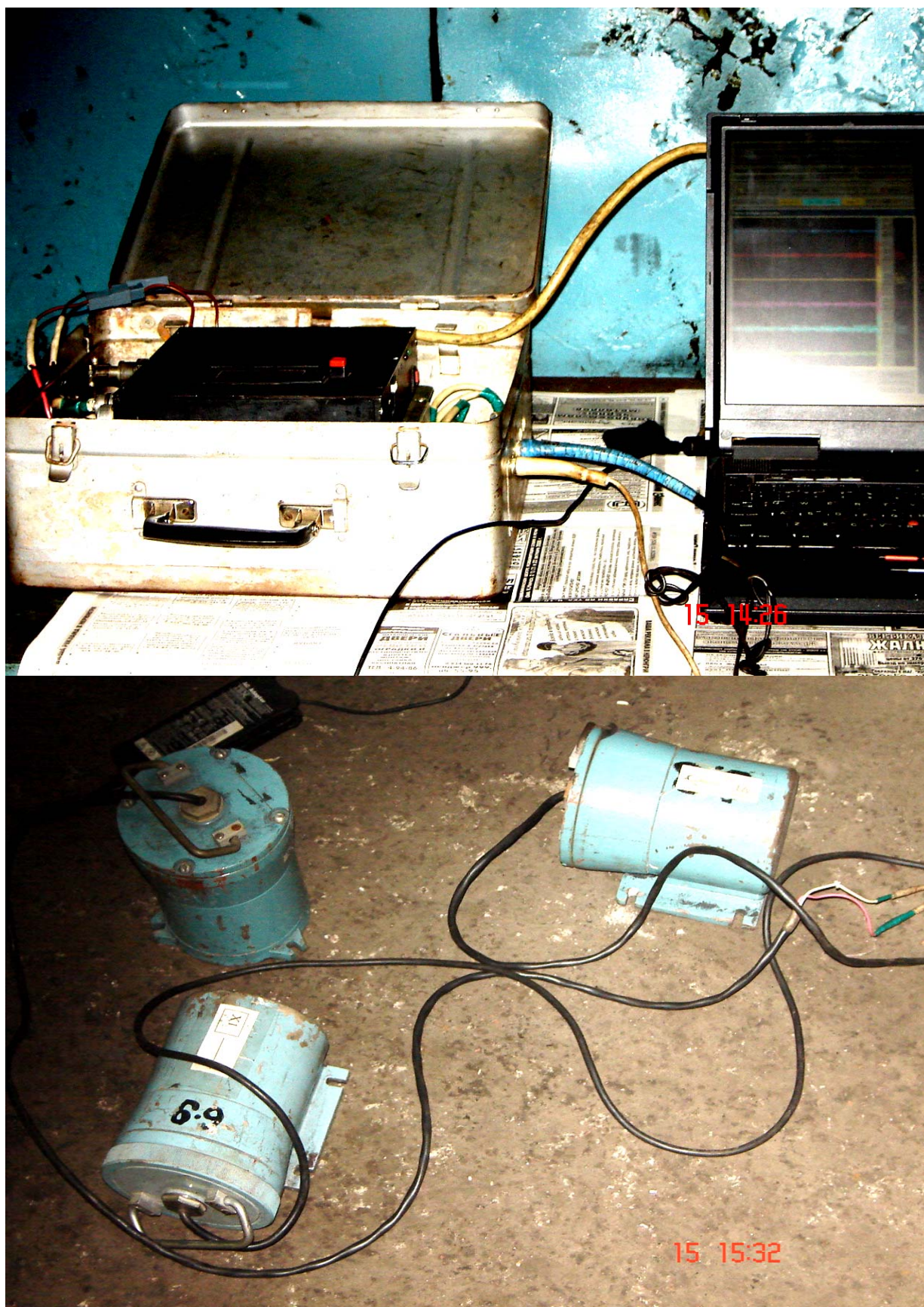


Рис. 1. Пример регистрации сейсмических колебаний грунта от взрыва

сейсмоприемники ОСП-2М ориентировались не относительно взрыва, а относительно осей защищаемого сооружения по направлениям: X – поперечное направление. Y – продольное направление, Z – вертикальная ось.

При рассмотрении кинематических элементов сейсмических волн объективное определение сейсмического эффекта наиболее точно и полно дает векторное значение скорости перемещений [1, 3, 4, 7]. Наибольшая результирующая скорость определяется с учетом компонент X, Y, Z:

$$\bar{U} = \sqrt{U_x^2 + U_y^2 + U_z^2}, \quad (1)$$

где – U_x , U_y , U_z - амплитуды скорости перемещений по компонентам X, Y, Z соответственно (рис. 2).

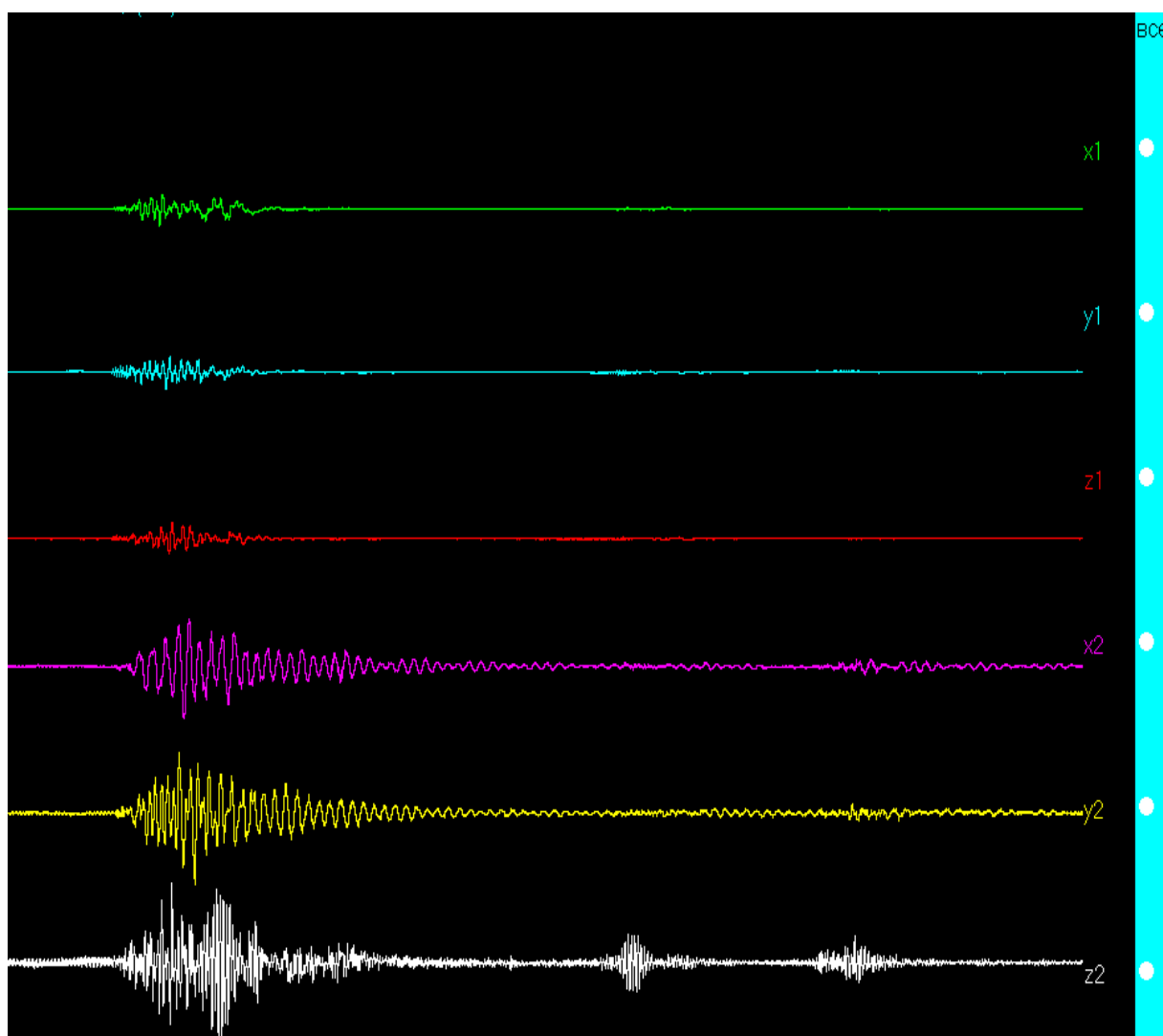


Рис. 2. Сейсмограмма скорости сейсмических колебаний 19.09.06 г. АБК

X_1, Y_1, Z_1 - амплитуд скоростей смещений грунта в основании здания

X_2, Y_2, Z_2 - амплитуд скоростей смещений здания на уровне 6 этажа

На практике максимальная результирующая скорость определяется по трем составляющим X, Y, Z максимумы которых, обычно, проявляются в различное время:

$$U_{xyz} = \left| \sqrt{U_x^2 + U_y^2 + U_z^2} \right|_{\max} \quad (2)$$

Эта скорость, заменяющая $\bar{U}$, может быть равной или большей фактической векторной скорости, но разность обычно не превышает 20-30%.

В результате интерпретации зарегистрированных сейсмограмм, установлен диапазон изменения амплитуд скоростей смещений по компонентам в основании АБК составляет 0,004-0,05 см/с, в основании ОФ 0,01-0,158 см/с, АТА – 0,013 – 0,37см/с. При этом преобладают значения максимальных векторных амплитуд в диапазоне 0,04 - 0,06см/с (рис. 3). По шкале балльности для взрывов [3, 5] эти значения по уровню динамических нагрузок не превышают 1 балла.

Гистограмма распределения частот колебаний грунта при массовых взрывах, соответствующих максимальным амплитудам приведена на рис. 4. Преобладающие частоты колебаний грунта при взрывах лежат в диапазоне 1,5 – 2,5 Гц.

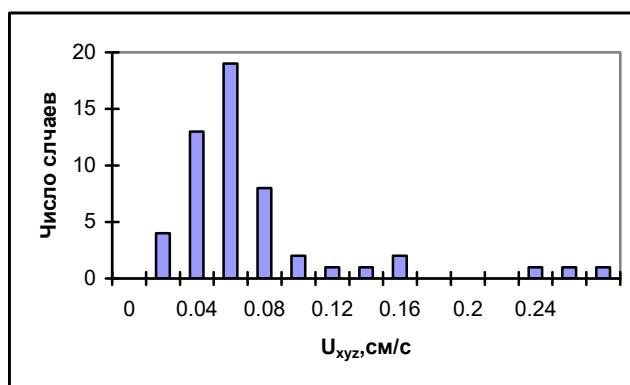


Рис. 3. Гистограмма распределения максимальных векторных амплитуд скоростей смещения грунта

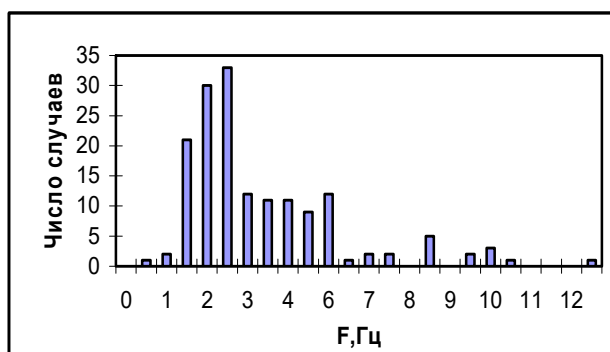


Рис. 4. Гистограмма распределения частоты колебаний грунта максимальных амплитуд скоростей смещения при взрывах

Зависимость максимальной векторной скорости от приведенного веса при взрывах зарегистрированных в период с 7 июня по 16 декабря приведена на рис. 5.

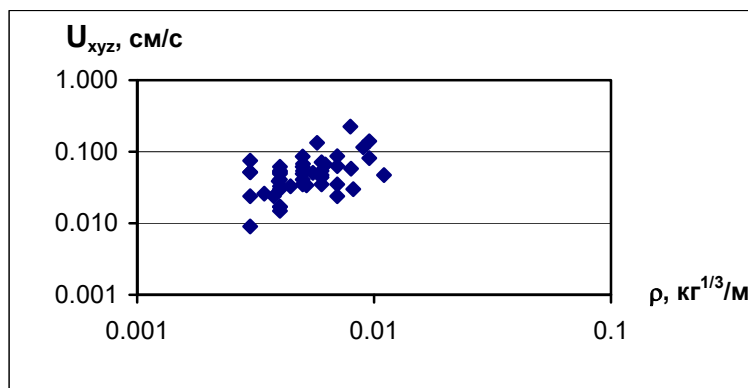


Рис. 5. Зависимость максимальной векторной скорости смещения грунта от приведенного веса заряда при взрывах в разрезе “Нерюнгринский”

При анализе сейсмического действия взрывов, следует учитывать особенности колебаний защищаемых сооружений. Как здание, находящееся под действием сейсмических колебаний, можно условно сравнить с фильтром, который усиливает колебания близкие по частоте к собственным частотам конструкции и подавляет другие. В таблице 1 приведены измеренные по записям сейсмических колебаний собственные частоты колебаний зданий АБК, ОФ и АТА.

Таблица 1

**Собственные частоты колебаний сооружений
АБК, ОФ и АТА**

Объект	f_x , Гц	f_y , Гц
АБК	2.75	1.96
ОФ	2.51	1.65
АТА	1.19	1.18

Исходя из полученных характеристик, АБК и ОФ можно отнести к жестким зданиям по оси X, так как $f_x > 2.5$ Гц, по оси Y АБК можно отнести к полужестким, а ОФ по оси Y – к гибким, здание АТА – к гибким ($f < 1.67$ Гц) [8]. Учитывая спектральный состав колебаний, возбуждаемых взрывами, (рис. 4) и значения собственных колебаний зданий АБК, ОФ и АТА следует признать это неблагоприятным фактором из-за возможности возникновения резонансных явлений.

В работе [4] рекомендуется при выборе допустимой скорости учитывать раскачку здания. Здесь под раскачкой понимается отношение максимального смещения измеренного на верху здания к максимальному смещению грунта. Аналогично понимается раскачка по скорости. Опыт показывает, что для жестких зданий обычного типа величина раскачки составляет обычно 2-3 раза, а для гибких - 4-5 раз. Если прямые измерения показывают, что в данном конкретном случае раскачка превышает эти значения, то допустимую скорость рекомендуется уменьшать пропорционально раскачке [4].

На рисунке 6 приведены значения отношений амплитуд колебаний верхнего этажа здания АБК, отношений амплитуд колебаний, зарегистрированных на отметка 42 м. ОФ, от-

ношений амплитуд колебаний в пункте наблюдения на отметке 14,5 м. АТА к колебаниям грунта при взрывах.

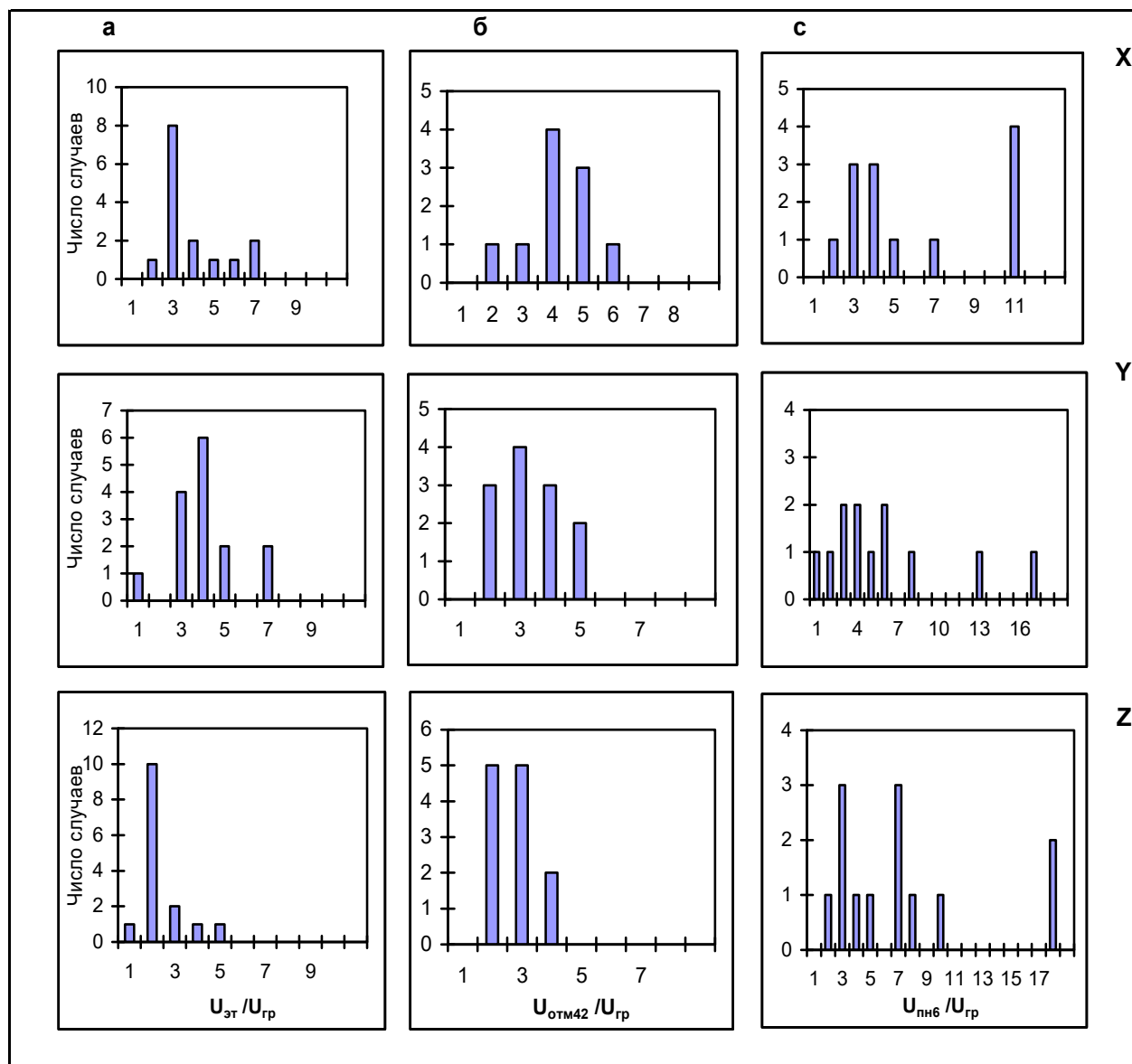


Рис. 6. Гистограммы значений отношения максимальных амплитуд колебаний верха к максимальным амплитудам колебаний грунта, а – здание АБК, б – здание ОФ, с – здание АТА

По компоненте X амплитуды колебаний верха АБК и отм.42 ОФ превышают амплитуды колебаний грунта для большинства взрывов в 3-4 раза. В двух случаях наблюдались значения отношений 7 раз. По компоненте Y, соответствующие значения отношений для здания АБК составляют 4 раза, для здания ОФ 3 раза. Здесь также зафиксировано два случая, когда максимальная амплитуда колебания верха зданий АБК в 7 раз превышала максимальную амплитуду колебаний грунта. По вертикальным компонентам зданий преобладают отношения максимальных амплитуд 2-3 раза. Для АТА амплитуды колебаний верха могут превышать амплитуды колебаний грунта в 3 - 11 раз и более. Такие значения отношений амплитуд (11 и >), возможно, связаны с воздействием воздушной волны.

Большие значения отношений амплитуд колебаний здания к амплитудам колебаний грунта следует рассматривать как неблагоприятный фактор, связанный с возникновением резонансных явлений. В то же время опыт взрывных и вибрационных испытаний зданий на

сейсмостойкость показывает, что большие значения отношений наблюдаются обычно при слабых динамических воздействиях. С ростом уровня динамических нагрузок (ускорений, скоростей, смещений), наблюдается уменьшение амплитуд колебаний здания относительно колебаний грунта [2]. С учетом этого можно опираться на преобладающие значения отношений, как статистически обоснованные полученным экспериментальным материалом.

Таким образом, сейсмическая безопасность массовых взрывов является одним из наиболее важных аспектов разработки полезных ископаемых открытым способом. При постоянно увеличивающихся размерах добычной площади, приближения фронта горных работ к особо охраняемым объектам и повышении требований к устойчивости ранее возведенных зданий и сооружений, а также бортов разреза вопрос о сейсмическом воздействии стоит весьма остро. Это приводит к необходимости проведения мониторинговых исследований сейсмических волн от карьерных взрывов, а также уточнения зональности сейсмического воздействия при выборе параметров взрывной технологии для конкретных условий. Следует отметить, что детальное изучение характеристик сейсмических колебаний, порождаемых массовыми взрывами, позволит не только определить допустимые параметры взрывной технологии в конкретных случаях (масса одновременно взрываемых зарядов, расположение и объем взрываемых блоков, порядок подрыва скважин и т.п.), но также разработать рекомендации по ее совершенствованию и оптимизации.

Литература

1. Безопасность при взрывных работах. Сборник документов. М., 2002. 249 с.
2. Бержинский Ю.А., Павленов В.А., Бержинская Л.П., Ордынская А.П., Иванькина Л.И., Черных Е.Н., Масленникова Г.Н. Экспериментальные исследования сейсмостойкости безригельного каркаса серии 1.120С. // Проектирование и строительство в Сибири. №5. Новосибирск, 2004. С. 19.
3. Богацкий В.Ф. Прогноз и ограничение сейсмической опасности промышленных взрывов // Сейсмика промышленных взрывов. М.: Недра, 1983. С. 201-213.
4. Цейтлин Я.И., Смолий Н.И. Сейсмические и ударные воздушные волны промышленных взрывов. М.: Недра, 1981. 192 с.
5. Кутузов Б.Н., Совмен В.К., Эквист Б.В., Ватранов В.Г. Безопасность сейсмического и воздушного воздействия массовых взрывов: Учебное пособие для вузов. М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2004. 180 с.
6. СНиП II-7-81*. Строительство в сейсмических районах. М.: ГУП ЦПП, 2000. 44 с.
7. Садовский М.А., Болховитинов Л.Г., Писаренко В.Ф. Деформирование геофизической среды и сейсмический процесс. М.: Наука, 1987. 100 с.
8. Кузьменко А.А., Воробьев В.Д., Денисюк И.И., Дауетас А.А. Сейсмическое действие взрыва в горных породах. М.: Недра, 1990. 173 с.

ВЛИЯНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ОКИСЛЕННОСТИ ЧАСТИЦ НА КАЧЕСТВО БУРОУГОЛЬНЫХ АДсорбЕНТОВ

Данилов О.С., лаборатория КИУ, Институт горного дела Севера СО РАН,
г. Нерюнгри, igds@mail.ru

Республика Саха (Якутия) – регион, обладающий развитым горнодобывающим комплексом.

В процессе ведения горных работ образуются дренажные и карьерные воды, которые загрязняют источники водоснабжения различными химическими веществами, в том числе токсичными примесями, способными вызвать интенсивное отравление водоемов. В связи с этим актуален поиск дешевых и эффективных способов охраны чистоты водных бассейнов.

Для глубокой очистки вод от неорганических и органических примесей наиболее эффективно применение активных углей, которые обладают значительной динамической активностью в области относительно малых концентраций неорганических (прежде всего тяжелых металлов) и органических примесей в водах [1].

Согласно [2], для решения экологических проблем экономически целесообразно создание в регионе предприятий по получению адсорбентов для охраны окружающей среды на основе местного сырья.

Поэтому было проведено экспериментальное исследование получения порошковых осветляющих буроугольных адсорбентов из углей Кангаласского угольного месторождения Ленского бассейна (Республика Саха (Якутия)). Исходным материалом для экспериментов послужил уголь марки 2Б со следующими характеристиками (%): $W^a = 16,3$; $W^r = 17,6$; $A^a = 10,9$; $A^d = 13,1$; $V^d = 35,5$; $V^{daf} = 48,8$. Класс крупности исходного сырья составил следующий ряд: 1-2; 2-3,15 и 3,15-5 мм.

Исследование было проведено по классической технологии, наиболее прогрессивным на сегодняшний день методом высокоскоростного нагрева в режиме термоудара. Эксперименты проводились по двухстадийной технологической схеме: карбонизация – активация. В качестве вспомогательных операций выступали загрузка исходного сырья и охлаждение товарного продукта (буроугольного адсорбента).

В результате были получены следующие экспериментальные данные (табл. 1).

Одним из важнейших процессов в технологии получения активных углей является процесс активации. Именно в нем формируется главная качественная характеристика адсорбента – адсорбционная активность.

Таблица 1

Характеристики полученных буроугольных адсорбентов

Класс крупности угля, мм	Характеристики	Эксперименты		
		1	2	3
1-2	Адсорбционная активность по йоду, %	20,3	39,4	55,9
	Адсорбционная активность по метиленовому оранжевому, мг/г	10,2	190,2	245,5
	A^d , %	19	33,1	29,41
2-3,15	Адсорбционная активность по йоду, %	15,24	43,18	44,45

	Адсорбционная активность по метиленовому оранжевому, мг/г	0	62,5	309,67
	A ^d , %	18,47	19,85	47,7
3,15-5	Адсорбционная активность по йоду, %	30,48	53,34	40,64
	Адсорбционная активность по метиленовому оранжевому, мг/г	0	157,5	286
	A ^d , %	17,83	44,51	72,21

В нашем случае она измерялась по двум тестовым веществам – йоду и красителю (метиленовому оранжевому), отражающим соответственно состояние микропористой и мезопористой структуры адсорбентов. Главным параметром процесса активации является показатель степени окисленности, так называемый “обгар” частиц, рассчитываемый по формуле:

$$W_n = 100 \frac{A_n^c - A_k^c}{A_n^c}$$

где A_k^c – зольность карбонизата, %; A_n^c – зольность частиц после активации, % [3].

Обгар непосредственно влияет на развитие пористой структуры и сорбционную емкость адсорбентов [4]. Полученные значения обгара приведены в табл. 2.

Зависимости адсорбционной активности йода ($A_{и}$) и метиленового оранжевого ($A_{м}$) от показателя обгара (W_n) приведены на рис. 1, 2.

Взаимосвязь качественных показателей адсорбентов, полученных по классам крупности от степени обгара частиц угля, дана в табл. 3.

Таблица 3

Взаимосвязь качественных показателей адсорбентов полученных по классам крупности от степени обгара частиц угля

Класс крупности угля, мм	Уравнения регрессии	R
1–2	$A_{и} = 5,5767W_n^{0,5724}$	0,889
	$A_{м} = 6,1682W_n - 37,871$	0,896
2–3,15	$A_{и} = 15,337 \ln(W_n) - 15,036$	0,717
	$A_{м} = 6,5526W_n - 77,262$	0,997
3,15–5	$A_{и} = 25,433W_n^{0,144}$	0,834
	$A_{м} = 3,9069W_n - 23,899$	0,972

Интерпретируя полученные экспериментальные результаты, можно сделать заключение, что из частиц с обгаром до 50 % по исследованным классам были получены буроугольные адсорбенты, с максимально развитой микропористой структурой. В пределах степени обгара частиц от 50 до 75 % были получены адсорбенты с максимально развитой мезопористой структурой. Полученные результаты хорошо согласуются с результатами, приведенными в [5, 6].

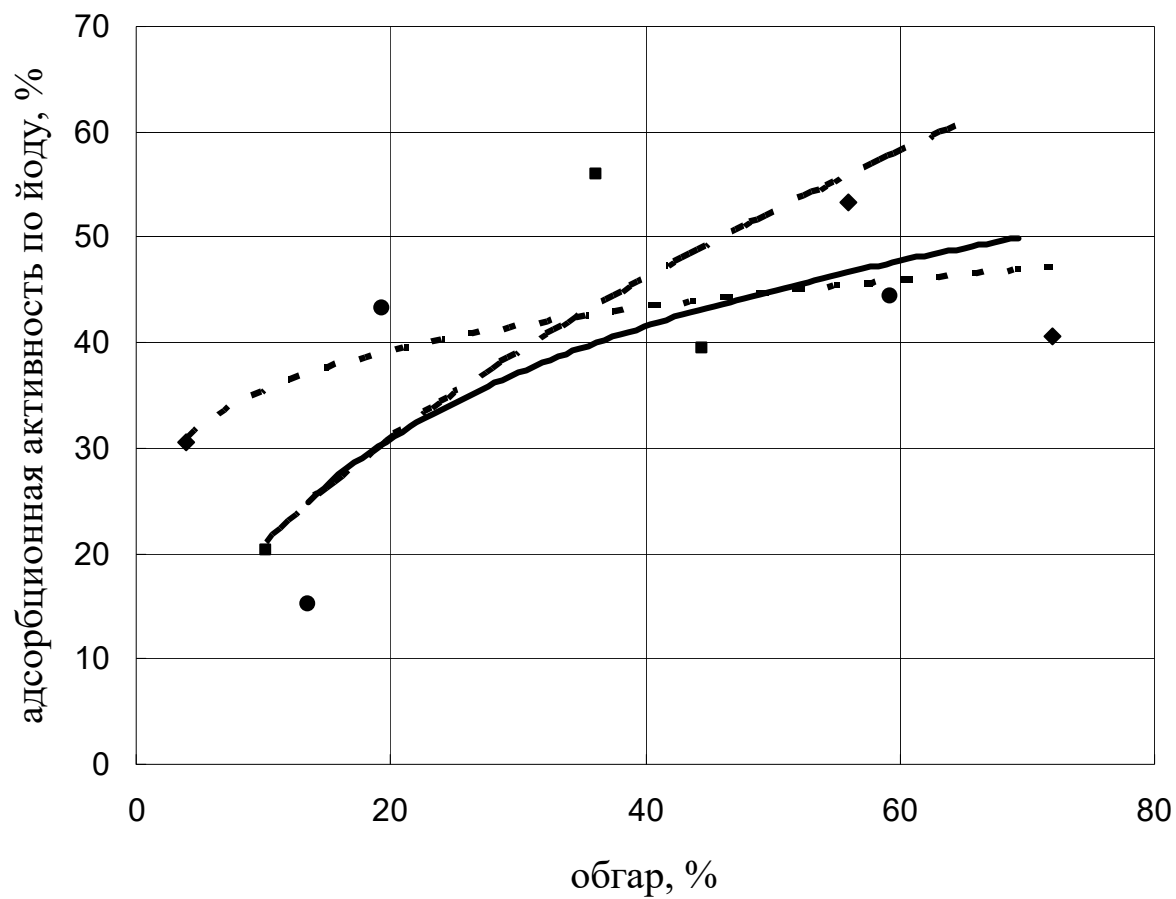


Рис. 1. Зависимость адсорбционной активности по йоду от величины обгара частиц угля:
 ■ — класс 1–2 мм; ● — класс 2–3,15 мм; ♦ — класс 3,15–5 м

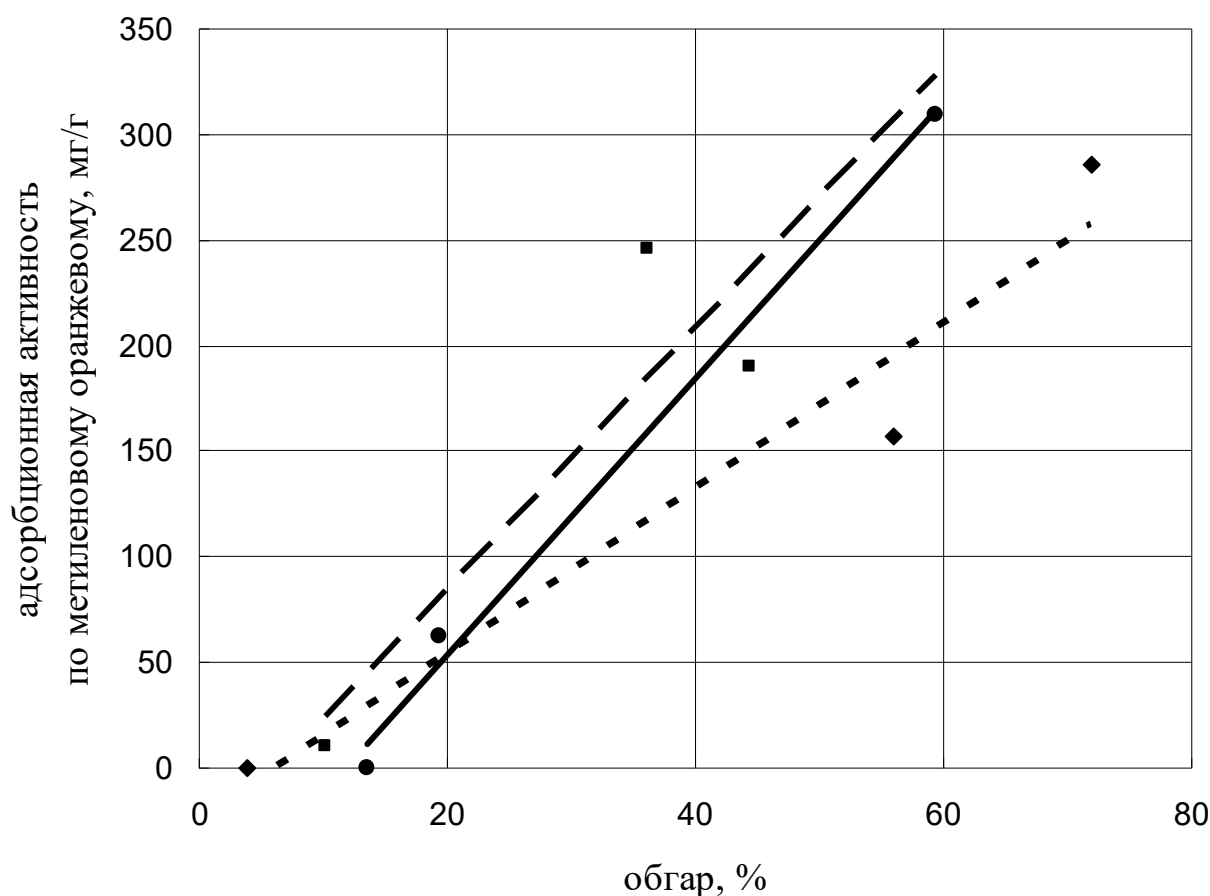


Рис. 2. Зависимость адсорбционной активности по йоду от величины обгара частиц угля:

■ — класс 1–2 мм; ● — класс 2–3,15 мм; ♦ — класс 3,15–5 мм

Литература

1. Еремина А.О., Головин Ю.Г., Головина В.В., Щипко М.Л., Степанов С.Г., Шпет М.А., Морозов А.Б. Адсорбционная активность продуктов термической переработки бурых углей // Химия твердого топлива. 1994. № 4-5. С. 142.
2. Передерий М.А., Казаков В.А. Очистка сточных вод на буроугольных адсорбентах // Химия твердого топлива. 1994. № 6. С. 79-85.
3. Андреева И.А., Антонова Л.И., Костомарова М.А., Тайц Е.М. Получение гранул адсорбентов из бурых углей Канско-Ачинского бассейна // Химия твердого топлива. 1983. №1. С.143.
4. Гребенников В.С., Березкина З.А. Адсорбенты для очистки сточных вод из углей Киргизии // Химия твердого топлива. 1976. № 4. С. 106.
5. Гребенников В.С., Березкина З.А. Адсорбенты для очистки сточных вод из углей Киргизии // Химия твердого топлива. 1976. № 4. С. 106.
6. Передерий М.А. Углеродные сорбенты из ископаемых углей: состояние, проблемы и перспективы развития // Химия твердого топлива. 2005. № 1. С. 83.

НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ОСВОЕНИЯ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

Егорова Л.П.,

Сопредседатель Общественного экологического центра РС (Я), г. Якутск

Экологическая ситуация в Южной Якутии сложна: развитие угольной, золотобывающей промышленности и других отраслей привело к тому, что Нерюнгринский и Алданский районы лидируют в республике по объемам выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и их объемы за 1991 -2000 г.г. составляют 26105т. и 21198 т. Появление крупных энергетических объектов: Нерюнгринской ГРЭС, Чульманской ГРЭС и Водогрейной котельной, а также большого количества котельных в Алдане привело к тому, что угольной пылью покрыты многие километры территории, нарушая природную среду региона. По сбросу загрязненных сточных вод в поверхностные воды составляют 25,32 и 8,7 млн.м³.

Развитие золотодобывающей промышленности вызвало загрязнение природной среды сильно ядовитыми соединениями ртути и цианистого натрия, промывка золотосодержащих «песков» несет в водотоки взвешенные вещества, взрывные работы вызывают загрязнение атмосферного воздуха, образуются техногенные геохимические аномалии в различных природных средах. По площадям нарушенных земель в республике они уступают только Мирнинскому району и равны 8296 и 8861 га за 1990 – 2001 г.г. (1). Поэтому величина комплексной оценки и степень нарушенности природной среды этих промышленных районов составляет 6,03 и 4,56.

В планах Правительства РФ и РС (Я) развития Южной Якутии стоят такие крупные инвестиционные проекты, как:

- Освоение Талаканского, Чаяндинского и других нефтегазоконденсатных месторождений Юго – Западной Якутии;
- Строительство магистрального нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан»;
- Освоение Эльгинского месторождения каменных углей;
- Освоение железорудных месторождений Южной Якутии;
- Освоение Эльконской группы урановых месторождений Южной Якутии;
- Освоение железорудных месторождений – Куранахского, Нежданинского, Нижне-якокитского;
- Строительство каскада ГЭСС на крупных реках Южной Якутии (р.Алдан, Тимптон, Учур).

Перспективы региона огромные, но при этом не учитываются экологическое влияние этих крупных объектов. В настоящее время проектирование нефтепровода Восточная Сибирь – Дальний Восток строится и проектируется с нарушениями природоохранного законодательства: без представления альтернативного способа прокладки нефтепровода, без учета региональных особенностей республики, особенно наличия вечномёрзлых пород, климатических условий (с большими перепадами суточных показателей температуры и влажности воздуха), особенностей гидрологического режима рек, не учтена уникальность и видовое разнообразие животного и растительного миров и многое другое. По просьбе ведущих экологических организаций республики в городе Якутске проведены Парламентские слушания в Государственном Собрании (Ил–Тумэн) РС (Я), материалы которых подтвердили замечания экологов.

Особенно тревожит строительство каскадов ГЭС в Южной Якутии на основных водных артериях региона: Учуре, Тимптоне, Алдане, Олекме для подачи электроэнергии в страны Юго-Восточной Азии. Наиболее опасно строительство огромной Средне-Учурской ГЭС, когда будет огромная площадь затопления и погибнет уникальная флора и фауна этого региона, в том числе и редкая птица – дикуша, которая обитает только на Учуре. На Северо-Востоке Сибири остался только Учур, нетронутой промышленным освоением. При строительстве Тимптонской ГЭС возникает ряд сложных экологических проблем: высокая сейсмичность района, которая усилится при создании каскада ГЭС, затопление уникальных источников чистой воды, так как в этом регионе происходит естественная разгрузка подземных вод, произойдет изменение гидрологического и гидрохимического состава р.Тимптон, а далее Алдан, изменение климата и микроклимата всего региона. Внушает тревогу и создание высокой плотины свыше 260 метров, так как наблюдается развитие вечномёрзлых пород с высокой степенью насыщенностью и неустойчивостью. До конца не изучен опыт строительства и эксплуатации таких плотин в условиях развития вечномёрзлых пород. При создании плотины Вилуйской ГЭС-1,2 применяется закачка керосина, но уже наблюдался прорыв тела плотины в районе нижнего бьефа, о чем никто кроме специалистов не знает.

Разработка Эльконского месторождения урановых руд (максимальной добычей урана до 3300 т) может привести к попаданию радиоактивных веществ в природную среду региона. В настоящее время по оценкам ученых (2), вокруг отвалов мощность экспозиционной дозы гамма излучения колеблется от 15 до 3000 мкр/час. В реках, текущих с отвалов, содержание урана в десятки раз превышает их местный гидрохимический уровень.

В настоящее время в республике Саха (Якутия) сложилась крайне сложная обстановка среди коренных малочисленных народов Севера, особенно эвенков в Южной Якутии. Они сильно пострадали от развития Нерюнгринского промышленного комплекса: сильно сократились площади оленьих пастбищ, их территории покрыты угольной пылью, поголовье оленей катастрофически падает, численность пушных и копытных зверей стремительно сокращается. При натиске промышленности огромные территории, особенно в Алданском и Нерюнгринском районах превратились в «лунные ландшафты», что привело к подрыву их традиционного образа жизни. Реки, являющиеся источником рыбы для их питания оказались отравленными комплексом отравляющих веществ, а часть просто уничтожены. Вся территория Алданского и особенно, Нерюнгринского районов покрыты угольной пылью, от которой умирают олени, население страдает неизвестными болезнями. При реализации грандиозных планов развития региона необходимо решить их социальные проблемы в будущем индустриальном обществе. Для обеспечения экологической безопасности необходимо уже на стадии проектирования учесть опасные экологические аспекты проектов.

Литература

1. Бурцева Е.И. Геоэкологические аспекты развития Якутии. Якутск: АН РС (Я), 2006.
2. Радиационная безопасность Республики Саха (Якутия): Материалы II республиканской научно-практической конференции. Якутск: ЯФ ГУ «Изд-во СО РАН», 2004.

ОСОБЕННОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ, ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К КАРЬЕРУ «НЕРЮНГРИНСКИЙ», ВЫБРОСАМИ В АТМОСФЕРУ

Иванов В.В., к.т.н., Назарова Г.В.,
Институт прикладной экологии Севера АН РС (Я), г. Якутск

На территории Нерюнгринского района расположены около 80 предприятий, деятельность которых связана с выбросами в атмосферу. Основными источниками загрязнения воздуха различными веществами являются объекты угольной промышленности, теплоэнергетики, старательские артели, железнодорожный и автомобильный транспорт.

Анализ данных по суммарным показателям выбросов загрязняющих веществ по территории административного подчинения г. Нерюнгри с 1998 по 2004 годы, которые представлены Нерюнгринской инспекцией охраны природы МОП РС (Я) показывает, что объем выбросов по годам практически остается на одном уровне. Некоторое повышение объясняется расширением производства или увеличением производительности на предприятиях.

Необходимо отметить, что данные представляются самими предприятиями при составлении годовых отчетов по форме 2-ТП – воздух. При этом объемы выбросов берутся в основном по результатам расчетов. Фактический учет выбросов из-за отсутствия современной аппаратуры и средств контроля за загрязнением атмосферного воздуха и проведения аналитических работ по выявлению состава выбросов ведется эпизодически только в некоторых предприятиях. При этом контроль осуществляется в очень узком диапазоне, некоторые опасные вещества не учитываются, нет данных по микроэлементному составу твердых частиц.

По населенным пунктам наибольшее количество выбросов отмечается по пос. Серебряный Бор, которое связано с работой Нерюнгринской ГРЭС.

Наиболее крупными источниками выбросов являются Нерюнгринский угольный разрез, обогатительная фабрика, Нерюнгринская и Чульманская ГРЭС, разрез «Эрэл», ООО «Нирунган» и вагонное депо с реактивной установкой для очистки вагонов на железнодорожной станции Беркакит.

При открытой разработке угольных месторождений многие технологические процессы характеризуются значительным пыле и газообразованием. Уровень загрязнения атмосферы карьера зависит от множества факторов, к которым можно отнести пылеобразующую способности угольных пластов и вмещающих горных пород, технологии ведения горных работ, применяемой техники, ее оснащенности средствами пылеподавления, схемы проветривания, проводимыми на карьере мероприятиями по обеспечению нормальных санитарно-гигиенических условий труда, природными особенностями района расположения карьера. Для условий Якутии характерно то, что под воздействием низких температур горные породы становятся более хрупкими, т.е. повышается их пылеобразующая способность при разрушении.

В угольном разрезе выбросы связаны с производством буровзрывных работ, экскавацией и транспортированием горной массы и угля, образованием отвалов. При этом взрывные работы являются источниками залповых выбросов огромного количества пылегазовой смеси, которая поднимается на значительную высоту, подхватывается воздушным потоком и рас-

пространяется по розе ветров на дальние расстояния. В таблице 1 приводятся данные по выбросам в атмосферу разреза «Нерюнгринский» по отчетным материалам предприятия.

Как видно из таблицы большую часть выбросов составляют вещества, образующиеся при взрывных работах. Приведенные данные являются расчетными показателями, так как инструментально измерить уровень выбросов практически невозможно.

В таблице 2 приведены выбросы в атмосферный воздух Нерюнгринской обогатительной фабрики.

В выбросах значительную часть составляют взвешенные вещества, микроэлементный состав которых не определен. В то же время известно, что многие микроэлементы, в том числе и обладающие токсичными, канцерогенными, мутагенными свойствами тяжелые металлы (ТМ) способны к накоплению в элементах среды и внедрению в круговорот веществ (Чебаненко, Майсюк, 1999). К ТМ имеющим наивысший класс опасности относятся бериллий, хром, ртуть, никель, свинец, цинк, медь, ванадий и др. Микроколичественное содержание их в взвешенном веществе компенсируется макроколичеством выбросов.

Таблица 1

**Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу
разреза «Нерюнгринский»**

Наименование вещества	Код вещества	Фактический выброс, т/год
Оксид железа	123	0,0737
Марганец и его соединения	143	0,0139
Свинец и его соединения	184	0,0002
Хром шестивалентный	203	0,0021
Диоксид азота	301	113,6224
Кислота серная	322	0,0025
сажа	328	0,0256
Диоксид серы	330	0,1678
Оксид углерода	337	334,85
Фториды газообразные	342	0,0139
Фториды плохорастворимые	344	0,0091
бензол	602	0,0044
ксилол	616	0,0045
толуол	621	0,0074
Масла аэрозоль	2735	0,012
Взвешенные вещества	2902	2079,23
Пыль абразивная	2930	0,3162
Пыль неорганическая до 20% SiO ₂	2909	0,0074
Пыль древесная	2936	11,4388
Бензин нефтяной	2704	0,0581

* - с учетом взрывных работ

Таблица 2

Выбросы обогатительной фабрики

Наименование вещества	Код вещества	Фактический выброс, т/год
Азота диоксид	301	903,42
Серы диоксид	330	49,78
Углерода оксид	337	563,08
Взвешенные вещества	2902	999,51

Снижение выбросов твердых частиц говорит об улучшении эффективности очистки, однако, газовые составляющие остаются практически на одном уровне.

Серьезными источниками загрязнения атмосферы и сопредельной территории являются Нерюнгринская ГРЭС и реактивная установка по очистке вагонов, расположенная на станции Беркамит, при работе которой происходит открытый выброс пылевых частиц, загрязняющих огромную площадь.

В последние несколько лет ИПЭС АН РС (Я) проводились комплексные исследования на территории, подвергающейся воздействию выбросов объектов Нерюнгринского промышленного узла, по схеме: элементный состав продуктов рассеивания (вскрышные породы, уголь) – химический и микроэлементный состав снежного покрова – химический и микроэлементный состав и общее экологическое состояние почвенно-растительного покрова.

По данным проведенных исследований микроэлементного состава углей Нерюнгринских месторождений относительно высокое содержание имеют титан, содержание которого в среднем составляет около 1,5 г/кг, марганец – около 0,3 г/кг, фосфор – 135 мг/кг, цинк – 58 мг/кг, свинец – около 20 мг/кг соответственно. Эти же элементы преобладают и в твердой фазе проб снежного покрова.

Резко выделяется локальное техногенное загрязнение у угольного разреза на юго-восточном направлении в районе совместного воздействия карьера и обогатительной фабрики. Здесь наблюдается максимальное накопление в снежном покрове продуктов атмосферного загрязнения, пылевая нагрузка которых достигает до 150 т/км². В жидкой фазе снежных проб наблюдается тенденция увеличения концентраций цинка, свинца, меди, железа и марганца, что характерно для участков, подвергающихся усиленному загрязнению угольной пылью.

Исследования почвенного покрова показали, что на исследуемой территории значительные концентрации микроэлементов отмечаются – в моховом покрове, лесной подстилке. В них содержание меди – 53,5 мг/кг, цинка – 152,0 мг/кг, свинца – 63,0 мг/кг, что значительно выше принятых ПДК. В гумусовом горизонте отмечается аномальная концентрация титана – 5833 мг/кг, повышены содержания марганца, молибдена.

Биогеохимическими исследованиями выявлено накопление практически во всех видах опробованных растений таких элементов как фосфор, марганец, цинк, молибден.

Аккумуляция биофильных микроэлементов в органах растений происходит своеобразно, например, в коре лиственницы марганца в среднем в 4 раза больше, чем в хвое. Свинец и титан относительно больше накапливаются в лишайниках, мхах, в хвое лиственницы, бруснике.

Усиленное антропогенное воздействие привело к ухудшению экологического и санитарного состояния в лесных сообществах вокруг разреза. Здесь наблюдается значительное (почти на половину) изменение растительности за счет внедрения более устойчивых видов разнотравья и кустарников. Растительность под воздействием Нерюнгринского промышленного комплекса находится в различной степени трансформации, которая в зависимости от розы ветров отмечается до 70 км и более к югу - юго-востоку от разреза.

Таким образом, исследованиями установлено, что геохимическое загрязнение значительных площадей атмосферными выбросами Нерюнгринского разреза и обогатительной фабрики. При этом ухудшение экологического состояния испытывают практически все основные составляющие экосистемы рельеф, атмосфера, почвенно-растительный покров, животный мир. Атмосферное загрязнение во много раз расширяет зону косвенного воздействия разреза.

Литература

1. Чебаненко Б.Б., Майсюк Е.П. Оценка экологической опасности при использовании органических топлив // Труды международной науч.-практической конференции. Том 1. Кемерово: Кузбассвуиздат, 1999. С. 219 – 227.

УДК 504.3.054

ТЕХНОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В ЗОНЕ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕФТЕПРОМЫСЛОВ

Кожевникова М.В., студентка 5 курса,

Санкт-Петербургский государственный горный институт им. Г.В. Плеханова,
г. Санкт-Петербург, marblsya@bk.ru

В районах освоения месторождений углеводородного сырья повышенная экологическая опасность обусловлена аварийными ситуациями, сопровождающимися разливами нефти и газового конденсата, что приводит к полному уничтожению растительности, трансформации состава покровных отложений, поверхностных и подземных вод, а также повышению миграционной способности загрязняющих элементов.

В ходе экспедиции, летом 2006 года на территориях, подверженных непосредственному техногенному воздействию нефтепромыслов ООО «РН-Юганскнефтегаз» на пробных площадях отбирались пробы верхних почвенных горизонтов, а также проводилось моделирование аварийного разлива нефти. Проводимые исследования позволяют произвести комплексную оценку негативного воздействия нефтепромыслов на компоненты природной среды.

Целью проводимых экологических исследований является оценка техногенных изменений природной среды в районах воздействия нефтепромыслов для обоснования и разработки дополнительных мер по снижению воздействия на ландшафтное окружение кустовых площадок, установок сбора и транспортировки нефти.

В ходе экологических исследований решаются следующие задачи: выявление техногенных преобразований в природной среде в зоне непосредственного техногенного воздействия (НТВ) и вне неё, оценка техногенной изменчивости геосистем, разработка системы мониторинга качества грунтовых вод в зоне воздействия нефтепромыслов.

Экологическая оценка техногенного воздействия на почвы и грунтовые воды производилась на одной из кустовых площадок Приобского месторождения нефти и газа ООО «РН-Юганскнефтегаз».

Полевые наблюдения включали: описание природных территориальных комплексов,

описание объектов и съемку ситуации в границах кустовых оснований и других техногенных объектов, отбор проб грунта, донных отложений, воды, для различных видов лабораторных анализов, замер физических и химических параметров природной среды в зоне НТВ и на фоновых участках.

В результате полевых наблюдений и лабораторного определения были получены показатели, привязанные к конкретному моменту времени и точке на местности (природному или хозяйственному объекту).

В ходе камеральной обработки данных полевых наблюдений на первом этапе проведенных исследований проводилось сопоставление показателей природных объектов в зоне НТВ и на фоновых участках. Отношение показателей позволило охарактеризовать уровень техногенеза в природной среде в строго определенный момент времени, и соответственно провести первичную экологическую экспертизу воздействия рассматриваемых производственных объектов.

Кустовая площадка 212 располагается на севере Приобского месторождения нефти и газа ООО «РН-Юганскнефтегаз». С запада, севера и востока к площадке куста 212 примыкает древесно-моховое верховое болото. Полоса болота шириной около 20 м вдоль отсыпки очищена от древостоя. Древостой был срезан в зимний период с помощью бульдозера. При этом уничтожение сфагнового покрова произошло на 50-60% расчищенной территории.

Под северный склон насыпи со стороны кустовой площадки сбрасываются сточные воды. В месте сброса полоса расчищенного болота залита водой на всю ее ширину.

Таблица 1

Оценка состояния почвенного покрова и грунта на кусте № 212 по данным химического анализа. (Концентрации поллютантов даны в мг/кг)

Проба	К-212-2	К-212-3	К-212-4	К-212-5	Фон Верховое болото, торф
Глубина, м	0-0.2	0-0.2	0-0.2	0-0.2	-
Особенности места отбора	За обваловкой, возле шламового амбара, торф	За обваловкой, возле водяного амбара, торф	За обваловкой, торф	За обваловкой, 0-0.1м.-песок, 0.1-0.2м.-торф	-
Нефтепродукты	6210.00	4717.00	3330	320	881.07
рН	3.69	6.34	-	-	3.93
Бикарбонаты	122.00	951.00	-	-	200
Хлориды	3408.00	710.00	255	26	83.97
Сульфаты	392.00	292.00	-	-	69.93
Фенолы	10.00	23.00	-	-	1.27
Магний	72.00	36.00	-	-	1.77
Натрий	850.00	83.00	192	16	19.13
Цинк	20.00	45.00	-	-	41.17
Свинец	5.00	0.50	-	-	12.23
Кадмий	0.50	0.50	-	-	0.50
Железо	1832.00	12470.00	-	-	1283.00
Алюминий	5774.00	16340.00	-	-	1921.33

В пробах К-212-2, К-212-3 К-212-4 отмечено высококонтрастное загрязнение нефтепродуктами. В тех же пробах отмечено превышение фонового содержания хлоридов и натрия. Химическое загрязнение почвы негативно влияет на ее физические, химические, ионообменные свойства и биологическую активность. Поэтому прогноз возможного распространения загрязнения нефтью или нефтепродуктами и влияние загрязнителей на природную среду приобретает большое значение.

Кроме выявления загрязнителей и их общего содержания необходимо точное определение природных объектов, подверженных непосредственному техногенному воздействию.

Таким образом, важнейшей функцией первого этапа экологических исследований помимо натурных наблюдений является диагностика техногенного воздействия производственных процессов и ответной реакции природной среды на это воздействие.

Характер аварийного растекания нефти на поверхности почвы зависит от многих факторов, определяющих морфологическое строение и гидрологический режим микроландшафта. Зависимости растекания нефти от таких параметров, как вязкость нефти, сорбционная способность почвогрунтов, тип микроландшафта и т.д., уже были исследованы раньше. Тем не менее, до настоящего времени малоизученным остается один из определяющих факторов миграции нефтезагрязнений - уровень зеркала грунтовых вод. Особенно сильно влияние этого фактора проявляется на территориях болотных микроландшафтов и в поймах рек, где грунтовые воды залегают близко к поверхности.

Проведенные полевые обследования разливов нефти показали, что проникновение ее в торфяную залежь болот обусловлено глубиной залегания болотных вод, так как нефть, проникая в торфяную залежь, опускается до их уровня. При этом все поровое пространство выше уровня болотных вод загрязняется нефтью.

Для оценки влияния расположения грунтовых вод от поверхности на площадь пятна загрязнения было проведено моделирование процесса растекания 500 м³ нефти, вылитой за 24ч на болотный микроландшафт (что является результатом среднестатистической аварийной ситуации).

Анализ результатов показывает, что при уровне болотных вод, совпадающим с расчетной поверхностью микроландшафта (0 см), площадь пятна загрязнения равна 0,63 га.

При понижении уровня грунтовых вод площадь пятна загрязнения уменьшается, при достижении уровня, равного (-30 см) и более, площадь разлива нефти по поверхности микроландшафта становится постоянной (0,25 га). Это объясняется тем, что с понижением уровня грунтовых вод возрастает зона аккумуляции нефти ниже дневной поверхности микроландшафта. Так как физические характеристики болотных микроландшафтов различны, то величина уровня, при которой наступает стабилизация площади разлива, также будет различной. Ниже на рисунке представлена зависимость изменения площади пятна от положения уровня болотных вод.

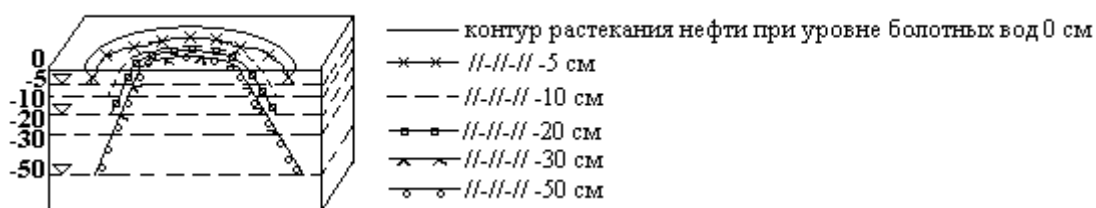


Рис. 1. Изменение площади пятна загрязнения нефтью в зависимости от положения уровня грунтовых вод

Результаты расчета динамики основных показателей аварийного разлива нефти при двух значениях уровня залегания грунтовых вод приведены ниже в таблице. Как видно, с понижением уровня грунтовых вод стабилизация площади пятна загрязнения наступает раньше. При этом поверхностная составляющая разлива значительно уменьшается.

Таблица 2

Динамика основных показателей аварийного разлива нефти при расположении уровня грунтовых вод равном в 20см/10см от поверхности

Время, час	20	40	60	80	100
Площадь пятна загрязнения, га	0,346/0,346	0,475/0,475	0,475/0,504	0,475/0,504	0,475/0,504
Объем нефти на поверхности болота, м ³	325/337	71/190	1/167	0/167	0/167
Объем нефти, поглощенной торфяной залежью, м ³	175/163	429/310	499/333	500/333	500/333

Проведенные исследования обуславливают необходимость дифференцированного подхода к рекультивации разливов нефти в зависимости от расположения уровня грунтовых вод. Полученные результаты лягут в основу дальнейшей работы, предполагающей создание методики выбора рационального типа рекультивации территорий, загрязненных нефтью и нефтепродуктами.

Исследования выполняются при поддержке Американского фонда гражданских исследований и развития для независимых государств (CRDF).

УДК 631.618: 581.524.34

**ПЕРВЫЕ ОПЫТЫ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ ОТВАЛОВ
УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА «НЕРЮНГРИНСКИЙ»**

Миронова С.И., г.н.с., д.б.н, Иванов В.В., к.т.н, Кудинова З.А., м.н.с.,
Институт прикладной экологии Севера АН РС (Я), г. Якутск, s.i.mironova@ipes.ysn.ru
Горельников В.Н., разрез «Нерюнгринский»,
ОАО ХК «Якутуголь», г. Нерюнгри

Вопросы о восстановлении нарушенных территорий ставились еще 100-150 лет назад в Европе, Англии, Америке. После второй мировой войны эта проблема охватила многие регионы и страны и превратилась в целое направление – рекультивация земель.

В последнее время вопрос рекультивации ставится более остро в связи с повышением оплаты за балансы отработанных горнодобывающими предприятиями земель (Основные положения..., 1995).

Выбор направления и очередности рекультивации, сочетание ее видов и технологии работ должны проходить дифференцированно в зависимости от природных условий регио-

нов (Заудальский, Козлов, 1998). В практике горнодобывающие предприятия ограничиваются только инженерно-техническими мероприятиями, т.к. заинтересованы в упрощении и в удешевлении всех работ по рекультивации, особенно ее биологического этапа, не имеющего прямого отношения к технологии производства, в повышении надежности, экономической и социальной эффективности рекультивации.

Между тем проведение биологической рекультивации является обязательным, потому что она опирается не только на биологическую (экологическую), но и экономическую опору, точнее, социально-экономическую с участием человека в преобразовании природной среды.

Литературы по рекультивации в целом достаточно, но работ общетеоретического плана сравнительно мало и теория рекультивации, особенно биологической, пока еще не создана. Выполненные работы характеризуют первый эмпирический этап исследований (Миркин, 1984). Крайне редки работы об управляемых сукцессиях при рекультивации.

На территории Якутии, так же как по всему Северу, нарушенные техникой земли оставались на «самоизлечение» без каких-либо восстановительных работ, и только с 1980-х годов промышленным предприятиям предъявляется требование проведения рекультивации (часто технического этапа) после отработки месторождений, а вопросы биологической рекультивации остаются на начальной стадии изучения.

В настоящее время более-менее планомерно ведутся работы по технической рекультивации, а проблема биологической рекультивации находится только на стадии опытных исследований. В Южной Якутии работы проводились лабораторией ВНИИ-1 (г. Магадан) на дражных отвалах по долине р. Селигдар. Опыты показали реальные возможности использования рекультивированных земель в сельскохозяйственном производстве в зоне вечной мерзлоты.

Восстановление земель, нарушенных горными работами на угольных месторождениях, было проведено в 70-х годах прошлого века в Великобритании. Ученые высаживали растения на отвалах без нанесения плодородного слоя. В СССР рекультивация земель на местах отработки угля известна еще в 70-е годы XX века. Однако тогда ученые занимались в основном лесотехническими проблемами - рекультивацией земель с помощью древесных растений: для производственных посадок использовали небольшое число видов, в основном сосну и облещиху.

В Сибири рекультивационные работы проводятся в Кузбассе. Сотрудниками Института экологии человека СО РАН выработаны методологические подходы к рекультивации нарушенных земель: подбор новых видов растений, использование специальной агротехники. Выявлено, что растения на чистых отвалах развиваются лучше, чем при нанесении плодородного слоя почвы (Баранник, 1988).

В Якутии опыты по лесной рекультивации велись в 1976 г. на разрезе «Кангаласский» сотрудниками Института биологии СО РАН, в результате которых выявлены перспективные для рекультивации виды (сосна, лиственница саженцами, тополь и ивы – черенками и саженцами, береза) и определена агротехника.

Сотрудниками Института прикладной экологии Севера АН РС (Я) обобщены результаты многолетних комплексных экологических исследований и разработаны «Рекомендации по отводу под самозарастание земель, нарушенных горными работами» (2001), где по основным критериям (состав пород, рельеф, растительность) приведены конкретные мероприятия по ускорению самозарастания нарушенных земель.

В условиях Южной Якутии, где не развито сельскохозяйственное производство, рекультивация проводится в природоохранном и лесохозяйственном направлении с целью восстановления естественного почвенно-растительного покрова (Миронова, Иванов, 2005).

Целью наших исследований является ускорение процесса зарастания Западных отва-

лов разреза «Нерюнгринский» путем проведения биологической рекультивации.

В процессе отработки разреза «Нерюнгринский» естественная залесенная поверхность горной возвышенности с абсолютными отметками от 820м до 960м нарушена и продолжает нарушаться горными и отвальными работами.

Внешний отвал «Западный» представляет собой платообразный рельеф, переходящий во внутренний отвал. Высоты отвалов с откосами 33-37° достигают 60-100 м.

Классификация вскрышных горных пород отвалов показала их пригодность для биологической рекультивации (ГОСТ 17.5.1.03-86), но сильно уплотненная поверхность отвалов требует разрыхлительных работ.

Степень зарастания растительности на отвалах не одинакова в зависимости от времени засыпки и наличия мелкоземистого материала. Зарастание откосов на отвалах находится в начальной стадии. На микропонижениях отвала встречаются единичные экземпляры ивы, чозении, лиственницы, малины и мелкие группировки разнотравья (полынь, бескильница, полевица, скерда и другие).

В целом, на отвалах «Западный» выявлены и зарастающие отвалы, которые можно отвести под дальнейшее самозарастание, и отвалы, лишенные растительности и требующие рекультивационных работ.

Нами для проведения опытов был выбран участок площадью 4.45 га, который занимает часть отвала №25 на Западном участке, отработанном в 1991 году.

При выборе данного участка исходили из следующих условий:

- участок полностью отработан;
- отвал доступен для транспорта;
- не далеко находятся лесные и кустарниковые сообщества - необходимый посадочный материал.

Осенью (сентябрь) 2005 г. на опытном отвале были заложены 12 опытных участков в 3-х вариантах каждый.

Опытные участки различались по составу почвогрунта и экспозиции откосов:

Участок 1 – опыты на грунтах с мелкоземом на поверхности отвала;

Участок 2 – опыты на грунтах с каменистыми породами на поверхности отвала;

Участок 3 – откосы отвала северной экспозиции;

Участок 4 - откосы отвала восточной экспозиции.

На всех участках работа проводилась в 3-х вариантах опыта:

1. – а - контроль;
2. – б - внесение углесодержащих пород;
3. – в - внесение минеральных удобрений.

Вся работа выполнялась вручную.

На участке способами поселения растений являются естественный, искусственный и комбинированный. Искусственный способ включает выбор видов растений, нормы посева. Для посева в наличии имелись семена пырейника в норме 20 ц/га и смесь семян травянистых растений. Семена из 37 диких видов растений (однолетних и многолетних, сорных, кормовых и декоративных) были собраны на аласах Мегино-Кангаласского улуса и на территории долины Туймаада (г. Якутск).

Агротехника посева состояла из ручной подготовки узких борозд гвоздями или палками, посева семян с засыпкой поверхности грунтом (вариант 1 - контроль), с внесением удобрений (вариант 2) и внесением углесодержащего грунта (вариант3).

Посев был проведен в дождливую погоду.

Посев пырейника и травосмесей на поверхности отвала производился рядами длиной 1 м и междурядьями – 0.5 м.

На откосах посев произведен на террасках с рядами до 1-2 м и междурядьями 1-2 м.

По режиму увлажнения поверхность и крутые откосы отвала относятся к сухим и малопригодным к развитию растений участкам. Причем откосы южных и западных экспозиций и вершины отличаются высокими летними температурами и зимним вымерзанием поверхности, а северные и восточные откосы имеют более благоприятные условия для роста растений.

Первые результаты опыта показали следующее. Осенью 2006 года появились первые всходы трав. Всходы на всех вариантах почти одинаковы, но более-менее успешны посевы на участках с удобрениями, чем на контроле и участках с углесодержащими грунтами. Видно, что всходы дружнее идут на мелких субстратах и в защищенных крупными породами местах. Внесение удобрений дает положительный эффект на откосах северной и восточной экспозиций. Таким образом, уже первые данные опытов подтверждают положительные стороны проведения рекультивацию без нанесения плодородного слоя почвы, как это рекомендуется ГОСТом 1986 года, но с внесением оптимальных доз минеральных удобрений.

В 2006 году начались испытания посадки кустарниково-древесных растений. В горных условиях Южной Якутии более устойчивыми являются кустарниковые виды растений, особенно ольховник кустарниковый и тополь душистый. Они отличаются быстрым ростом, вегетативным размножением и высокой урожайностью.

По экологическим особенностям для данных условий более подходят ольховник кустарниковый и тополь душистый. Они растут в границе отвода разреза «Нерюнгринский», а также по трассе Якутск - Невер.

Коллекционный участок был создан в одном варианте - без нанесения плодородного слоя и без удобрения, т.е. на так называемых спланированных отвалах. Дополнительно был произведен посев семян березы кустарниковой и сосны обыкновенной, собранные в разных районах Якутии.

Особую роль играет уход за саженцами, который представляет собой:

- обязательный полив, не повреждая корни, в летнее время и в засушливые годы;
- в первые годы после посадок необходимо внесение минеральных удобрений с дозой 60 кг/га;
- замена засохших саженцев и черенков.

Предварительные результаты подтверждают результаты исследователей Сибири. В Кузбассе выявлено, что на угольных отвалах можно выращивать растения для сельского хозяйства, т.к. химический анализ трав показал, что они ничем не хуже растений, выращенных на зональной почве, и содержат около 20-ти микро- и макроэлементов.

В условиях отвалов разреза «Нерюнгринский» при зарастании отвалов оказывают отрицательное влияние сильное уплотнение грунта и микроклиматические условия на поверхности и откосах отвалов.

Исследования самозарастания отвалов показали, что древесные растения лучше растут на отвалах с неровным микрорельефом, чем на выровненных утрамбованных поверхностях.

Посев семян как многолетних, так и одно- двулетних трав между рядами или кулисами древесно-кустарниковых пород ускоряют процесса зарастания отвалов. На откосах же посев ускоряет процесс задернения почвогрунтов.

Выбор состава видов растений и их устойчивость на техногенных породах будет основываться результатами последующих работ на опытных участках.

Литература

1. Баранник Л.П. Биологические принципы лесной рекультивации. Новосибирск: Наука, 1988. 85 с.
2. Заудальский И.И., Козлов Г.Г. Методическое руководство по рекультивации

земель Южной Якутии. Якутск, 1998. 140 с.

3. Миркин Б.М. Антропогенная динамика растительности // Итоги науки и техники. Т.5. М.: ВИНТИ, 1984. С.139-235.

4. Миронова С.И., Иванов В.В. Методическое пособие по рекультивации нарушенных земель в условиях Якутии. Якутск, 2005. 56 с.

КОМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД РЕАБИЛИТАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ МЕРЗЛОТНЫХ ПОЧВ НА ПРИМЕРЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТАЛАКАН И АВАРИЙНОГО УЧАСТКА НЕФТЕПРОВОДА ТАЛАКАН-ВИТИМ

Новгородов П.Г.¹, Тарабукина Н.П.², Парникова С.И.², Неустроев М.М.²,

Иванова Т.И.³, Кузьмина Н.П.¹, Ефимов С.Е.¹

ИПНГ СО РАН¹, ЯНИИСХ СО РАСХН², ИБПКЗ СО РАН³, г. Якутск

Одной из актуальных экологических проблем России является загрязнение природной среды нефтью и нефтепродуктами при их добыче, транспортировке и переработке. Такие же проблемы возникнут перед Якутией в связи с прокладкой расширенной части магистрального нефтепровода Восточная Сибирь – Тихий океан протяженностью 1580 км, его эксплуатацией и форсированным развитием собственной нефтегазовой промышленности.

Во всем мире обезвреживание нефтяных разливов является трудноразрешимой задачей. На практике разработано и реализовано большое количество технологий и методов ликвидации загрязнения почвенного покрова. Но специфика этого вопроса заключается в том, что каждый разлив индивидуален, как по составу нефти, так и по почвенно-климатическим условиям местности.

Для борьбы с нефтяными выбросами используются механические, физико-химические и биологические методы. Каждый метод имеет свои как положительные стороны, так и недостатки. Наиболее полная очистка достигается сочетанием методов: механическим (сбор нефти вручную или механизированным путем), физико-химическим (сорбционная очистка), биологическим (использование микробов - деструкторов нефти). При этом в течение непродолжительного времени можно достигнуть 90-100% очистки почв от нефти и нефтепродуктов.

Надо отметить, что наиболее эффективным из физико-химических методов является сорбционный. Высокопористые материалы – сорбенты, могут быстро впитывать нефть в количествах, в несколько раз превышающих их собственный вес. Они легко удаляются с поверхности воды или почвы вместе с поглощенной нефтью. В мире известны более 200 сорбентов, выпускаемых в промышленных масштабах. Они отличаются высокой стоимостью, слеживаются при хранении, вследствие своей высокой пористости. Перевозка их на дальние расстояния невыгодна вследствие высоких транспортных расходов.

В настоящее время в России наблюдается тенденция создания региональных комплексов по обезвреживанию разливов нефти и нефтепродуктов. Например, в г. Кирово-Чепецке выпускается сорбент под торговой маркой Сорбест[™], в г. Санкт-Петербурге ведется строительство, а в Н. Новгороде проектируется строительство завода для выпуска такой же марки сорбента из отходов лесной промышленности. В Краснодарском крае создан сорбент на основе рисовой шелухи – отхода сельского хозяйства. В Западной Сибири используется торфяной сорбент.

Поэтому вполне реальным является создание в Якутии производства местных сорбентов на основе переработки отходов лесной промышленности – опилок и вермикулита месторождения Инагли (Алдан).

Микробиологические исследования мерзлотных почв различных типов, показали присутствие аборигенных бактерий, являющихся нефтедеструкторами (Неустроев, Тарабукина, 2000).

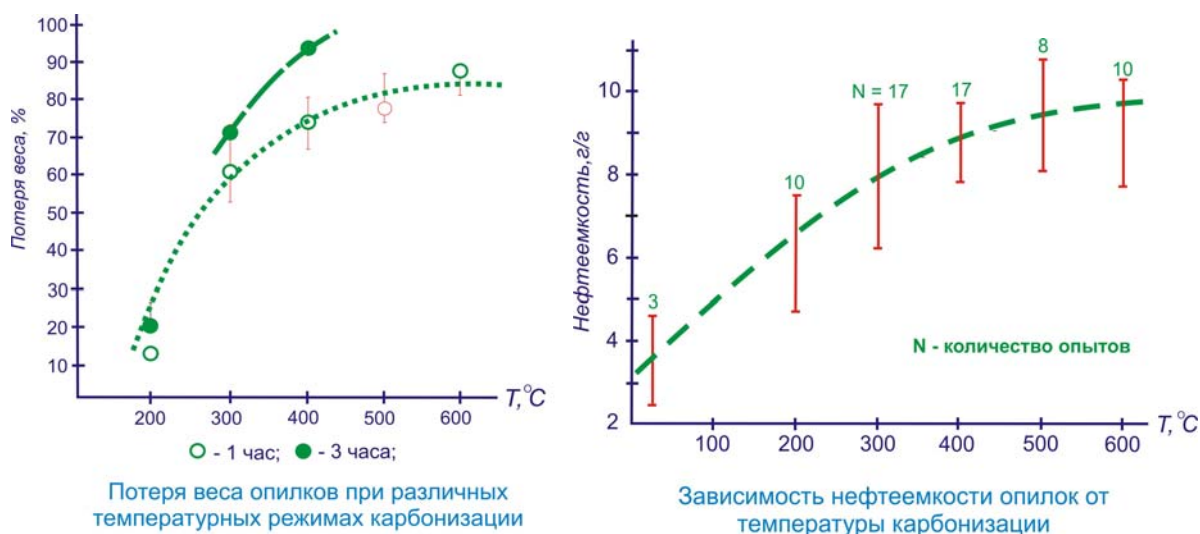
Поэтому в климатических условиях Якутии становится перспективной разработка комплексного метода очистки почв от нефтяных загрязнений активными штаммами аборигенных нефтеокисляющих микроорганизмов, иммобилизованных в сорбенты, в частности, в пористую структуру термовспученного вермикулита. Под воздействием микроорганизмов нефть и нефтепродукты будут подвергаться деструкции в результате использования клетками бактерий углерода нефти в качестве источников питания.

*Нефлесорбенты**

Опыты проводились на нефти месторождения Талакан. Плотность нефти при 20 °C 0,85 г/см³, вязкость 20,1 мм²/с (Чалая, Зуева, Лифшиц и др., 2001 г.).

Опилки. Особый интерес для производства сорбентов в условиях Якутии представляют древесные опилки. Использование опилок в качестве сорбентов можно рассматривать как утилизацию отходов деревопереработки (Богданович, 1997), поэтому в отличие от других изученных нами органических сорбентов (торф, тростник, мох), опилки не требуют работ по их заготовке.

С целью получения эффективных гидрофобных сорбентов проведена серия опытов по карбонизации опилок хвойных пород в интервале температур 200-600 °C. Степень выгорания и нефтеемкость показана на рис. 1, 2.



Опилки карбонизировались при 200, 300, 400, 500, 600 °C от 10 до 3-х часов. Модифицированные опилки показали плавучесть на водной поверхности длительное время (до недели). Сорбенты, полученные при 500-600 °C имеют высокую нефтеемкость – до 9-10 г нефти на грамм собственного веса. Высокая нефтеемкость объясняется увеличением капиллярной пористости после удаления влаги, органических кислот, разложения лигнина и целлюлозы.

Карбонизированные опилки с успехом можно применять для очистки водной поверхности от тонких нефтяных пленок. По литературным данным, степень очистки воды в таких ситуациях можно оценивать визуально, по наличию радужной пленки на поверхности воды и характеру ее распределения. По нашим расчетам, проведенным согласно шкале визуальной оценки, степень очистки воды от нефтяной пленки толщиной 0,2 мм достигает 99%.

* В изучении сорбентов участвовали Н.И. Кондратьева, Р.И. Габыева. Высокая степень выгорания опилок (до 90 %) при 500-600 °С и большой расход энергии, позволяют считать оптимальным вариантом карбонизации температурный интервал 250-300 °С. В таких условиях могут быть получены сорбенты, имеющие нефтеемкость в пределах 4-6 г/г, и при этом потеря сырья в технологическом процессе может достигать 25-30 %.

Вермикулит. Объемный вес вспученных в лабораторных условиях образцов вермикулита изменяется в пределах 100-150 г/см³.

Получены гидрофобные модифицированные образцы вермикулита. Модификация проводилась в смеси вермикулита с мелкой фракцией опилок в различных весовых соотношениях при температуре 700-800 °С. Подобрана оптимальная доза смеси. В процессе вспучивания, на поверхность расслоившихся чешуек вермикулита осаждается тонким слоем углерод, образующийся за счет сгорания органического вещества. Полученный сорбент, в зависимости от толщины углеродной пленки, имеет цвет, изменяющийся от серебристого до черного. При этом более плавучими являются частицы крупных фракций. Таким образом, одновременно с вспучиванием вермикулита происходит гидрофобизация, что позволяет значительно упростить технологию изготовления сорбента. Плавучесть сорбента увеличивается до 2-3 суток.

Алданские вермикулиты имеют практически такие же величины нефтеемкости по различным нефтепродуктам (табл. 1), что и вермикулиты месторождения Ковдор (Гришин, Зосин, Приймак и др., 2004 г.).

Таблица 1

Сорбционная емкость вспученного вермикулита, г/г

Фракция, мм	Нефть	Бензин А-76	Толуол	Диз. топливо
1-2	5.4	5.1	5.0	5.7
2-3	4.7	3.7	3.2	3.6
3-5	2.8	2.7	2.3	2.7

Промоделированы разливы нефти и дизтоплива на поверхности воды. Для создания пленки различной толщины на поверхность воды наносили различные объемы нефти и дизтоплива (табл. 2).

Таблица 2

Сорбционная емкость вермикулита на поверхности воды, г/г

Фракция, мм	Толщина пленки, мм				
	нефти			диз. топлива	
	0,3	1,5	3,0	0,3	1,5
1-2	4,6	3,7	4,0	2,6	3,2
2-3	3,0	3,0	4,4	2,3	2,7
3-5	2,0	1,9	2,8	1,1	1,8

Предварительно изучены в лабораторных условиях маты, состоящие из тонкого базальтового волокна местного производства, обладающего высокой нефтеемкостью по нефти, и вспученного вермикулита. Такие маты могут оказаться полезными для сбора нефтепродуктов и в случае аварий на почве, на твердых покрытиях, внутри территорий складов ГСМ, автозаправочных станций, особенно расположенных вблизи водных объектов. Сорбционные свойства лабораторных образцов подобных матов изучены на нефти, толуоле и дизельном топливе (табл. 3).

Базальтовое волокно образует оболочку, внутри которой находится вермикулит фракции 3-5 мм (I вариант). Во II варианте базальтовое волокно и вермикулит (фракция 3-5 мм) располагаются слоями. В опытах весовое соотношение композитов мата равно 1:1. Высокая сорбционная емкость матов обусловлена свойствами базальтового волокна (нефтеемкость 30-45 г/г). Нефтеемкость композита в целом складывается из нефтеемкости его составных, пропорционально их массовым долям. Нефтеемкость мата по отношению к арктическому дизтопливу с понижением температуры воздуха изменяется слабо.

Таблица 3

Сорбционная емкость матов из вспученного вермикулита с базальтовым волокном

	Поглощение (за 10 мин)			
	воды	нефти	толуола	диз. топлива
Базальтовое волокно		21,2	14,2	12,0
Мат I	11,4	13,6	8,2	10,0
Мат II (слоеный)	11,2	11,3	8,9	8,9

На рис.3 показана эффективность работы матов из базальтового волокна и вермикулита в х/б «рубашке» в процессе 6-ти циклов сорбции и последующего отжима поглощенной нефти. Первичная нефтеемкость составила 13,1 г/г. В 6-ти последующих циклах отжима вес остаточной нефти в мате сохраняется практически постоянным. Количество вторично поглощенной нефти соответственно уменьшается вследствие нарушения структуры композита. Суммарная вторичная нефтеемкость композита в итоге 6-ти циклов регенерации составила 48,2 г/г.

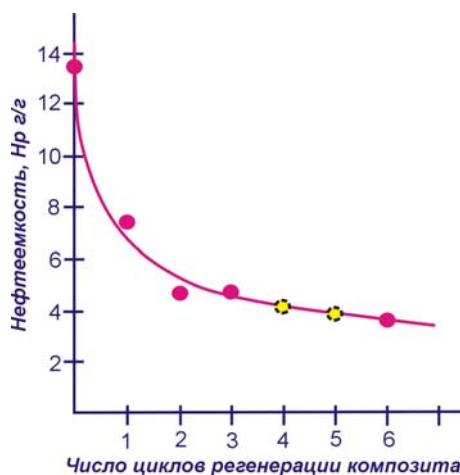


Рис. 3. Динамика изменения нефтеемкости композиционного сорбента “базальтовое волокно + вермикулит” при регенерации механическим отжатием мата
Данные по 4 и 5 циклам регенерации показаны на основе интерполяции между экспериментальными точками 3 и 6

Микробиологические исследования

Микробиологические исследования были проведены на образцах болотистых торфяных почв. Пробы были отобраны летом 2003 г. из 2-х участков: Участок Исток (№ 1-5) расположен в 32 км от п. Витим и в 1,5 км от ПНС-5 нефтепровода Талакан-Витим. Участок Виска (№ 9-11) находится в 12 км от п. Витим и на 3 км южнее нефтепровода. Следовательно, изученные пробы представляют нативное состояние мерзлотных почв, находящихся вдали от возможного техногенного влияния. Результаты исследований приведены в табл. 5.

Таблица 5

Количество спорообразующих аэробных бактерий рода *Bacillus* в мерзлотных торфяных почвах

№ п/п	№ проб	Количество проб в разрезе	Количество бактерий в 1 г почвы ($M \pm m$ в КОЕ)
1	Разрез И - 1	4	$309,0 \pm 150,9$ млн
2	» И - 2	4	$337,0 \pm 171,0$ млн
3	» И - 3	5	$108,6 \pm 104,2$ млн
4	» И - 4	4	$16,2 \pm 15,9$ млн
5	» И - 5	2	$50,0 \pm 50,0$ тыс
6	» В - 9	4	$193,6 \pm 144,1$ млн
7	» В - 10	3	$1,6 \pm 1,2$ млн
8	» В - 11	5	$332,7 \pm 141,4$ млн

Нами впервые зафиксировано столь рекордное количество спорообразующих аэробных бактерий в мерзлотных почвах. При этом плотность заселения бактерий крайне неоднородна в разрезе по почвенным горизонтам. Полученные результаты позволяют предположить, что бактерии рода *Bacillus*, обладающие высокой биологической активностью в условиях нефтезагрязненных почв, могут выполнять роль природных нефтедеструкторов.

Образцы почв на территории Талаканского месторождения (отбор проб 2005 г.), как насыпные грунты, так и почвы под нефтепроводом и контрольные лесные почвы, оказались богаты микроорганизмами - олигонитрофильными (380 млн.кл/г) и гетеротрофными (180 млн.кл/г) бактериями, как в верхних, так и в нижних почвенных горизонтах.

677,6 млн.кл/г микроорганизмов - нефтедеструкторов (МНД) было обнаружено в почве на участке капельной течи нефти под промышленным нефтепроводом (тч 19-22), и в болотной лесной почве - 318 млн.кл/г углеводородокисляющих бактерий (тч 23, 24). Пробы из точек 23, 24 расположены в 7 км от нефтепровода и, по сути, представляют контрольные участки. На других участках добычи нефти найдено МНД 47-48 млн.кл/г. Эти данные соответствуют точкам отбора проб №№ 1-4, 5-7 и 11-13, расположенных вокруг тч 19-22, характеризующихся максимальной плотностью заселения МНД, на расстоянии 0,5-1,2 км.

В целом, выполненные исследования дают возможность обосновать применение комплексной технологии деструкции почвы на загрязненных нефтью участках. Сочетание сорбционной очистки с микробиологической дает следующие преимущества:

- сорбент не дает распространяться загрязнению, поглощая большую часть разлившихся нефтепродуктов в первые 3-5 мин после нанесения на аварийный участок;
- рыхлый пористый сорбент алюмосиликатного минерала – вермикулита, обогащенный благодаря ионообменным свойствам, необходимым для почвенных микроорганизмов комплексом микроэлементов, будет являться одновременно центром сорбции нефти и микробных клеток из почвы;
- рыхлый пористый сорбент не дает образоваться на поверхности почвы, после улетучивания легких фракций, нефтяной «корки», препятствующей газообмену почвы и приводящей к гибели биоценоза в целом;
- иммобилизованные на сорбент микроорганизмы утилизируют нефть и минеральный сорбент, абсолютно совместимый с почвой, не требует вывоза на свалки, захоронения или сжигания.

Предлагается организовать в г. Ленске, на базе отходов предприятий лесной промышленности ОАО «Алроса-Леспром» и ЗАО «Алмазы Анабара», цех по выпуску нефтесорбента из опилок. Производство обеспечит сорбентом нужды всех предприятий нефтегазовой промышленности на территории всей Республики, включая те, которые осуществляют перевозку, хранение, реализацию и потребление нефтепродуктов. Данное предложение находится в полном согласии с Постановлением Правительства РФ от 21.08. 2000 г. № 613 и МЧС РФ от 28.12. 2004 г. № 621 обязывающих все предприятия, работающих в нефтегазовой промышленности иметь полный нормативный запас сорбентов, боновых заграждений на случай ликвидации аварийного разлива нефти и нефтепродуктов на почву и водную поверхность.

Рассмотреть возможность возобновления добычи и переработки вермикулита на месторождении Инагли (Алдан), в качестве многоцелевой продукции, востребованной в Якутии в современных условиях во многих отраслях промышленности, включая охрану окружающей среды в нефтегазовой отрасли.

УДК 551.24:550.34(571.56)

ЗОНЫ ВОЗМОЖНЫХ ОЧАГОВ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ И СЕЙСМИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ ЮЖНО-ЯКУТСКОГО РЕГИОНА

Овсяченко А.Н., к.г.-м.н., Мараханов А.В., Карасев П.С., Рогожин Е.А., д.г.-м.н.,
Институт Физики Земли РАН, г. Москва, ovs@ifz.ru
Трофименко С.В., к.г.-м.н., Никитин В.М., д.г.-м.н., профессор,
Технический институт (филиал) ЯГУ, г. Нерюнгри, urovsky@yandex.ru

Введение

В 2006 г. в связи с работами по детальному сейсмическому районированию трассы проектируемого нефтепровода Восточная Сибирь – Тихий океан, на территории Южной Якутии и Амурской области проводились исследования, направленные на выявление следов молодой тектонической активности в зонах геологических разломов. Комплексные исследования, включавшие геолого-геоморфологические и геофизические работы, носили палеосейсмогеологическую направленность и сопровождалась проходкой горных выработок через формы рельефа, которые можно ассоциировать с зонами активных тектонических нарушений. Примененный подход позволил существенно уточнить имеющиеся сведения о сейсмотектонике и потенциальной сейсмической опасности региона.

Состояние вопроса

Попытки выявления основных геологических предпосылок возникновения землетрясений разной силы на территории Восточной Сибири в целом, и Якутии в частности, предпринимались неоднократно [1, 2, 3]. Несмотря на определенные успехи в области выявления геологических критериев сейсмичности за последние десятилетия, проблема оценки корректности используемых критериев остается до сих пор остро дискуссионной и актуальной.

Одной из важнейших предпосылок сейсмического районирования является представление о том, что активное развитие морфоструктур, характеризующихся различной степенью дифференциации и интенсивности тектонических движений, приводит к накоплению напряжений в крупных объемах земной коры. Разрядка этих напряжений, хотя и возможна в пределах активно развивающихся блоков, обычно связана с подвижками по зонам активных разломов, что является решающим при определении потенциальной сейсмичности не только структурных швов, но и морфоструктур, развитие которых они контролируют. При условии сохранения общей направленности новейших тектонических движений на современном эта-

пе геологического развития выраженность морфоструктур и амплитуды их поднятий (или опусканий) служит показателями интенсивности сейсмотектонической активизации и основой для количественного обоснования потенциальной сейсмической опасности.

Методический подход

В основу изучения активных разломов положен палеосейсмогеологический подход, основанный на допущении, что сильнейшие землетрясения далекого, часто доисторического прошлого оставляют на поверхности следы – палеосейсмодислокации [4, 5, 6]. Изучение этих дислокаций позволяет составить представления о параметрах землетрясений, которые можно ожидать в данном регионе в будущем. Метод изучения сейсмодислокаций с геоморфологической точки зрения и в специально пройденных горных выработках - "тренинг" - приобрел большую популярность при палеосейсмогеологических исследованиях во многих странах мира в силу надежности и информативности результатов.

Для выявления активных тектонических нарушений (здесь и далее под активными понимаются нарушения, активные на протяжении плейстоцена-голоцена, т.е. последних 100000 лет [7]) применена методика морфотектонического анализа - расшифровка структурных черт рельефа с применением данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Принципиальной основой морфотектонического анализа является соответствие рельефа темпам и характеру эндогенных процессов, что определяет две составляющие морфотектонического картирования (морфоструктурную и морфодинамическую). Относительные смещения блоков в процессе неотектонической активизации, создают основные черты рельефа - морфоструктуры, ограниченные активными разломами, а характер экзогенной геодинамики отражает характер современной геодинамической активности в пределах блоков и межблоковых линейных зон.

Применение данных дистанционного зондирования, в соответствии с целями и методикой, включил морфоструктурный и морфодинамический аспекты. Для дешифрирования использованы аэро- и космические снимки территории с диапазоном оптического разрешения от 0,5 м до 30 м, и материалы лазерного сканирования, обеспечившие в равной степени детальность картирования экзогенных геологических процессов и тектонических разрывов, и определение иерархического, структурного каркаса территории. При этом, использование цифровых данных ДЗЗ, трансформированных в космо- и аэрокарты и анализируемых в геоинформационной среде, позволило выявить разноранговые тектонические нарушения и локализовать их на местности. Проведенный морфоструктурный анализ исследуемой территории позволяет констатировать, что выделяемые по геологическим, геофизическим, сейсмологическим и геодезическим данным структуры соответствуют также и главным дизъюнктивным элементам морфоструктуры рассматриваемого района, что говорит об их современной тектонической активности.

Фактический материал

Наземными наблюдениями были уточнены и дополнены факты деформаций молодых элементов рельефа и отложений, а изучение активных разломов геофизическими методами и в горных выработках позволило охарактеризовать амплитуды молодых смещений и выявить проявления сильных землетрясений. В пользу наличия молодых сейсмогенных подвижек по разломам свидетельствуют ярко выраженные коллювиальные клинья в опущенных крыльях разрывов, уступы в рельефе, резкое изменение литолого-фациального состава, мощностей и тектонические смещения покровных четвертичных наносов и почвы, а также захороненные коллювием горизонты палеопочв. Результаты проведенных исследований в совокупности с данными геологического картирования [8] позволили составить карту активных разломов Южной Якутии (рис. 1).

Ведущую роль в тектоническом строении рассматриваемого региона играют разрывные нарушения различного ранга, объединяемые в Южно-Якутскую и Становую системы разломов.

Южно-Якутская система разломов образована сопряженными зонами нарушений преимущественно взбросо-надвиговой кинематики, осложняющих южную часть Чульманской мезозойской впадины. Доминирующую роль среди них занимает плоскость Южно-Якутского взбросо-надвига, представляющего собой региональную тектоническую границу между докембрийскими образованиями Станового хребта и мезозойскими осадками Южно-Якутской системы впадин [8]. Основная линия надвига сопровождается параллельными или диагональными разрывами 2-го порядка, затрагивающими как юрские отложения, так и кристаллический фундамент.

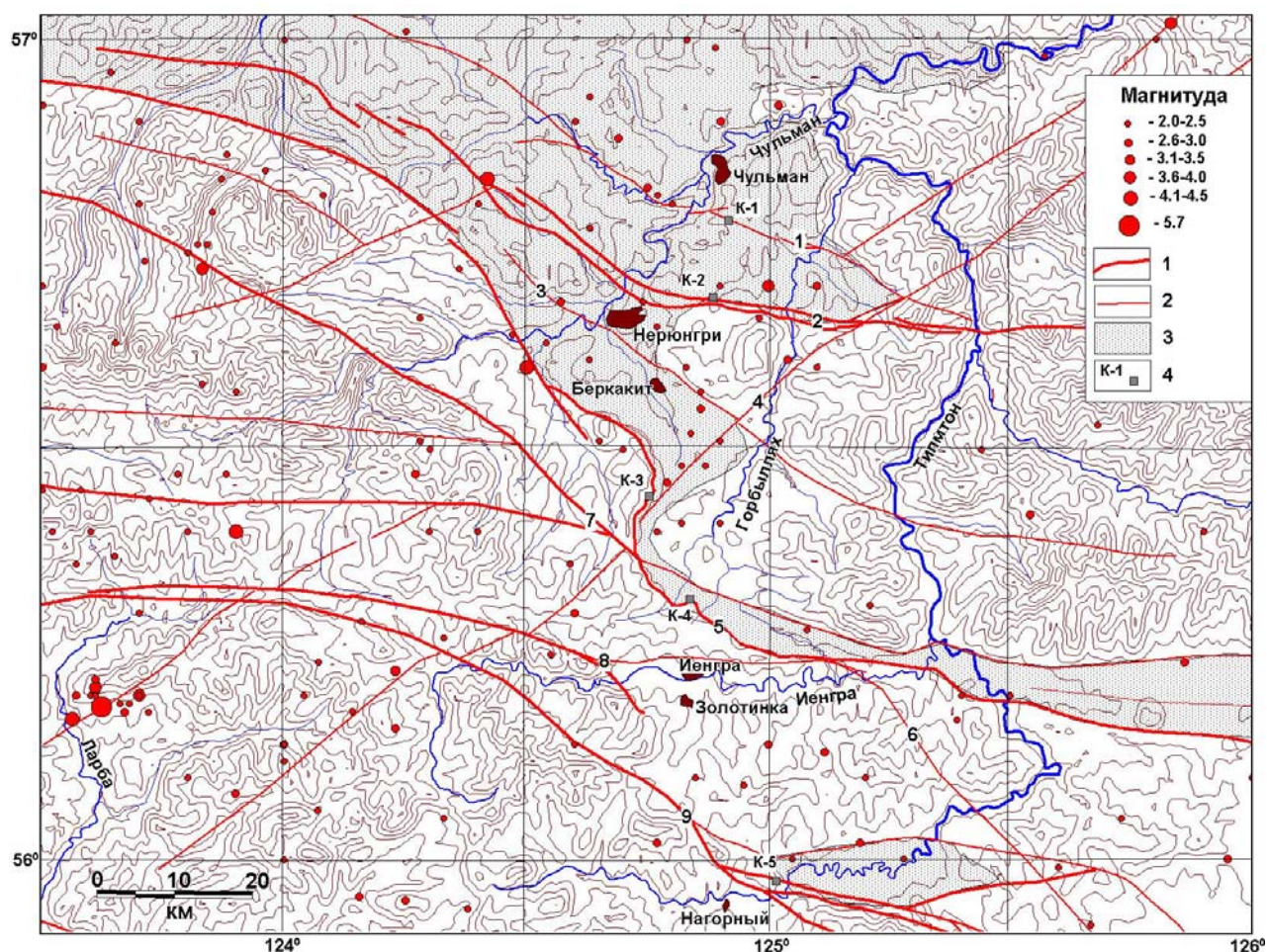


Рис. 1. Активные разломы и сейсмичность Южной Якутии. Горизонтالي рельефа проведены через 100 м. Составлена с использованием данных: [8]

1,2-активные разломы (1-основные; 2-второстепенные): 1-Кабактинский; 2-Нижне-Нерюнгринский; 3-Беркакитский; 4-Суннагино-Ларбинский; 5-Южно-Якутский; 6-Верхне-Гонамский; 7-Северо-Становой; 8-Южно-Становой (северная ветвь); 9-Южно-Становой (основная ветвь);

3-мезозойские отложения Южно-Якутской системы впадин; 4-места «тренинга» активных разломов.

В целом для Чульманской впадины характерно относительно спокойное, монокли-нальное залегание угленосных отложений с падением пород к юго-западу.

Моноклиналиное залегание осложняется складчатыми структурами и разрывными нарушениями, количество и масштабность которых возрастают к югу по направлению к Южно-Якутскому наadvигу. Максимальная дислоцированность мезозойских пород и морфологические проявления в четвертичных осадках и формах рельефа связаны с Кабактинской (рис. 2), Нижне-Нерюнгринской (рис. 3) и Беркакитской (рис. 4) зонами разломов.

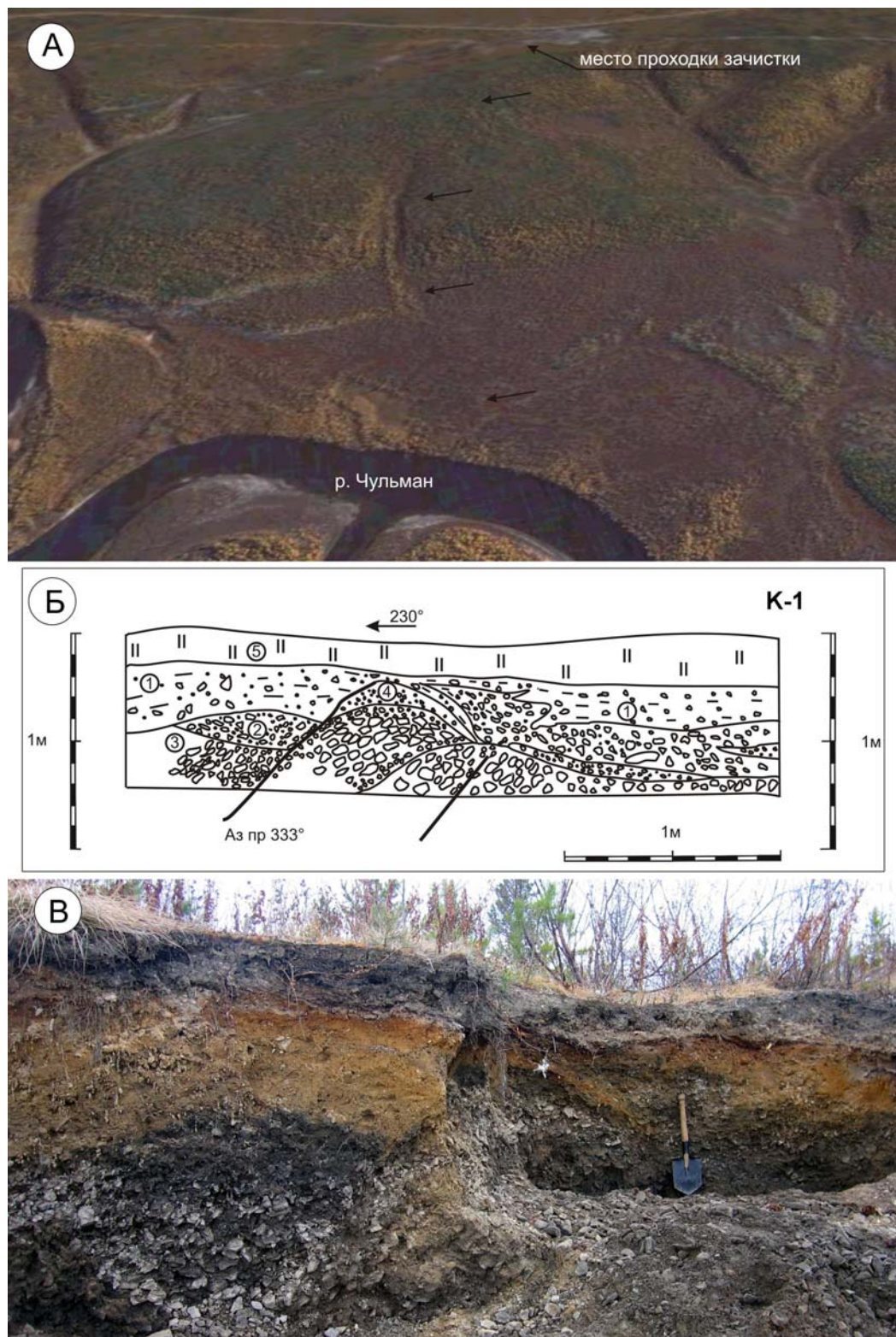
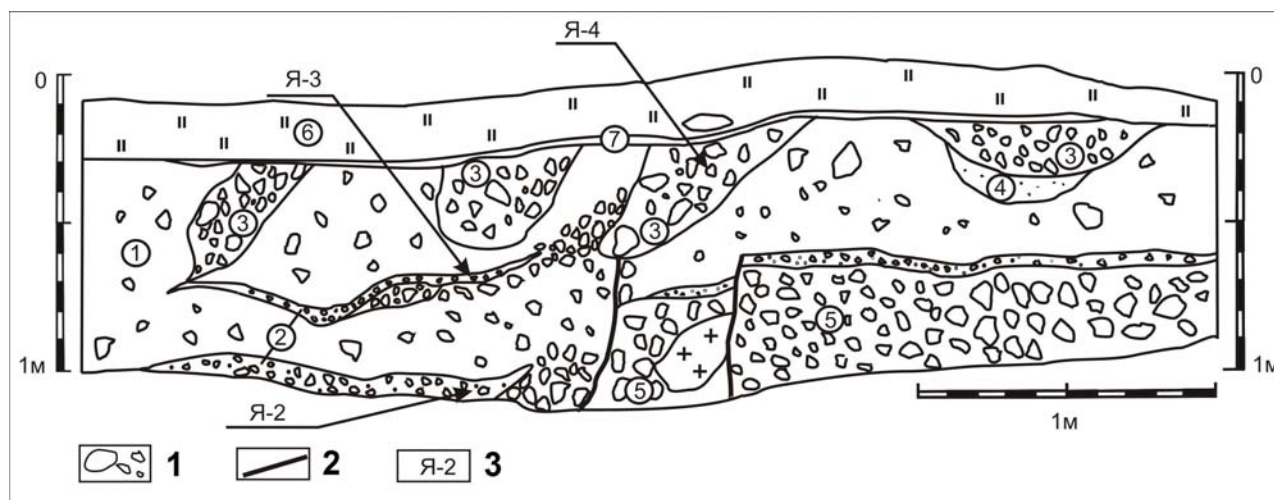


Рис. 2. А - деформация надпойменных террас в зоне Кабактинского разлома. Линия разлома показана стрелками

Цифры в кружках: 1-желтовато-серые супеси с обломками; 2-черный песок с обломками; 3-обломки алевролитов (элювий); 4-темно-серые супеси с обломками; 5-техногенные отложения. Жирные сплошные линии – сместители.



1-глыбы, щебень; 2-смесители; 3-образцы на абсолютное датирование.

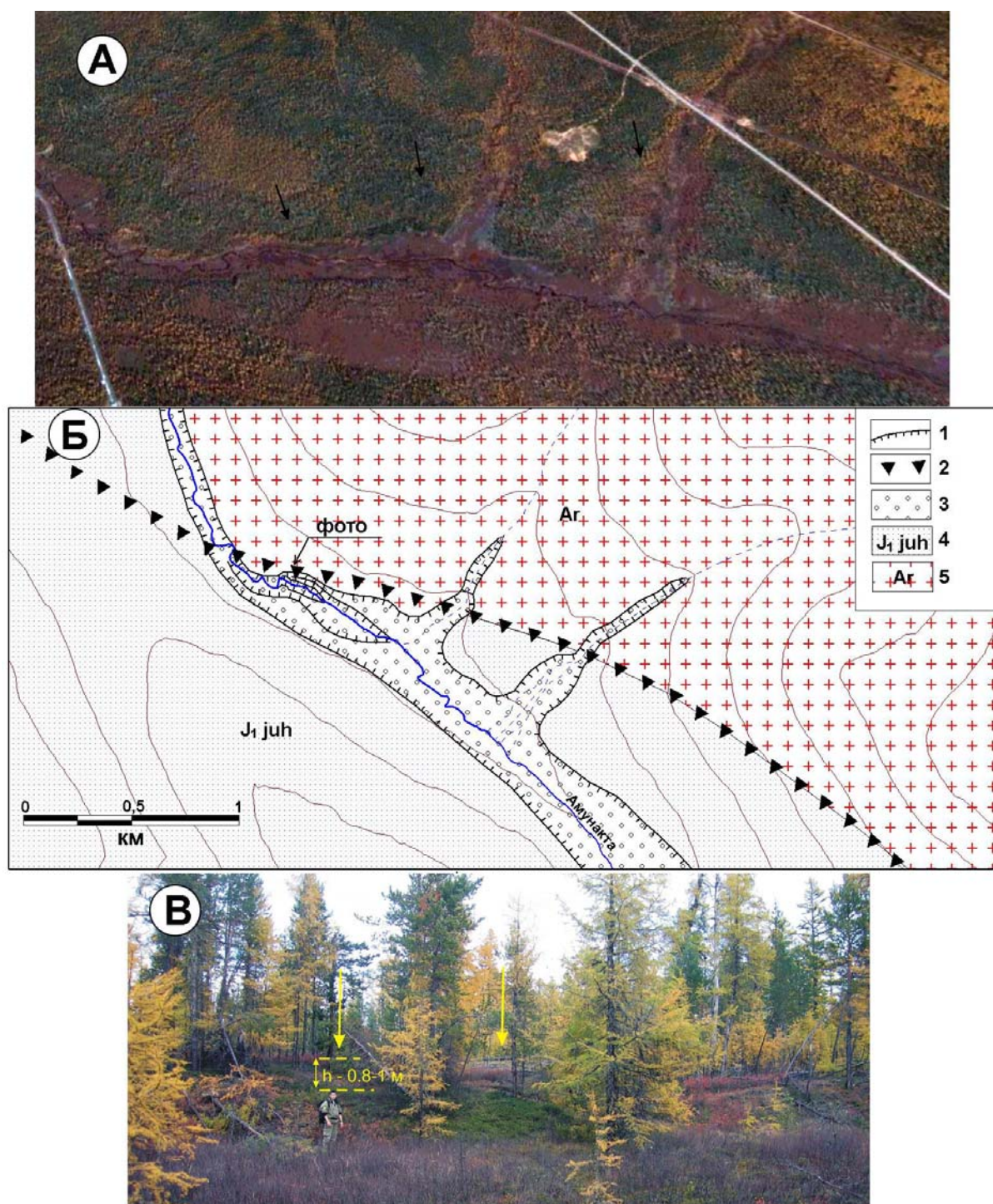
Цифры в кружках: 1-щебнисто-дресвно-песчаные делювиальные отложения; 2-дресвяно-песчаный материал; 3-щебнисто-дресвяные свалы с палеопочвой и золой антропогенного происхождения; 4-кирпично-красный обожженный песок; 5-грубообломочный элювий; 6-техногенные отложения; 7-почвенный слой.

Южно-Якутский взбросо-надвиг протягивается извилистой линией, в целом, повторяющей подножие Станового хребта. С геоморфологической точки зрения зона Южно-Якутского взбросо-надвига представлена крутым, денудационно-тектоническим уступом, высота которого в районе исследований составляет 50-150 м. Многочисленные деформации установлены на поверхности I надпойменной террасы и поймы рек Унгра, Кабакта, Верх. Нерюнгри и др. Вскрытые канавами тектонические смещения молодого склонового чехла, наличие в опущенном крыле разрывов коллювиального материала и погребенных им слоев палеопочвы (рис. 5, 6), свидетельствуют в пользу сейсмотектонического характера подвижек по разлому. Амплитуда вертикального смещения при подвижках достигала 0.3- 0.5 м.

Становая система разломов в целом, образована двумя крупными глубинными швами – Северо-Становым (Южно-Алданским) и Южно-Становым.

Вдоль зоны Северо-Станового разлома развиты грабены долин рек Намарак, Талума и Алдана (в его верховьях), Окурданская и Токариканская впадины. Палеодолина р. Алдан, перехваченная в процессе новейшей активизации притоками р. Нюкжи, прослеживается по меридиональной системе сквозных долин пересекающих кряж Зверева. Днище впадины имеет сложное строение и расположено на различных уровнях - от 1000 до 1400 м.

Западная половина понижения в общих чертах соответствует расширенной долине р. Алдана. К востоку появляется второй ярус с отметками днища 1400-1500 м, тяготеющий к кряжу Зверева. В рельефе зона разлома выражена крутым уступом высотой до 100 м. В районе руч. Половинка уступ покрыт многочисленными мелкими скальными оползнями, возможно, сейсмогенной природы, так как в обычных условиях образование подобных оползней в этом районе не происходит. В долинах рек Левый Верхний Беркакит и Правый Верхний



Беркакит, на простираии приразломного уступа наблюдаются резкие правосторонние изгибы, в которые вовлечен весь комплекс надпойменных террас. Эти изгибы можно интерпретировать как следы правсдвиговых тектонических смещений, суммарная амплитуда которых достигает 300 м. В результате проведенных в районе руч. Половинка сейсморазведочных работ (КМПВ) обнаружено резкое воронкообразное погружение преломляющей

Рис. 4. Объемная морфологическая (А, стрелками показан тектонический уступ) и геолого-геоморфологическая схема (Б) иллюстрирующие тектонические деформации четвертичных террас в зоне Беркакитского разлома. Горизонтالي рельефа проведены через 20 м.

1- бровки уступов надпойменных террас; 2- тектонические уступы; 3- аллювиальные отложения; 4- терригенные отложения юхтинской свиты нижней юры (Беркакитский клин); 5- гранитоиды нижнего архея (Горбыляхский выступ).

В - вертикальное смещение поверхности 2-й надпойменной террасы в зоне Беркакитского разлома.

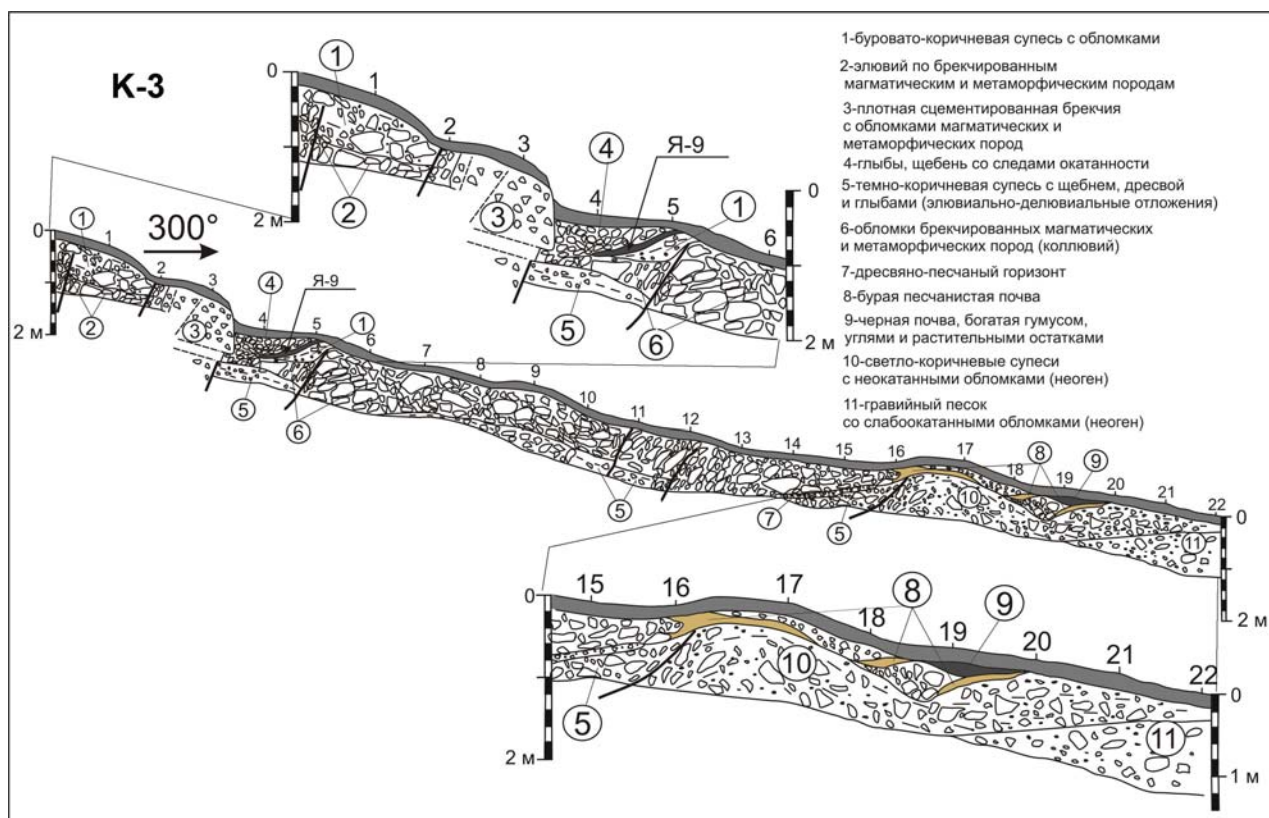


Рис. 5. Зарисовка северо-восточной стенки канавы (К-3), пройденной в зоне Южно-Якутского разлома

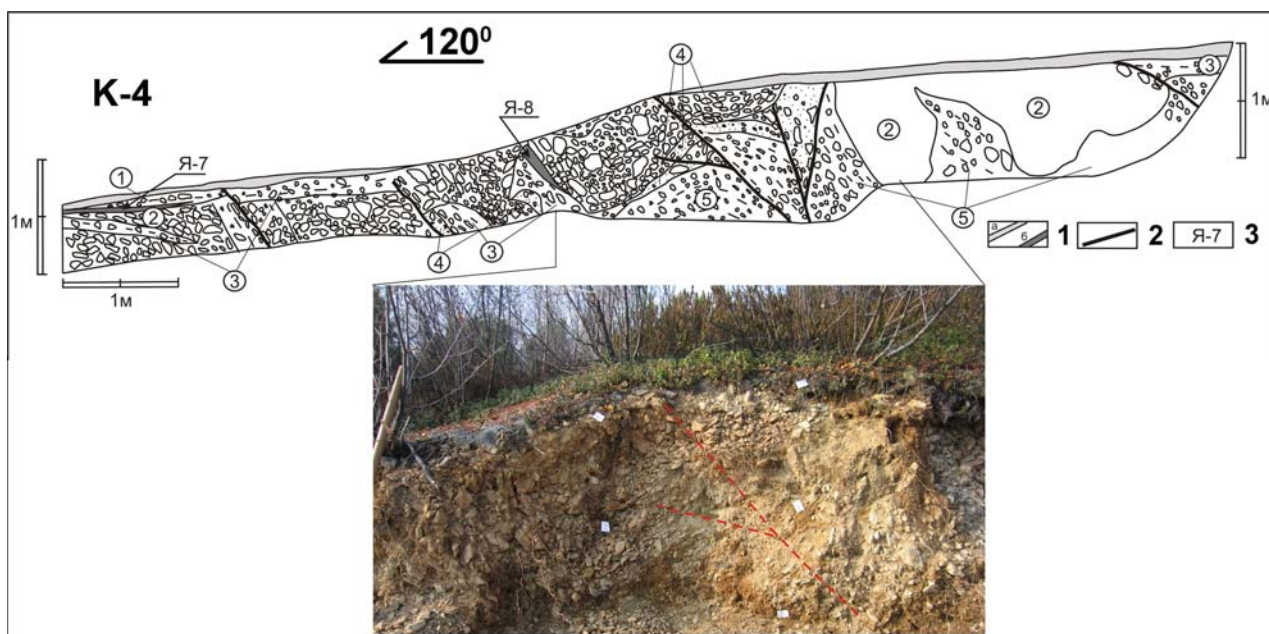


Рис. 6. Зарисовка и фото северо-восточной стенки зачистки (К-4), пройденной в зоне Южно-Якутского разлома

1-современная почва (а), палеопочва (б); 2-сместители; 3-образцы на абсолютное датирование.

Цифры в кружках: 1-серые суглинки с обломками; 2-щебень, дресва со следами окатанности (десерпций); 3-желтовато-коричневые суглинки (делювий); 4-темно-серые супеси со слабоокатанными обломками; 5-темно-коричневые суглинки с дресвой.

границы, ассоциируемое с зоной дробления, которая проникает в чехол молодых отложений. Зона дробления выделяется также и по результатам электроразведочных работ.

Северная ветвь Южно-Становой системы разломов также демонстрирует молодую тектоническую активность, проявленную перестройкой гидрографической сети в верховьях р. Иенгры. На ее левобережье развито молодое поднятие, ограниченное эрозионно-тектоническими уступами. В пределах приподнятого блока наблюдаются перехваты долин первого порядка и высокая эрозионная расчлененность. Долина р. Иенгры глубоко (около 100 м) врезана в прочные кристаллические породы, образуя каньон. Все это говорит о молодости последнего цикла тектонической перестройки. Более того, учитывая, что на участке Иенгрского блока устанавливаются перехваты долин ручьев первого порядка (левые притоки в верховьях р. Иенгры) в зоне разрывного нарушения, можно сделать вывод о том, что тектонические движения происходили не только в верхнем плейстоцене, но и продолжались в голоцене.

По данным проведенных здесь электроразведочных исследований в зоне разлома выделяется резкая, крутопадающая на север зона пониженного кажущегося сопротивления, к югу от которой появляется слоистый разрез, характеризующийся появлением слоев с повышенным сопротивлением. Залегание слоев в целом параллельно дневной поверхности, что позволяет ассоциировать их с неоген-четвертичными отложениями, ранее описанными в этом районе [8]. Последнее обстоятельство характеризует южную ветвь Северо-Станового разлома как активную в неоген-четвертичное время.

В зоне Южно-Станового разлома развиты небольшие по протяженности и ширине долины-грабены, приуроченные к локальным разрывным нарушениям вдоль долин рек Чильчи, Нижняя, Средняя и Верхняя Ларба, Тимптон, изолирующих сводово-блоковые массивы. Ориентировка грабенов, в целом северо-восточная, что указывает на левосдвиговую кинематику новейших смещений по зоне Южно-Станового разлома. В изученном районе перестройка гидрографической сети связанная с зоной разлома наблюдается в верховьях р. Тимптон (в районе п. Нагорный). Долина реки, образуя узкий, врезанный на 20 м каньон, прорезает небольшой приподнятый блок, разделяющий две ромбовидные впадины. Впадины выполнены мощным чехлом аллювиальных отложений и обладают пологим, аккумулятивным рельефом. Борта впадин обрезаны крутыми эрозионно-тектоническими уступами, свидетельствующие о молодом прогибании впадин. Наиболее ярко деформации молодых форм рельефа проявлены в южном борту Нижне-Тимптонской впадины (рис. 7). Здесь, вдоль antecedentного участка долины р. Тимптон наблюдается хорошо сохранившийся комплекс аллювиальных и аллювиально-ледниковых террас. Подножие борта впадины нарушено прямолинейным уступом, секущим и смещающим уступы террас. На простирании уступа наблюдается левосторонний коленообразный изгиб р. Тимптон, сопровождаемый изгибом уступов надпойменных террас. При этом левый борт долины активно размывается рекой, тогда как в правом борту появляется третья надпойменная терраса, отсутствующая с противоположной стороны реки. Это явление может быть связано с тектоническими подвижками голоценового возраста.

В зоне разлома осуществлена расчистка обнажения (рис. 7 Б). В стенке наблюдается разрывное нарушение, проникающее в элювиальные и перекрывающие их аллювиальные отложения. Нарушение имеет форму микрограбена в котором опущены слои буровато-

коричневых супесей и гравийно-галечного элювия. В коренных породах наблюдается зона дробления. В целом, крылья разрыва не испытывают существенного вертикального смещения. Вероятно, наблюдаемая структура представляет собой зону растяжения, образованную в результате сдвиговой сейсмостектонической подвижки.



Рис. 7. А - геолого-геоморфологическая схема иллюстрирующая деформации четвертичных террас в зоне Южно-Станового разлома. Горизонтали рельефа проведены через 20 м.

1- бровки уступов надпойменных террас и их номера; 2- тектонические разрывы; 3- аллювиальные отложения; 4- флювиогляциальные отложения; 5- терригенные отложения нагоринской свиты нижнего мела; 6- гранитоиды среднего архея (Становой комплекс); 7- положение зачистки изображенной на рис. 7 Б.

Б - зарисовка стенки зачистки (К-5) пройденной в зоне Южно-Станового разлома.

1- осыпь; 2- сместители.

Цифры в кружках: 1-гравийно-галечный аллювий; 2-буровато-коричневые супеси; 3-дресвяно-щебнистый аллювий; 4-гравелиты и конгломераты нагорнинской свиты нижнего мела (4а-брекчированные, 4б-ненарушенные).

Оценка сейсмического потенциала активных геологических структур

Для оценки максимально возможной магнитуды в пределах той или иной, выделенной по комплексу геолого-геофизических данных структуры, привлечены результаты комплексного анализа геолого-тектонических критериев сейсмичности [2]. Они были дополнены результатами исследования структуры связей сейсмогеологических элементов, обуславливающих сейсмичность, с применением аппарата факторного анализа [3] и моделирования сейсмического процесса [9]. Результаты детального изучения активных разломов позволили также привлечь метод оценки максимально возможной магнитуды, основанный на глобальных статистических обобщениях соотношений размеров очаговых зон землетрясений, магнитуды, кинематики и амплитуды подвижек по сейсмогенным разломам [10, 11]. В качестве сейсмогенерирующих структур приняты активные разломные зоны, демонстрирующие сейсмотектонические подвижки голоценового возраста (последние 10000 лет).

Ниже приводится описание зон возможных очагов землетрясений – зон ВОЗ (рис 8), их сейсмического потенциала, прогнозируемой кинематики смещений, глубины гипоцентров возникновения землетрясений и вероятных амплитуд поверхностных смещений, основанное на полученных геолого-геофизических, геоморфологических, палеосейсмогеологических и сейсмологических данных для зон основных активных разломов.

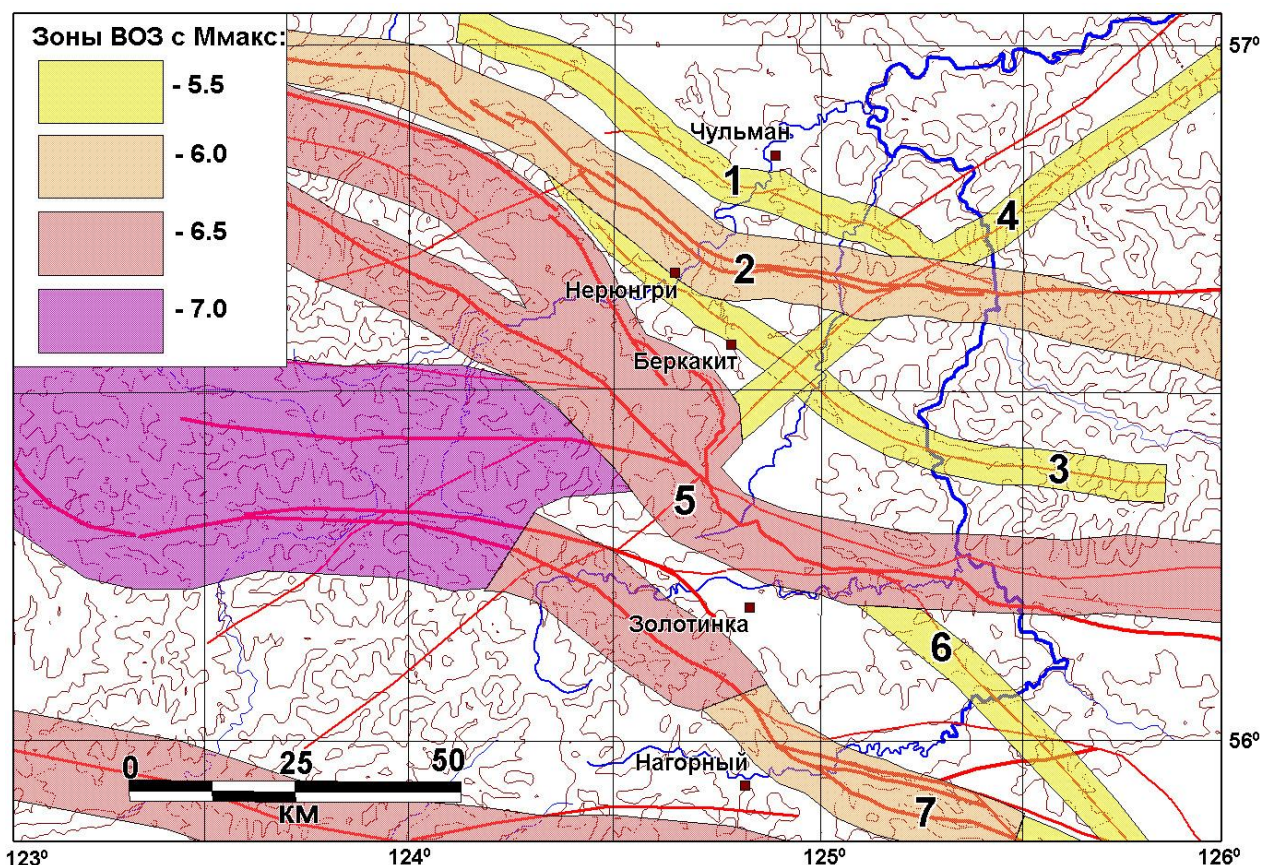
Кабактинская зона ВОЗ выделена в связи с одноименным активным разломом. По сейсмогеологическим данным зоне присвоен сейсмический потенциал, $M=5.5$ и глубина возникновения гипоцентров ожидаемых землетрясений 10 км. Геолого-геоморфологические и палеосейсмогеологические наблюдения в зоне разлома подтвердили его явную голоценовую активность и показали морфо-кинематику в виде правостороннего взбросо-сдвига с возможными единовременными сейсмическими подвижками с амплитудой до 20 см.

Нижне-Нерюнгринская зона ВОЗ выделена в связи с одноименным активным разломом, имеющего две структурные ветви. По сейсмогеологическим данным зоне присвоен сейсмический потенциал, $M=6.0$ и глубина возникновения гипоцентров ожидаемых землетрясений 10 км.

Геолого-геоморфологические и палеосейсмогеологические (в специально пройденной траншее) наблюдения в зоне разлома показали его морфо-кинематику в виде правостороннего сбросо-сдвига с возможными единовременными сейсмическими подвижками с амплитудой до 30 см. При «тренинге» выявлено двукратное сейсмогенное смещение крыльев разлома с вертикальной амплитудой порядка 20-25 см.

Суннагино-Ларбинская зона ВОЗ приурочена к одноименному активному разлому, имеющего две структурные ветви. По сейсмогеологическим данным зоне присвоен сейсмический потенциал, $M=5.5$ и глубина возникновения гипоцентров ожидаемых землетрясений 10 км. Геолого-геоморфологические, геофизические наблюдения в зоне разлома показали его морфо-кинематику в виде сдвига-сброса с возможными единовременными сейсмическими подвижками с амплитудой до 40 см.

Беркакитская зона ВОЗ выделена в связи с одноименным активным разломом. По сейсмогеологическим данным зоне присвоен сейсмический потенциал, $M=5.5$ и глубина возникновения гипоцентров ожидаемых землетрясений 10 км. Геолого-геоморфологические и



геофизические наблюдения в зоне разлома показали его морфо-кинематику в виде взброса с возможными единовременными сейсмическими подвижками с амплитудой до 30 см.

Рис. 8. Зоны возможных очагов землетрясений (ВОЗ) Южной Якутии
1-Кабактинская; 2-Нижне-Нерюнгринская; 3-Беркакитская; 4-Суннагино-Ларбинская; 5-Южно-Якутская; 6-Верхне-Гонамская; 7-Становая

Южно-Якутская зона ВОЗ выделена в связи с одноименным активным разломом надвиговой морфологии, имеющего несколько структурных ветвей. По сейсмогеологическим данным зоне присвоен сейсмический потенциал, $M=6.5$ и глубина возникновения гипоцентров ожидаемых землетрясений 20 км. Геолого-геоморфологические, геофизические и палеосейсмогеологические (в специально пройденной траншее и расчистках) наблюдения в зоне разлома показали его морфо-кинематику в виде взброса с возможными единовременными сейсмическими подвижками с амплитудой до 50 см. При «тренинге» выявлено двукратное сейсмогенное смещение крыльев разлома с вертикальной амплитудой порядка 40-45 см.

Верхне-Гонамская зона ВОЗ выделена в зоне одноименного активного разлома сдвиговой морфологии. По сейсмогеологическим данным зоне присвоен сейсмический потенциал, $M=5.5$ и глубина возникновения гипоцентров ожидаемых землетрясений 15 км. Геолого-геоморфологические наблюдения в зоне разлома показали его морфо-кинематику в виде правостороннего сдвига с возможными единовременными сейсмическими подвижками с амплитудой до 40 см.

Становая зона ВОЗ выделена в зоне Южно-Станового активного голоценового разлома с взбросо-сдвиговой морфологией смещений. Максимальным уровнем сейсмической опасности ($M=7.0-7.5$) характеризуются сегменты Становой зоны, расположенные в среднем течении р.Олекмы и крыже Зверева [3]. Эта территория относится к области взаимодействия

структур Байкальского рифта и Становой складчатой системы. В поле силы тяжести здесь наблюдается резкая градиентная ступень и отчетливый скачок от максимальных градиентов новейших вертикальных тектонических движений (3×10^{-9} год⁻¹) к средним (1×10^{-9} год⁻¹) значениям. Здесь же установлены максимумы плотности активных разломов и эпицентров землетрясений со значениями больше 14 и 12.

По сейсмогеологическим данным зоне центральной части района присвоен сейсмический потенциал, $M=6.0$. Глубина гипоцентров ожидаемых землетрясений определена в 20 км. Геолого-геоморфологические, геодезические и палеосейсмогеологические (в специально произведенной расчистке) наблюдения в зоне разлома показали его морфо-кинематику в виде взбросо-сдвига с возможными единовременными сейсмическими подвижками с амплитудой до 60-70 см.

Заключение

Планируемое промышленное развитие Южно-Якутского региона включающее строительство различных промышленных объектов в районах с высокой сейсмичностью ставит серьезные задачи по обеспечению сейсмической безопасности региона. Проведенные исследования позволили существенно уточнить имеющиеся сведения о сейсмотектонике и потенциальной сейсмической опасности региона, тем самым, наметив конкретные геологические структуры, ответственные за реализацию сейсмического потенциала. Детализация полученных результатов позволит дать более объективную оценку сейсмической опасности. В связи с этим необходимо проведение дополнительных геолого-геофизических работ направленных на дальнейшее углубление знаний о закономерностях сейсмогенеза, полученных на разных этапах 40-летнего освоения этой территории.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ (проект 05-05-64170).

Литература

1. Сейсмическое районирование Восточной Сибири и его геолого-геофизические основы / Отв. ред. В.П. Солоненко. Новосибирск: Наука, 1977. 304 с.
2. Николаев В.В., Семенов Р.Ф., Семенова В.Г., Солоненко В.П. Сейсмотектоника, вулканы и сейсмическое районирование хребта Станового. Новосибирск: Наука, 1982. 150 с.
3. Имаев В.С., Имаева Л.П., Козьмин Б.М. Сейсмотектоника Якутии. М.: Геос, 2000. 227 с.
4. Солоненко В.П. Определение эпицентральных зон землетрясений по геологическим признакам // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1962. № 11. С. 58-74.
5. Рогожин Е.А. Тектоника очаговых зон сильных землетрясений Северной Евразии конца XX столетия // Российский журнал наук о Земле. 2000. № 1. Т. 2. С. 37-62.
6. Рогожин Е.А., Богачкин Б.М., Иогансон Л.И. и др. Опыт выделения и прослеживания сейсмогенерирующих зон методами геолого-тектонического анализа на территории Западной Монголии и Зайсано-Алтайской складчатой области // Сейсмичность и сейсмическое районирование Северной Евразии. М.: ИФЗ РАН, 1995. Вып. 2/3. С.132-152.
7. Трифонов В.Г., Кожурин А.И. Лукина Н.В. Изучение и картирование активных разломов // Сейсмичность и сейсмическое районирование Северной Евразии. Т 1. М.: ОИФЗ РАН. 1993. С.196-206.
8. Янополец О.А., Петрова И.А., Скопич С.И. и др. Государственная геологическая карта РФ масштаба 1:200 000. Серия Алданская. Листы О-51-XXIX, О-51-XXXXY. Объяснительные записки. Филиал ГУП РС (Я) «АЛДАНГЕОЛОГИЯ» «ЮЖНО-ЯКУТСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ». СПб., 2004.

9. Трофименко С.В. Оценка энергии возможного землетрясения Олекмо-Становой зоны // Горный информационно-аналитический бюллетень / Региональное приложение ЯКУТИЯ. Выпуск 3. 2006. Издательство МГГУ. С. 149-154.
10. Ризниченко Ю.В. Размеры очага корового землетрясения и сейсмический момент // Исследования по физике землетрясений. М.: Наука, 1976. С. 9-27.
11. Wells D.L., Coppersmith K.J. New empirical relationships among magnitude, rupture length, rupture width, rupture area, and surface displacement. // Bull. Seis. Soc. Am., 1994, Vol. 84, No. 4, p. 974-1002.

УДК 502.5

ХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ГРУНТОВ ВДОЛЬ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ НАСЫПЕЙ (НА ПРИМЕРЕ УЧАСТКА ТОММОТ – АЛДАН)

Погуляева И.А., Технический институт (филиал) ЯГУ,
г. Нерюнгри, irawalker@rambler.ru

Центральной идеей закона об Охране окружающей среды Российской Федерации (2002 г.) является нормирование качества окружающей среды. И хотя железнодорожный транспорт, по сравнению с автомобильным, в меньшей степени загрязняет окружающую среду, использование определенных видов топлива, перевозка нефтепродуктов и другие факторы вносят свой вклад в общий объем выбросов и сбросов загрязняющих веществ, вырабатываемых наземным транспортом.

Железнодорожный транспорт, идущий в Якутию, начиная от станции Тынды, переходит на дизельное топливо в связи с отсутствием полной электрификации путей. Таким образом, налицо выбросы в атмосферу на протяжении почти пятисот километров, из которых на интересующий нас участок приходится 375 км. Контроль качества окружающей среды предполагает разработку методик оценки выбросов, а также их нормирование, т.е. установление ПДВ и ПДС для конкретных загрязняющих веществ. Однако данные нормы относятся, в основном, к таким объектам железнодорожного транспорта, которые обычно располагаются вблизи от жилых районов (локомотивные и вагонные депо, шпалопропиточные и щебеночные заводы и т.д.). В условиях развивающегося железнодорожного хозяйства Южной Якутии на строящейся с 1988 года трассе Беркакит – Томмот располагаются только три крупных узла (Нерюнгри, Алдан и Томмот), удаленные от жилмассивов на несколько километров. Полустанки же не оборудованы вышеуказанными объектами железнодорожного транспорта.

Таким образом, возникает необходимость отслеживать выбросы загрязняющих веществ вне влияния их на антропоценозы – на первый план выдвигаются природные ландшафты, прилегающие к полотну железной дороги, которые, в суровых условиях Южной Якутии, более уязвимы, нежели ландшафты более южных регионов.

Традиционно контроль качества окружающей среды на железнодорожном транспорте предполагает комплексный мониторинг выбросов в атмосферу и сбросов в водоемы и почву. Учитывая тот факт, что, в конце концов, основная часть загрязняющих веществ, не разнесенных воздушными массами, концентрируется в почве, что, в свою очередь, отражается на состоянии близлежащих фитоценозов, на первых этапах работы представляется важным следующее:

- 1) определить массовые показатели загрязняющих веществ, сконцентрированных в почвах и грунте вдоль железнодорожного полотна;
- 2) сравнить эти значения с разработанными нормами ПДК и, в случае превышения последних, определить возможные источники загрязнения и оценить необходимость даль-

нейшего мониторинга.

Данное исследование проводилось нами в период с 15 июля по 10 сентября 2006 г. Отбор проб грунта велся вдоль железнодорожной насыпи на трассе Нерюнгри – Алдан – Томмот в окрестностях станции Томмот.

Основной целью работы было определить влияние железнодорожного транспорта на окружающую среду, для чего были выдвинуты следующие задачи:

- 1) провести отбор проб почвы и грунта вдоль железнодорожной насыпи на разном удалении от нее;
- 2) определить методы количественного анализа, подходящие для определения в почвах нефтепродуктов и ряда тяжелых металлов;
- 3) ознакомиться и освоить ряд методик количественного анализа (газожидкостная хроматография, атомная абсорбция);
- 4) сравнить полученные данные с известными ПДК для указанных веществ;
- 5) в случае превышения нормы определить возможный источник загрязнения и степень его влияния на окружающие фитоценозы, а также оценить необходимость дальнейшего мониторинга загрязнения.

Отбор проб производился с поверхности грунта вниз и вверх по склону от насыпи в следующих точках:

№ 1. 1 м вниз от насыпи (понижающийся склон в сторону русла реки Онье, расположенной к северо-западу).

№ 2. 5 м вниз от насыпи.

№ 3. 40 м вниз от насыпи (песчаный берег реки).

№ 4. 1 м вверх от насыпи (повышающийся склон в сторону автотрассы, проходящей к юго-востоку).

№ 5. 5 м вверх от насыпи.

№ 6. 10 м вверх от насыпи.

По предварительным прогнозам необходимо было оценить наличие в отобранных образцах грунта нефтепродуктов и некоторых тяжелых металлов. Для этого были подобраны следующие методики: 1) методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почвы методом капиллярной газо-жидкостной хроматографии (ПНД Ф 16.1.38-02); 2) методика выполнения измерений валового содержания меди, кадмия, цинка, свинца, никеля и марганца в почвах, донных отложениях и осадках сточных вод методом пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии (ПНД Ф 16.1:2.2:2.3.36-2002).

По данным ГЖХ на полученных хроматограммах образцов №№ 1 и 2 нефтепродукты не отмечены. Данные по образцам №№ 3-6 приведены в табл. 1.

Таблица 1

Массовое содержание *n*-алканов в отобранных образцах почвы

№ пробы	Концентрация алканов, г			
	C ₂₂	C ₂₀	C ₁₈	Σ(C _n)
3	0,01379	0,00166	—	0,01545
4	0,01951	0,00592	0,00075	0,02618
5	0,01118	0,00449	—	0,01561
6	0,00463	0,00196	—	0,00659

Массовая доля *n*-алканов в образцах почвы C_x (%) при использовании результатов анализа в автоматической градуировке рассчитывали по формуле:

$$C_x(\%) = C_n \times V_{\text{Э}} \times 100/M,$$

где $V_{\text{Э}}$ – объем экстракта, см^3 ; M – масса навески, взятой для анализа, г.

Далее рассчитывался коэффициент K , учитывающий долю n -алканов (C_{14} , C_{16} , C_{18} , C_{20} , C_{22}) в составе нефтепродуктов загрязняющей нефти. При использовании анализа с автоматической градуировкой значение K определяли по формуле:

$$K = C_n \times 10/M = 17,8.$$

Массовая доля нефтепродуктов (C_3) в почве определялась по формуле

$$C_3 = (C_x)/K.$$

Результаты расчетов приведены в таблице 2.

Таблица 2

	Номер пробы			
	3	4	5	6
$C_x(\%)$	0,3863	0,6545	0,6903	0,16475
C_3	0,022	0,057	0,022	0,0093

Тем не менее, несмотря на приведенные расчеты, определение степени загрязнения почвы нефтепродуктами затруднено ввиду того, что в России отсутствует единая норма ПДК нефтепродуктов. В частности, известна ПДК, разработанная в Татарстане и соответствующая 1,5 г/кг. Таким образом, если сравнивать наши показатели с ним, содержание нефтепродуктов в отобранных нами образцах ниже этого показателя почти в 2,5-15 раз. Следовательно, на текущий момент на данном участке трассы нет особой необходимости в постоянном мониторинге нефтезагрязнений и их влиянии на фитоценозы близ железной дороги.

По данным атомно-абсорбционного анализа всех почвенных вытяжек на предмет содержания меди, свинца и марганца были получены следующие данные (табл. 3).

Таблица 3

Элемент	С в растворе, мг/л	S, %
Cu	1,110759477	12,65853381
Pb	0,995194875	58,48975016
Mn	0,516854944	39,09882546

Расчеты содержания элемента в порошковой пробе C_x (%) проводились согласно формуле

$$C_x(\%) = C_o \times V_o \times K \times 100\% / (M \times 1000000),$$

где C_o – содержание элемента в растворе, найденное по графику, мг/л; V_o – объем раствора, потраченного при разложении; K – коэффициент разбавления; M – масса навески, взятой для анализа. Исходя из значений коэффициентов разбавления для вышеуказанных элементов, равных соответственно 1, 1 и 50, получаем следующие значения:

Таблица 4

	K	$C_x(\%)$	C, мг/кг
Cu	1	0,00278	27,8
Pb	1	0,00249	24,9
Mn	50	0,06461	6,5

Таким образом, проведя измерения массового содержания нефтепродуктов и некоторых тяжелых металлов в почвах и грунтах, отобранных вдоль железнодорожной насыпи на участке ветки Нерюнгри – Томмот, методами газо-жидкостной хроматографии и атомной

абсорбции, мы делаем следующие выводы:

1) несмотря на эксплуатацию железнодорожной ветки (основная доля грузоперевозок началась с 1998-1999 гг.) и использование локомотивами дизельного топлива, содержание вышеперечисленных веществ не превышает известных или установленных норм ПДК;

2) в настоящее время нет необходимости в постоянном мониторинге загрязнения на большей части указанной трассы;

3) повторный анализ рекомендуется провести через несколько лет, в связи с увеличением в последнее время доли грузо- и пассажироперевозок между Нерюнгри и Томмотом и продолжающимся строительством трассы до г. Якутск.

Авторы выносят благодарность коллективу Института инженерной и социальной экологии ДВГТУ им. Куйбышева, благодаря которым смогла состояться стажировка, позволившая внести скромный вклад в исследование экологии нашего региона и сформировавшая пути дальнейшего исследования в этой области.

Литература

1. Маслов Н.Н., Коробов Ю.И. Охрана окружающей среды на железнодорожном транспорте. М., 1996. 240 с.

2. Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почвы методом капиллярной газо-жидкостной хроматографии (ПНД Ф 16.1.38-02).

3. Методика выполнения измерений валового содержания меди, кадмия, цинка, свинца, никеля и марганца в почвах, донных отложениях и осадках сточных вод методом пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии (ПНД Ф 16.1:2.2:2.3.36-2002).

4. Федеральный закон об Охране окружающей среды (2002 г.)

УДК 55; 624.131

ЭОЛОВЫЕ И ОПОЛЗНЕВЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА БЕСТЯХСКОЙ ТЕРРАСЫ р. ЛЕНА (ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЯКУТИЯ)

Попов В.Ф., Банщикова О.И.,
Горно-геологический институт ЯГУ, г. Якутск

Якутия относится к зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород (ММП). Один этот факт, согласно нормативной литературы, относит данную территорию к первой строительно-климатической зоне со сложными инженерно-геологическими условиями (III категория). Область распространения ММП характеризуется весьма сложной взаимосвязью криогенных и геологических процессов, что отражается в составе и строении покровных отложений Центральной Якутии. Рассматриваемая далее территория относится к Бестяхской террасе, представленной отсортированными в различной степени русловыми отложениями, в понижениях рельефа – супесями, реже суглинками с включениями ледового комплекса.

На территории Бестяхской террасы исследователями в разные времена описаны следующие экзогенные процессы: геологические с формированием эрозионно-денудационных форм рельефа, эоловые и геокриологические, значительно осложняющие условия территории и, вместе с тем, вносящие элемент уникальности. Традиционно, при изучении геологических процессов, большее внимание уделяется криогенным процессам и явлениям. В связи с перспективами строительства железной дороги до города Якутска, подлежит уточнению значимость всех криогенных процессов в отношении возможности их активизации.

В полевой период 2006 года были дополнительно рассмотрены оползневые и эоловые формы рельефа в районе урочища Улахан-Тарын. Урочище представлено эрозионным рас-

ширением долины одноименного ручья Оно врезано в аккумулятивные отложения Бестяхской террасы. Склоны долины здесь изобилуют проявлениями гравитационных (склоновых) процессов, что привело к формированию циркообразных выемок в бортах долины.

Согласно классификации оползней Ф.П. Саваренского, наблюдаемые явления классифицируются как оплывины (смещение по склонам почвенно-растительного слоя вместе с крупной растительностью в результате переувлажнения атмосферными осадками и талыми водами), осыпи (перемещение сухих продуктов выветривания) и, собственно оползни.

Преобладающими являются осыпи. Это можно объяснить малой интенсивностью выпадающих атмосферных осадков при их непродолжительном характере, а также минимальным содержанием в почвогрунтах растительного слоя пылеватых и глинистых частиц, способных удерживать воду. Появление оплывин связывается с миграцией выходов подземных вод на поверхность. В свою очередь оплывины перекрывают выходы подземных вод, приводят к их миграции вдоль основания склона, обеспечивая непрерывную его эрозию.

На поверхностях оплывин имеются участки в виде «корочек» заизвесткованных супесей и лессов, и выход «горелого» (обожженного) песка. Горелый песок отслеживается по стенке отрыва свежего оползня на глубине 0,07 м и имеет мощность 0,05 м.

Свежие осыпи вскрывают пески, имеющие ярко выраженную горизонтальную слоистость. На заизвесткованных участках поверхность обнажения чешуйчатая. На поверхности осыпей наблюдается течение сухого песка в виде отдельных струй.

На склоне северо-западной экспозиции наблюдаются оползни со срезом и вращением. Выделяются оползни I, II, III порядков. Возраст первого оползня примерно 100 лет, второго



Рис.1. Трещины растяжения

50-60, оползень третьего порядка сформировался 20-30 лет назад. Наличие трещин растяжения и формирование новых говорит об активизации оползневого процесса. Причем нижнее плечо трещин опущено, по сравнению с верхним, на различную величину – от 10 см до 1 см по мере удаления от бровки (рис.1). Поверхность тела оползня имеет мелко западинный рельеф, покрыта сплошным ковром растительности, представленным пятнами ягодных кустарников, редким разнотравьем, сосновыми деревьями различной высоты (от 1 метра на оползне III порядка, до 7-10 метров на поверхности оползня I порядка). Молодые деревья растут строго вертикально, более старые деревья имеют саблевидную форму. Серия оползней образует псевдотеррасы, имеющие превышение относительно друг друга от 10-15 до 30-40 см. В нижней части склона отмечена гряда валов выдавливания, сформировавшаяся в связи с медленным отходом от оползневого уступа продуктов его обрушения.

По гранулометрическому составу отложения Бестяхской террасы в урочище Булуус представлены хорошо отсортированными косослоистыми песками среднезернистыми в зоне выхода источников (рис. 2) и разнотернистыми средне-

мелкозернистыми песками на большей территории (рис. 3).

На бровке террасы местами можно видеть современные эоловые формы, закрепленные лесной растительностью, что отмечается в «Путеводителе к экскурсии по Центральной Якутии» (1969). Упоминание об эоловых формах рельефа встречаются у Г.Н. Огнева (Ефимов, 1952), В.Г. Зольникова (1954), П.А. Соловьева (1959). На мерзлотно-ландшафтной карте ЯАССР эоловые процессы нашли свое отражение как редкие проявления на песчано-грядовых комплексах средневысотных террас (тукуланы в низовьях р. Вилуй). М.М. Шац

(1997) выделяет эоловые отложения в пределах следующих комплексов мерзлотных ландшафтов: Бестяхского песчано-грядового и Тюнгиюнского песчано-увалистого подрайона.

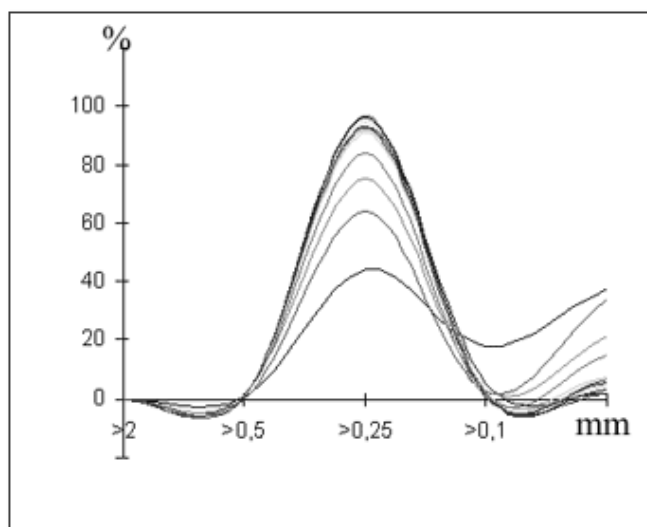


Рис. 2. Гранулометрический состав грунтов Бестяхской террасы (урочище Булуус)

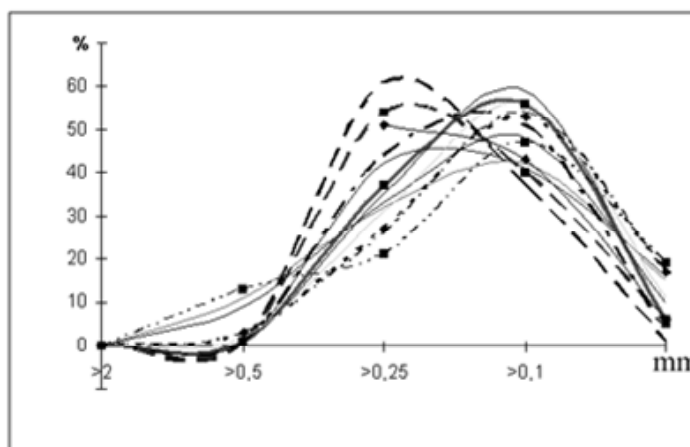


Рис. 3. Гранулометрический состав отложений поверхности террасы (сосновый лес)

ны шурфы на глубину слоя сезонного оттаивания. Мощность слоя сезонного оттаивания в тн. 5 составила 1,5 м и в тн.6 – 0,8м (третья декада июня). Угол внутреннего трения, определенный по углу естественного откоса, песков дюны в воздушно-сухом состоянии в точке наблюдения на восточном склоне на глубине 0,3-0,8 м составил 37°, в водонасыщенном состоянии 21°. Пески, вскрытые оползнем в цирке Б на аналогичной глубине имеют характеристики соответственно 38° и 23°. Меньшие характеристики угла внутреннего трения сопровождаются различиями в гранулометрическом составе отложений (рис.3, 4). Отложения дюны представлены мелкозернистыми песками со значительным сокращением содержания пылеватой фракции и ничтожным содержанием среднезернистой. Крупная фракция отсутствует. Анализируя содержание пылевато-глинистой фракции (рис.5) в песчаных отложениях дюны, можно выделить периоды осадконакопления, характеризующиеся повышенным и пониженным содержанием данной фракции. Пониженное содержание тонкой фракции сопровождается увеличением содержания слюдистых обломков и растительных остатков.

В урочище Улахан-Тарын эоловые формы рельефа представлены закрепленной растительностью дюной в 100 м ниже по течению ручья от цирка А. Западный склон крутой (точка наблюдения 5), восточный – более пологий (точка наблюдения 6). Поверхность дюны покрыта растительностью, представленной пятнами ягодных кустарников и подлеском сосны. Покрытие восточного склона более плотное. На поверхности дюны, как и на прилегающей поверхности террасы, сохранились следы лесного пожара 10 летней давности. С поверхности дюны заложены

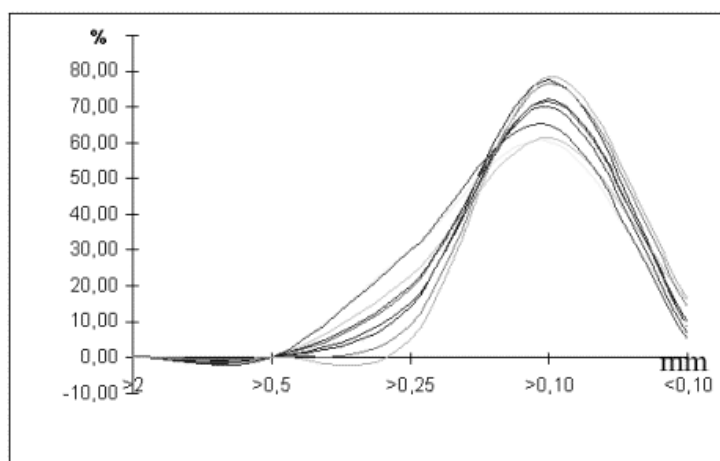


Рис. 4. Гранулометрический состав отложений дюны

участках наблюдаются средне- и мелкозернистые фракции. На участках выхода подземных вод содержание песчаных частиц размером $> 0,25$ мм является преобладающим. Вновь мел-

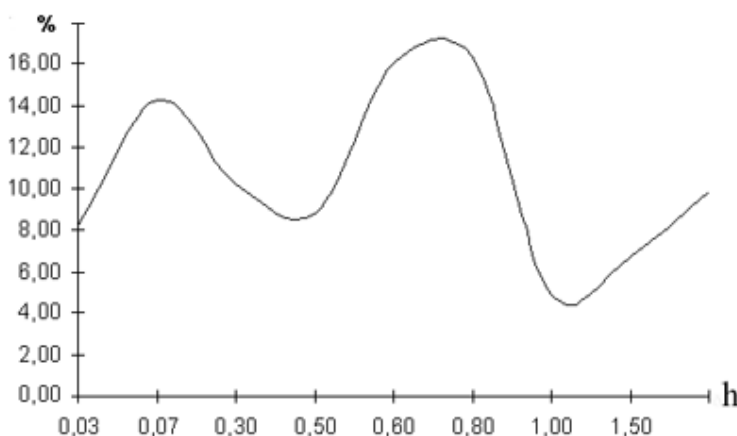


Рис. 5. Содержание пылевато-глинистой фракции

козернистая фракция, при отсутствии среднезернистой, появляется в толще эоловых отложений. В процессе роста дюны наблюдается цикличность, отмечающаяся по уменьшению содержания пылевой фракции, сопровождающейся увеличением содержания слюды в грунте. Возможно, это связано с изменением климатических параметров — скорости и направления господствующих ветров. Толщина прослоев с различным содержанием тонкозернистого материала примерно одинакова. В настоящий момент наблюдается уменьшение содержания фракции $< 0,1$ мм, что, в совокупности с повышенным содержанием углистых частиц на глубине 0,07 м говорит об активизации процессов перевевания после последнего лесного пожара в 1996 году.

Литература

1. Огнев Г.Н. Геологические наблюдения на Лено-Амгинском водоразделе. Материалы комиссии по изучению ЯАССР. Вып.22. Изд-во АН СССР, 1927.
2. Зольников В.Г. Рельеф и почвообразующие породы восточной половины Центральной Якутии. Материалы о природных условиях и сельском хозяйстве Центральной Якутии. Вып.1. Изд-во АН СССР, 1954. 400 с.
3. Ефимов А.И. Незамерзающий источник Улахан-Тарын в центральной Якутии. Исследование вечной мерзлоты в Якутской республике. Вып.3. Изд-во АН СССР, 1952. 308с.
4. Мерзлотные ландшафты Якутии. Пояснительная записка к «Мерзлотно-ландшафтной карте Якутской АССР» масштаба 1:2500000. Новосибирск: ГУГК, 1989. 170 с.
5. Шац М.М. Дистанционные эколого-геокриологические исследования. Якутск: Изд-во ИМЗ СО РАН, 1997. 78 с.

На глубине 0,07 м в тн 6 (восточный склон дюны) повышено содержание углистых частиц, фактически составляющих фракцию $> 0,25$ мм.

Таким образом, приходим к следующим выводам: на бортах Бестяхской террасы представлены различные типы склоновых процессов в активной фазе. Эоловыми явлениями поражена меньшая площадь террасы. Гранулометрический состав отложений террасы не равномерен. На закрепленных лесом

участках наблюдаются средне- и мелкозернистые фракции. На участках выхода подземных вод содержание песчаных частиц размером $> 0,25$ мм является преобладающим. Вновь мелкозернистая фракция, при отсутствии среднезернистой, появляется в толще эоловых отложений. В процессе роста дюны наблюдается цикличность, отмечающаяся по уменьшению содержания пылевой фракции, сопровождающейся увеличением содержания слюды в грунте. Возможно, это связано с изменением климатических параметров — скорости и направления господствующих ветров. Тол-

6. Вотяков И.Н. Физико-механические свойства мерзлых и оттаивающих грунтов Якутии. Новосибирск: Наука, 1975. 178 с.
7. Вотяков И.Н. Физико-механические свойства многолетнемерзлых грунтов Центральной Якутии. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 63 с.
8. Соловьев П.А. Криолитозона северной части Лено-Амгинского междуречья. М.: Изд-во АН СССР. 1959. 144 с.

УДК 550.348 (571.56-13)

СЕЙСМИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ И ПРОБЛЕМЫ ПРОГНОЗА ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

Семенов Р.М., д.г.-м.н., в.н.с., Институт земной коры СО РАН,
профессор, Иркутский государственный университет путей сообщения,
г. Иркутск, semenov@crust.irk.ru
Имаев В.С., д.г.-м.н., Смекалин О.П., к.г.-м.н., с.н.с.,
Институт земной коры СО РАН, г. Иркутск, imaev@crust.irk.ru

Сейсмическая опасность Южной Якутии определяется наличием зон вероятного возникновения очагов землетрясений (ВОЗ), расположенных как на территории юга республики Саха (Якутия), так и в прилегающих северных районах Амурской области. Известно, что эти зоны характеризуются высоким сейсмическим потенциалом от $M=5,5$ до 7,5. Интенсивность сотрясений на поверхности земли при этом может достигать 8-10 баллов по Шкале MSK-64. К настоящему времени уже известны несколько землетрясений подобной силы, произошедших здесь (Козьмин и др., 2005). Несмотря на то, что сеймотектонические условия рассматриваемой территории довольно детально исследованы, прогноз землетрясений, как, впрочем, и почти во всех высокосейсмичных регионах Мира, остается далек от своего разрешения. В связи с этим, считаем целесообразным рассмотреть вопросы, касающиеся этой насущной тематики.

Прогноз землетрясений, как известно, включает в себя прогноз места, силы и времени проявления землетрясений (Рикитак, 1979; Моги, 1988; Асада, 1992; Сидорин, 1992; Соболев, 1993). При этом, на наш взгляд, следует внести небольшое, но существенное дополнение: при прогнозировании места и силы необходимо указывать не просто прогноз землетрясений, а прогноз подготовки и реализации очагов землетрясений. Устоявшееся представление о том, что карты сейсмического районирования являются одновременно прогнозными материалами места и силы землетрясений, не совсем точно. На них сейсмическая опасность какого-либо района может быть обусловлена транзитными сотрясениями из очаговых зон, расположенных на значительном расстоянии от них, в то время как собственных очагов здесь может и не быть. Таким образом, районируя отдельно взятую территорию, можно легко допустить ошибку типа "пропуск цели". Поэтому-то место и силу очагов землетрясений, обуславливающих сейсмический потенциал каких-либо территорий, нужно рассчитывать именно в этих зонах ВОЗ. Таким образом, исходным материалом для прогноза места и силы землетрясений являются карты зон ВОЗ. В качестве примера можно привести район г. Иркутска. На карте сейсмического районирования он расположен в 8-9-балльной зоне, хотя местных очагов землетрясений такой силы здесь нет. Ближайшие высокосейсмичные зоны ВОЗ отстоят от Иркутска на расстояние 80-100 км, и рассчитать его сейсмическую опасность можно, только изучив окружающую территорию, включающую эти зоны. Нечто подобное отмечается и на юге Якутии в районе одного из крупнейших ее горнодобывающего и про-

мышленного Чульманско-Нерюнгринского района, расположенного в 8-9 – балльной зоне (СНиП II-7-8*).

Кстати, это важно еще и по следующим соображениям. На картах сейсмического районирования сейсмические районы последовательно сменяются от наиболее высоких к более низким, в зависимости от коэффициента затухания сейсмических волн. На прогнозных картах места и силы землетрясений зоны ВОЗ различной интенсивности могут соприкасаться или торцово причленяться друг к другу.

Проблема прогноза землетрясений издавна занимала исследователей. Постепенно геологи и сейсмологи все больше склонялись к мысли о том, что землетрясения связаны с крупными разломами в земной коре. Однако их наличие далеко не всегда могло однозначно свидетельствовать о высокой сейсмичности того или иного региона.

В 50-х годах прошлого столетия Б.А. Петрушевский предложил своеобразную сейсмогеологическую классификацию прогноза места и силы землетрясений (Петрушевский, 1960, 1961_{а,б}). По его мнению, различные структурно-тектонические области характеризуются своим присущим им сеймотектоническим потенциалом. Определяется он не только характером и интенсивностью новейших тектонических движений, но и всей историей геологического развития регионов. Геотектонические области Земли в зависимости от степени их сейсмичности он подразделял на следующие типы: древние и молодые платформы, активизированные платформы, альпийские складчатые области и современные геосинклинальные области.

Вследствие того, что древние платформы в основном малоподвижны, они слабо сейсмически активны.

На молодых платформах с палеозойским складчатым фундаментом наибольшая тектоническая подвижность сохраняется на площади участков наиболее поздней складчатости (геосинклинального этапа развития). Здесь отмечается несколько повышенная сейсмическая активность. Но подвижность даже этих участков (Урал, Кызыл-Кумы) ниже зон альпийской складчатости и, поэтому, здесь происходит лишь небольшое количество слабых землетрясений.

На активизированных платформах, в тех участках, которые испытали самую позднюю складчатость на геосинклинальном этапе и вследствие унаследованного развития сохранили наибольшую подвижность в течение платформенного этапа, происходит больше всего землетрясений, в том числе довольно сильных. Примером этому может быть Западный Тянь-Шань.

На древних активизированных платформах землетрясений мало, но они очень сильные. К ним относятся горы Прибайкалья, Монголии, многие области Китая.

Альпийские складчатые области в большинстве своем представлены молодыми горными сооружениями. Это горы бассейна Средиземного моря, Карпаты, Крым, Кавказ, Мало-Азиатские горы, Гималаи, горные хребты Индонезии, Японии, Анды и Кальдерьеры в Америке. В этих районах происходит значительное количество землетрясений, в том числе довольно сильных.

В современных геосинклинальных областях тектонические движения продолжают в настоящее время, поэтому они обладают резко повышенной сейсмичностью.

Подобную классификацию предлагали в свое время М.В. Гзовский с коллегами (Гзовский и др., 1959; Гзовский, Никонов, 1968; Гзовский, 1975). Силу землетрясений они связывали с величинами градиентов новейших тектонических движений. Однако при этом сейсмоактивные области они подразделяли в зависимости от их геотектонического положения. Из этого следовало, что одним и тем же значениям градиентов новейших движений соответствовали различные по силе землетрясений районы: в зависимости от степени консолидации

земной коры. Так в областях древних активизированных платформ землетрясения будут гораздо сильнее, чем, скажем, в области мезозойской складчатости, при одинаковых величинах градиентов.

Здесь, пожалуй, следует заметить, что сила землетрясений не всегда прямо пропорционально зависит от величины градиента скорости новейших тектонических движений. Ярким тому подтверждением является один из наиболее сейсмически активных районов Южной Якутии – бассейн Средней Олекмы. Здесь на фоне невысоких значений градиентов скоростей новейших тектонических движений отмечается высокая сейсмическая активность, а сила землетрясений достигает 9-10 баллов.

П.Н. Николаев при оценке степени сейсмической опасности предлагал учитывать историю развития тектонических движений (Николаев, 1968, 1969). По его мнению, наиболее сильные землетрясения будут происходить в активизированных областях, которые в течение длительного времени пребывали в состоянии тектонического покоя и, следовательно, земная кора в них высоко консолидирована. В тех же зонах, которые до новейшей активизации были подвижны, землетрясений будет много, но не столь сильных, т.к. здесь будет иметь место усталостное разрушение земной коры.

В целом с этими выводами можно согласиться. Однако в каждом конкретном случае, прогноз места и силы землетрясений сталкивается с рядом дополнительных особенностей, которые будут рассмотрены ниже.

Место возможных очагов землетрясений определяется на основе изучения геолого-тектонических особенностей и новейшей тектоники территорий. Предельная магнитуда максимального возможного землетрясения рассчитывается по целому комплексу данных: по магнитуде когда-то уже происшедшего в данной зоне максимального сейсмического события, в том числе с использованием палеосейсмогеологических данных (Солоненко, 1974), по объемам сейсмогенерирующих блоков и протяженности сейсмогенных зон (Шебалин, 1971), по размерам сейсмических пятен (Садовский, Писаренко, 1991), по величине градиентов скоростей новейших тектонических движений с учетом протяженности градиентных зон (Яковлева, 1974) и др. Выделение зон ВОЗ и оценка в них максимальных возможных магнитуд землетрясений на основе комплексного анализа была проведена одним из авторов данного сообщения для территории Дальнего Востока (Семенов, 1995).

К настоящему времени в вопросах выделения зон ВОЗ, т.е. прогноза места и силы землетрясений, достигнуты определенные успехи. На их основе проводится общее сейсмическое районирование отдельных территорий или целых континентов (Сейсмическое районирование Северной Евразии, 1997). Тем не менее, время от времени случаются ошибки типа "пропуск цели", приводящие к тяжелым материальным потерям и человеческим жертвам.

Еще сложнее обстоит дело с прогнозом времени возникновения землетрясений. Условно он делится на долго-, средне- и краткосрочный прогноз. Долгосрочный прогноз устанавливается как на основе повторяемости землетрясений в прошлом, так и путем построения графиков повторяемости с учетом экстраполяции их в область сильных землетрясений. Кроме этого, время повторения землетрясений зависит от скорости тектонических движений по разлому и от размера зоны вспарывания при землетрясении (Моги, 1988).

Среднесрочный прогноз основывается на разнообразных микро- и макропредвестниках землетрясений. Место возможного эпицентра в этом случае устанавливается по локализации на местности этих предвестников, а максимально возможная магнитуда по времени и площади их проявления (Tsubokawa, 1969; Scholz et. al., 1973; Садовский, Писаренко, 1985; Зубков, 1987). Время возникновения землетрясения определяется месяцами - первыми годами.

Наконец, краткосрочный прогноз базируется на основе, как различных инструментальных данных, так и наблюдений за уровнем подземных вод, атмосферными явлениями, поведением животных, птиц, рыб, пресмыкающихся и т.д. Время до возникновения подземного толчка определяется несколькими часами - первыми сутками. К настоящему времени в мире имеется лишь несколько случаев удачного краткосрочного прогноза землетрясений. К их числу можно отнести предсказания, сделанные китайскими сейсмологами на основании изучения сейсмического режима. К нему же относится предсказание землетрясения, произошедшего на разломе Сан-Андреас близ г. Паркфилда. Здесь по предыдущим шести землетрясениям, был рассчитан период их повторяемости и сделан прогноз времени возникновения очередного толчка, который и произошел в предсказанный период (Kerr, 1993).

В качестве практического применения методов долгосрочного и среднесрочного прогноза землетрясений используемых в практике сеймотектонических исследований, можно привести работы по выявлению зон возникновения очагов землетрясений (зон ВОЗ) и определению параметров их сейсмического потенциала для территории Южно-Якутского территориально-промышленного комплекса и трассы строительства нефтепровода Восточная Сибирь-Тихий океан. Построенная схема сеймотектоники района исследований показывает неотектонические и сейсмогенные структуры развитые на ней и обосновывает выделение зон различной потенциальной сейсмичности. Для оценки сейсмического потенциала зон ВОЗ принималась во внимание магнитуда уже отмеченных сильных землетрясений или привлекались дополнительные геологические данные (палеосейсмодислокации).

Для уточнения границ зон ВОЗ дополнительно были составлены схемы плотности эпицентров землетрясений и зон динамического влияния (плотности) активных разломов. Взаимное наложение всех карт, в том числе схемы сейсмогенерирующих блоков западной части Южной Якутии, корректировало контуры изолиний зон ВОЗ. В результате на схеме зон ВОЗ и сейсмического районирования показаны зоны возникновения очагов землетрясений (ВОЗ) с градацией их по степени убывания сейсмической опасности: максимальная ($M=7,0-7,5$), высокая ($M=6,5-7,0$; $6,0-6,5$), средняя ($M=5,0-6,0$), низкая ($M=4,0-5,0$), минимальная ($M=3,5-4,0$). В дальнейшем, используя модель затухания сейсмических воздействий с расстоянием, которые зависят от геолого-структурных особенностей региона и затухают вкрест простираения местных структур в 1,6 раза быстрее, чем вдоль них, были проведены изолинии балльности, ограничивающие сейсмоопасные участки территории в 6, 7, 8 и 9 баллов.

Установлено, что зона ВОЗ с максимальным уровнем сейсмической опасности ($M=7,0-7,5$), приурочена к среднему течению р. Олекмы. Она относится к области взаимодействия структур Байкальского рифта и Становой складчатой системы. В поле силы тяжести здесь наблюдается резкая градиентная ступень и отчетливый скачок от максимальных градиентов новейших вертикальных тектонических движений ($3 \times 10^{-9} \text{ год}^{-1}$) к средним ($1 \times 10^{-9} \text{ год}^{-1}$) значениям. Сюда же тяготеют максимумы плотности активных разломов и эпицентров землетрясений со значениями больше 14 и 12. Высокий уровень сейсмической опасности подтверждают происшедшие здесь 3 землетрясения в 1958-1967 гг. с $M=6,4-7,0$, после которых были установлены сеймотектонические и сейсмогравитационные проявления. Рассматриваемая зона ВОЗ способна генерировать сейсмические сотрясения с силой до 10 баллов.

К зоне с максимальной степенью воздействий примыкает зона ВОЗ с высоким уровнем потенциальной сейсмичности ($M=6,5-7,0$). Участок охватывает бассейн среднего течения р. Олекмы между 56 и 58 градусами северной широты. С севера изолиния зоны ВОЗ оконтуривает район Тас-Миеле (левого притока р. Олекмы) с учетом зоны влияния субмеридионального Темулякитского активизированного разлома. Аномальные участки поля силы тяжести совпадают здесь с долготным планом современной неотектонической структуры, где к

северу от Ханинского минимума наблюдается смена геофизических полей в сторону увеличения их значений. Здесь фиксируется, главным образом, высокие значения градиентов вертикальных движений от $1(2) \times 10^{-9}$ до 3×10^{-9} год⁻¹. Сейсмическая активность Тас-Миелинского участка подтверждается обнаружением здесь палеосейсмодислокаций в виде сбросо-сдвигов, которые могли возникнуть при землетрясении с магнитудой не менее 6,0-7,0. В ее пределах находятся также сейсмодислокация "Кудули" и ряд вторичных сейсмопроявлений в виде обвалов, оползней, каменных выколов и др. Восточнее зона ВОЗ включает западную часть Чульманской впадины (междуречье Олекмы и Алдана), где находится эпицентр Южно-Якутского землетрясения 1989 года с $M=6,6$. В названной зоне возникновения очагов сильных землетрясений возможно проявление сейсмических событий с интенсивностью в 9 баллов.

Изолиния, ограничивающая территорию с высокой потенциальной сейсмичностью ($M=6,0-6,5$), проведена условно на основе геолого-геофизических характеристик и данных о плотностях разломов и эпицентров землетрясений, а также присутствия на данном участке потенциально опасных сейсмогенных блоков. Максимальный эффект местных землетрясений в 8 баллов может наблюдаться на значительной части юга Олекминского и Алданского нагорий, западном фланге Станового хребта, включая истоки р. Тимптон. В области с максимально возможными землетрясениями с магнитудами 6,0–6,5 включены районы, приуроченные к Верхнее-Алданскому (Северо-Становому) и Южно-Становому разломам. Именно для них характерен весь набор признаков указывающий на их высокий сейсмический потенциал.

Зона с сейсмической опасностью средней степени ($M=5,0-6,0$) замыкает внешнюю границу активных сеймотектонических проявлений на западном фланге Олекмо-Становой сейсмической зоны, максимум которых приходится на среднее течение р. Олекмы. Она обоснована комплексом геолого-геофизических и сейсмологических данных. В пределах зоны возможны подземные толчки с силой до 7 баллов. К ней тяготеют Становой хребет и примыкающая к нему южная часть Алданского нагорья. К таким областям относятся также зоны Монголо-Охотского линеамента, обе ветви которого (Северо-Тукурингская и Южно-Тукурингская) нужно наделять сходным сейсмическим потенциалом.

Система диагональных разломов рассекающих всю Становую складчатую систему определенно соответствует максимально возможным магнитудам 5,5-6,0. На наш взгляд, всю остальную территорию, прилегающую к трассе нефтепровода следует оценить в магнитуды 4,5-5,0.

Полученные результаты следует учитывать при проектировании и строительстве промышленных и гражданских объектов в зоне будущего нефтепровода, особенно это актуально для Нерюгринского улуса Республики Саха (Якутия), и, в частности, для г. Нерюнгри и его окрестностей, где действуют и в настоящее время наращиваются мощности Южно-Якутского угольного комплекса (карьер, обогатительная фабрика и др.) и сопутствующая ему инфраструктура. Все это в полной мере относится к Тындинскому району Амурской области.

Вместе с тем, поскольку прогноз времени землетрясений все еще сопряжен с большими трудностями (Гольдин и др., 2001), а случаев их краткосрочного предсказания крайне мало, на наш взгляд, прогноз времени возникновения землетрясений пока целесообразней делить не на долго-, средне- и краткосрочный, а на долго- и среднесрочный. При этом, под среднесрочным прогнозом следует понимать прогноз, сделанный как за дни до землетрясения, так и за месяцы и даже - первые годы. Все остальное считать долгосрочным прогнозом. И еще одно замечание. Долгосрочный прогноз, хотя и подразумевает временные периоды в десятки, сотни и даже тысячи лет, все же не уточняет, в каком отрезке этого временного пе-

риода следует ожидать возникновения землетрясения. Поэтому выделение зон ВОЗ по времени теряет свою актуальность. Правильнее здесь учитывать типы сооружений. И в зависимости от их ответственности принимать возможную исходную сейсмичность, как это предложено на последних картах сейсмического районирования Северной Евразии с выделением типов А, В и С (Сейсмическое районирование..., 1998).

Литература

1. Асада Т. (ред.). Методы прогноза землетрясений. Их применение в Японии. М.: Недра, 1984. 312 с.
2. Гзовский М.В. Основы тектонофизики. М.: Наука, 1975. 536 с.
3. Гзовский М.В., Крестников В.Н., Рейснер Г.И. Геологические методы количественной характеристики среднего градиента скорости вертикальных тектонических движений (изменений наклона) земной коры и некоторые результаты их применения // Изв. АН СССР. Сер. геофиз. 1959. №8. С.1147-1156.
4. Гзовский М.В., Никонов А.А. Количественные характеристики современных и молодых тектонических движений в областях с разными тектоническим режимом и сейсмичностью // Изв. АН СССР. Физика Земли. 1968. №10. С.17-33.
5. Гольдин С.В., Дядьков П.Г., Дашевский Ю.А. Стратегия прогноза землетрясений на Южно-Байкальском геодинамическом полигоне // Геология и геофизика. 2001. Т. 42. № 10. С. 1484-1496.
6. Зубков С.И. Времена возникновения предвестников землетрясений // Изв. АН СССР. Физика Земли. 1987. № 5. С.87-91.
7. Козьмин Б.М., Имаева Л.П., Имаев В.С. Сильные землетрясения Южной Якутии // Сейсмичность Южно-Якутского региона и прилегающих территорий. Мат. Всеросс. научно-практической конференции. Нерюнгри, 2005. С. 23- 36.
8. Моги К. Предсказание землетрясений. М.: Мир, 1988. 382 с.
9. Николаев П.Н. Влияние истории тектонического развития на сейсмическую активность (на примере Ферганской впадины) // Проблемы тектонических движений и новейших структур земной коры. М.: Наука, 1968. С. 78-93.
10. Николаев П.Н. О связи истории тектонического развития и сейсмической активности // Вестн. МГУ. Сер. геол. 1969. №5. С.110-116.
11. Петрушевский Б.А. О связи между землетрясениями максимальной силы и геологической обстановкой // Бюлл. Совета по сейсмол. АН СССР. 1960а. №8.
12. Петрушевский Б.А. К сейсмогеологической характеристике горных сооружений Южной Сибири и Северной Монголии // Бюлл. Совета по сейсмол. АН СССР. 1960б. №10.
13. Петрушевский Б.А. Землетрясений и их причины // Природа. 1961. №3.
14. Рикитаке Т. Предсказание землетрясений. М.: Мир, 1979. 388 с.
15. Садовский М.А., Писаренко В.Ф. Зависимость времени проявления предвестников от силы землетрясения // ДАН СССР. 1985. Т.285. № 6. С. 1359-1361.
16. Садовский М.А., Писаренко В.Ф. Сейсмический процесс в блоковой среде. М.: Наука, 1991. 96 с.
17. Семенов Р.М. Максимальные возможные землетрясения в Верхнем Приамурье // ДАН. 1995. Т.341. № 5. С. 689-692.
18. Сидорин А.Я. Предвестники землетрясений. М.: Наука, 1992. 191 с.
19. Соболев Г.А. Основы прогноза землетрясений. М.: Наука, 1993. 313 с.
20. Солоненко В.П. Сейсмогеология и проблема предсказания землетрясений // Геол. и геофиз. 1974. № 5. С. 168-178.
21. Шебакин Н.В. О предельной магнитуде и предельной балльности землетрясений // Изв. АН СССР. Физика Земли. 1971. № 6. С. 12-20.

22. Яковлева И.Б. Обсуждение возможности картирования величины $K_{\max}$ по скорости деформации земной коры // Новые данные по сейсмологии и сейсмогеологии Узбекистана. Ташкент: Изд-во ФАН. Узб. ССР, 1974. С. 67-76.
23. Kerr R.A. Parkfield Quakes Skip a Beat // Science. 1993. Vol. 259. Pp.1120-1122.
24. Scholz C.H., Sykes L.K., Aggarwal Y.P. Earthquake prediction: a physical basis // Science. 1973. Vol. 181. P. 803-809.
25. Tsubokawa I. On relation between duration of crustal movement and magnitude of earthquake expected // J. Geodet. Soc. Jpn. 1969. № 15. P. 75-88.

УДК 550.3.001.5

ИЗУЧЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ И ДРЕВНИХ ДЕФОРМАЦИЙ В ЗОНАХ РАЗЛОМОВ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

Серебренников С.П.¹, к.г.-м.н., Джурик В.И.¹, д.г.-м.н., Трофименко С.В.², к.г.-м.н.,

Юшкин В.И.¹, к.г.-м.н., Баскаков В.С.¹, Ескин А.Ю.¹, Дреннов А.Ф.¹, к.г.-м.н.,

¹Институт земной коры СО РАН, г. Иркутск, serebr@crust.irk.ru

²Технический институт (филиал) ЯГУ, г. Нерюнгри

Исследуемый регион расположен в южной части территории республики Якутии. Высокая сейсмичность, наличие тектонических структур, сложное инженерно-геологическое строение региона, строительство сложных объектов промышленного назначения предопределило проведение геологических и геолого-геофизических исследований.

Изучение тектонических нарушений проводилось по двум направлениям – сейсмогеологический аспект – решение задач по уточнению исходного сейсмического балла, указанного в комплекте карт ОСР – 97, при проектировании и строительстве новых объектов гражданского и промышленного назначения, второе направление – исследование инженерно-геологических особенностей на участках пересечения зон разломов линейных сооружений (в т.ч. нефтепровода).

Наряду с геологическими методами изучения тектонической ситуации региона используются геофизические методы. Нарушения естественной «сплошности» среды как осадочных, так и коренных пород, какими являются разломные зоны, приводит к изменению параметров геофизических полей. Меняются их электрические и упругие свойства, поэтому степень их изменений может оцениваться с помощью электроразведки и сейсморазведки [1-6].

На рассматриваемой площади проведен комплекс исследований, направленный на изучение тектонической ситуации. Здесь были разломы, разграничивающие как основные морфоструктурные элементы, так и отдельные тектонические блоки. Как правило, эти разломы имеют докайнозойский этап заложения, с возможным обновлением в более поздний этап их развития

Результаты геофизических исследований зон разрывных нарушений представляются на материалах изучения морфоструктурных особенностей сейсмогенных разломов Южной Якутии. Указанные тектонические нарушения изучены с различной степенью детальности, они имеют различные структурные особенности, морфологию и расположены в различных геологических и геоморфологических ситуациях.

На начальном этапе проведения геофизических исследований были выбраны разрывные нарушения, которые наиболее полно задокументированы геологическими методами. Как правило, они отчетливо отслеживаются в бортах естественных и техногенных понижений. Именно на данных участках проводилась отработка различных методов геофизического кар-

тирования разломов, с целью получения эталонных значений электро- и сейсмозондирования.

На примере Горбыллахского разлома, как наиболее изученного геологическими методами, мы представим возможности малоглубинной геофизики.

В комплекс геофизических исследований зон разломов входит малоглубинная сейсморазведка с ударным возбуждением сейсмических волн, с целью детального изучения скоростей распространения сейсмических волн в верхней 20-метровой толще грунтов. Сейсморазведочные данные (сейсмограммы) интерпретировались путем построения годографов Р и SH волн и построением по ним скоростных разрезов методом t_0 , использовалась программа «Годограф-МГУ». На основе геолого-геофизических разрезов для каждого пункта зондирования проводилось построение скоростного разреза через всю зону разлома на данном участке (рис.1). Разлом отчетливо выделяется на профиле скоростного разреза. На этом участке разлома возможно выделить участки или «блоки» с относительно однородными грунтами для целей инженерно-геологических исследований.

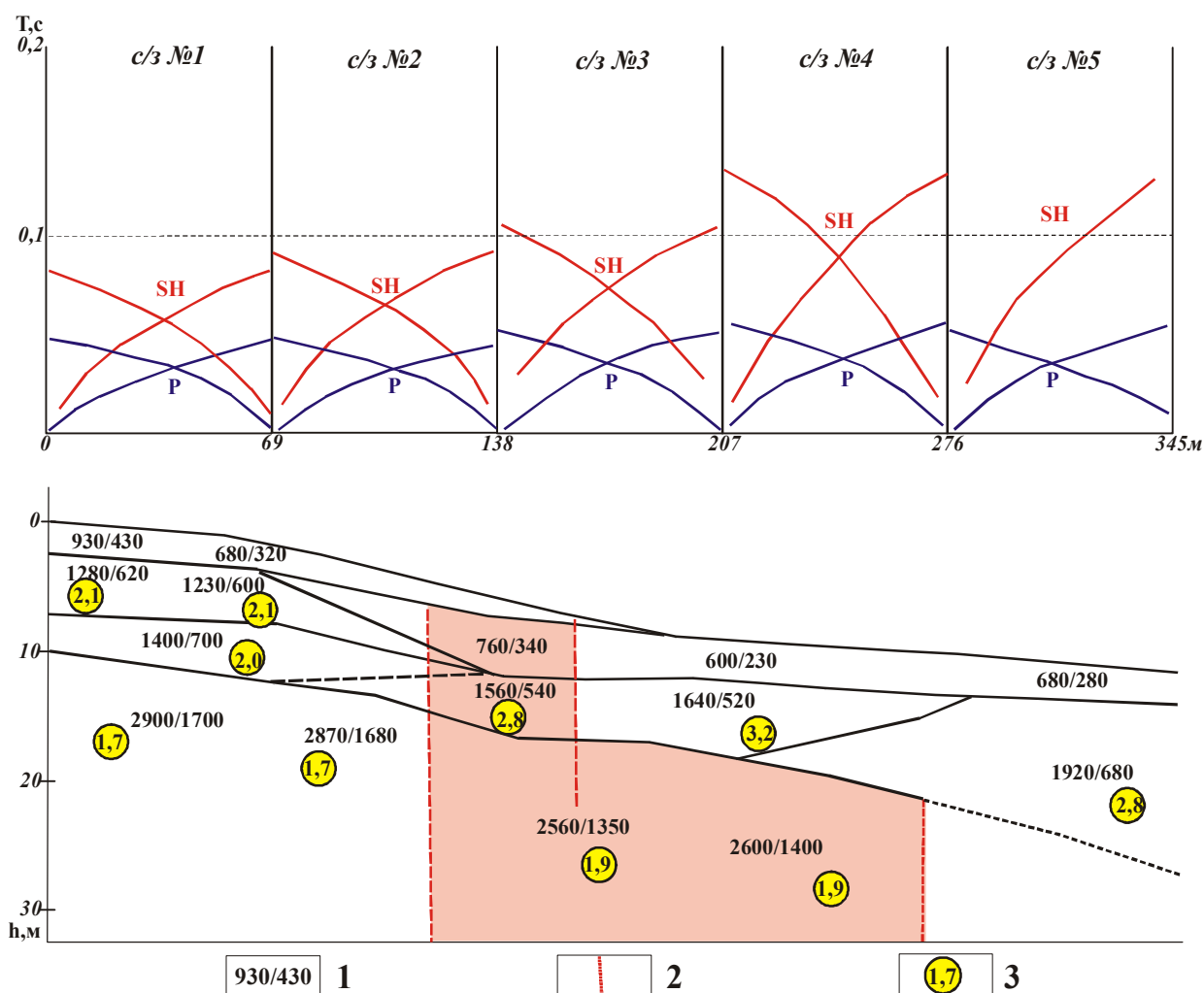


Рис. 1. Годографы продольных (Р) и поперечных (SH) волн и скоростной разрез на участке Горбыллахского разлома. 1 – скорости Р-(сверху) и SH-(снизу) волн в слое, 2 – границы зон предполагаемых тектонических нарушений, 3 – отношение скоростей продольных (Р) к поперечным (SH) волнам

Параллельно сейсморазведочному профилю на участке пересечения зоны разлома расположен электроразведочный профиль. Пункты сейсмо- и электроразведочных работ в большинстве случаев совпадали и их привязка осуществлялась с помощью GPS-геодезии. Использовался метод вертикального электрического зондирования (ВЭЗ). Точность измерений не менее 5-10%, обеспечивалась путем повторных замеров, а также независимым контролем сравнения данных измерений на соседних точках.

Электроразведочные данные интерпретировались по программе IPIWin предназначенной для интерпретации данных ВЭЗ по профилю и программе IPI-PLAN предназначенной для интерпретации площадных наблюдений по методу ВЭЗ. Нацеленность отмеченных программ на геологический результат является их отличительной особенностью по сравнению с распространенными программами автоматического решения обратной задачи электроразведки.

Электроразведочный метод позволяет нам выявить тектонические нарушения из широкого разнообразия геоморфологических форм рельефа, а, обнаружив их, оценить их качественные и количественные характеристики. На рис. 2 представлены результаты интерпретации кривых ВЭЗ для Горбыллахского разлома, позволяющие выделить блоковое строение структуры и оконтурить область тектонического нарушения.

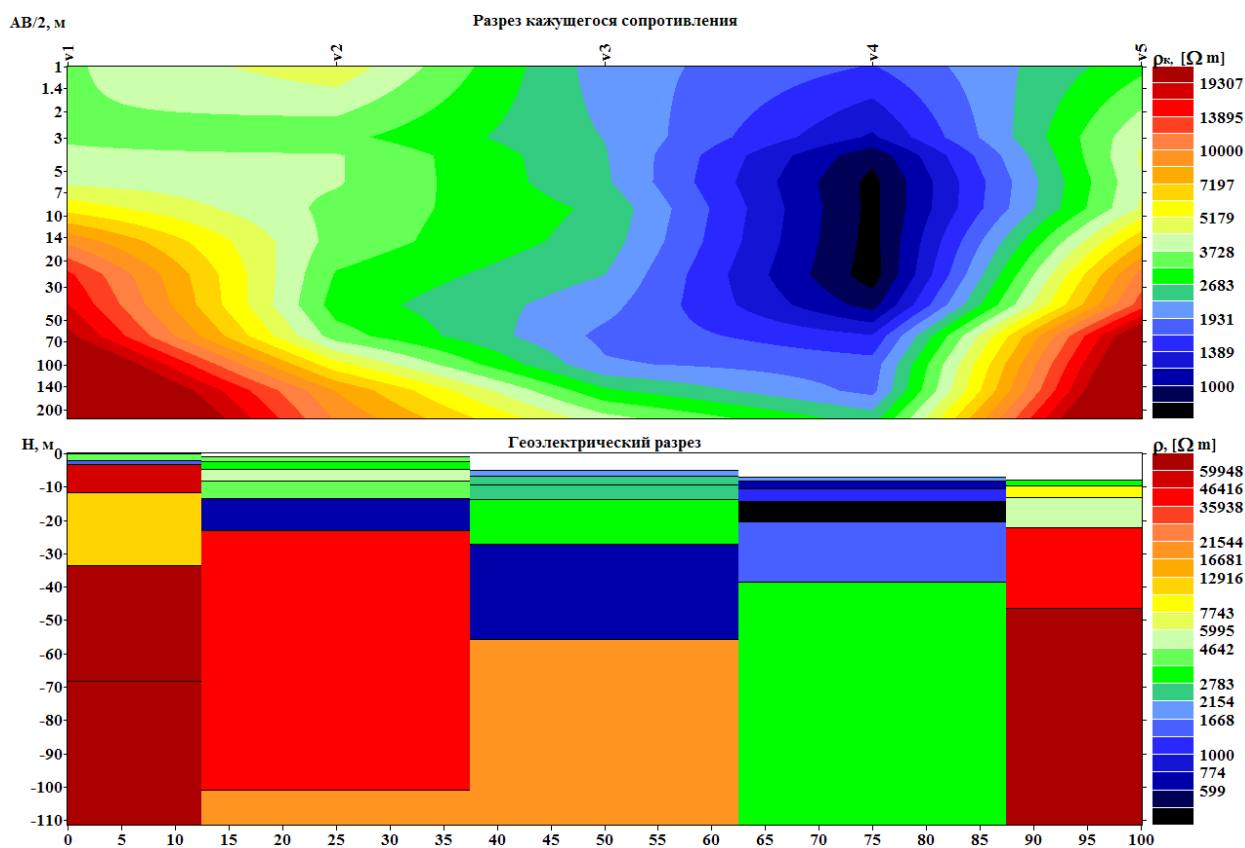


Рис. 2. Распределение электрического сопротивления с глубиной на участке Горбыллахского разлома

Полученные результаты при геофизическом обследовании на участках тектонических структур Южной Якутии позволяют сделать вывод о хороших перспективах электроразведки и сейсморазведки при проведении исследований с целью выявления нарушений в осадочных и в неглубоко залегающих коренных породах.

Литература

1. Серебренников С.П., Джурик В.И., Басов А.Д., Юшкин В.И. Исследование разломных зон геолого-геофизическими методами при сейсмическом районировании // Геология, поиски и разведка полезных ископаемых и методы геологических исследований / Сборник избранных трудов научно-технической конференции. Иркутск, 2002. С. 200-204.
2. Джурик В.И., Серебренников С.П., Дугармаа Т., Юшкин В.И., Басов А.Д., Улзийбат М., Батсайха Ц. Результаты геофизических измерений на участках сейсмогенных структур Дэрэн, Хустай и Могод // Тезисы III Российско-монгольской конференции по астрономии и геофизике. Иркутск, 2002. С. 41-42.
3. Серебренников С.П., Юшкин В.И., Баскаков В.С., Ескин А.Ю. Геолого-геофизическое изучение разломов юга Амурской области в связи с сейсмической опасностью региона. Труды Всероссийского совещания «Напряженное состояние литосферы, ее деформация и сейсмичность». Иркутск, 2003. С. 435-436.
4. Серебренников С.П., Джурик В.И., Батсайхан Ц., Юшкин В.И. Инженерно-геофизические исследования морфоструктурных особенностей разломов в плейстосейстовых зонах сильных разломов. Материалы XXXVI Тектонического совещания «Эволюция тектонических процессов в истории Земли». Т. 2. Новосибирск, 2004. С. 158-161.
5. Серебренников С.П., Джурик В.И., Юшкин В.И., Ескин А.Ю., Баскаков В.С. Изучение современных и древних деформаций в зонах крупных разломов Сибири и Монголии. Труды V Российско-Монгольской конференции по астрономии и геофизике. Иркутск, 2005. С.22-23.
6. V.I. Dzhurik, T. Dugarmaa, V.A. Potapov, A.F. Drennov, Ts. Batsaikhan, T.G. Ryashenko, S.P. Serebrennikov, V.I. Yushkin, D. Selenge, V.S. Baskakov. Engineering-seismological investigations in the epicentral zone of Mogod earthquake. Complex geophysical and seismological investigations in Mongolia. S.271-278, ULAANBAATAR-IRKUTSK, 2004.

УДК 551.24:550.34(571.56)

ИЗУЧЕНИЕ СЕЙСМОГЕННЫХ СБРОСОВ КИЧЕРСКОЙ СТРУКТУРЫ В РАЗРЕЗАХ КАНАВ

Смекалин О.П., к.г.-м.н., Имаев В.С., д.г.-м.н.,
Чипизубов А.В., Семёнов Р.М., д.г.-м.н.,
Институт земной коры СО РАН, г. Иркутск

Резюме

Сейсмогеологические исследования в Северном Прибайкалье направлены на уточнение сейсмических условий территории. Новые данные о палеосейсмогенных дислокациях получены благодаря применению современных методов, среди которых основными стали тренчинг и анализ трёхмерных моделей рельефа высокой разрешающей способности. В результате проведённых работ детализированы линейные и морфологические параметры дислокаций, по характеру строения деформаций в разрезах канав впервые установлены амплитуды смещений последних палеособытий. Особое внимание, как и при любых подобных исследованиях, было уделено выявлению взаимосвязи между формированием деформаций и развитием современного рельефа.

Ключевые слова

Тренчинг, морфометрия, сейсмогенный сброс, палеоземлетрясение.

Введение

В 2005 году были начаты комплексные изыскания по строительству трубопровода Восточная Сибирь – Тихий океан (ВСТО). Согласно проекту одного из первых вариантов, трасса трубопровода должна была пройти вдоль железнодорожной ветви Байкало-Амурской магистрали (БАМ). По этому варианту на своём пути трубопровод более 20 раз пересекает зоны рифтогенных и других активизированных в позднем кайнозое разломов, в том числе и тех, что несут следы сейсмогенного вспарывания. Для наиболее проблемных участков были проведены исследования с применением современных сейсмогеологических методов. Одним из таких участков является часть трассы, проходящая вдоль основания северо-западного обрамления Ангара-Кичерской депрессии. Здесь трубопровод в случае его строительства был бы зажат с одной стороны береговой линией Байкала и руслом, впадающей в него Кичеры, с другой – сейсмогенными сбросовыми уступами Кичерского разлома.

Сейсмогенные деформации Кичерской структуры впервые были открыты А.В. Чипизубовым летом 1976 года во время проведения сейсмогеологических работ в зоне промышленного освоения тогда ещё строившейся трассы БАМ. Тогда же, сеймотектоническая природа была установлена для всего комплекса, протягивающихся вдоль трассы Кичерского разлома, сбросовых уступов высотой от нескольких метров до 50-60 метров, по их расположению на различных гипсометрических уровнях (от 500 до 700 м), зигзагообразному и кулисообразному характеру уступов в плане, пересечению ими молодых и современных форм рельефа [Хромовских и др., 1978]. Наряду с правильным выводом о том, что большая амплитуда сброса (десятки метров) является результатом нескольких подвижек по разлому, утверждается, что «в долинах рек Неручанда и Умоликит (амплитуда сброса не превышает 6-10 м) уверенно устанавливаются одноактные подвижки одного возраста (там же)». Последнее утверждение можно считать недостаточно обоснованным, так как оно было принято без учёта внутреннего строения деформаций, а лишь по морфологическим признакам. Такие разовые амплитуды являются предельными для максимальных амплитуд современных дислокаций с преимущественно вертикальным смещением и протяжённостью разрыва от 20 до 80 км [Стром, 1993; Wells, Copersmith, 1994]. Когда появились первые описания Кичерской структуры (1978 г.), изучение сейсмодислокаций в разрезах канав только начинало развиваться как самостоятельный метод – «trenching» [Convers D. et all., 1968; Clark et all., 1972; Bonilla, 1973; Sieh, 1978; и др.]. В Советском Союзе первые тренчинговые работы были проведены по инициативе В.С. Хромовских в Южном Прибайкалье в конце 80-х годов прошлого столетия. Сегодня результаты исследования сейсмодислокаций не могут считаться кондиционными, если при этом в должной мере не были использованы такие методы как тренчинг, малоуглубинная геофизика, радиоуглеродное датирование, которые повышают точность определения амплитуд и протяжённости дислокаций, их возраста и повторяемости.

В последние десятилетия в мире накоплен большой опыт применения традиционных геологических и геофизических методов, а также специально разработанных методов для исследования современных и палеосейсмодислокаций. И хотя Кичерские дислокации были исследованы ранее, по отдельным фрагментам составлены подробные схемы [Хромовских и др., 1978], необходимость дополнительных исследований очевидна. В полевой сезон 2005 года на отдельных участках структуры (северная окраина пос. Нижнеангарск, конуса выноса рек Холодная, Неручанда, Умоликит и некоторых водораздельных мысов) были выполнены малоуглубинные геофизические работы сейсмическими и электрическими методами, маршрутные исследования, тренчинг, обработка трёхмерных моделей рельефа, полученных путём лазерного сканирования.

В данной работе представлены материалы тренчинга, выполненные на центральном участке структуры, и один из основных результатов его применения – выделение в суммар-

ной амплитуде, морфологически выраженной в высоте уступа, составляющих её амплитуд разовых смещений, что свидетельствует о формировании дислокаций в конусах выноса многоактно в течение голоцена и конца позднего плейстоцена.

Краткая геолого-структурная характеристика

Дислокации Кичерской структуры приурочены к зоне одноимённого разлома, формирующего северо-западный борт Ангаро-Кичерской депрессии – наиболее загруженной осадками северной оконечности Байкальской впадины. По размаху деформации мел палеогеновой поверхности, т.е. разнице абсолютных отметок между фундаментом впадины и вершинами горного обрамления, рассматриваемый участок относится к наиболее активным позднекайнозойским структурам Байкальской рифтовой зоны.

Кичерский разлом является структуроформирующим для контакта крупных тектонических элементов (рис. 1). В результате разнонаправленных движений, преимущественно в позднем кайнозое, эти элементы оформились в виде структур с резко различающимися величинами деформации мел-палеогеновой поверхности выравнивания. Юго-восточное опущенное крыло Кичерского разлома представляет собой днище Северобайкальской впадины, кристаллический фундамент которой между устьями Кичеры и Верхней Ангары опущен до абсолютных отметок -4000 м [Зорин, 1971].

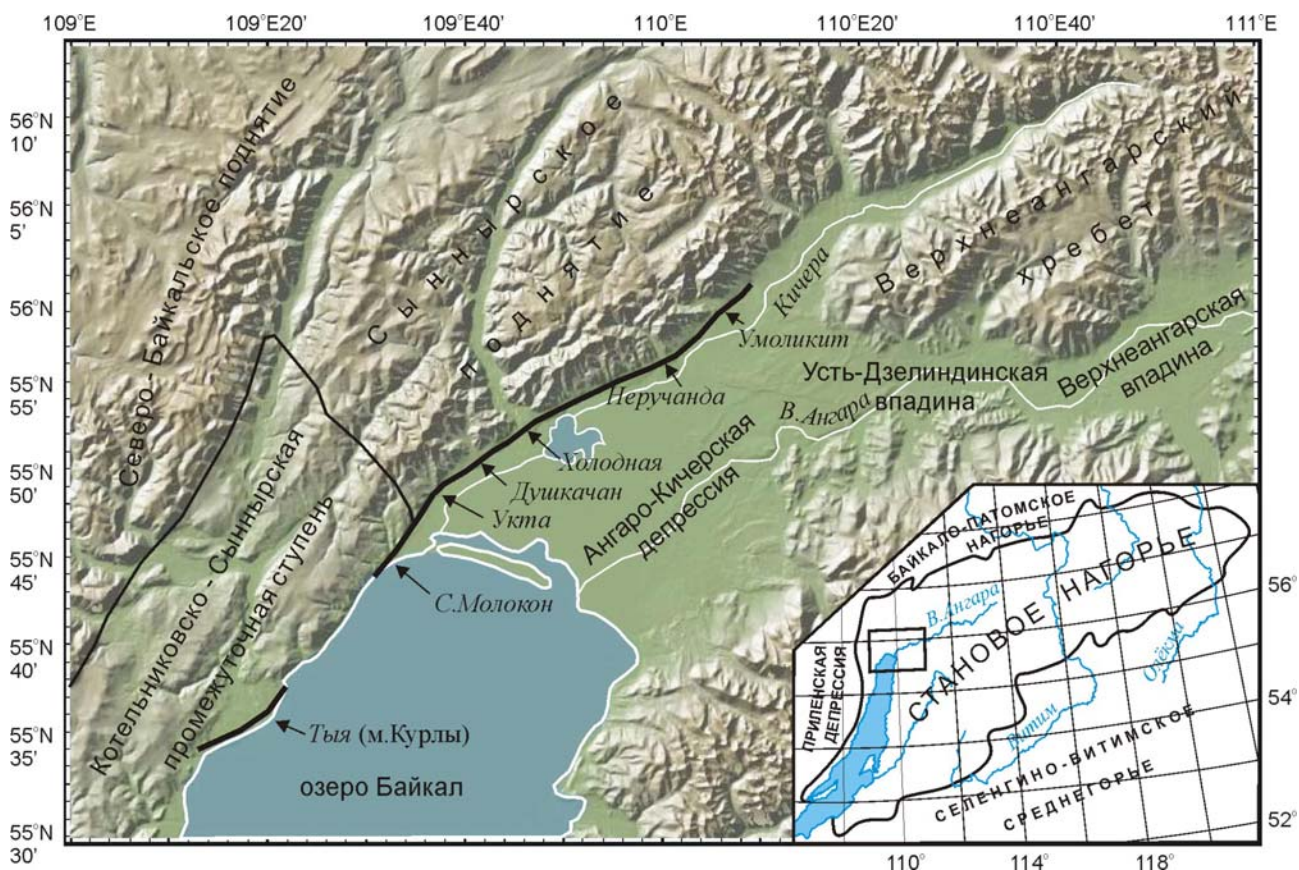


Рис. 1. Основные структурно-тектонические элементы Северного Прибайкалья и устьевые участки речных долин, врезанных во фронтальный уступ Кичерского сброса. На врезке границы Станового нагорья и соседние морфоструктурные области II порядка показаны по материалам А.С. Ендрихинского [1981]. Чёрной жирной линией показаны участки сейсмогенного вскрытия вдоль зоны Кичерского разлома

Поднятое крыло разлома по линии устье Кичеры – среднее течение р. Тья делится на две разновысотные тектонические структуры. К северо-востоку от этой линии расположено

Сыннырское сводово-блоковое поднятие с вершинной поверхностью, достигающей отметок 2200 м. Юго-западнее лежит Котельниковско-Сыннырская промежуточная ступень, максимальные высотные отметки в осевой части которой не превышают 1400-1600 м. Таким образом, размах относительной вертикальной деформации за неотектонический этап достигает 6 км. При этом, по мнению А.М. Мазукабзова и др. [1978], максимальная амплитуда смещения по Кичерскому разлому едва превышает 1 км, возможно считающих, что большая часть амплитуды относительного вертикального перемещения блоков обязано изгибовым деформациям, на значительную роль которых в процессе формирования бортов рифтовых впадин в своих работах указывал А.Н. Флоренсов [1960].

Кичерский разлом, как и другие крупные элементы тектонического строения Северного Прибайкалья, простирается согласно с древней структурой. Он наследует одну из ветвей Байкало-Конкудерского разлома, вдоль которого в среднем и нижнем протерозое проявился интенсивный основной и ультраосновной магматизм. Пространственная связь Кичерского разрыва с древним глубинным разломом свидетельствует о том, что он разграничивает блоки, захватывающие всю литосферу [Мазукабзов и др., 1978].

Кайнозойские отложения в рассматриваемом районе слагают днище Ангаро-Кичерской депрессии, поймы и террасовые комплексы Верхней Ангары, Кичеры и их притоков. Особое место в четвертичной структуре впадины занимает реликт уровненной поверхности, сохранившейся в виде полосы сеймотектонической ступени, вычлененной из субстрата впадины уступом Кичерского сброса. Определяя возраст этой аккумулятивно-денудационной поверхности как позднеплейстоценовый, мы исходим из масштабов её деформации и возможных скоростей тектонических сбросов, а также из того, что сегодня нет достаточно аргументированных данных о времени планации и начале расчленения этой поверхности. В литературе она датируется широким диапазоном времени – от ранне-среднеплейстоценового, по мнению Д.-Д.Б. Базарова и Р.Ц. Будаева [Геоморфология ..., 1981], которые сопоставляют её с VI (50–60-метровой) террасой долины Верхней Ангары и Верхне-Ангарской впадины, до конца позднего плейстоцена, по данным К.Г. Леви, А.А. Кульчицкого [1981], А.Г. Трофимов [1988, 1994], считающих определяющим этапом формирования данной структуры раннеголоценовую тектоническую активизацию. А.А. Яценко [1956] рассматривает поверхность выравнивания как V эрозионно-аккумулятивную высотой 50–60 м террасу Верхней Ангары, имеющую доледниковый возраст, т.е. доверхнеплейстоценовый.

Сохранившиеся фрагменты верхнеплейстоценовой аккумулятивно-денудационной поверхности, сформированной полифациальными рыхлыми осадками (среди которых преобладают валуны, галечники, пески и глины), прослеживаются в пределах лежащего крыла Кичерского сброса, образуя узкую террасовидную ступень, причленённую к основанию юго-восточного склона Кичерского хребта. «Высота и ширина её увеличиваются в северо-восточном направлении. Если у мыса Курлы она фиксируется в виде абразионных ниш и «зализанных скал» на высоте 35–40 м над уровнем моря, то в районе устья Неручанды она сложена валунными галечниками и имеет высоту уступа 60–80 м» [Трофимов, 1988] и ширину до 300–400 м. Рельеф её представляет собой выровненную наклонённую в юго-западном направлении плоскость с небольшими буграми, западинами и эрозионными врезами. В устье долины Холодной на месте верхнеплейстоценового конуса выноса уровненная поверхность испытывает пологое куполовидное возвышение до 20–30 м.

На участке между устьями Сухого Молокона и Холодной верхнеплейстоценовая аккумулятивно-денудационная поверхность расчленяется лишь узкими V-образными врезами водотоков.

Восточнее устья Холодной и до правого борта устья Умоликита верхнеплейстоценовый уровень сохранился только в виде небольших фрагментов шириной до 300 м и длиной до 1–2 км. Более высокая степень денудации отложений верхнеплейстоценовой уровневной поверхности на этом участке связана с её блоковой раздробленностью в пределах зоны сброса, отступлением трасс вновь формирующихся разрывов в сторону борта впадины, в связи с чем, на большей части протяжённости аккумулятивно-денудационная поверхность оказалась сброшенной со стороны делювиально-пролювиального предгорного шлейфа. На некоторых узких участках она перекрыта современными делювиально-пролювиальными отложениями. В последнем случае, её уровень фиксируется по бровке фронтального уступа Кичерского сброса. В устьях крупных водотоков развивающиеся конуса выноса оттесняют русла Кичеры и её проток, препятствуя боковой эрозии со стороны впадины, что положительно влияет на сохранность обширных реликтов уровневной поверхности, как, например, в окрестностях устьев рек Холодной и Неручанды.

Сейсмогенные деформации в конусах выноса и их изучение в разрезах канав

Большинство сейсмодислокаций в пределах Байкальской рифтовой зоны относятся к группе дислокаций, возникших под воздействием растягивающих напряжений. О растяжении, как о преобладающем факторе формирования современной структуры Северобайкальской впадины, свидетельствуют определения напряжённо-деформированного состояния коры по механизмам очагов сильных землетрясений [Мельникова и др., 2005]. За последние три десятилетия, во время которых для изучения сейсмогенных структур активно использовался тренчинг, получен обширный фактический материал по внутреннему строению дислокаций в различных сейсмоактивных регионах мира. Рядом исследователей опубликованы обобщающие работы теоретической направленности [Directions ..., 1987; McCalpin, 1996; Yeats et al., 1997; и др.]. Проводимые нами исследования деформаций в разрезах канав во многом опираются на эти разработки, и в данном случае, в большей степени на те из них, которые относятся к дислокациям зон растяжений.

Начатые нами в 2005 году работы мы рассматриваем как начальную стадию нового этапа сейсмогеологического изучения Кичерской структуры и Северо-Восточного фланга БРЗ в целом. Для начала тренчинга Кичерской структуры был выбран её центральный участок. К настоящему времени пройдено две канавы. Проходка осуществлялась экскаваторной техникой в рыхлом валунно-галечниковом грунте, в связи с чем, поперечному профилю канав был придан вид перевёрнутой трапеции. Вертикальные стенки сохраняли устойчивость в течение лишь непродолжительного времени, что затрудняло их документацию. Канавы длиной 23 и 39 м обеспечили почти полное вскрытие уступов с захватом участков исходной поверхности. Первоначальная ширина канав по поверхности составляла 3–4 м, а максимальная глубина превышала 3 метра.

Первая из канав (986-й км трассы ВСТО) вскрывает уступ в западном сегменте конуса выноса р. Неручанда (рис. 2). Это третий по площади (после рек Умоликит и Холодная) конус выноса среди правых притоков реки Кичеры. Валунно-галечниковые аллювиально-пролювиальные отложения конуса выноса вложены в сеймотектоническую ступень верхнеплейстоценовой поверхности. Развитие конуса выноса происходит на фоне расчленения верхнеплейстоценовой поверхности. Каждый раз наращивание уступа приводило к снижению местного базиса эрозии и врезание руслового потока в пролювиальные отложения. В результате циклической смены преобладания процессов донной, а в эпохи сеймотектонического затишья – боковой эрозии и планации поверхности конуса, в его головной части было сформировано четыре террасированных поверхности.

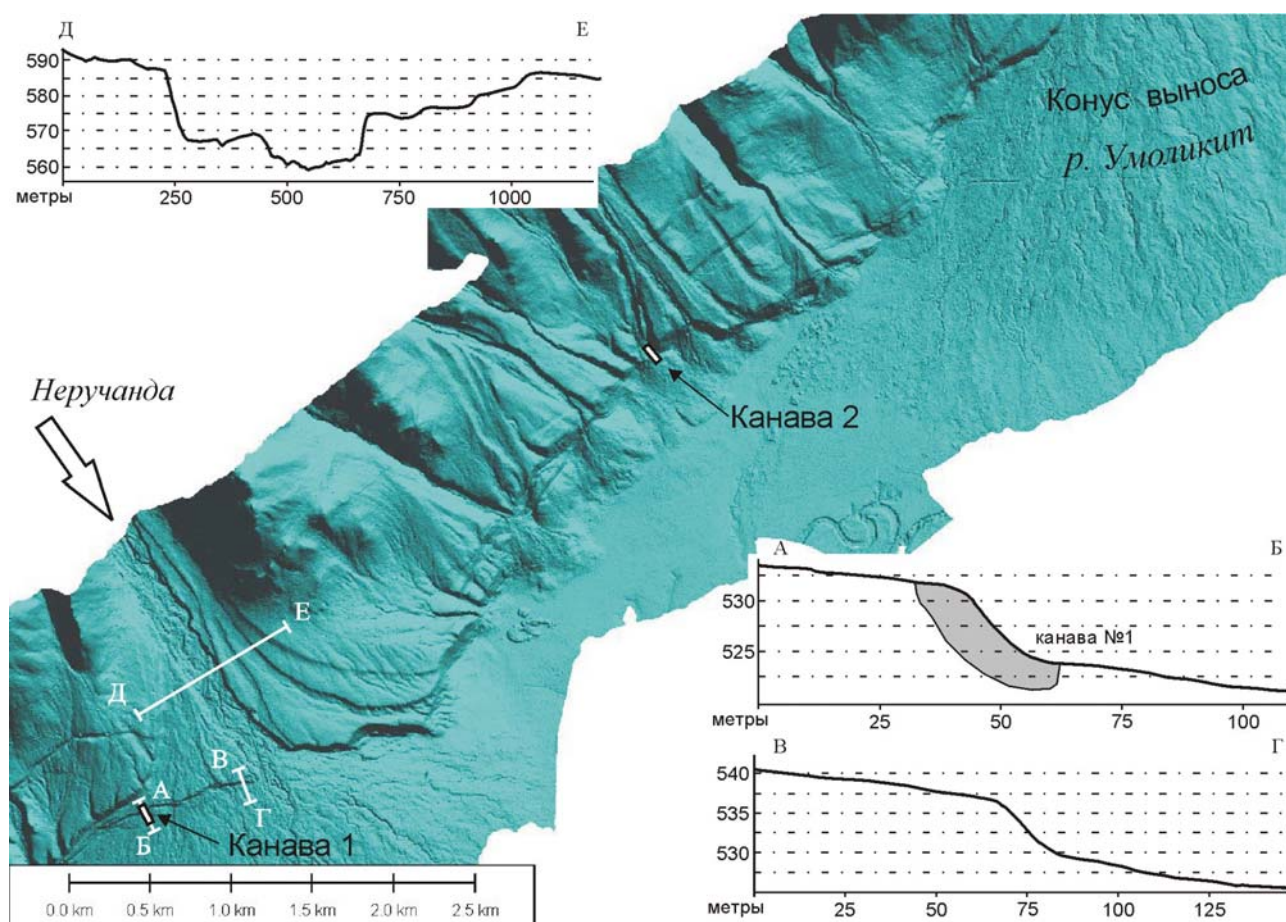


Рис. 2. Фрагмент центрального участка Кичерского сброса. Показаны профили, выполненные программой обработки трёхмерной цифровой модели поверхности. Профили А-Б и В-Г пройдены через сейсмогенный уступ, деформирующий конус выноса р. Неручанда. Амплитуда вертикального смещения выдержана на всём протяжении дислокации в пределах пролювиальных отложений. Профиль Д-Е пройден поперёк комплекса речных террас. В центре показано место проходки канавы №2. Расположение канавы №1 совпадает с профилем А-Б

На рисунке 2 видно, что эрозионные уступы террасированных поверхностей при выходе из долины образуют в плане дуговые загибы и плавно сходятся с линией сейсмостектонического уступа. Суммарная высота эрозионных уступов всех террасовых уровней соответствует амплитуде сброса верхнеплейстоценовой уровневой поверхности, что говорит о тесной связи процессов сбросообразования и развития конуса выноса.

На этапах сейсмостектонического затишья, когда преобладают процессы боковой эрозии и накопления осадков, сбросовый уступ в пределах новой генерации конуса денудировается, а связанные с ним деформации перекрываются аллювиально-пролювиальными отложениями. Этот этап в сейсмостектоническом цикле развития сброса занимает, вероятно, длительное время, на что указывает характер слоистости вскрытых канавой отложений. Они представляют собой ритмично переслаивающиеся многометровые толщи. Слои валунно-галечникового пролювия мощностью от нескольких десятков сантиметров до одного метра, сменяются гравийно-галечниковыми слабонаклонными в сторону впадины аллювиальными прослоями мощностью 10-15 сантиметров. В этих прослоях галька уплощенной формы ориентирована согласно направлению потока.

Канавка №2 пройдена через уступ, деформирующий пролювиально-делювиальный шлейф, протягивающийся вдоль основания борта впадины в 4.3 км восточнее канавы №1.

Здесь, за пределами устья крупной речной долины, переходным элементом от днища впадины к склону её борта является предгорная косая равнина (пролювиально-делювиальный шлейф) образованная в результате слияния конусов выноса небольших эрозионных врезов, протягивающихся вглубь хребта на расстояние, не превышающее первые километры. С ростом уступа, разрывающем делювиально-пролювиальный шлейф в подножие борта впадины, на приподнятом крыле разлома развиваются вторичные эрозионные долины. При переходе через уступ в устьях этих долин формируются собственные небольшие конуса выноса. Их отложения представлены в разрезе канавы 2, также как и в канаве 1, ритмично чередующимися пролювиальными и аллювиальными слоями того же состава и той же мощности. Небольшим отличием в составе пролювия в канаве 2 может служить наличие валунов и глыб размерами от 0.5 до 2 метров, тогда как максимальный размер валунов в отложениях, вскрытых канавой 1, не превышает 0.5-0.7 м в поперечнике.

В зависимости от объёма откладывающегося в основании уступа обломочного материала, конусы в разной степени перекрывают склон сеймотектонического уступа, отчего вдоль простирания его высота не постоянна. Она максимальна на участках водораздельных мысов (до 50-60 м) и не превышает 10-15 м в местах, где разлом сечёт молодые конусы эрозионных врезов (рис. 3).

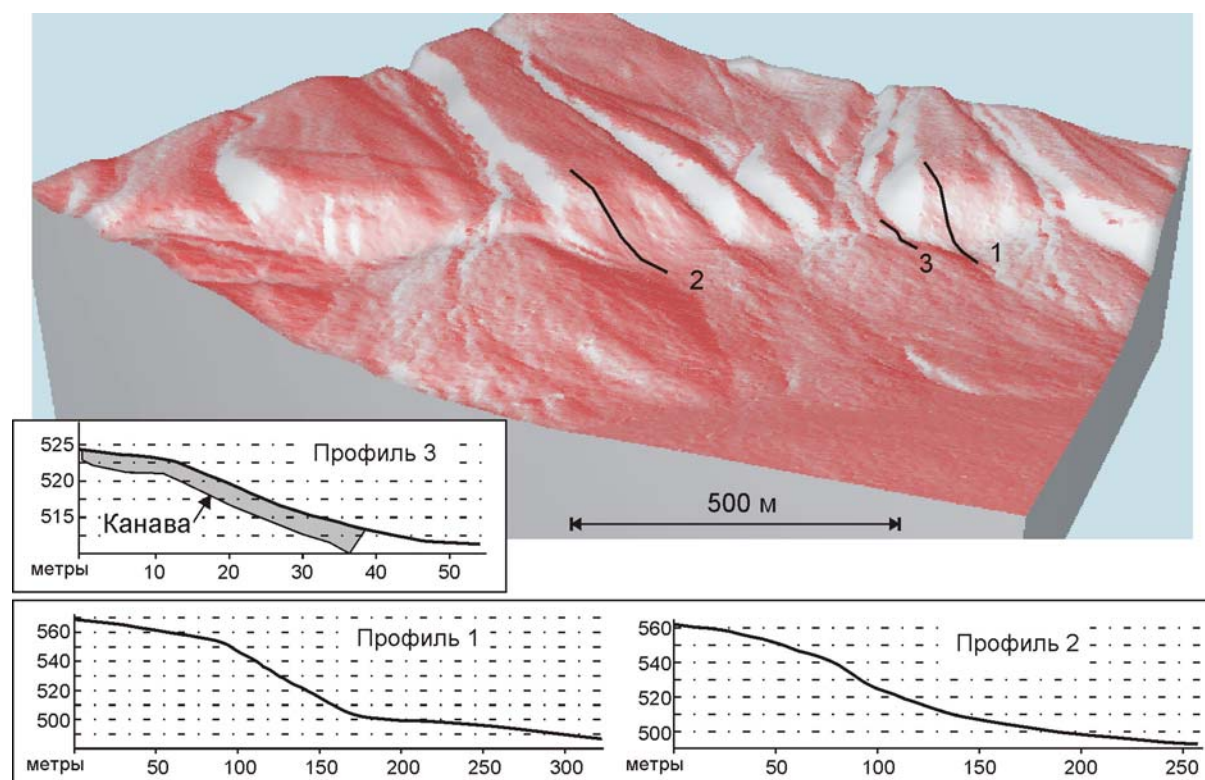


Рис. 3. Трёхмерная модель рельефа с видом на сбросовый уступ в районе проходки канавы №2. Профили 1 и 2 пройдены через основной сеймотектонический уступ с максимальной для Кичерского сброса амплитудой вертикального смещения. Профиль 3 пройден через уступ, деформирующий конус выноса серии эрозионных долин. Канавы №2 вскрывает уступ по линии профиля 3

Палеосейсмическая интерпретация канавы № 1

Канавой 1 вскрыт уступ в пролювиальных отложениях конуса выноса реки Неручанда. При беглом взгляде на стенку канавы, обращает на себя внимание контрастный цветовой переход по, уходящей под приподнятое крыло, линии F9 (рис. 4). Эта линия служит разделом между тёмно-серой, аллювиально-пролювиальной валунно-галечниковой массой,



Рис. 4. Фрагмент стенки канавы. Между стрелками проходит плоскость F9, трассируемая большими валунами. Фото А.В. Чипизубова

слагающей приподнятое крыло и тяготеющих к зоне контакта со стороны опущенного крыла пролювия и перекрывающего его коричневатых слоев супеси и коллювиальных наносов. При этом создаётся обманчивое впечатление взбросовой кинематики роста уступа. Непротяжённые взбросовые уступы в зонах разломов на флангах БРЗ известны и связаны, прежде всего, с горизонтальными смещениями, где вертикальная компонента имеет подчинённое значение [Смекалин и др., 1998; Чипизубов и др., 2003]. В пределах Кичерского разлома, ни во время маршрутных исследований, ни при анализе аэрофото и снимков лазерного сканирования не было выявлено признаков горизонтальных смещений. Кроме того, сама морфология дислокаций на протяжении десятков километров не даёт ни одного образчика обратного уступа. Сбросовая кинематика устанавливается и при внимательном изучении представленного разреза канавы (рис. 5), интерпретация которой проведена с учетом опыта практического использования тренчинга и его теоретических основ [McCalpin, 1996].

Против принятия плоскости *F9* за сместитель взбросового типа выступают такие обстоятельства, как отсутствие по данной плоскости контакта слоистых неизмененных горизонтальных аллювиально-делювиальных толщ, т.е. хотя плоскость *F9* и маркируется ориентированно расположенными вдоль неё уплощёнными валунами, по большому счёту, они лежат в зоне рыхлого коллювия, заполняющего трещину раскрытия. Также отсутствуют следы существования козырькового выступа в строении приподнятого крыла. Кроме того, по разрезу широко развиты трещины, имеющие падение, как в сторону впадины, так и в сторону горного обрамления, для которых характерна сбросовая кинематика. В основании уступа, вблизи к исходной наклонной поверхности, коллювием перекрыта ещё одна клиновидная трещина, связанная с растяжением. Подобного вида трещины раскрытия имеют место и в строении взбросовых деформаций, но там они локализируются вблизи верхней бровки и возникают в ре-

Кичерская ПСС.
Конус выноса р. Неручанда.
Канавы № 1. Восточная стенка.
Документировали С.В. Елкин, О.П. Смекалин, А.В. Чипигубов, В.С. Имаев,
ноябрь, 2005 г.

Условные обозначения:

1	2
3	4
5	6
7	

метры 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22

азимут падения 340°
угол наклона 75°

азимут падения 345°
угол наклона 40°

азимут падения 340°
угол наклона 85°

азимут падения 30°
угол наклона 36°

Проба ¹⁴C
BNER-1

F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11, F12, F13

KPЭЖ

cw1

Главные деформации в разрезе канавы, обеспечивающие основную долю вертикальной амплитуды смещения, проецируются на центральную часть уступа (12-15 метры на разметке канавы, рис. 5). Здесь проходит условная граница между поднятым северо-западным и опущенным юго-восточным крыльями Кичерского разлома. Собственно, как таковых плоскостей смещений в данном месте разреза не сохранилось. Наблюдаемые линейные несогласия в рыхлых отложениях представляют собой поверхности осыпавшихся стенок крэков – трещин раскрывшихся в момент сброса. Таковыми являются плоскости $F9$, $F7$ и $F8$. По цилиндрической плоскости $F6$ с небольшой амплитудой идёт сползание приразломного куса пролювия. К главным деформациям тяготеет зона разуплотнения ($F10$), представленная преимущественно валунно-глыбовым и крупногалечниковым материалом, формирование которой сопровождалось выносом более мелких галек и гравия. Сместители второстепенных сбросов ($F1$, $F2$, $F3$, $F5$, $F11$ и $F12$), не подверженные раскрытию, имеют незначительные, в первые десятки сантиметров, амплитуды.

Наиболее ранние деформации, относящиеся к началу периода сейсмотектонической активизации зоны разлома, были малоамплитудными, и не приводили к формированию коллювиальных клиньев. Скорее всего, вдоль разлома возникали раскрытые трещины и продольные грабены глубиной первые десятки сантиметров. Эти понижения были каналами для временных водотоков и местом, где накапливались хорошо отсортированные песчано-

суглинистые слои коричневого цвета, резко контрастирующие с общей серой гаммой пролювиальной массы разреза. Столь резкое отличие в составе слоя, по нашему мнению, связано с изменением источника сносимого материала и направления стока с поперечного по отношению к уступу к продольному. В стенке канавы супесчаный слой имеет мощность около 15 см и содержит кусочки древесного угля размерами от нескольких миллиметров до одного сантиметра, равномерно распределённых по всему слою. Угли отобраны для определения радиоуглеродным методом абсолютного возраста временной границы между первым и последующим палеособытиями. К сожалению, до сих пор не получены результаты датирования ни по одной из трёх отобранных в кичерских канавах проб. Наличие слоя с органикой скорее является исключением для вскрытых обеими канавами аллювиально-пролювиальных отложений и создаёт определённые трудности для определения абсолютного возраста палеоземлетрясений.

Последующее смещение по разлому имело вертикальную амплитуду не менее одного метра. Это следует из максимальной видимой мощности коллювиального клина *sw1*. Подошва клина лежит на супесчаном слое, описанном выше, и перекрывает малоамплитудный сброс *F11* по сопутствующей основному сместителю трещине. Материалом этого же коллювиального клина заполнена трещина со стенками *F12-F13* в основании уступа.

С третьим палеособытием связано с образованием крэка, обрушение стенок которого привело к формированию плоскостей *F6*, *F10* и свободных поверхностей *F9* и *F7*. В результате разрушения и размыва выведенного на поверхность супесчаного слоя, свободная поверхность крэка со стороны впадины (*F9*) окрашивается в коричневатые оттенки.

Четвёртое и, вероятно, ближайшее по времени событие привело к небольшому (не более 1 м) росту уступа и отразилось в усложнении строения крэка. Трещиной *F8* крэк был разделён на две равные по объёму части, из которых та, что со стороны поднятого крыла была опущена на 30-40 см. Смещение устанавливается по реперам, в качестве которых выступают тонкие (2-3 см) слойки мелкого гравия, образовавшиеся на поверхности крэка, засыпанного после третьего события. В последствие в процессе выравнивания склона уступа над крэком был сформирован коллювиальный клин *sw2* мощностью 0.5-0.7 м.

Палеосейсмическая интерпретация канавы № 2

Канавы № 2 была пройдена вкост простирания 11-метрового сбросового уступа и вскрывает деформации поверхности конуса выноса одного из врезов в основании передового склона Кичерского поднятия в 3,5 км северо-восточнее устья долины Неручанды (рис. 2). Канавой охвачены основные структурные элементы уступа, включая перегиб вблизи бровки уступа и участок максимального уклона поверхности.

В стенках канавы (рис. 6 и 7) обнажены преимущественно пролювиальные валунно-галечниковые отложения с прослоями галечникового аллювия. Осадки деформированы в процессе постседиментационного роста уступа и перекрыты незначительным по мощности плащом, состоящим из различных фракций обломочного материала (в разной степени размывытые и перемещённые отложения коллювиальных клиньев). Коллювием же заполнены и трещины отрыва – крэки.

Доказательством сейсмогенности деформаций, следующим из разреза канавы, служит резкое изменение условий осадконакопления в результате значительного (первые метры) и быстрого роста уступа. Разновозрастность разрывов и сопровождающих их коллювиальных сносов говорит о формировании уступа в результате нескольких сейсмических событий, разделённых во времени (многоактность). Наличие сбросовых уступов со сходными морфосейсмическими параметрами практически во всех конусах выноса, нанизанных на линию центрального фрагмента Кичерского разлома, свидетельствует о существовании голоценового этапа сейсмотектонической активизации разлома. Предшествовавший ему этап относитель-

ного сейсмотектонического затишья характеризовался размывом ранее существовавших уступов в границах устьев эрозионных долин (вследствие преобладания процессов боковой эрозии) с последующим накоплением осадков с образованием современной генерации существующих конусов выноса. Как следует из разреза канавы, толща, накопившаяся в конце этапа сейсмотектонического затишья, представлена параллельными латерально выдержанными аллювиальными и пролювиальными слоями общей мощностью не менее 5 м.



Рис. 6. Общий вид горной выработки. В стенках канавы обнажены преимущественно валунно-галечниковые пролювиально-аллювиальные отложения серого цвета. Фото В.С. Имаева, 2005 г.

Пролувиальные отложения преобладают в разрезе. Они представлены в основном валунно-галечниковой смесью с песчано-гравийным заполнением. В целом толща имеет серый цвет. Для распределения обломочного материала характерно увеличение размера обломков снизу вверх по разрезу. Если слой $p3$ состоит в основном из слабо окатанной средней и мелкой гальки, то в залегающих выше слоях $p2$ и $p1$ преобладают небольшие валуны и глыбы, нередко встречаются глыбы и валуны, превышающие в поперечнике 0,5 м. При проходке на забое на 10-м метре от северного конца канавы был оставлен валун, не влезавший в ковш экскаватора. Его размеры в поперечнике достигают 2 м. Разница в составе осадков слоёв $p2$ и $p3$ настолько существенная, а граница между ними очень резкая, так что кровлю слоя $p3$ удобно рассматривать как маркёр при корреляции осадков вдоль разреза канавы, осложнённого многочисленными трещинами со смещением. В качестве ещё одного репера используется аллювиальный слой $a1$, залегающий между слоями $p1$ и $p2$.

Аллювиальные слои сложены гравийно-галечниковой смесью. Галька в основном мелкая, редко превышающая 10 см. Уплотнённые разности ориентированы горизонтально. Из аллювиальных слоёв вдоль всего разреза прослеживается лишь слой $a1$. Залегающие под слоем $p3$ аллювиальные наносы $a2$, $a3$ и $a4$ обнажены на незначительном протяжении между разломами $F4$ и $F6$, где они опрокинуты под углом 5–10° в сторону нагорного (приподнято-

го) крыла разлома. Обратный наклон блоков, вычлененных сбросовыми трещинами, характерен именно для условий растяжения, при которых в определенных случаях срабатывает механизм домино «domino-style faulting affects» [McCalpin, 1996].



Рис. 7. Схема разреза восточной стенки канавы, пройденной в основании горного склона в междуречье Неручанды и Умоликита (992 км трассы ВСТО). Документировали В.П. Ёлкин, О.П. Смекалин, А.В. Чипизубов, В.С. Имаев (ноябрь 2005 г.). Условные обозначения: 1 – современный почвенно-растительный слой чёрного цвета, представленный супесью с включениями валунов и гальки; 2 – гравийно-галечниковый грунт с крупнозернистым песчаным заполнителем; 3 – валунно-галечниковый грунт с грубозернистым песчаным заполнителем; 4 – прослой сортированного ориентированного по напластаванию гравийно-галечникового аллювия; 5 – разрывные нарушения с отчетливо выраженной плоскостью смещения или отрыва, и возможно, мало амплитудные трещины нарушения целостности (пунктирные линии) с указанием направления смещения; 6 – суглинок зелёного цвета с включениями мелкообломочного материала; 7 – места отбора проб на радиоуглеродный анализ

Большое количество трещин в разрезе канавы связано как с приповерхностным ветвлением основного сместителя Кичерского сброса, так и с дроблением поверхностных слоёв вследствие нарушения их геометрической сплошности. Кроме сбросовых разрывов и смещений блоков, рост уступа сопровождался также формированием клиновидных расщелин, прослеживающихся вдоль уступа, заполненных преимущественно валунно-глыбовым коллювием. Своим появлением эти расщелины (специфические трещины раскрытия), по мнению Дж. МакКэлпина [2005], обязаны, прежде всего, выполаживанию с глубиной поверхностей сместителя и также свидетельствуют о растягивающем направлении сейсмогенной подвижки. Склон уступа, вскрытый канавой, осложнён двумя такими крэками, отвечающими положению двух основных приповерхностных ветвей сместителя F4 и F6. Противоположные их границы F5 и F10 отражают современное состояние бывших бортов расщелин, или, другими словами, стенок отрыва. Крэки, вероятно, сразу же после их формирования в момент землетрясения активно заполняются валунно-глыбовым коллювием.

Мы считаем, что нижний и верхний крэки возникли при разных сейсмических событиях, но можно предположить что располагающийся ниже по склону – старше. Этот вывод можно сделать из следующих характеристик их строения. Во-первых – нижний крэк заполнен коллювием, по своему составу сходным с пролювиально-аллювиальной толщей, имеющим характерный для всего разреза серый цвет, а верхний – завален коллювием желтоватого цвета, резко контрастирующего с вмещающей пролювиально-аллювиальной толщей. Во-

вторых, верхний, более молодой, крэк $c1$ имеет простое строение. В отличие от него, нижний осложнён вторичными трещинами $F7$, $F8$, $F9$, по которым с незначительной амплитудой смещены отложения в подошве коллювиального клина $sw2$, перекрывающего этот крэк.

Кроме разрывных нарушений, связанных с возникновением и эволюцией этих клиньев-расщелин, в разрезе канавы выделяются ещё две группы трещин. Одна из них располагается вблизи привпаденного окончания канавы. Разрывы $F11$, $F12$ и $F13$, принадлежащие к этой группе, относятся к наиболее ранним из вскрытых в канаве и выражены не столь отчётливо, как те, что были описаны выше. Они разрывают со смещением пролювиальные отложения $p3$ и $p2$, однако оставляют в неприкосновенности верхний аллювиальный слой $a1$. Из этого следует, что трещины данной группы возникли на заре последней сейсмотектонической активизации и первоначально имели небольшие амплитуды, так как не произошло значительных изменений в условиях накопления осадков. Нельзя исключать, что при дальнейшем продвижении трещинообразования в сторону нагорного крыла могли иметь место обновления подвижек по разрывам $F11$, $F12$ и $F13$ с накопленной к настоящему времени суммарной амплитудой по ним около 1,5 м.

К другой группе трещин относятся разрывы в головной части уступа $F1$, $F2$ и $F3$. В отличие от большинства вышеописанных разрывных нарушений, эти разломы падают в направлении горного поднятия. Они являются сбросами с небольшой амплитудой (0,5–0,7 м) с закономерно меняющимися углами падения от крутого (65°) до пологого (20°), образующими веерный рисунок. Разнонаправленные сбросовые движения образуют некоторое подобие горста, заключённого между разломами $F3$ и $F4$.

Коллювиальные клинья $sw1$ и $sw2$ представлены в разрезе канавы фрагментарно и лишь подошвенными частями, что объясняется интенсивным смывом рыхлого материала при сглаживании поверхности уступа. Этому благоприятствуют расположенные в непосредственной близости крутосклонные 30–40-метровой высоты площади бортов эрозионной долины и основного сейсмотектонического уступа.

В разрезе канавы отсутствуют захоронённые гумусосодержащие слои, что затрудняет получение абсолютных возрастов сейсмогенных деформаций. При детальном обследовании трещин выявлены небольшие карманы с затынутыми в них кусочками древесного угля. Образцы углей на радиоуглеродный анализ отобраны из полостей разрывов $F4$ и $F13$. Возраст датировки BNER3 из трещины $F13$ даст возможность оценить время начала роста 12-метрового уступа, что будет также соответствовать окончанию последнего этапа сейсмотектонического спокойствия. Возраст датировки BNER2 из трещины $F4$ укажет на время последнего разрывообразующего сейсмического события, амплитуда смещения при котором составила 2,5–3,0 м.

Заключение

Первые результаты изучения внутреннего строения сейсмодиформаций и связи сейсмичности с развитием отдельных генераций конусов выноса позволяют сделать вывод о периодичности активизации сейсмических движений по зоне Кичерского разлома. Каждый период активизации сопровождается серией относительно близких во времени разрывообразующих землетрясений. Средняя периодичность этих землетрясений составляет первые тысячи лет. При продолжении начатых работ и получении достаточного числа радиоуглеродных датировок точность оценки периода повторяемости может достигнуть первых сотен лет. Периоды сейсмической активизации разделены сейсмическим затишьем, для которого характерно снижение числа сильных землетрясений с одновременным уменьшением их энергии. Исходя из значений уровней последних генераций поверхностей конусов и суммарной амплитуды голоценовых сбросов, можно предположить, что сейсмотектонический процесс находится на среднем или завершающем этапе периода сейсмической активизации.

Во внутреннем строении деформаций, расположенных на расстоянии около 5 км друг от друга, при различиях в деталях основной их рисунок определяют общие черты. Среди них главными являются: наличие крэков – раскрытых трещин; сложное строение крэков; мало-мощные коллювиальные клинья; обилие сбросовых трещин, падающих как в сторону впадины, так и под горное обрамление; и др. Все они предопределены схожим составом поверхностных деформируемых отложений, единой кинематикой деформаций.

Литература

1. Геоморфология Северного Прибайкалья и Станового нагорья. Отв. ред. А.Г. Золотарёв. М.: Наука, 1981. 198 с.
2. Ендрихинский А.С. Границы и геоморфологическое районирование Станового нагорья // Рельеф и четвертичные отложения Станового нагорья. М.: Наука, 1981. С. 6-19.
3. Зорин Ю.А. Новейшая структура и изостазия Байкальской рифтовой зоны и сопредельных территорий. М.: Наука, 1972. 167 с.
4. Леви К.Г., Кульчицкий А.А. Поверхности выравнивания северо-восточной части Байкальской рифтовой зоны // Рельеф и четвертичные отложения Станового нагорья. М.: Наука, 1981. С. 19-35.
5. Мазукабзов А.М., Замараев С.М., Синцов А.В. Тектоника Северного Прибайкалья // Геологические и сейсмические условия района БАМ. Новосибирск: Наука, 1978. С. 4-16.
6. Мельникова В.И., Гилева Н.А., Радзиминович Н.А., Ружич В.В., Масальский О.К., Радзиминович Я.Б., Бержинский Ю.А., Бержинская Л.П., Павленов В.А., Емельянова И.А. Кичерские землетрясения 21 марта 1999 года с $M_w=6.0$ и с $M_w=5.6$, $I_0=7-8$ (Прибайкалье). В сб. Землетрясения Северной Евразии в 1999 году. Обнинск: ФОП, 2005. С. 280-295.
7. Смекалин О.П., Чипизубов А.В., Дельянский Е.А. Взбросы и сдвиги в разрезах канав Торской сейсмогенной структуры // Проблемы геодинамики, сейсмичности и минерализации подвижных поясов и платформенных областей литосферы. Материалы международной конференции. Екатеринбург, 1998. С. 163-165.
8. Стром А.Л. Сопоставление параметров современных и палеосейсмотектонических дислокаций // Физика Земли. 1993. № 9. С. 38-42.
9. Трофимов А.Г. Душканская терраса Северобайкальской впадины // Тезисы докл. региональной конфер. "Прикладная геоморфология и неотектоника". Иркутск: ИЗК СО АН СССР, 1988. С. 15-16.
10. Трофимов А.Г. Геология флювиальных отложений и этапы развития речной сети Северного Прибайкалья: Дисс... канд. г.-м. наук. Иркутск, 1994. 156 с.
11. Флоренсов Н.А. Мезозойские и кайнозойские впадины Прибайкалья. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 1960. 258 с.
12. Хромовских В.С., Солоненко В.П., Чипизубов А.В., Жилкин В.М. К сейсмотектонической характеристике Северного Прибайкалья // Сейсмичность и глубинное строение Прибайкалья. Новосибирск: Наука, 1978. С. 101-107.
13. Чипизубов А.В., Смекалин О.П., Семёнов Р.М. Палеосейсмодислокации и связанные с ними палеоземлетрясения в зоне Тункинского разлома (юго-западное Прибайкалье) // Геология и геофизика. 2003. Т. 44. №6. С. 585-600.
14. Яценко А.А. Наблюдения над террасами некоторых рек Байкальской горной области // Изв. АН СССР. 1956. N 6. С. 101-107.
15. Bonilla, M.G., 1973, Trench exposure across surface fault rupture associated with San Fernando earthquake, in San Fernando, California, earthquake of February 9, 1971, Geological and Geophysical Studies: U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, v. 3, p. 173-182.

16. Clark, M.M., Grantz, Arthur, and Rubin, Meyer, 1972, Holocene activity of the Coyote Creek fault as recorded in sediments of Lake Cahuilla, in. The Borrego Mountain earthquake of April 9, 1968: U.S. Geological Survey Professional Paper 787, p. 112-130.
17. Converse, Davis and Associates, 1968, Geologic report on the probability of faulting at the Paramedical Building site, San Bernardino Valley Joint Union College District: unpublished report, 11 p.
18. Directions in paleoseismology. – Open-file report 87-673, Denver, Colorado, 1987. 456 p.
19. Yeats R.S., Sieh K., Allen C.R. 1997, The Geology of Earthquakes. Oxford university press, 568 p.
20. McCalpin, J.P. Paleoseismology. – San Diego, Academic press, 1996. – 585 p.
21. McCalpin, J.P. Late Quaternary activity of the Pajarito fault, Rio Grande rift of northern New Mexico, USA // Tectonophysics 408 (2005). Pp. 213-236.
22. Sieh, K.E., 1978, Prehistoric large earthquakes produced by slip on the San Andreas fault at Pallet Creek, California: Journal of Geophysical Research, v. 83, no. B8, p. 3907-3939.
23. Wells, D.L. and Copersmith, K.J. Empirical relationships among magnitude, rupture length, rupture area, and surface displacement. Bull. Seismol. Soc. Am. 84, 1994. Pp. 974-1002.

УДК 551.24:550.34(571.56)

ТЕКТОНИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРУЕМЫХ ОЧАГОВ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

Трофименко С.В., к.г.-м.н.,
Технический институт (филиал) ЯГУ, г. Нерюнгри, urovsky@yandex.ru

1. При моделировании сейсмической опасности региона Южной Якутии обычно рассматривают территорию от восточного фланга Байкальской рифтовой зоны на западе до Удской Губы на востоке, в пределах 55-59° СШ.

Оценка сейсмической опасности данного региона проведена с использованием комплексных сейсмотектонических исследований [1-5], которые позволили в региональном масштабе выявлять взаимосвязи сейсмичности с особенностями геолого-структурного и тектонического плана территории.

Результаты данных исследований были сопоставлены с построениями систем разломов, выполненных методами статистического анализа геофизических полей [6, 7]. Из геометрических построений систем разломов были определены узлы выделенных систем. Расчет плотности узлов систем разломов по широте и долготе показал периодичность их пространственного положения (рис. 1, 2). Максимумы на графиках соответствуют ослабленным зонам и условно делят Олекмо-Становую сейсмическую зону на отдельные блоки.

Пространственное положение узлов систем разломов показано на рис. 3. Выделенные ранее авторами [8, стр.35] тектонические блоки контролируются узлами систем разломов различного порядка. Западная группа землетрясений (сейсмогенных блоков) приурочена к узлу 5 порядка с азимутами систем разломов 3, 25, 40, 60 и 70°. Землетрясения центральной части имеют общий азимут 310°.

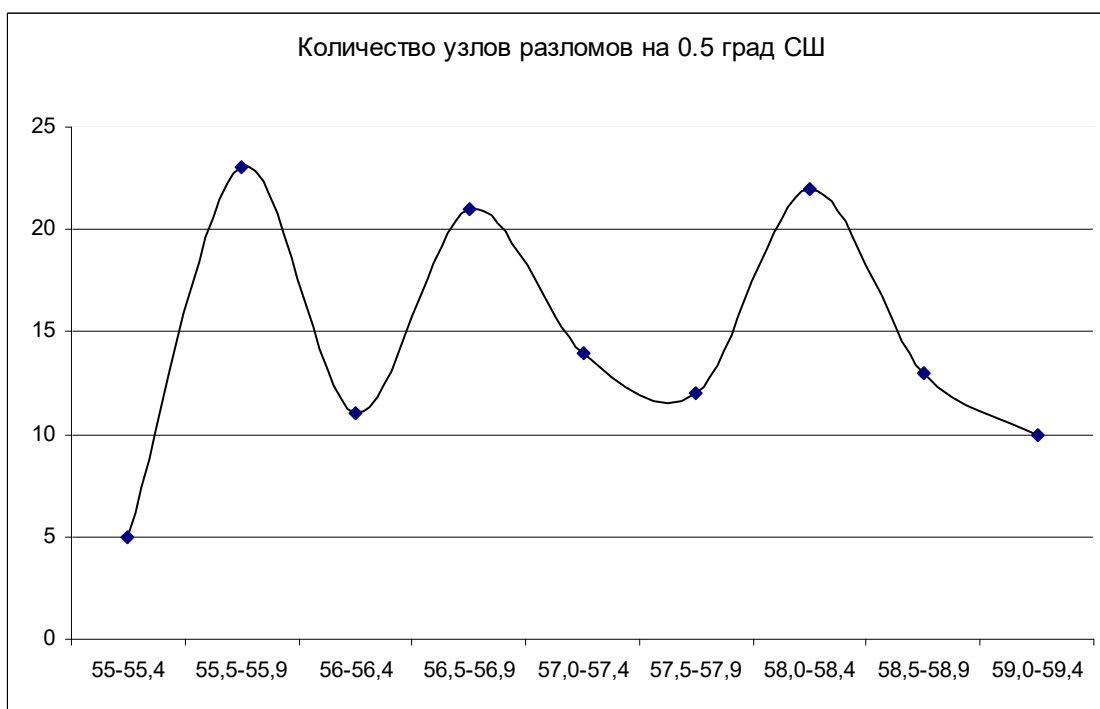


Рис. 1. Распределение плотности узлов систем разломов по широте в окне $0,5^0$



Рис. 2. Распределение плотности узлов систем разломов по долготе в окне 1^0

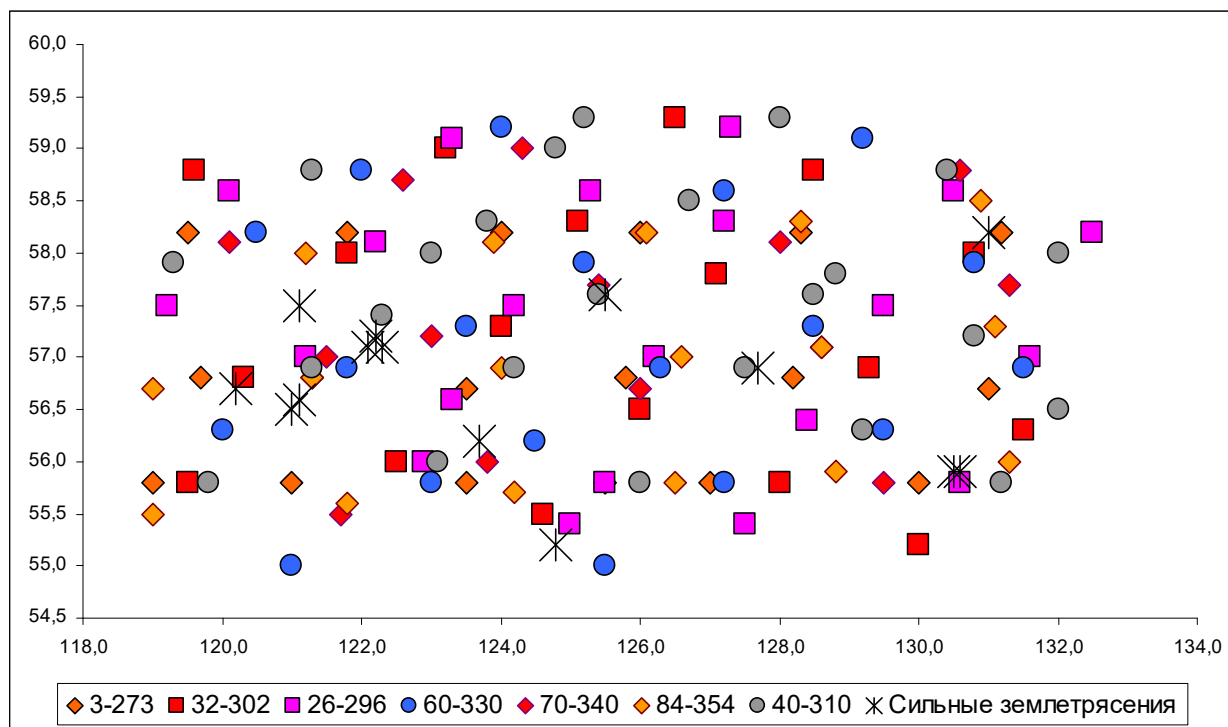


Рис. 3. Пространственное распределение узлов ортогональных систем разломов

Прогнозируемые сейсмогенные блоки вероятных очагов землетрясений располагаются в узлах системы 40-310.

Таким образом, по-видимому, система 40-310 является активной в настоящее время и контролирует сейсмический процесс ОСЗ.

В центре анализируемой области (126 ВД, 57СШ) имеется тектонический узел 6 порядка, т.е. 6 систем сходятся в 30-ти км блоке, протяженностью 100км. Данный блок является асейсмичным в настоящее время, однако по аналогии с западным узлом может считаться одним из вероятных мест разрядки тектонических напряжений.

Литература

1. Козьмин Б.М. Сейсмические пояса Якутии и механизмы очагов их землетрясений. М.: Наука, 1984. 125 с.
2. Козьмин Б.М. Механизм очагов сильных южно-якутских землетрясений. В кн.: Сейсмические и сейсмогеологические исследования на центральном участке БАМа. Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1978. С. 58-71.
3. Имаев В.С. Тектонические критерии сейсмичности Южной Якутии. М.: Наука, 1986. 127 с.
4. Имаев В.С., Имаева Л.П., Козьмин Б.М. Сейсмотектоника Якутии. М.: ГЕОС, 2000. 226 с.
5. Имаев В.С. Мезозойско-кайнозойская тектоника, поля напряжений и сейсмичность Южной Якутии: Автореф. дисс... канд. г.-м. наук. Новосибирск, 1983. 17 с.
6. Статива А.С., Трофименко С.В. Построение систем разломов Алданского щита по геофизическим данным // Горный информационно-аналитический бюллетень. Региональное приложение ЯКУТИЯ. Выпуск 3. Издательство МГГУ. 2006. С. 193-196.
7. Статива А.С., Трофименко С.В. Ортогональные системы разломов Алданского щита и их геологическая позиция // Горный информационно-аналитический бюллетень Региональное приложение ЯКУТИЯ. Выпуск 4. Издательство МГГУ. 2006. С. 179-187.

8. Козьмин Б.М., Имаева Л.П., Имаев В.С. Сильные землетрясения Южной Якутии // Сейсмичность Южно-Якутского региона и прилегающих территорий. 24-27 октября 2005г. Нерюнгри. С. 23-36.

УДК 550.388

ИОНОСФЕРНЫЙ ОТКЛИК ВО ВРЕМЯ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ В ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ ПО ДАННЫМ ЗОНДИРУЮЩИХ СТАНЦИЙ В ЯКУТСКЕ И ЖИГАНСКЕ

Филиппов Л.Д., к.ф.-м.н., Степанов А.Е., к.ф.-м.н., с.н.с.,
Смирнов В.Ф., к.ф.-м.н., с.н.с., Борисов К.П.,
Институт космических исследований и астрономии СО РАН,
г. Якутск, a_e_stepanov@ikfia.ysn.ru

Введение

Землетрясение - одно из самых разрушительных и опасных явлений на Земле. Несмотря на относительную длительность по времени и разнообразие методов и способов изучения землетрясения, пока никто уверенно не может сказать, когда, где и с какой силой произойдет следующее землетрясение.

Землетрясение возникает при внезапном высвобождении энергии, которая накапливается в недрах Земли и, в результате, в локализованных областях земной коры и верхней мантии происходит разрыв или разлом горных пород, простирающийся иногда на многие десятки километров.

Радиофизические методы исследуют воздействие землетрясений и взрывов на земную ионосферу, где происходят заметные изменения ее основных параметров и характеристик. Многочисленные ионосферные измерения показали, что до и после землетрясений наблюдаются изменение электронной концентрации, высоты регулярных слоев, формирование спорадических слоев в E-области, волновые возмущения и т.п. [1-12].

Экспериментальные данные, результаты и обсуждение

В данной работе анализировались данные станций ионосферного зондирования Якутск (Геогр. шир. = 62.04N, Геогр. долг. = 129.8E) и Жиганск (Геогр. шир. = 66.80N, Геогр. долг. = 123.4E). Обе станции работали в стандартном режиме, т.е. зондирование ионосферы производилось через каждые 15 минут. Данные по землетрясениям были взяты с сайта Геологической Службы США (US GS - <http://neic.usgs.gov/>), а также с сайта Центральной опытно-методической экспедиции (ЦОМЭ) ГС РАН (<http://www.ceme.gsras.ru>).

В работе [10] нами были рассмотрены землетрясения с магнитудой 5 и выше, чтобы четко разделить ионосферные признаки землетрясений от гелио-геофизических факторов. Таких землетрясений на территории Якутии, выделенной в прямоугольник с координатами 55 - 70 градусов северной широты, и 120 - 140 градусов восточной долготы, с 1973 г. по 2005 г. было зафиксировано 9 событий. На рис. 1 приведены усредненные значения Δf за все события, где ход нормированных частот выбран за 10 дней до начала землетрясения. Из рисунка видно, что за 7-8 дней до землетрясений с магнитудой $M > 5$ критические частоты повышены, а за 3-4 дня они понижены. Примерно такое поведение параметров ионосферы описано также в [9].

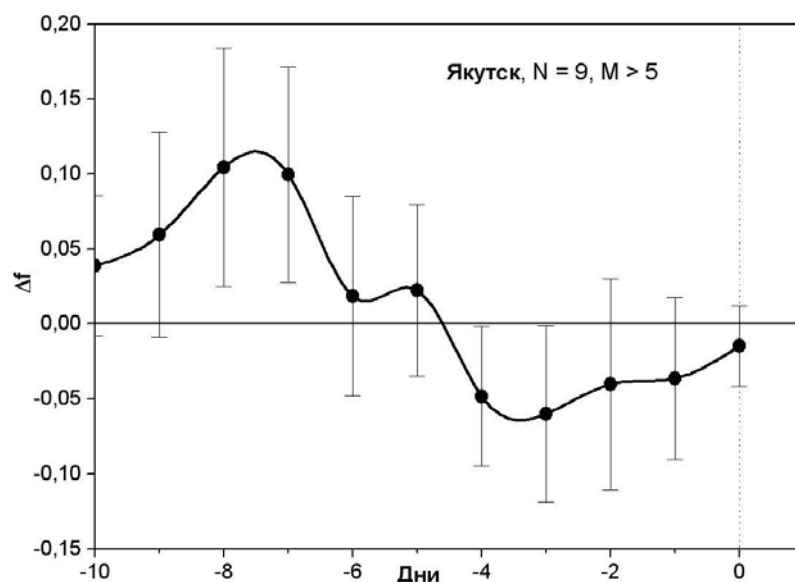


Рис. 1. Усредненные значения нормализованных критических частот по всем сейсмическим событиям. Вертикальная линия - начало землетрясений

Перейдем к рассмотрению землетрясений на Северо-востоке России по каталогу ЦОМЭ за 2003-05 гг.

В основном, по отношению к ионосферным станциям Якутск и Жиганск, выделяются две зоны землетрясений южные и восточные. Следует отметить, что на южные области приходится больше 85% всех землетрясений. Всего за этот период было зарегистрировано около 20 случаев землетрясений и магнитуды их не превышали 5 баллов. Учитывая положение области южной зоны землетрясений и расположения станций наблюдения, можно в первом приближении принять их лежащими вдоль меридиана.

Анализ усредненных по 17 событиям (в основном, связанных с южным направлением) ионосферных данных станций Якутск и Жиганск показан на рис. 2. Период наблюдений составляет 2 часа до и 2 часа после момента землетрясения. Видно, что перед землетрясением, за 30-60 минут, наблюдается понижение усредненных критических частот (отрицательное возмущение) слоя F по обеим станциям, перед самым землетрясением за 15 минут некоторое их повышение, а затем, после некоторого спада, опять повышение (положительное возмущение). Последнее повышение ионизации вполне уместно связать с приходом фронта акустико-гравитационной волны (АГВ) после землетрясения, т.к. времена максимумов положительных возмущений по обеим станциям разнятся. На рисунке они отмечены жирными стрелками. Разность по времени составляет 15-20 минут. Учитывая расстояние от Якутска до Жиганска (около 550 км) скорость АГВ составляет около 300-350 м/с.

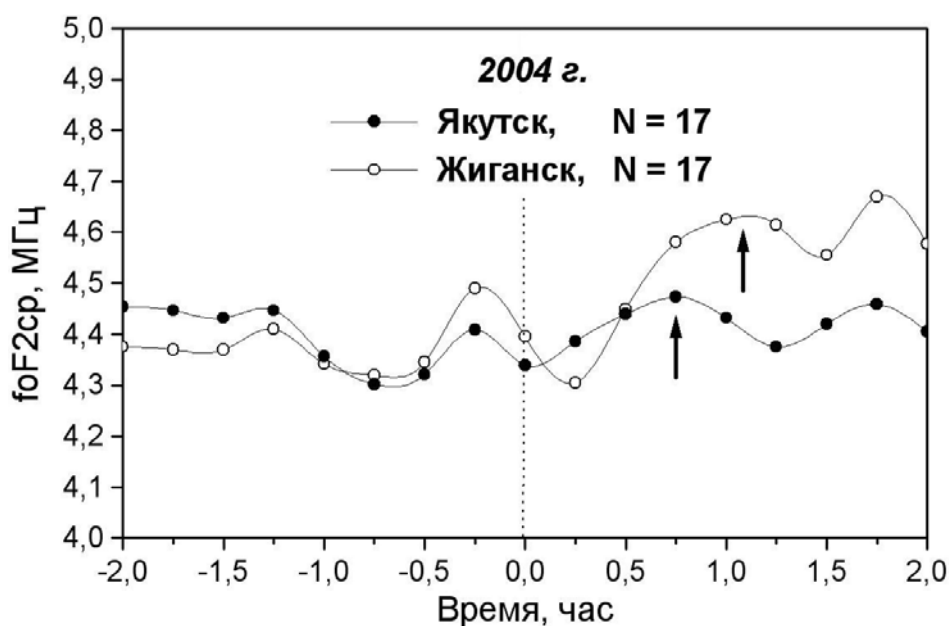


Рис. 2. Усредненные значения критических частот по станциям Якутск и Жиганск во время землетрясений. Штриховая линия означает момент начала землетрясения

Использование дигизонда DPS-4, проводящего корректные измерения вертикальных ионосферных параметров в условиях диффузности и ионосферных возмущений, дало возможность методом наложения эпох сделать сопоставление критических частот слоя F2 с моментом начал землетрясений с магнитудой более 3 по 15-минутным данным в Якутске за 2005 г. За этот год было рассмотрено 21 землетрясение на юге Якутии. На рис. 3 приведен временной ход нормированных критических частот слоя F2 относительно начала землетрясений по всем этим событиям.

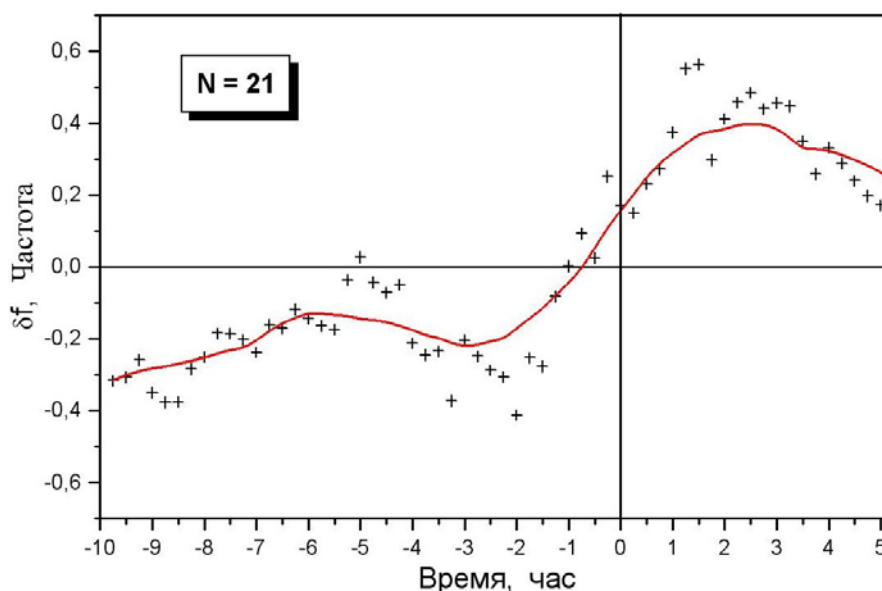


Рис. 3. Временной ход нормированных критических частот (δf) слоя F2 относительно начала землетрясений (Время = 0)

Анализируемый интервал времени составлял 15 часов: 10 – до землетрясения и, 5 – после землетрясения. Из рисунка видно, что до начала землетрясений измеренные значения критических частот слоя F2 ниже медианных частот, соответствующих дню события, а после

– выше этих частот. Наблюдаемое в Якутске понижение f_oF_2 , длящееся почти до самого начала землетрясений с последующим резким увеличением критических частот, может указывать на влияние землетрясений на слой F2 ионосферы. Это может быть связано с возбуждением больших квазистатических электрических полей в области землетрясения на поверхности Земли [13].

Заключение

- Перед землетрясением, за 30-60 минут, по данным ионосферных станций, наблюдается отрицательное ионосферное возмущение. Ионосферный отклик на воздействие АГВ от очагов землетрясений проявляется в слое F в виде положительных ионосферных возмущений, которые выделяются на временном ходе ионизации.
- По нашим оценкам, скорость распространения фронта АГВ составляет 300-350 м/с.
- Анализ суточных ходов критических частот слоя F2 в Якутске до и после момента начала землетрясений показал, что до начала землетрясений измеренные значения критических частот слоя F2 ниже медианных, а после - выше.

Литература

1. Дробжев В.И., Краснов В.М., Салихов Н.М. Об ионосферных возмущениях, сопровождающих землетрясения и взрывы // Изв. Вузов. Радиофизика. 1978. Т. 21. №12. С. 1862-1863.
2. Таращук Ю.Е., Нагорский П.М., Борисов Б.Б. и др. Нестационарные процессы в ионосфере Земли и их влияние на распространение коротких радиоволн. Томск: Издат. Томского университета, 1986. 164 с.
3. Липеровский В.А., Похотелов О.А., Шалимов С.Л. Ионосферные предвестники землетрясений. М.: Наука, 1992. 304 с.
4. Пулинец С.А., Легенька А.Д., Зеленова Т.И. Зависимость сейсмо-ионосферных вариаций в максимуме слоя F от местного времени // Геом. и аэрон. 1998. Т. 38. С. 178-183.
5. Хегай В.В., Легенька А.Д., Пулинец С.А., Ким В.П. Изменения в F2-области ионосферы перед катастрофическим землетрясением на Аляске 28.03.1964 г. по данным наземных станций вертикального зондирования ионосферы // Геом. и аэрон. 2002. Т. 42. С.360-365.
6. Смирнов В.М. Интерпретация ионосферных возмущений в период слабых землетрясений // Эл.ж. «Исследовано в России». 2003. <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2003/012.pdf>
7. Ducic V., Artru J., Lognonne P. Ionospheric Remote Sensing of the Denali Earthquake Rayleigh Surface Waves. Geophys. Res. Lett., 2003, Vol. 30, N18, P.1951.
8. Chen Y.-I., Liu J.-Y., Tsai Y.-B., Chen C.-S. Statistical Tests for Pre-earthquake Ionospheric Anomaly. TAO, 2004, Vol.15, N 3, P.385-396.
9. Liperovsky V.A., Meister C.-V., Liperovskaya E.V., Vasil'eva N.E., Alimov O. On spread-Es effects in the ionosphere before earthquakes. Natural Hazards and Earth System Sciences, 2005, Vol.5, P.59-62.
10. Смирнов В.Ф., Степанов А.Е., Филиппов Л.Д.. Ионосферные проявления больших сейсмических событий в Якутии. Матер. Всеросс. науч.-практ. конф. «Сейсмичность Южно-Якутского региона и прилегающих территорий». 24-27 октября 2005 г. Нерюнгри. Изд-во ЯГУ, 2005. С. 94-99.

11. Боярчук К.А., Ломоносов А.М., Пустовалова Л.В., Хегай В.В. Статистическая обработка ионосферных данных в геофизических задачах и поиск ионосферных предвестников землетрясений в регионе Вранча (Румыния) // Геом. и аэрон. 2005. Т. 45. С.496-504.
12. Хегай В.В., Корсунова Л.П. Сейсмо-ионосферные эффекты сильных коровых землетрясений в Тихоокеанском регионе // Геом. и аэрон. 2005. Т. 45. С.706-711.
13. Ким В.П., Хегай В.В., Иллыч-Свитыч П.В. О возможном ионосферном предвестнике землетрясений // Физика Земли. 1994. № 3. С.37-40.

УДК 622.235.5.001.2

ОПТИМАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЗРЫВОВ НА ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

Черных Е.Н., с.н.с., к.г.-м.н., ИЗК СО РАН, г. Иркутск, cher@crust.irk.ru
Шагун А.Н., гл. спец. подразделения, СО РАН, г. Иркутск, Figaro_a@mail.ru
Никитин Р.Я., м.н.с., институт «Якутнипроалмаз», г. Мирный, ron81@mail.ru

В современной практике производства промышленных взрывов охраняемые объекты располагают как на грунтовом, так и на скальном основаниях. Это предъявляет повышенные требования к выбору параметров взрывов, с точки зрения сейсмобезопасности, с целью обеспечения сохранности промышленных и гражданских объектов. Первоочередной задачей при определении этих параметров является учет свойств горных пород как объекта взрывного разрушения. Объемы горных пород, в пределах которых важно знать те или иные их свойства, определяются целями воздействия.

В природе трудно найти на разных месторождениях хотя бы две одинаковые по составу породы с совпадающими свойствами. Поэтому знание в каждом конкретном случае характеристик и свойств горных пород при воздействии на них взрывных нагрузок приобретает первостепенное значение. Степень сейсмического воздействия на массив горных пород, как и любого другого процесса, наряду с другими факторами определяется структурно-текстурными особенностями пород (слоистостью, кливажем, трещиноватостью), минеральным составом и характером связей между отдельными блоками и др.

В 2005-2006 годах Институтом земной коры СО РАН и институтом «Якутнипроалмаз» были проведены инструментальные наблюдения за массовыми взрывами в карьере «Интернациональный».

Задачами проводимых работ являлись:

1. Измерение фактических величин сейсмических воздействий (скорости колебаний) на сооружения промплощадки;
2. Нахождение локального коэффициента пропорциональности пород K , в основании охраняемых сооружений по результатам регистрации взрывов;
3. Определение безопасных расчетных расстояний и величин суммарных зарядов, с учетом анизотропии.

Всего, в 2005 – 2006 годах было записано 154 массовых взрыва на открытых горных выработках карьера. Получены записи сейсмических колебаний грунта, а так же записи колебаний самих сооружений, находящихся на промплощадке.

Аппаратура и методика измерений

Для регистрации взрывов в карьере применялись цифровые инженерно-сейсмометрические станции Байкал-12, Байкал-14 и Байкал АС. Станции предназначены для регистрации землетрясений, взрывов, вибраций и различаются между собой по количеству

измерительных каналов, разрядностью АЦП и используемой операционной системой. Станции Байкал-12 и Байкал-14– 24-разрядные, 12-ти и 48-канальные станции, соответственно, работающие под управлением ОС «WINDOWS». Станция Байкал АС 24-разрядная, 9-ти канальная с возможностью автономной синхронизированной регистрацией.

Взрывы за два года зарегистрированы в 35 пунктах наблюдения. В том числе в 15 пунктах, расположенных на грунтовых комплексах, в 11 пунктах, расположенных на сооружениях и в 6 пунктах, относящихся к подземным выработкам.

При рассмотрении кинематических элементов сейсмических волн объективное определение сейсмического эффекта наиболее точно и полно дает векторное значение скорости перемещений. Наибольшая результирующая скорость определяется с учетом компонент X, Y, Z (Физика взрыва, 2004)

$$\bar{U} = \sqrt{U_x^2 + U_y^2 + U_z^2} \quad (1),$$

где – U_x , U_y , U_z - амплитуды скорости перемещений по компонентам X, Y, Z соответственно.

На практике максимальная результирующая скорость определяется по трем составляющим U_x , U_y , U_z , максимумы которых обычно проявляются в различное время:

$$U_{xyz} = \left| \sqrt{U_x^2 + U_y^2 + U_z^2} \right| \max \quad (2).$$

Эта скорость, заменяющая $\bar{U}$, может быть равной или больше фактической векторной скорости, но разность обычно не превышает 20-30%.

Максимальная скорость смещения грунта связана с основными параметрами взрыва зависимостью типа

$$U = K \left(\frac{\sqrt[3]{Q}}{r} \right)^n \quad (3),$$

где Q – масса заряда ВВ, r – расстояние до взрыва, K – коэффициент пропорциональности, n – показатель степени.

Максимальная векторная скорость смещения грунта у основания сооружений лучше других параметров (смещения, ускорения) коррелирует с массой заряда, с расстоянием и повреждением зданий.

На основе большого числа инструментальных наблюдений за взрывами было установлено, что показатель степени приблизительно равен 1.5 (Цейтлин, Смолий, 1981). Тогда при данном значении коэффициент $K_{1.5}$ служит коэффициентом сейсмичности взрыва, с помощью которого можно сравнивать между собой взрывы с различными зарядами и зарегистрированные на различных расстояниях. Поэтому для практических расчетов и интерпретации измерений применялась зависимость следующего вида:

$$U_{xyz} = K_{1.5} (\rho)^{1.5} \quad (4),$$

где $\rho = \sqrt[3]{Q} / r$ - приведенный вес заряда, $K_{1.5}$ – коэффициент пропорциональности при показателе степени $n = 1.5$.

Обработка записей взрывов проводилась с помощью специализированной программы «ХХ.exe» для анализа сейсмологической информации. Измерялись максимальные амплитуды скоростей и соответствующие им видимые периоды.

Сейсмическое воздействие взрывов на объекты промплощадки рудника

Зависимость максимальной результирующей скорости от приведенного веса, построенная по записям экспериментальных взрывов, приведена на рис. 2.

В каждом конкретном месте и при каждом взрыве зависимость скорости U от приведенного веса ρ (приведенного расстояния r_0) характеризуется определенной величиной показателя степени n . Показатель степени приведенного веса заряда при $\rho = 0.01-0.1$ обычно равен 1.5, но встречаются и более высокие значения. В работе (Богацкий, 1979) рекомендуется показатель степени брать 1.5 и для каждого взрыва определять соответствующий коэффициент пропорциональности.

Для короткозамедленных взрывов значение K_p находилось по формуле:

$$K_p = B \cdot K \quad (5).$$

где: B - функция снижения сейсмического эффекта при короткозамедленном взрывании.

Функция B , характеризующая степень снижения сейсмического эффекта, при короткозамедленных взрывах, в данных расчетах принята равной $\sqrt{\frac{2}{3}} n$, где n – число групп.

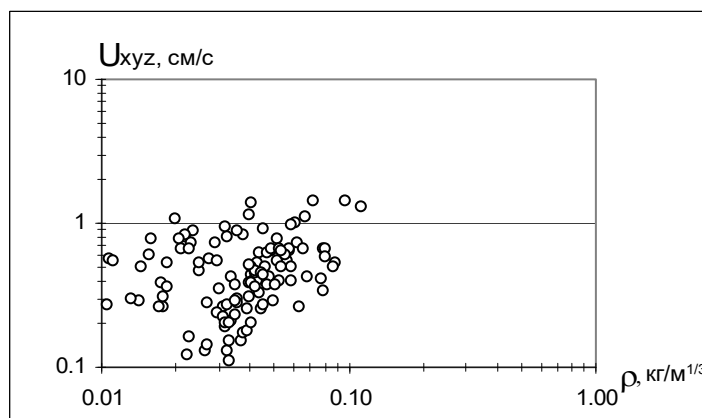


Рис. 2. Зависимость максимальной векторной скорости колебаний грунта от приведенного веса заряда при экспериментальных взрывах в карьере рудника "Интернациональный"

Исходя из экспериментальных данных, полученных за все время наблюдений, оценку скорости от приведенного веса заряда для условий карьера трубки "Интернациональная" можно представить следующей зависимостью:

$$U_{xyz} = (212.8 \pm 84.3) * \rho^{1.5} \quad (6).$$

Из формулы 5 следует, что в 84% случаев скорости смещения на грунте будут меньше, чем определяемые величиной:

$$U_{xyz} = 297.1 * \rho^{1.5} \quad (7).$$

Прогноз сейсмической опасности массовых взрывов для охраняемых объектов промплощадки

При промышленном взрывании в большинстве случаев используются рассредоточенные заряды. Обычно они представляют собой серию отдельных зарядов, помещенных в шпурах, скважинах или камерах и взрываемых одновременно. Если точка наблюдения находится от центра заряда на расстоянии, значительно превышающем размеры поля зарядов, то такой рассредоточенный заряд рассматривается как сосредоточенный, что справедливо в ограниченных пределах. Скорость колебания грунта в данном пункте наблюдения дальней зоны зависит, прежде всего, от суммарной массы заряда и расстояния между зарядом и данной точкой. На величину скорости колебаний влияют и многие другие факторы.

Для оценки зависимости сейсмического эффекта взрывов из различных зон карьера «Интернациональный» весь карьер был условно поделен на 4 зоны: Западная часть карьера

(ЗЧК); Северная часть карьера (СЧК); Восточная часть карьера (ВЧК); Южная часть карьера (ЮЧК).

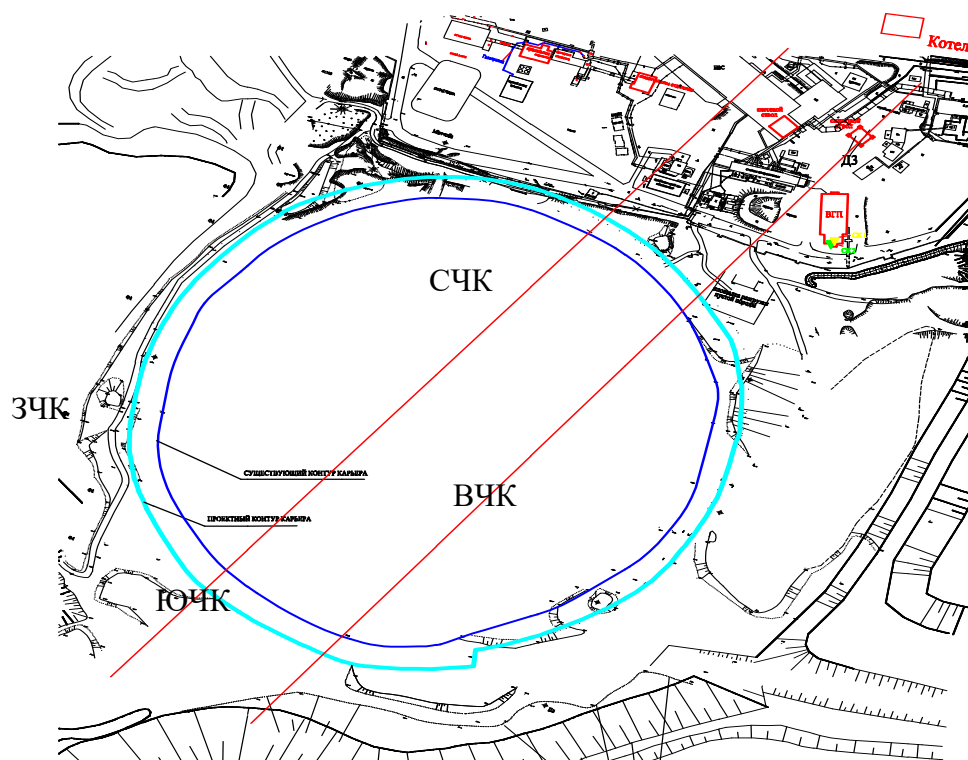
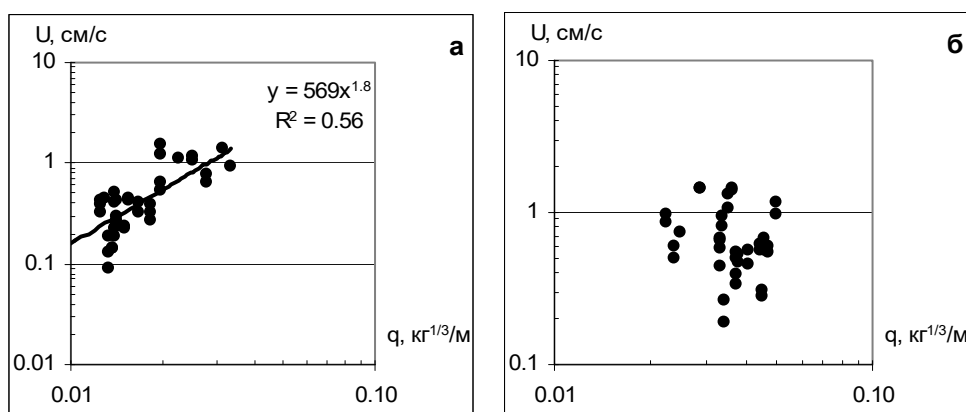


Рис. 3. Схема разбиения карьера на зоны

Чтобы исключить влияние пункта регистрации, при анализе сейсмического эффекта взрывов из перечисленных зон была взята выборка буровзрывных параметров, полученная относительно одного пункта наблюдения. В пункте наблюдения ВГП измерения производились в двух точках, на грунте (ПН-2) и на фундаменте (ПН-1). Всего для анализа было выбрано 166 записей сейсмических колебаний от взрывов из 4 зон карьера (рис. 3). По выборке в каждой из зон были рассмотрены зависимости амплитуд скорости перемещений от приведенного веса и соответствующих коэффициентов пропорциональности, вычисляемые по зависимости (4).

Для каждой из зон построены зависимости векторной скорости от приведенного веса. На рис. 4. приведены амплитудные графики для 4 зон карьера.



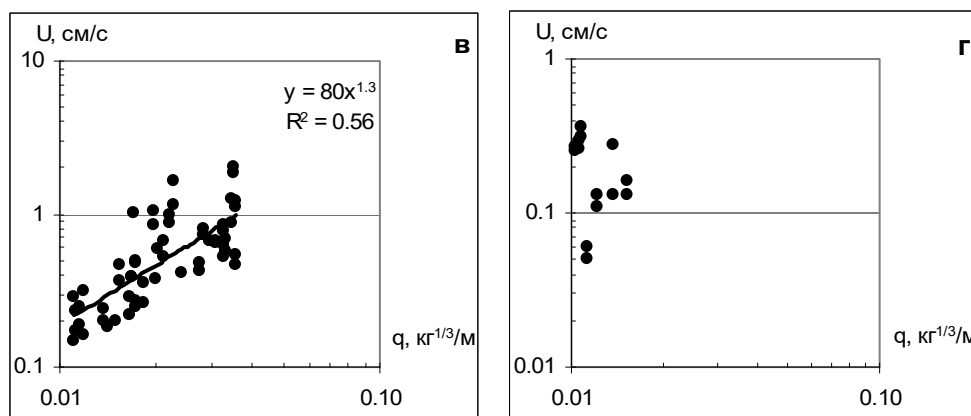


Рис. 4. Зависимости скоростей колебаний грунта от приведенных весов зарядов для различных зон карьера: а – западной, б – северной, г – восточной, г – южной

На приведенных графиках величина ρ изменяется в пределах от 0,01 до 0,04. Это соответствует диапазону расстояний 150 до 790 м, и весам зарядов ВВ в группе от 120 до 1760 Кг. Как видно из графиков, имеется значительный разброс значений виброскоростей, определяющих сейсмический эффект взрывов. Причем, если для западной и восточной частей карьера зависимости имеют обычный характер, то есть виброскорость увеличивается с ростом приведенного веса, то для северной и южной частей такой зависимости не наблюдается.

Для сравнения взрывов по сейсмической эффективности воспользуемся значениями коэффициента К. При этом необходимо отметить следующее. Известно, например, что по мере приближения точек наблюдения к заряду показатель n и коэффициент К возрастают, и наоборот. Более того, из-за несоблюдения условий подобия в окружающей среде (глубина заряда, геологические слои и пр.), по сути дела, величины К и n даже в одной точке меняются в некоторых пределах от одного взрыва к другому. Таким образом, о параметрах К и n можно говорить как о случайных величинах, характеризующихся средними значениями и разбросом. Имея это в виду, можно утверждать на основе достаточно большого числа инструментальных наблюдений за взрывами, что на больших расстояниях показатель n приблизительно равен 1,5.

Исходя из этого, оценку сейсмической опасности выделенных зон карьера можно сделать на основе сравнительной статистики значений коэффициента пропорциональности. В таблице 1 приведены статистические оценки значений коэффициента пропорциональности $K_{1.5}$ для различных зон карьера.

Таблица 1

Статистические характеристики коэффициента пропорциональности $K_{1.5}$

Зона	ЗЧ К	СЧК	ВЧК	ЮЧК
Среднее	204	115	178	199
Стандартная ошибка	16	13	12	39
Минимум	58	29	69	42
Максимум	562	298	484	642
Уровень надежности (95.0%)	33	26	23	81

Следуя из статистики по зонам, можно сказать, что наибольшей потенциальной сейсмической опасностью обладают взрывы, производимые в западной и южной частях карьера. Здесь существует вероятность при взрывах достигнуть наибольших значений скоростей колебаний.

Сравнивая допустимые скорости для объектов промплощадки, с расчетными по уточненным по зависимостям для каждой из зон, можно видеть, что значения амплитуд скоростей колебаний не превысят допустимых, если максимальные вес заряда в группе будет $Q_{\max} \leq 550$ кг.

В заключение следует отметить результаты исследований, направленных на решения актуальной задачи: обеспечение сейсмобезопасности охраняемых объектов и оборудования рудника «Интернациональный» при производстве массовых взрывов в карьере:

1. С помощью современной цифровой аппаратуры проведены натурные измерения сейсмических воздействий (скорости колебаний) на различные сооружения промплощадки от массовых взрывов;
2. Определены параметры скорости колебаний грунта (максимальные амплитуды и соответствующие им частоты), значения коэффициентов пропорциональности $K_{1,5}$ при этих взрывах и сделан их анализ для различных зон карьера. Наибольшей сейсмической опасностью обладают взрывы, которые проводятся в южной и западной частях карьера;
3. На основе экспериментальных данных оценку максимальной векторной скорости колебаний грунта для условий трубки карьера «Интернациональный» можно представить зависимостью:

$$U_{xyz} = 213 \left(\sqrt[3]{\frac{Q}{r}} \right)^{1.5}$$

ГРОЗОВАЯ АКТИВНОСТЬ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ), ЗАРЕГИСТРИРОВАННАЯ ОДНОПУНКТОВЫМИ ГРОЗОПЕЛЕНГАТОРАМИ В 2006 г.

Шабаганова С.Н., Мирнинский политехнический институт (филиал) ЯГУ,
г. Мирный, ssnik@inbox.ru

Тимофеев В.Б., Технический институт (филиал) ЯГУ,
г. Нерюнгри, noris2005@yandex.ru

Козлов В.И., с.н.с., к.ф.-м.н., Муллаяров В.А., с.н.с., к.ф.-м.н.,
ИКФИА СО РАН, г. Якутск, v.kozlov@ikfia.ysn.ru, mullayarov@ikfia.ysn.ru

По статистике до 70% по России причиной возникновения пожаров является человек (<http://www.forest.ru>) и только до 30% такое природное явление, как гроза. Лес, как всякий живой организм, стареет и становится захламлившимся. Деревья в перестойном лесу больше подвержены болезнями и заражены вредителями. Процесс естественного возобновления практически приостанавливается. Из-за большого количества погибших сухих деревьев лес становится очень пожароопасным. После попадания молнии в дерево, во время грозы, возникает пожар. На месте выгоревшего леса появляется новый - молодой. Если же лес молодой, в нём много зелени и вероятность возникновения от молнии пожара существенно ниже. Таким образом, пожары - своеобразные санитары леса и в природе до вмешательства человека существовало своеобразное равновесие.

Мы наблюдали горевшее отдельное дерево после попадания в него молнии через неделю. Это дерево, оставшееся после вырубki, было старше окружающего молодняка и воз-

вышалось над ним. Причем подчеркнем, что горело только внутренность этого дерева. Оно стояло целую неделю, как одинокая дымящаяся труба. Далее мы затушили его, боясь, что возгорание само не затухнет. В тоже время на приведенном рисунке (рис. 1) показано возгорание от молниевых разряда другого дерева. И только своевременное вмешательство не дало возможность развиваться большому пожару.

Но ошибочно считать, что если лесные пожары иногда полезны, то их не нужно тушить. После того как человечество овладело огнём, особенно после бурного развития техники и промышленности, количество пожаров возросло почти в десятки раз. Доля естественных пожаров (от молний) составляет в среднем по России около 30%. Равновесие полностью нарушилось. И даже в очень малонаселенных местах естественные пожары не составляют 100%.

Нужно отметить, что поскольку пожары от гроз возникают также и в очень малонаселенных лесах, то в силу отсутствия информации они становятся крупными (до 1500 га). В северных районах Сибири и Дальнего Востока, охватывающих 1/3 лесного фонда России, активная борьба с огнем и учет пожаров практически отсутствует. (Г.Н. Коровин, А.С. Исаев "Лесной бюллетень", № 8-9, осень 1998 г. <http://www.forest.ru/rus/problems/fires/080908.html>). Число пожаров, приходящихся на 1 млн. га лесного фонда России в несколько раз меньше, а средняя площадь одного пожара в несколько раз больше, чем в Европе и Северной Америке. А в малонаселенных районах это соотношение еще больше. Таким образом, хотя грозовые пожары и являются естественными для природы, но с ними нужно бороться в первую очередь, особенно в малонаселенных местах, где из-за отсутствия информации они принимают катастрофические размеры. Отсюда вытекает необходимость мониторинга гроз на всей, особенно малонаселенной территории, чтобы лесоохрана могла особо внимательно относиться к районам, где прошли сухие грозы.



Рис. 1. Пожар, начавший развиваться от попадания молнии в дерево

Что касается Якутии, то проблема «грозовых» пожаров весьма актуальна. Вследствие известной малонаселенности, огромных пространств и частых засух пожары обнаруживаются позже и горят дольше по сравнению с другими регионами России. При этом следует отме-

тять, что восстановление лесов и плодородного слоя на Севере происходит медленнее, чем в регионах с умеренным климатом и отсутствием мерзлоты.

На приведенной карте плотности грозовых пожаров по территории Якутии (рис. 2), построенной по массиву данных, предоставленных Якутской авиабазой охраны лесов и отражающих, процент пожаров, вызванных грозами видно, что в большинстве районов Республики Саха (Якутия) процент пожаров от гроз очень значителен. В половине районов обслуживания отдельными авиаотделениями он более 50%, в ряде районов он более 70% и даже достигает 95% в малонаселенном районе, обслуживаемом Торгинским авиаотделением.

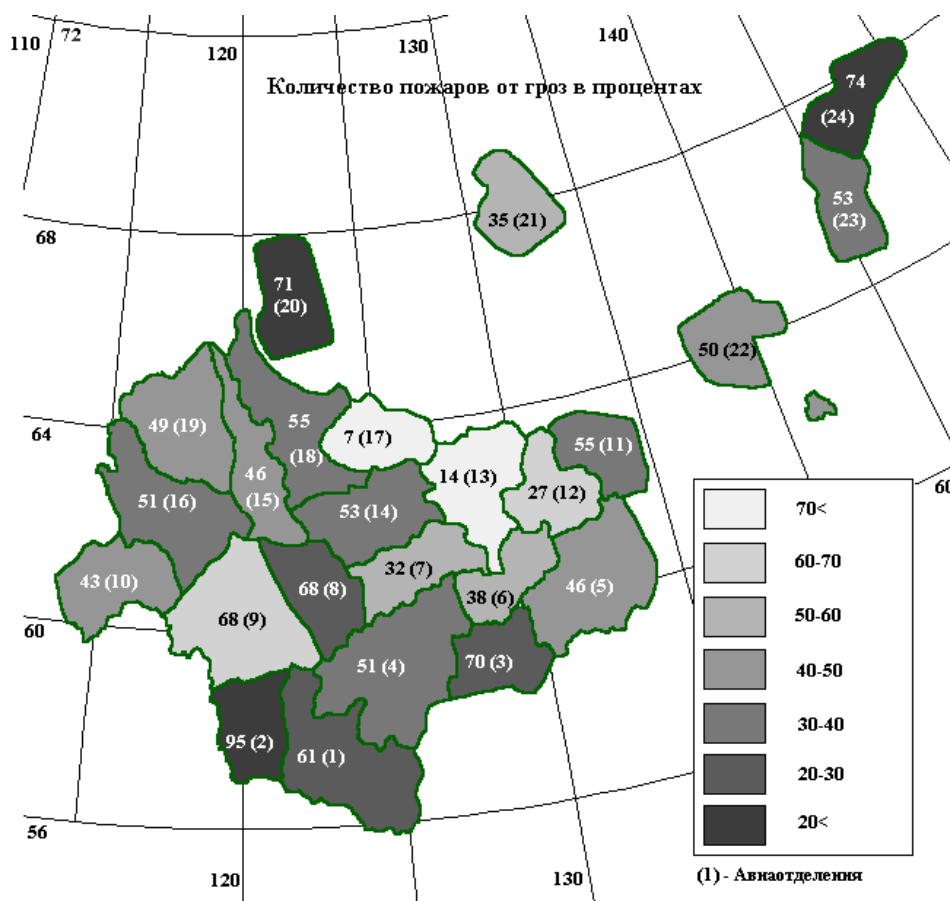


Рис. 2. Количество пожаров от гроз в процентах по Авиаотделениям. В скобках указан номер Авиаотделения в соответствии с таблицей 1

Таблица 1

№	Авиаотделение:	%	11	Хандыгское	55
1	Чульманское	61	12	Таттинское	27
2	Торгинское	95	13	Якутское	14
3	Учурское	70	14	Бердигестяхское	53
4	Алданское	51	15	В-Вилуйское	46
5	Усть-Майское	46	16	Сунтарское	51
6	Амгинское	38	17	Сангарское	7
7	Покровское	32	18	Вилуйское	55
8	Саньяхтатское	68	19	Нюрбинское	49
9	Олекминское	28	20	Жиганское	71
10	Ленское	43	21	Батагайское	35

22	У-Нерское	50
23	Зырянское	53
24	Ср.Колымское	74

На протяжении летних месяцев 2006 г. проводился мониторинг гроз на территории Республики Саха (Якутия) регистраторами ИКФИА СО РАН. Регистраторы гроз имеют следующие параметры:

1. Дальность 250-1200 км; точность лоцирования отдельных грозовых разрядов 25-100 км; регистратор установлен в г. Якутске с 1995 г.

2. Дальность до 480 км; точность лоцирования отдельных грозовых разрядов 5-25 км; регистраторы установлены в г. Якутск (ИКФИА), в г. Нерюнгри (Технический институт (филиал) ГОУ ВПО «ЯГУ») с 2005 г. и в г. Мирном (Мирнинский политехнический институт (филиал) ГОУ ВПО «ЯГУ») с августа 2006 г.

Сезонный ход среднего количества регистрируемых разрядов с площади радиусом 1000 км вокруг Якутска за сутки в летние месяцы 2006 г. представлен на рис. 3. Он имеет особенности. В 2006 г. максимальная грозовая активность наблюдалась в августе, а в предыдущие годы в июле.

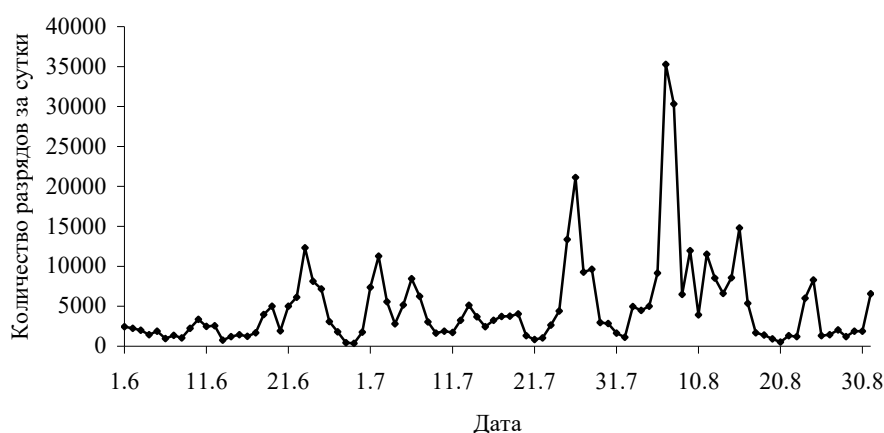


Рис. 3. Сезонный ход количества регистрируемых разрядов в пункте, расположенном в 30 км от г. Якутска, с площади радиусом 1000 км за сутки в летние месяцы 2006 г. Круглосуточные наблюдения

Карты, отражающие ежедневные распределения грозовых разрядов и суточную динамику гроз с 1999 по 2006 г., выставлены в интернете на сайте лаборатории радиоизлучений ионосферы и магнитосферы ИКФИА <http://rim.ysn.ru/cgi-bin/thunder.cgi>.

На рис. 4 представлена карта плотности грозовых разрядов зарегистрированных в зоне до 480 км вокруг г. Якутска, г. Нерюнгри и г. Мирного в августе 2006 г.

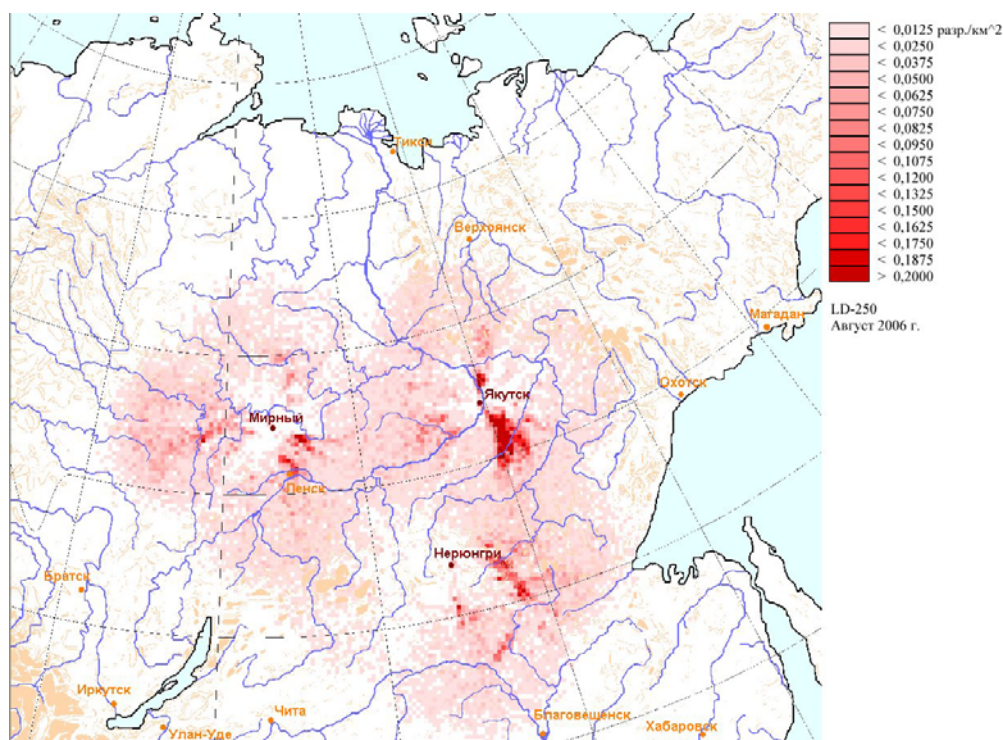


Рис. 4. Карта плотности грозовых разрядов, зарегистрированных в зоне до 480 км вокруг г. Якутска, г. Нерюнгри и г. Мирного в августе 2006 г.

Как и в предыдущие годы, максимум гроз наблюдался на территории Республики Саха (Якутия) в южной и юго-западной части.

Общая грозовая активность (448579 зарегистрированных наземных грозовых разряда за 2116 часов наблюдений в зоне 250-1000 км от Якутска) на территории республики была на уровне 2002 г. и приблизительно в два раза меньше, чем в годы максимума (2001, 2003).

Размещение однопунктовых грозопеленгаторов с дальностью до 480 км в г. Нерюнгри и г. Мирном позволило довести точность лоцирования грозовых разрядов в районах республики с повышенной грозовой активностью до 5-25 км.

УДК 550.34.04

ВЕЙВЛЕТ-АНАЛИЗ СЕЙСМИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО СИГНАЛОВ, ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ ПРИ ГОРНОВЗРЫВНЫХ РАБОТАХ НА НЕРЮНГРИНСКОМ УГОЛЬНОМ РАЗРЕЗЕ

Тимофеева Т.Е., к.ф.-м.н., доцент, Тимофеев В.Б.,
Технический институт (филиал) ЯГУ, г. Нерюнгри

В настоящей работе проведен вейвлет-анализ сейсмического и электромагнитного сигналов, зарегистрированных установкой синхронной регистрации электромагнитных и сейсмических волн, возникающих при горновзрывных работах на Нерюнгринском угольном месторождении [1]. Вейвлет-преобразование хорошо приспособлено для изучения структуры неоднородных временных рядов. В отличие от преобразования Фурье, анализирующие функции вейвлет-преобразования локализованы во времени и по частоте, что позволяет проследить эволюцию частоты сигнала во времени [2]. Результатом вейвлет-преобразования является двумерный массив амплитуд – значений коэффициентов $W(a,b)$. Распределение этих

значений в пространстве (а,в) дает информацию об эволюции относительного вклада компонент разных частот (а) во времени (в), т.е. спектр коэффициентов вейвлет-преобразования. Для выполнения анализа написана программа и использованы программные средства системы Matlab. Для вейвлет разложения применены вейвлеты Добеши с носителем на промежутке $[0-0,667]$ Гц и «Мексиканская шляпа» с носителем на промежутке $[0-0,25]$ Гц. Предварительно сигналы обработаны в Excel. Длина отсчета 290, продолжительность сигнала примерно 10 сек.

Проведен трехуровневый анализ сигналов с магнитной антенны и спектрограммы. Ниже приведены результаты трехуровневого дискретного одномерного вейвлет-разложения.

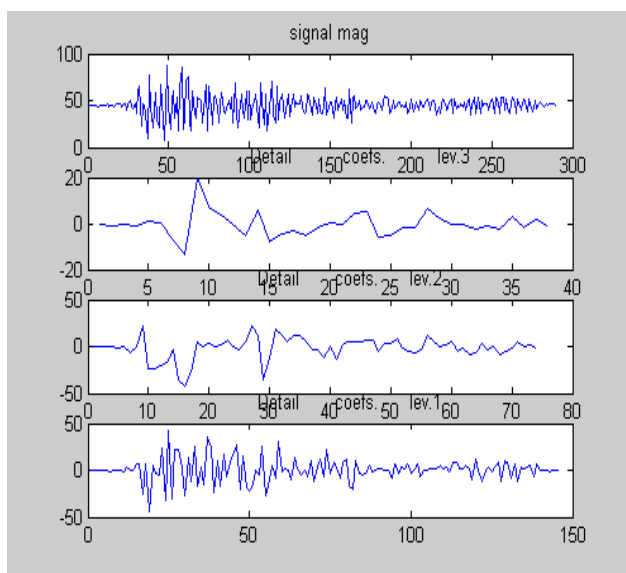


Рис. 1.

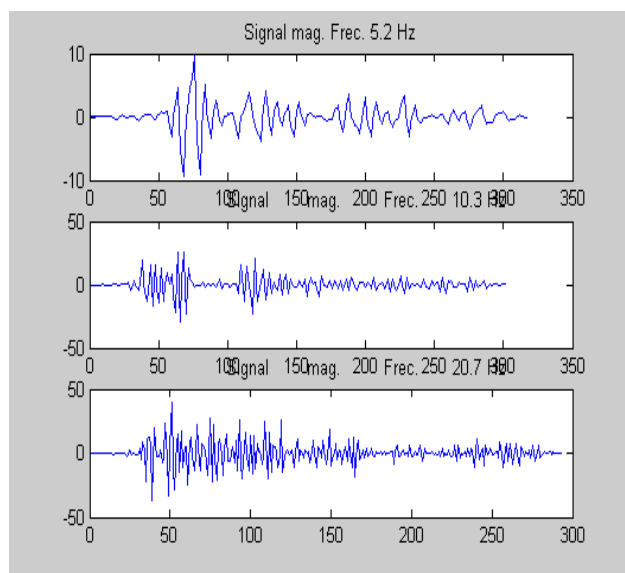


Рис. 2.

На рис. 1 приведены сигнал с магнитной антенны и компоненты сигнала, которые соответствуют вейвлет коэффициентам в среднем на частотах 20.68 Гц, 10.34 Гц и 5.17 Гц для первого, второго и третьего уровней разрешения. Далее восстановлены компоненты сигнала на указанных частотах (рис. 2). Такой же анализ выполнен и для сейсмограммы (рис. 3 и 4). Здесь для анализа был использован вейвлет db2.

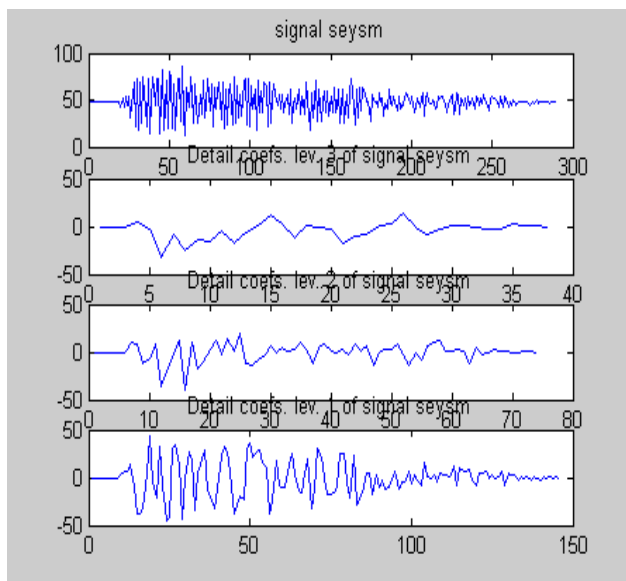


Рис. 3.

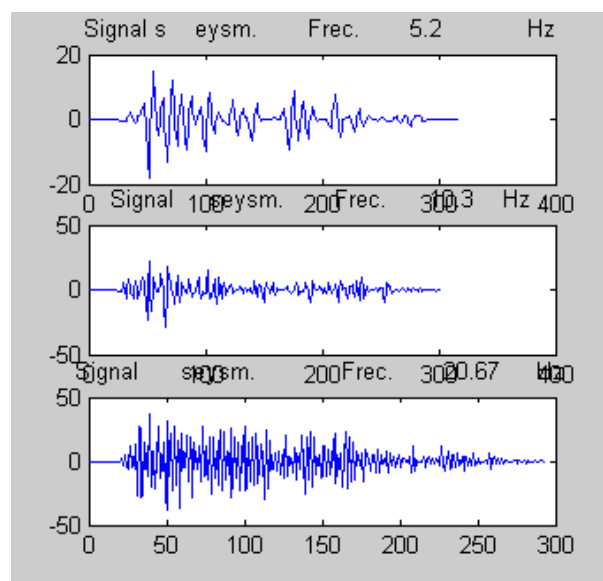


Рис. 4.

Вычислены статистические характеристики вейвлет-коэффициентов и элементов сигнала с магнитной антенны (рис. 1, 2) и сейсмограммы (рис. 3, 4), соответствующих этим коэффициентам. Средние значения равны нулю, что соответствует свойству вейвлетов. Результаты вычислений среднеквадратичных отклонений приведены в таблице.

Таблица 1

Сигналы	Вейвлет коэффициенты			Компоненты сигнала		
	cD1	CD2	CD3	ScD1	ScD2	ScD3
с магнитной антенны	12,642	11,768	5,319	8,896	5,854	1,821
с сейсмографа	17,615	9,753	8,970	12,398	11,768	3,376

Получены энергетические спектры компонент ScD1,2,3, восстановленных по детализирующим вейвлет коэффициентам cD1,2,3, (рис. 1 и 3), электромагнитного и сейсмического сигналов соответственно, с помощью быстрого преобразования Фурье:

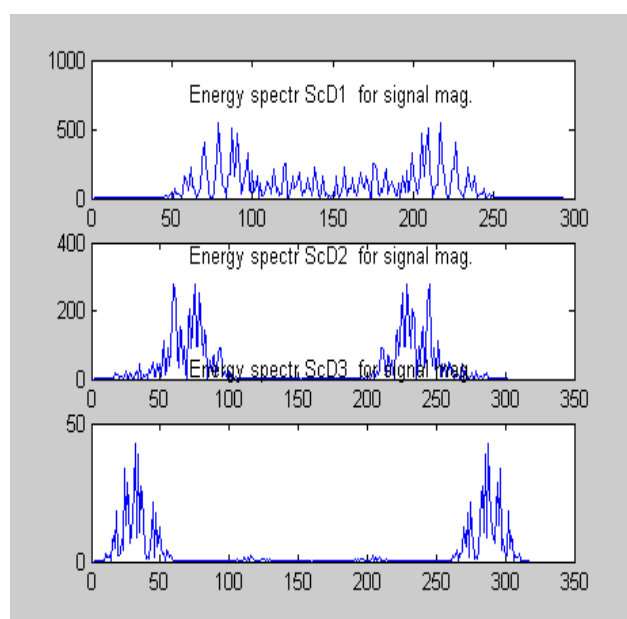


Рис. 5.

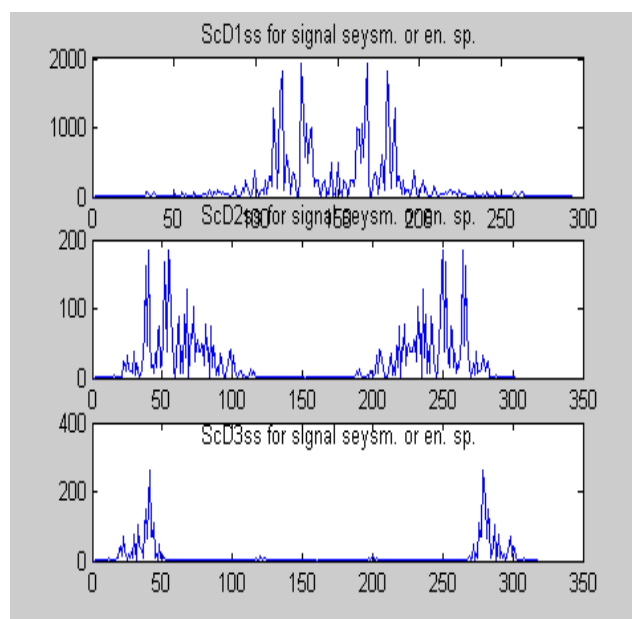


Рис. 6.

Сравнение энергетических спектров компонент сигналов на разных частотах показывает запаздывание сейсмического сигнала на частоте 5,2 Гц примерно на 0,29 с, что соответствует прохождению звукового сигнала от места взрыва до местоположения приемной аппаратуры, на частоте 20,7 Гц - на 0,53 с и опережение на частоте 10 Гц, что означает вторичный характер излучения электромагнитных волн на этой частоте (паразитное излучение аппаратуры). Анализ компонент сигналов на других частотах возможен на базе вейвлетов с носителями на более низких частотах. На низких частотах наблюдается ослабление амплитуды сигнала.

Непрерывные вейвлет-преобразования электромагнитного и сейсмического сигналов позволяют проследить эволюцию частот сигналов и распределения плотности энергии $E_w(a, b) = W^2(a, b)$ исследуемого сигнала в пространстве $(a, b) = (\text{масштаб}, \text{время})$.

Ниже приводится непрерывное db2 непрерывное вейвлет-преобразование электромагнитного сигнала с масштабным коэффициентом $a=200$, что обеспечивает частоту просмотра от 20,7 Гц до $20,7 / 200 = 0,103$ Гц.

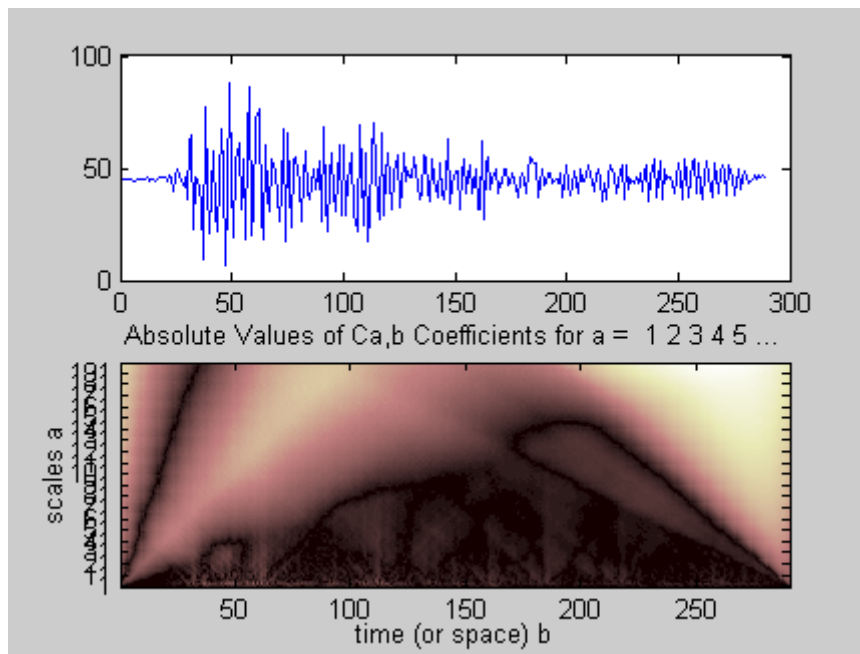


Рис. 7.

На рис. 7 по оси абсцисс отложено время в (параметр сдвига), по оси ординат в (масштабный коэффициент). Светлые области соответствуют отрицательным, а темные – положительным значениям $W(a,b)$. Для извлечения полезной информации представим также график плотности энергии. Светлые области соответствуют максимуму плотности энергии, темные – минимуму. На рис. 8 и 9 представлены вейвлет-преобразования с масштабными коэффициентами 200 и 100 соответственно. На уровне $a=50$, на частоте $20,67/50 = 0,41$ Гц (рис. 8), длительность электромагнитного сигнала составляет одну секунду и сигнал проходит за первую секунду, на частоте 0,2 Гц за 3 сек, и т.д. На рис. 9 те же сигналы представлены более детализированно. Также были проведены непрерывные вейвлет-преобразования с использованием вейвлета «мексиканская шляпа», что позволило рассмотреть более низкочастотную область сигнала более подробно (частоты ниже 7,75 Гц). На рис. 10 представлены значения коэффициентов $W(a,b)$ – двумерный массив амплитуд вейвлет-преобразования (сверху) и распределение плотности энергии $E_w(a,b) = W^2(a,b)$ (снизу) сигнала с магнитной антенны с масштабным коэффициентом $a=20$ в диапазоне частот от 7,75 Гц до 0,38 Гц. Аналогичные данные для сейсмического сигнала с масштабным коэффициентом $a=50$ представлены на рис. 11.

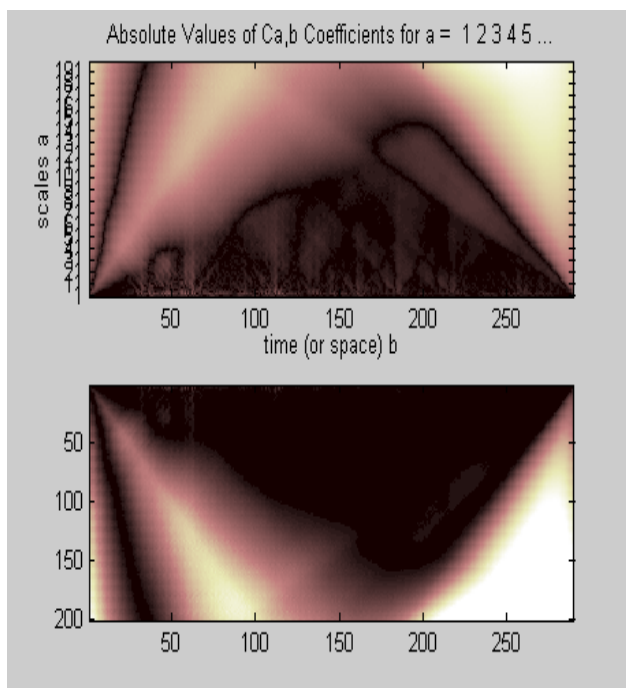


Рис. 8.

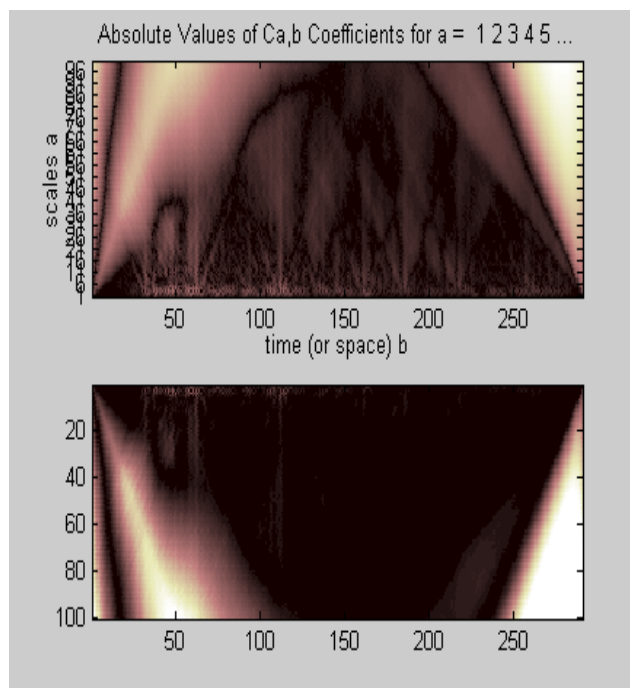


Рис. 9.

Из графика 10 видно на уровне $a=10$, т.е. на частоте 0,77 Гц имеют место два последовательных всплеска сигнала за вторую секунду прохождения сигнала с магнитной антенны.

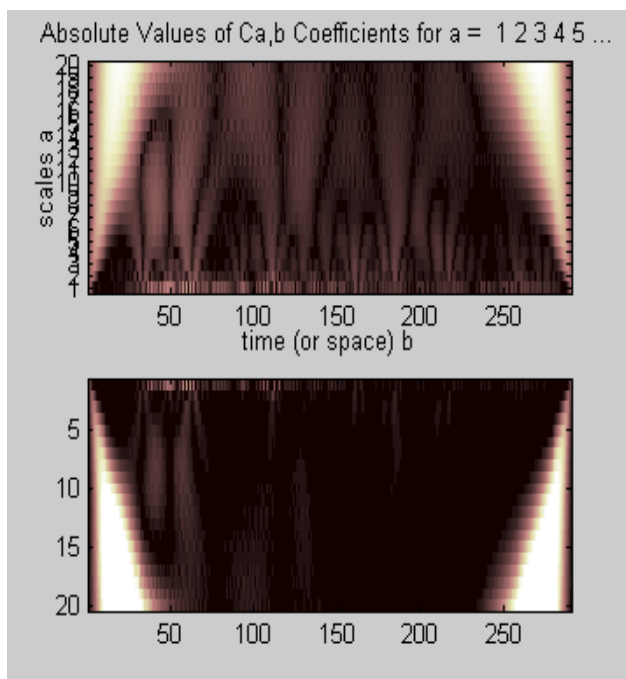


Рис. 10.

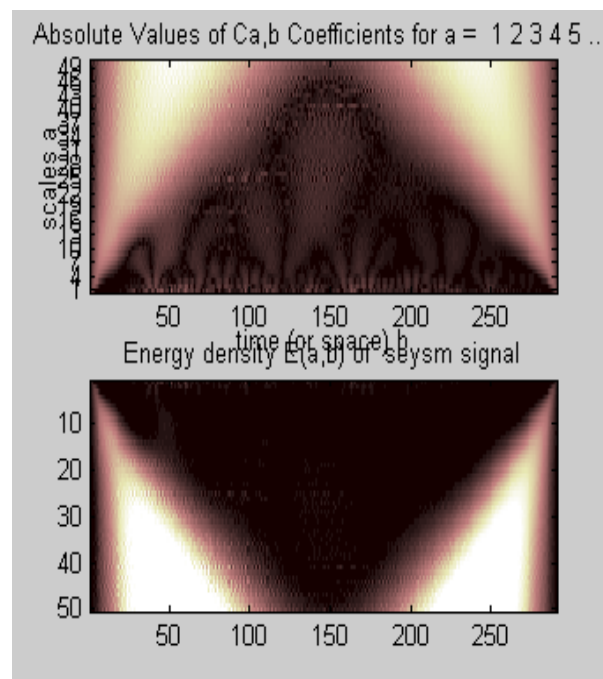


Рис. 11.

Литература

1. Тимофеев В.Б., Амбурский А.В. Регистрация электромагнитного излучения в диапазоне 1-30 Гц при проведении горновзрывных работ на Нерюнгринском угольном разрезе // Тезисы Всероссийской научно-практической конференции «Сейсмичность Южно-Якутского региона и прилегающих территорий». Нерюнгри, 2005.

2. Астафьева Н.М. Вейвлет-анализ: основы теории и примеры применения. УФН. Т.166. №11. 1996. С. 1145-1170.

О ФОРМИРОВАНИИ ВЫСОКОМИНЕРАЛИЗОВАННЫХ ШАХТНЫХ ВОД НА ЛИКВИДИРУЕМЫХ ШАХТАХ ВОСТОЧНОГО ДОНБАССА

Бондарев М.П., к.г.-м.н., Общественный фонд «Исток», г. Ростов-на-Дону

Меркулов А.В., к.т.н., доцент, ШИ (ф) ЮРГТУ (НПИ), г. Шахты

Бондарев П.М., к.ф.-м.н., Ростовский государственный университет

Меркулова В.А., к.т.н., С-Пб ГГИ (ТУ), г. Санкт-Петербург

Часто говорят: Человек – «дитя природы». Но в последние годы, к сожалению, замечаем, что к своей кормилице природе мы относимся без должного внимания и любви, порой просто по-варварски, и жестокие болезненные удары по окружающей среде продолжают наноситься все чаще и чаще. Примером могут служить угледобывающие районы Восточного Донбасса.

Закрытие шахт в Восточном Донбассе нанесло и наносит неожиданный громадный ущерб природе региона. Основным источником негативного воздействия служат шахтные воды, выпускаемые на поверхность, особенно с ликвидируемых шахт, отрицательные качества которых оказались на порядок и хуже, чем ожидалось. Причем тенденция увеличения объемов сбросов сточных вод, что хорошо видно на примере г. Шахты (таблица 1).

Таблица 1

Объемы сбросов сточных вод по г. Шахты

Годы	Общий объем сточных вод, тыс. м ³	Шахтные воды, тыс. м ³	Масса загрязняющих веществ, тонн
1999	28916,7	10583	137619,1
2003	38967,2	16725	232163,8
прогноз до 2010г.			до 380000,0

Но это только видимая часть айсберга, не ждет ли нас встреча с «подводной» его частью, которая может произойти в будущем, когда сформируется обширный массив подземных шахтных вод с общей минерализацией 10-20 г/л и более с содержанием отдельных элементов в сотни и тысячи раз превышающем нормативные. В то же время отмечается зауженный подход к изучению данного вопроса. Практически все исследования не выходят за пределы выработанного пространства или прилегающей части горного массива [4,5,6,7].

Первый тревожный звонок прозвучал в регионе в 1999 году на шахте «Комиссаровская» ОАО «Гукувоуголь».

Во время работы на шахте и при остановке водоотлива общая минерализация составила до 8 г/л, при pH, близкой к нейтральной. В 1999 году из-за опасения, что шахтная вода может подтопить жилые усадьбы были пробурены на расстоянии двух метров водоспускные скважины № 8993 и № 8994 в хуторе Лихом. При достижении устьев скважин шахтная вода по специально проложенным трубам, в количестве около 100 м³/час, самоизливом стала поступать в балку Дубовая, по которой стекала в реку Лихая. Однако вместо ожидаемых 3-4 г/л

вода имела общую минерализацию до 20 г/л и содержание общего железа до 510 мг/л. Какие-либо предварительные предпосылки для подобного изменения шахтных вод отсутствовали.

Аналогичная ситуация сложилась и на затопливаемых совместно шахтах Новошахтинского угольного района ОАО «Ростовуголь», однако качество вод, по сравнению с шахтой «Комиссаровская», здесь лучше – общая минерализация не превышает 10 г/л и существенно ниже содержание железа.

Рассмотрим теоретически допустимые причины столь существенного ухудшения качества шахтных вод региона.

1. Строение горного углевмещающего массива свидетельствует о том, что во время его образования здесь существовали чередующиеся болотистые, мелководные и лагунные водоемы с впадающими в них реками. Насыщенные соляные растворы могли быть захоронены. После отработки угольных пластов образовались трещины, по которым вода могла проникнуть к засоленным прослоям. Однако результаты бурения не подтверждают прослоев с высоким содержанием солей в горном массиве, залегающем над отрабатываемыми пластами угля или этот факт не был установлен.

2. Известный эффект биохимического выщелачивания из осадочных горных пород химических соединений, в т.ч. сульфидов, нашел довольно широкое прикладное применение для извлечения из руд полезных компонентов [2]. В составе вод ликвидируемых шахт отмечено повышенное содержание в свободном виде соединений железа и серы, одно из образований которых пирит (FeS_2) имеет в угольном массиве широкое распространение. Бактерии, окисляющие сульфидные минералы *Leptospirillum* (L) *ferrooxidans*, *Thiobacillus organopatus*, *Thiobacillus thiooxidans*, *Sulfobacillus* (S) *thermosulfidooxidans* и другие наиболее эффективны при pH 1,5-4,5 (оптимум - 2,5-3,0), при t от 28 до 80°C.

Результаты химических анализов воды из скважин №8993 и №8994, отобранных с июня по октябрь 2000 года, показывают, что величина pH за это время изменилась соответственно с 6,68 до 6,35 и с 6,25 до 6,11.

Исходя из того, что кислотность воды незначительно, но увеличивается, предположить причинную связь с деятельностью бактерий можно. Однако, очевидного существенного влияния на качество шахтных вод бактериальный фактор, исходя из температуры воды (20°C) и pH (6,11-6,68) едва ли указывает. Несмотря на это, ряд авторов придает ему решающее значение [4, 5].

3. В 1993 году на шахте «Южная» ОАО «Ростовуголь» (г. Шахты) была запущена сейсмическая станция «Дон», в задачи которой входила регистрация техногенных землетрясений, связанных с выемкой угля. По данным сейсмостанции установлено, что основная часть очагов техногенных землетрясений располагается в горном массиве в окрестностях отрабатываемых на глубине 800-950 м угольных пластов, однако отдельные очаги располагаются и ниже до глубины 4000 м [3]. Таким образом, горный массив как единое непрерывное упругое образование реагирует на выемку угля на удалениях в глубину в несколько километров. Это сопровождается растрескиванием пород. И если ниже имеются прослои соли или рассолы, то они вполне могут войти в соединение с шахтными водами. Подтверждением может служить зарегистрированное поступление, сильноминерализованных вод из горного массива в штрек № 1534 (25 и 32 г/л) и лаву №1532 (68 г/л) этой шахты середине 90-х годов.

По данным сейсмостанции «Дон» этот участок находится в зоне с наибольшей сейсмической активностью.

4. Горный массив является частью земной коры и литосферы в целом и процессы, происходящие в ней, могут оказывать непосредственное влияние на все компоненты шахты. В изучении земной коры достигнуты большие успехи. Открыты в частности такие элементы земной коры, как крупные линейные разрывы, кольцевые структуры, зоны повышенной ак-

тивизации, которые являются каналами для газов, паров и других флюидов. На рис. 1 хорошо видно, что зональности качества вод имеют сумеридиональное простирание. Основные же геологические структуры региона - синклинали, вытянуты в субширотном направлении. Отсутствие согласованности здесь очевидно. В то же время просматривается контроль зональности качества вод разрывными нарушениями, имеющими по большей части северо-восточное и субмеридиальное простирание.

Здесь не исключено поступление в воды ликвидируемых шахт газов и флюидов, содержащих разнообразные соединения и связанных с магматическими очагами, находящимися на больших глубинах. На действующей шахте их поступление может остаться незамеченным, поскольку они не накапливались, а выносились с откачиваемой водой и отработанной струей воздуха.

Возможность поступления подобным образом в шахтные воды газов и флюидов подтверждается проводимыми авторами работами по изучению подземных вод в других регионах, которые свидетельствует о том, что вода первых от поверхности водоносных горизонтов во времени местами изменяет общую минерализацию на 10 г/л и более. При этом может происходить увеличение общей минерализации, уменьшение или чередование, т.е. за увеличением следует уменьшение или наоборот. Исследование причин этих изменений позволило с высокой степенью достоверности установить, что они связаны с магматическими процессами, происходящими в земной коре на глубине примерно 40-50 км (1).

Территориально шахты региона сгруппированы в несколько угольных районов. Имеются случаи смешивания шахтных вод и шахт разных угольных районов. Последствия смешивания вод еще достаточно хорошо не изучены и в каком направлении идет при этом процесс в сторону ухудшения качества вод или улучшения еще неясно. Но не исключено, что значительно лучшее качество смешанных вод шахт Новошахтинского угольного района, выходящих на поверхность в долине реки Аюта на шахте Кирова, по сравнению с водами расположенной обособленно шахты «Комиссаровская», обусловлено именно их смешиванием.

Обобщая изложенное, можно сделать выводы о том, что:

- 1) при затоплении ликвидируемых шахт региона происходит резко негативное изменение качества затапливаемых горные выработки вод;
- 2) выпускаемые воды ликвидируемых шахт крайне отрицательно влияют на окружающую среду;
- 3) причины изменения качества вод ликвидируемой шахты однозначно не установлены. Наиболее вероятно это комплексное воздействие на шахтные воды нескольких факторов, в которые входят:
 - вымывание соляных прослоев и рассолов из перекрывающих и подстилающих угольный пласт пород;
 - биохимическое (бактериальное) окисление сульфидов;
 - растворение газов и флюидов, являющихся результатом магматической деятельности в глубинах земной коры;
- 4) учитывая экологическую отрицательную значимость шахтных вод для разработки эффективных мер по защите окружающей среды необходимо комплексное изучение условий их формирования;
- 5) важным направлением следует считать изучение изменений, происходящих при смешивании вод различных шахт.

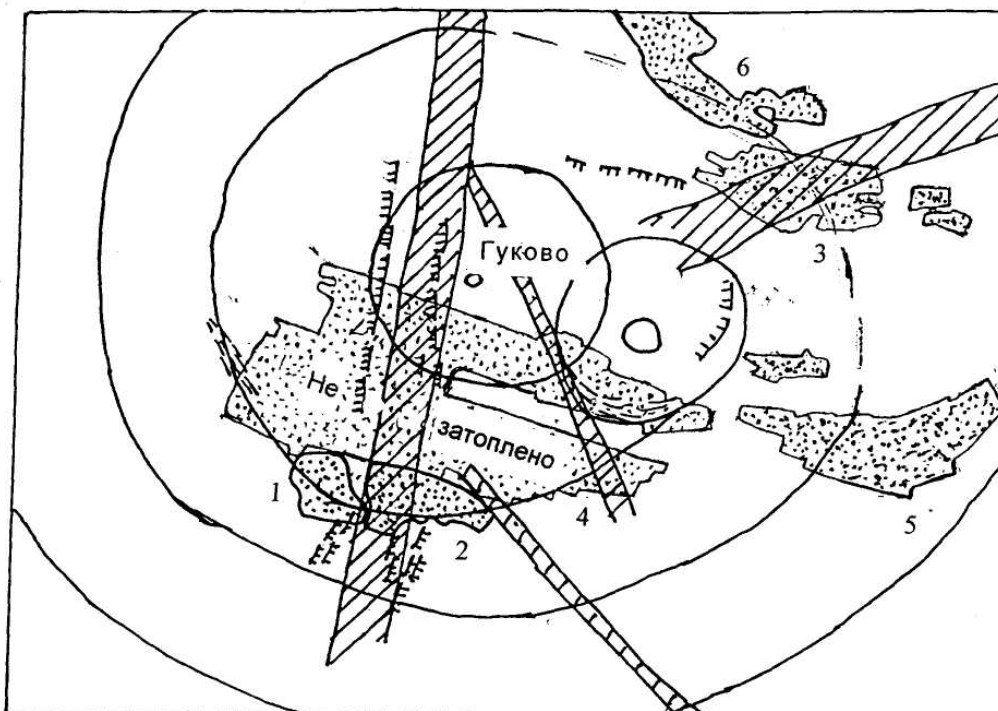


Рис.1 - Элементы строения угленосной толщи
в пределах южной части Гуковской кольцевой структуры

Условные обозначения



- разрывные нарушения



- аномальные зоны по КС



- структурные линии кольцевого образования



- зона размыва угольных пластов



- отработанное пространство шахт:

1 - «Степная», (ликв.)

2 - ШУ «Бургустинское», (ликв.)

3 - «Комиссаровская», (ликв.)

4 - «Алмазная», «Ростовская», «Гуковская»,
«Антрацит», «Октябрьская», (действ., ликв.)

5 - «Обуховская», (действ.)

6 - «Углерод», (ликв.)

Литература

1. Бондарев М.П. Проявление новейших геологических процессов в Центральных Кызылкумах: Дисс... канд. геолого-минерал. наук. СПб., 1997.
2. Горная энциклопедия. Т. 1. М.: Советская энциклопедия, 1984. С. 194-195.
3. Обухов А.А., Бондарев М.П., Скоробогатский И.Н. Особенности проявления техногенной сейсмичности в местах отработки угольных месторождений. II международное рабочее совещание «Проблемы геодинамической безопасности». СПб.: ВНИМИ, 1997. С. 277-281.
4. Гавришин А.И. Новая тенденция в формировании химического состава шахтных вод Восточного Донбасса при ликвидации шахты «Комиссаровская» // Материалы международной научной конференции «Современная гидрогеология на рубеже веков». Новочеркасск-Ростов-наДону, 2001. С. 38-40.
5. Мохов А.В., Бондарева Л.И. О причинах формирования высокоминерализованных железистых вод в выработках шахты «Комиссаровская» (Восточный Донбасс) // Материалы международной научной конференции «Современная гидрогеология на рубеже веков». Новочеркасск-Ростов-наДону, 2001. С. 81-82.
6. Малышев Ю.Н., Сагалович О.И., Лисуренко А.В. Техногенная геодинамика. Кн. 1. М., Недра.
7. Артемьев В.Б., Меркулов А.В. Состояние и развитие угольной отрасли Гуковского региона. Журнал //Уголь. № 8. 2002. С. 25-27.

Секция 6. Проблемы и перспективы развития транспортного комплекса Республики Саха (Якутия)

УДК 55; 624.131

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТОВ НАСЫПИ АВТОДОРОГИ КАЧИКАТЦЫ - НИЖНИЙ БЕСТЯХ - ЧУРАПЧА

Банщикова О.И., Попов В.Ф., доцент,
Горно-геологический институт ЯГУ, г. Якутск

Рассматриваемый участок автомобильной дороги относится к круглогодично действующей федеральной трассе «Лена» и «Хандыга», которая предназначена для перевозки людей и транспортировки грузов автотранспортом с целью обеспечения жизнедеятельности северных улусов, в том числе промышленных предприятий. Дорога имеет щебеночное покрытие, асфальт уложен только около поселков Нижний Бестях и Качикатцы.

По данным П.И. Мельникова, впервые выполнившего районирование всей территории Якутии по мерзлотно-грунтовым условиям (1968), Тунгюльонская терраса представлена пылевато-илистыми супесями и суглинками с включениями льда, а Бестяхская терраса сложена мелкозернистыми песками.

Ниже приводятся результаты лабораторных исследований прочностных и деформационных характеристик грунтов непосредственно из тела насыпи и грунтов прилегающей территории.

При устройстве насыпи трассы были использованы строительные материалы, полученные в прилегающих карьерах. В основном это супеси, число пластичности $I_p = 0,03 \div 0,05$ д.ед. Содержат растительные остатки, кусочки угля.

Выборочно проанализированы грунты на участке трассы от 59 до 117 км от Якутска (Бестяхская терраса – Тунгюльонская псевдотерраса, р. Лена).

Для талого состояния грунта (влажность $\approx 20\%$ и плотность грунта $\approx 2 \text{ г/см}^3$) проведена серия опытов по определению величины быстрого (мгновенного) сдвига ВСВ-25. Величина осадки оттаявшего грунта получена по расчетно-эмпирической формуле И.Н. Вотякова (1975).

Грунт 1-го слоя на 61 километре трассы является супесью, угол внутреннего трения в воздушно-сухом состоянии 31° , в водонасыщенном 24° , плотность скелета грунта в максимально рыхлом состоянии $1,09 \text{ г/см}^3$, в наиболее уплотненном $1,43 \text{ г/см}^3$. Уплотнение скелета грунта достигает предельно допустимой СНиПом 2.05.02-85 величины 31%.

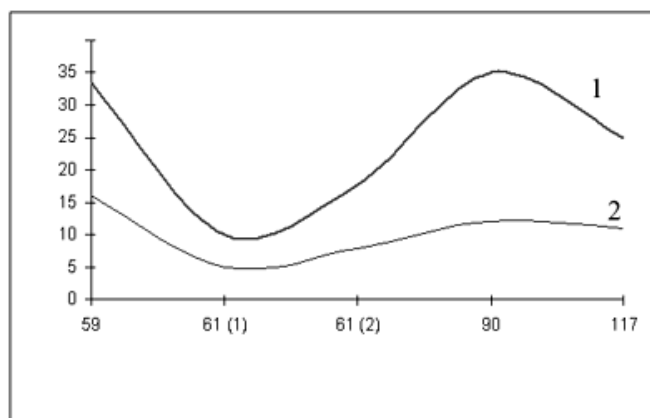


Рис.1. Изменение угла внутреннего трения в воздушно-сухом состоянии (1) и под нагрузкой 0,1-0,3 МПа (2)

Грунт второго слоя является песком мелким с низким содержанием пыли $\approx 9\%$,

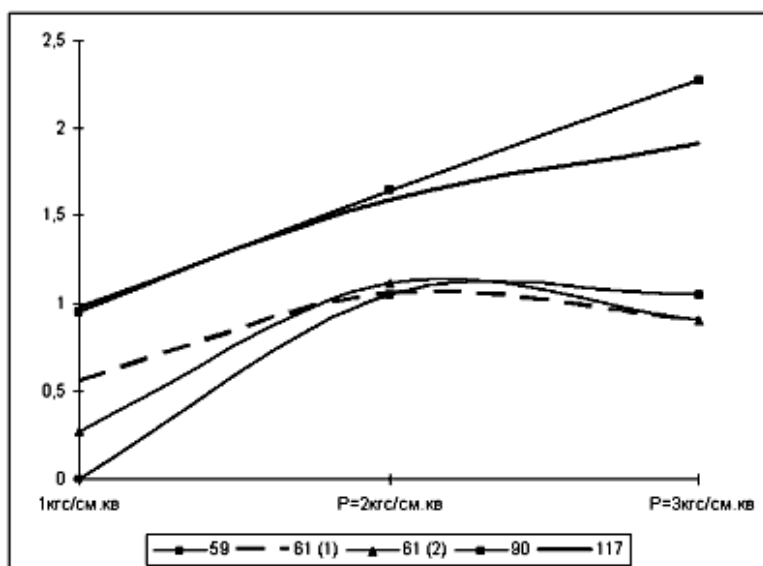


Рис.2. Результаты сопротивления сдвигу

Уплотнение скелета грунта достигает 17%. По степени плотности при влажности 20% песок является слабоуплотненным.

Сопротивление сдвигу низкое (рис. 2), прочность грунта снижается при увеличении нагрузки с 2 до 3 кгс/см² более чем на 20%.

Грунт первого слоя по прочностным характеристикам является более слабым, чем второго слоя. Величина сопротивления сдвигу в два раза выше при сжимающей нагрузке 1 кгс/см². Однако, при сжимающих нагрузках в 2 и 3 кгс/см² сопротивление сдвигу сопоставимо с характеристиками второго слоя. Это обстоятельство не позволяет охарактеризовать пески, подстилающие супесь, как гарантированно удерживающие насыпь в равновесном состоянии.

Проба с 59 километра (рис. 3) показала следующие характеристики: лесс, содержащий труднорастворимые карбонаты с многочисленными растительными остатками, очень тиксотропный. Вдоль дороги исследуемый грунт залегает в виде выраженного пласта мощностью до 0,4-0,5м, с поверхности редкая растительность. Граница пласта с подстилающей супесью четкая, что свидетельствует об отсутствии прямой генетической и возрастной связи с подстилающими отложениями.

В виде спорадически разбросанных «корочек» голубовато-серого цвета мощностью до 0,05 м аналогичный лесс отмечен на склонах ручья Улахан-Тарын (52 км трассы Н. Бестях-Качикатцы), отделенного от дороги 5-ти километровой полосой леса. Для них определено условно-мгновенное сопротивление сдвигу по средней величине погружения микропенетromетра. В условиях естественного залегания грунт обладает условно-мгновенным сопротивлением сдвигу 0,0590 МПа⁻¹. Урочище Улахан-Тарын расположено в пределах Бестяхской террасы, представленной хорошо отсортированными русловыми

содержит растительные остатки (корни растений). По величине коэффициента фильтрации (в воздушно-сухом состоянии 23,62 м/сут, в водонасыщенном состоянии 5,04 м/сут) согласно ГОСТ 25100-95 является сильноводопроницаемым. Его угол внутреннего трения в воздушно-сухом состоянии 27° и в водонасыщенном 12° (рис. 1). Плотность скелета грунта при максимально рыхлом состоянии 1,26 г/см³, в предельно плотном 1,47 г/см³. По величине коэффициента пористости грунт классифицируется как рыхлый.

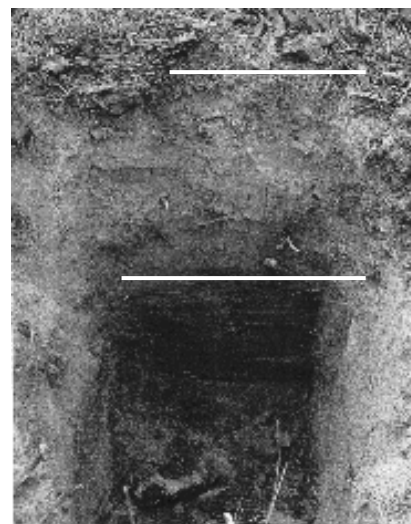


Рис.3. Слой леса, линиями отмечены границы с дерниной и подстилающим грунтом

песками в средней части и смытой верхней частью. Особо подчеркнем тот факт, что лессовые «корочки» отмечены на бортах долины, имеющих угол наклона 33-34°.

Упоминания о наличии в пределах террасы покровных лессовых и лессовидных

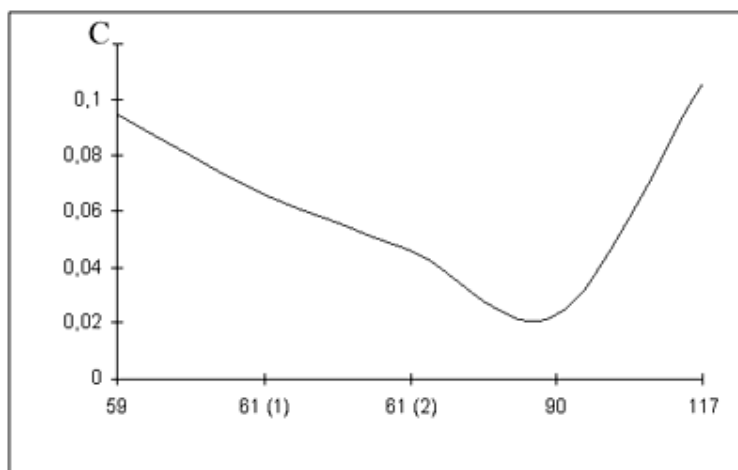


Рис.4. Сцепление грунтов, 1/ МПа⁻¹

отложений в работах П.А. Соловьева (1959) и И.Н. Вотякова (1961 и 1975) не встречаются. Следует сделать вывод о том, что данный тип отложений начал формироваться в настоящее время, источником данных отложений может являться перенесенная ветром пыль от разрушающегося щебеночного покрытия дороги (кембрийские песчаники). Это согласуется с гипотезой о происхождении лесса эоловым путем, сторонниками которой

являлись Ф. Рихтгофен, А.Ф. Миддендорф, И.В. Мушкетов, Н.А. Соколов, В.А. Обручев, П.А. Тутковский, А.И. Москвитин, И.И. Москвитин, И.И. Трофимов, И.Д. Седлецкий, Н.И. Кригер и другие (Сергеев, 1971).

Сцепление грунтов при нормальной нагрузке 0,1-0,3 МПа показано на рис. 4.

На основании выполненных исследований можно сделать следующее заключение: тяжелые пылеватые супеси, использованные для строительства дороги, обладают весьма слабыми деформационно-прочностными характеристиками. Грунты насыпи на 61 км трассы имеют характеристики условно-мгновенного сопротивления сдвигу ниже, чем в естественных условиях. Воздействие нагрузки вызывает почти двукратное уменьшение величины угла внутреннего трения грунтов. Уплотнение грунтов тела насыпи (в местах отбора проб), при влажности 20%, ниже допустимых СНиП 2.05.02-85. На 59 км трассы для устройства насыпи использован лесс, что является недопустимым.

Это особенно важно в связи с тем обстоятельством, что конструкция дороги выполнена не в соответствии с действующим стандартом, в частности, не соблюдены требования по предотвращению попадания влаги в нижележащие грунты. Кроме того, данный факт негативно сказывается на состоянии самой насыпи, это привело к растеплению грунтов основания насыпи и вытаиванию льда. Последнее, в свою очередь, спровоцировало провалы дороги.

Грунты, имеющие одно и то же происхождение и геологическую историю, могут обладать различными свойствами в силу постдиагенетических факторов (техногенное воздействие). Строительство дороги как раз и является примером техногенного воздействия на свойства грунтов.

Литература

1. Вотяков И.Н. Физико-механические свойства мерзлых и оттаивающих грунтов Якутии. Новосибирск: Наука, 1975. 178 с.
2. Вотяков И.Н. Физико-механические свойства многолетнемерзлых грунтов Центральной Якутии. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 63 с.
3. Соловьев П.А. Криолитозона северной части Лено-Амгинского междуречья. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 144 с.
4. Трофимов В.Т. Грунтоведение. М.: Изд-во МГУ, 2005. 1024 с.
5. Сергеев Е.М. Грунтоведение. Издание 3. М.: Изд-во МГУ, 1971. 596с.

УДК 622.692.55

РЕГЕНЕРАЦИЯ ОТРАБОТАННЫХ МОТОРНЫХ МАСЕЛ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Викулов М.А., д.т.н., профессор, Капитонов И.С.,
Якутский государственный университет, г. Якутск,
ygrik84mail.ru.

С конца 90-х годов 20-го столетия в Республике Саха интенсивно начались разработки россыпных месторождений алмаза открытым способом.

Основная технологическая техника на этих разработках работает на двигателях внутреннего сгорания: бульдозеры, автотранспорт, погрузчики, насосные установки, ДЭС и.т.д.

Главной особенностью этих месторождений является то, что, они расположены в труднодоступных и отдаленных, безлюдных местах, где отсутствует какая-либо инфраструктура. Доставка материально-технических ценностей, ГСМ возможна только в зимнее время по автозимникам, а в летнее время приходится нанимать вертолетный авиатранспорт.

На горнодобывающих предприятиях Якутии основными проблемами являются капитальные затраты на моторные масла дизельных и бензиновых двигателей горнодобывающего оборудования (экскаваторы, самосвалы, бульдозеры и др.). Предприятиям приходится тратить свыше 15,6 млн.руб. в год для обеспечения маслами собственного горного оборудования.

Поэтому вопрос повторного использования отходов производства (отработанных масел) является актуальным.

Наиболее разрешимым и важным из них является возможность повторного использования моторных и дизельных масел.

Одной из проблем, резко снижающей экономическую эффективность утилизации отработанных моторных масел, являются большие расходы, связанные с их сбором, хранением и транспортировкой к месту переработки. Организация мини-комплексов по регенерации масел для удовлетворения потребностей небольших территорий (края, области или города с населением 1-1,5 млн. человек) позволит снизить транспортные расходы, а получение высококачественных конечных продуктов - моторных масел и консистентных смазок, приближает такие мини-комплексы по экономической эффективности к производствам этих продуктов из нефти.

При регенерации отработанного масла очищение производится минимум на 95-98% от первоначального масла, тем самым, увеличивается экономическая эффективность и решается другой немаловажный вопрос – утилизация отходов производства. Установка для регенерации отработанных масел вместе с доставкой и монтажом в среднем стоит около 5-6 млн.руб., а гарантированный срок службы таких установок от 2-3 лет. Обслуживание такой установки вполне могут обеспечить 2 человека, после однодневного обучения, слесари или другие работники горного предприятия.

Существуют несколько основных видов регенерации масел:

- Фильтрация;
- Центробежная очистка;

- Физико-химические методы;
- Химические методы;
- Гидроочистка.

Основным и самым используемым методом регенерации масел является *фильтрация*.

Существуют следующие установки регенерации:

- специальные центробежные сепараторы;
- маслоочистительные установки;
- очистительные фильтры;
- подогреватели масла.

Специальные центробежные сепараторы типа СЦ для отработанных масел служат для очистки от механических примесей и отделения от воды минеральных, энергетических и смазочных масел, вязкость которых при температуре +50°C не превышает 70 сСт (сантиСтokes).

Маслоочистительные установки. Предназначены для очистки и сушки трансформаторных масел, для отделения воды и очистки от механических примесей других минеральных масел, имеющих вязкость не более 70 мм²/сСт при температуре + 50⁰С.

Очистительные фильтры. Принцип работы фильтров заключается в удалении механических примесей, отгонке воды и легких углеводородных фракций, удалении газойлевых фракций дистилляцией, экстракции масляных фракций осадительными растворителями с последующей вакуумной дистилляцией (фракционирование) и гидроочисткой. Причем удаление газойлевых фракций проводится до стадии экстракции, а часть смолисто-асфальтеновых соединений после экстракции рециркулируют в экстракционный аппарат для создания внутреннего орошения.

Предлагаемый способ позволяет упростить технологический процесс и получить более качественное моторное масло при меньшем расходе присадок.

Подогреватели масла с фильтром ПМФ предназначены для подогрева масел и для очистки минеральных масел от механических примесей вязкостью до 70 сСт. а также и их перекачки. Подогреватели предназначены для использования на электростанциях, в хозяйствах, занимающихся регенерацией масел, и других предприятиях. Размещаются в пожаровзрывобезопасных помещениях.

Выводы:

1. Вопрос повторного использования отходов производства (отработанных масел) является актуальной.
2. Регенерация масел позволит комплексно решить вопросы экономии нефтепродуктов, а также проблемы утилизации отходов.
3. Организация мини-комплексов по регенерации масел для удовлетворения потребностей небольших территорий позволит снизить транспортные расходы, а получение высококачественных конечных продуктов - моторных масел и консистентных смазок, приближает такие мини-комплексы по экономической эффективности к производствам этих продуктов из нефти.

РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ – ОСНОВА ИНДУСТРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

Егорова Т.П., к.э.н.,
Институт региональной экономики АН РС (Я),
г. Якутск, ire2000@mail.ru

Для Якутии с ее обширной территорией важное значение имеет транспортная инфраструктура. По насыщенности автомобильными магистралями Якутия значительно уступает другим регионам страны и занимает одно из последних мест в Российской Федерации. Негативные последствия реформ последнего десятилетия отразились на всех предприятиях транспортного комплекса республики. Средний износ основных фондов на транспорте составил свыше 70 процентов, поэтому проблема их обновления очень актуальна. По техническим параметрам, качеству и долговечности сеть дорог общего пользования в республике не соответствует современным техническим параметрам и возможностям транспортных средств по нагрузкам и габаритам перевозимых грузов, по безопасности движения и сервисному обслуживанию. Отсутствуют прямые устойчивые автотранспортные связи с соседними регионами: Хабаровским и Красноярским краями, Иркутской, Читинской и Магаданской областями, Чукотским автономным округом. В результате межрегиональные связи развиваются медленными темпами [1].

Повышение экономической самостоятельности субъектов Федерации, углубление структурных преобразований заметно активизировали создание необходимой инфраструктуры и благоприятного инвестиционного климата для развития приоритетных отраслей экономики регионов. В первую очередь это относится к строительству современной конкурентоспособной транспортной инфраструктуры, так как ее развитие способствует экономическому росту региона.

Вынесение проблематики Южной Якутии в отдельный проект было осуществлено в разработке проекта Южно-Якутского территориально-промышленного комплекса в 80-х гг. Реализован был только первый этап, касающийся добычи угля, – Южно-Якутский угольный комплекс. Добыча и вывоз коксующихся углей обеспечивают массовые потоки грузов, что сделало экономически целесообразным строительство железной дороги Тынды – Беркамит, соединяющей месторождения с магистральной сетью железных дорог страны. Все другие проекты по развитию производственно-территориального комплекса с получением конечного продукта в виде металлопроката и другой продукции глубокой переработки в силу разных причин остались невостребованными.

На совещании в Магадане в ноябре 2005 года Президентом России В. Путиным были поставлены задачи опережающего развития транспортной и энергетической инфраструктур для более эффективного освоения месторождений полезных ископаемых в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Затем, на совещании в Якутске 6 января 2006 года поручения главы государства коснулись перспектив развития инфраструктурных проектов и энергетики, воплощенные в разработке Схемы комплексного развития производительных сил Республики Саха (Якутия) до 2020г.

В ходе работы над Схемой развития проблематика Южной Якутии была выделена в отдельный проект. Создание альтернативных отраслей экономики, снижающих зависимость республики от алмазодобывающей компании, становится стратегической задачей. На основе принципов государственно-частного партнерства предполагается создать условия для формирования на территории Республики Саха (Якутия), нового крупного промышленного района, основанного на богатейшем природно-ресурсном, гидроэнергетическом потенциале,

развитии транспортной и энергетической инфраструктур, необходимых для реализации крупных инвестиционных проектов. При этом основное внимание уделяется созданию и развитию перерабатывающих производств [2].

В настоящее время проводится работа по обоснованию инвестиций на реализацию инвестиционных проектов в Южной Якутии:

каскад ГЭС на реках Тимптон, Алдан, Учур;

Эльконский горно-металлургический комбинат;

Южно-Якутское металлургическое объединение, включающее железорудные ГОКи и металлургический комбинат;

Селигдарский горно-химический комплекс, включающий апатитовый ГОК и завод минеральных удобрений;

Инаглинский угольный комплекс, включающий угольные шахты и обогатительную фабрику на базе Чульмаканского каменноугольного месторождения.

Особенностью создания нового промышленного района является организация новых производств, объединенных в кластеры. В связи с этим появится необходимость строительства подъездных путей к месторождениям угля, железа, строительных материалов и т.д. В период строительства железной дороги Беркакит-Томмот прорабатывались идеи сооружения железнодорожных путей по облегченным нормам с целью уменьшения их стоимости, которые вполне могут быть применены при реализации данных проектов [3].

Возможности внедрения новых технологий могут быть использованы при строительстве и реконструкции автодорог, связанные с повышением срока эксплуатации дорожных покрытий и создания эффективно функционирующих сервисных служб.

Завершение строительства автодорог "Колыма", а также продолжение строительства в перспективе дороги "Амга" откроет выход республики к Охотскому морю и даст возможность развития новых торгово-экономических отношений со странами Азиатско-Тихоокеанского региона. Автомагистраль "Вилуй" свяжет в будущем республику с единой российской дорожной сетью через Иркутскую область, Красноярский край и Западную Сибирь.

Реализация данных проектов окажет позитивное влияние и на социально-экономическое развитие соседних регионов – Амурскую, Иркутскую, Читинскую области и Хабаровский край, связанные транспортной и энергетической инфраструктурой, общими интересами в различных сферах производственной деятельности.

Доведение участка железной дороги Беркакит - Томмот до норм временной эксплуатации позволило повысить интенсивность железнодорожного движения, предстоящее крупномасштабное промышленное освоение природных ресурсов региона потребует систематического и круглогодичного снабжения, предполагая дальнейшее увеличение грузопотока. Для повышения эффективности функционирования транспорта, снижения транспортной составляющей в ценах реализуемой продукции, необходимо разработать гибкую систему тарифов на перевозку грузов по участку Нерюнгри – Томмот, учитывающую изменение объемов перевозок и структуры грузов. Эффективное регулирование тарифов должно развивать специфические преимущества железнодорожного транспорта, проявляющиеся при перевозке массовых грузов, содействовать его экономической работе, усиливать его роль в региональной транспортной системе.

Реализация планов модернизации на транспорте позволит внедрить прогрессивные транспортно-технологические схемы перевозки, повысив конкурентоспособность региональной транспортной системы в процессе доставки промышленной продукции региона к портам Дальнего Востока и Северного морского пути. Транспорт станет более

эффективным, учитывая весомость для экономики региона, существенно увеличится его бюджетообразующая роль.

Кроме того, необходимо отметить еще один момент: продвижение экспортно-импортных грузов по территории Республики Саха (Якутия) вызывает необходимость создания более скоростных транспортных систем, соответствующих современному уровню развития мировой экономики, способных обеспечить интеграцию транспорта России в европейско-азиатскую транспортную систему. Якутия должна использовать свой приоритет, появляющийся с реализацией данных проектов, стать участником транспортного моста, обеспечивая в обозримой перспективе экономические связи государств Америки, Азии и Европы по Северо-Восточному транспортному коридору.

Литература

1. Егорова Т.П. Транспортная политика как фактор развития экономики Южной Якутии // Наука и образование. №2. (30). Якутск: Якутский филиал изд-ва СО РАН, 2003. С. 59-62.
2. М. Гурьева. Потенциал Южной Якутии на благо России // Дальневосточный капитал. Январь, 2007.
3. Егорова Т.П., Дудников А.Н., Шимохин В.В. и др. Проблемные вопросы строительства и эксплуатации железных дорог на Севере / Проблемы обеспечения завоза грузов и их сохранности в районах Крайнего Севера в современных социально-экономических условиях: Сборник научных статей. Сибирское отделение Академии транспорта России. Новосибирск: НИИЖТ, 1998. С. 68-71.

УДК 678.067:621.643

ПОЛИЭТИЛЕНОВЫЕ ТРУБЫ – НОВЫЙ ЭТАП В СТРОИТЕЛЬСТВЕ МЕЖПОСЕЛКОВЫХ ГАЗОПРОВОДОВ В ЯКУТИИ

Иванов В.И., к.т.н., ген. директор ГУП Дирекция «Стройсельгазификация»,
г. Якутск, stroiselgas@rambler.ru

Бабенко Ф.И., к.т.н., с.н.с., Левин А.И., д.т.н., с.н.с.,
Федоров С.П., к.т.н., Федоров Ю.Ю., к.т.н., Посельская А.В.,
Институт проблем нефти и газа СО РАН, г. Якутск, inm@isn.ru

Основными направлениями газификации Якутии на период 2007 – 2010 г.г., согласно Государственной программе “Газификация населенных пунктов Республики Саха (Якутия) в 2002 – 2006 г.г. и основные направления газификации до 2010 г.”, предусматривается: завершение газификации Горного улуса, завершение газификации заречных улусов, развитие системы газоснабжения Западной Якутии, газификация г. Ленска, газификация улусов вдоль трассы экспортного газопровода с Чаяндинского ГНМ. Так например только для решения задачи по газификации заречных улусов необходимо к концу 2010 года построить 110 км межпоселковых газопроводов, 175 км внутрипоселковых сетей, газифицировать 16 тысяч жилых домов.

В связи с вышеизложенным представляется актуальным вопрос: какие строить газопроводы — стальные или пластмассовые? За исключением двух опытно-промышленных участков ПЭ газопроводов в Намском и Хангаласском улусах, общей протяженностью около 3,5 км, работы по газификации села продолжают по традиционным технологиям с использованием стальных труб. Основная причина существующего положения дел заключается в том, что действовавшая до 01.07.2003 г. в Российской Федерации система нормативно-технической документации (СНиП 2.04.08.87 и 3.05.02-88 "Газоснабжение")

запрещала сооружение подземных газопроводов из ПЭ труб в климатических районах с расчетной температурой окружающего воздуха ниже -45°C .

Результаты многолетних исследований, полученные в Институте неметаллических материалов СО РАН [1-7] и зарубежный опыт позволили подвергнуть пересмотру указанные положения СНиП и «Изменений» к нему.

Проблема сводится к решению двух задач. Первая - определение допустимого температурного диапазона транспортировки и монтажа ПЭ труб и сварных плетей вторая - оценка эксплуатационной надежности подземного газопровода, т.е. сохранение его работоспособности в условиях воздействия сил морозного пучения и морозобойных трещин, с учетом температуры окружающего грунта на различных глубинах заложения газопровода. Решения первой задачи основано на положении о том, что наиболее опасным видом повреждающего воздействия на элементы газопровода в условиях транспортировки и монтажа является ударное нагружение. Оно моделировалось в эксперименте по определению необходимой энергии полного разрушения «гладкой» трубы и отрезка трубы со сварным швом методом падающего груза в температурном интервале $-60^{\circ}\div+20^{\circ}\text{C}$.

Указанные экспериментальные зависимости энергии ударного разрушения от температуры отражают смену механизма разрушения трубы (сварного соединения) при понижении температуры испытаний, а именно переход от вязкого к хрупкому разрушению.

По результатам решения первой задачи был сделан следующий вывод (для газопроводов, изготовленных из материала ПЭ63). Надежность ПЭ труб и сварных соединений в условиях транспортировки и монтажа предлагается считать достаточной, когда величина минимально необходимой энергии ударного разрушения элемента конструкции газопровода (труба, сварное соединение) превосходит энергетический уровень возможных внешних ударных воздействий. Температурная граница по условиям транспортировки и монтажа элементов ПЭ газопровода определяется как: $T_{кр} = -25^{\circ}\text{C}$.

Вторая задача решалась в рамках простейшей механической модели взаимодействия ПЭ трубопровода с пучинистым грунтом в линейно-упругой постановке. Были рассмотрены критические состояния газопровода, т.е. его разрушение и потеря устойчивости вследствие действия сил морозного пучения. При этом использовались следующие модельные условия (по данным многолетних наблюдений):

- неравномерность пучения по длине трубы моделируется жестко зажатой по концам отрезком трубы длиной 10м, изгибаемым силами пучения на высоту до 40 см в средней точке отрезка максимальный прогиб W_m ;

- давление обжатия P трубы принимается в диапазоне 0,1-1 МПа;

- температура грунта на глубине заложения газопровода (0,8-1,4м) всегда выше 15°C .

Расчеты показали, что подземный газопровод, проложенный в деятельном слое вечномерзлого грунта на указанных глубинах заложения, сохраняет работоспособность при характерных параметрах пучения $W_m < 0,4\text{м}$, $P < 1\text{МПа}$, по которым определяется необходимое соотношения между толщиной стенки трубы и ее средним радиусом.

Сравнительная оценка стойкости полиэтиленовой и стальной трубы к действию морозобоинной трещины, осуществленная в модельной постановке в рамках положений линейной механики разрушения, показала, что в момент разрушения газопровода значение критического раскрытия трещины в случае ПЭ газопровода почти в 10 раз превышает значение аналогичной величины для стального газопровода, что является следствием многократно большей предельной деформативности и в несколько раз меньшей адгезией к грунту.

Таким образом, был сделан общий вывод о том, что с учетом очевидных технико-экономических преимуществ ПЭ газопроводов по отношению к стальным как на стадии

строительства так и в процессе эксплуатации, переход сооружению полиэтиленовых газопроводов на территории РС (Я) нужно признать целесообразным и перспективным. Вопросы экстренного ремонта в аварийной ситуации в холодное время года решаются созданием локального микроклимата с требуемой температурой на участке ремонта.

На основании полученных результатов в институте были разработаны проекты:

1. Научно-техническое обоснование для временного разрешения на строительство полиэтиленовых газопроводов в климатических условиях РС (Я).
2. Рекомендации по проектированию, строительству и эксплуатации полиэтиленовых газопроводов в условиях РС (Я).

Эти проекты получили положительную рецензию и поддержку в НПО «Пластик» ведущей научной организации страны по решению задач использования ПЭ труб.

На основании вышеуказанных документов, при содействии Правительства РС (Я) и по согласованию с Управлением Якутского округа Госгортехнадзора институт обратился в Минстрой России с предложением об официальном оформлении временного разрешения на строительство подземных ПЭ газопроводов на территории РС (Я). Такое разрешение было получено.

Для практической реализации строительства ПЭ газопроводов в РС (Я) был разработан Руководящий Документ «Временные указания по проектированию, строительству и эксплуатации полиэтиленовых газопроводов в Республике Саха (Якутия)» [8].

В соответствии с указанным РД, были спроектированы и построены опытные ПЭ газопроводы в Намском и Хангаласском улусах. Результаты опытно-промышленного эксперимента и проведенные дополнительные исследования позволили в 1999 г. подготовить предложения по отмене запрета сооружения ПЭ газопроводов в районах с температурой ниже -45°C [8]. Эти предложения были поддержаны «Межведомственным координационным советом по техническому совершенствованию газораспределительных систем и других инженерных коммуникаций» и вошли в проект нового СНиПа СНиП 42-01-2002 «Газораспределительные системы», утвержденного на федеральном уровне в конце 2002 г. Документ полностью отменяет ограничения по температуре окружающего воздуха, заменив их эксплуатационными температурами (не ниже -15°C), фактическая величина которых при допустимых глубинах заложения разрешает строительство ПЭ газопроводов на всей территории Республики Саха (Якутия).

Дальнейшее исследование рассматриваемой проблемы отражены в [9-22]. Получены результаты по надежности и долговечности ПЭ труб и сварных соединений [13,17,20]. Показано, что применение новых ПЭ материалов ПЭ80 и ПЭ100 в конструкции трубопровода снимает регламентируемые ранее требования по температуре к условиям транспортировки и монтажа полиэтиленовых трубопроводов [17]. Ведутся исследования по оптимизации режимов сварочных работ в условиях низких климатических температур [15], разработке оперативных методов прогнозирования длительной прочности сварных соединений [17], включая учет процессов старения материала [18].

Технико-экономические расчеты [23,24], проведенные с целью уточнения, эффективности применения ПЭ труб вместо стальных при строительстве газопроводов в условиях центральной Якутии, показали:

1. Затраты на приобретение материалов при прокладке ПЭ труб снижаются в 2,1-2,2 раза;
2. Транспортные расходы уменьшаются на 23-24%;
3. Затраты на эксплуатацию машин и механизмов ниже в 1,8-2,5 раза;

4. Затраты на оплату труда уменьшаются в 2,2 раза;
5. Суммарные затраты при прокладке ПЭ газопроводов, в зависимости от принятых технических решений снижаются в 1,9-2,4 раза;
6. Максимальный экономический эффект достигается при прокладке ПЭ труб в узких траншеях в замен стальных труб в широких траншеях;
7. Сроки строительства сокращаются в 4-8 раз (при применении длинномерных труб в бухтах).

Приведенные выше расчеты проведены для труб примерно одинакового диаметра (110 мм). Следует отметить, что, поскольку пропускная способность ПЭ труб существенно выше, в действительности взамен стальных труб с внутренним диаметром 108 мм достаточно предусматривать прокладку ПЭ диаметром 90 мм. При этом затраты на приобретение труб снижаются почти на 20%. Указанное обстоятельство в расчетах не учтено, что обеспечивает расчетный запас.

Заключение

Кратко изложенные выше результаты научно-технического обоснования и расчетов эффективности применения ПЭ труб в системах газоснабжения в Республике Саха (Якутия) показывают целесообразность полного отказа от применения стальных труб при прокладке внутри- и межпоселкового газопроводов.

Литература

1. Рябец Ю.С., Спридзанс Ю.Б., Авотиныш А.А. Исследования эксплуатационной надежности труб из полимерных материалов при использовании их в условиях многолетних мерзлых грунтов // Старение полимерных материалов и изделий: Сб. научных трудов. Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1986. С. 137-145.
2. Булманис В.Н., Рябец Ю.С., Давыдова Н.Н. и др. Рекомендации по применению пластмассовых труб для строительства опытных напорных путепроводов закрытых мелиоративных систем в условиях многолетнемерзлых грунтов. Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1988. 44с.
3. Рябец Ю.С. Применения способа ударного нагружения для разработки методики определения нижней температуры применимости пластмассовых труб // Методы изучения свойств полимерных материалов и изделий в условиях холодного климата: Сб. научных трудов. Якутск: ЯНЦ СО АН СССР, 1989. С.32-37.
4. Рябец Ю.С., Булманис В.Н. Прочность и деформативность полимерных труб при эксплуатации в условиях холодного климата // Известия СО АН СССР. Серия технических наук. 1989. Выпуск 1. С. 106-109.
5. Babenko F.I., Chersky I.N., Ivanov V.I., Kovalenko N.A. Estimation of reliability of underground polyethylene gas pipes for the conditions of cold climate and frozen grounds// International Conference "Polar Tech '96", St. Petersburg, Krylov shipbuilding research institute, proceedings p. 44-48.
6. Бабенко Ф.И., Коваленко Н.А., Иванов В.И. Использование полиэтиленовых труб для строительства подземных газопроводов в районах холодного климата // Наука и образование. Изд-во АН РС (Я), 1996. №2. С.70-72.
7. Бабенко Ф.И., Иванов В.И., Рябец Ю.С., Черский И.Н. Перспективы и использование полиэтиленовых труб при сооружении газопроводов в регионах с холодным климатом // Неметаллические материалы и конструкции для условий Севера: Сб. научных трудов. Вып 2. Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1996. С.3-12.
8. ТСН-42-301-96 Республика Саха (Якутия). «Газоснабжение. Временные указания по проектированию, строительству и эксплуатации полиэтиленовых газопроводов в РС (Я)». Якутск: Минстрой РС (Я), 1996.

9. Бабенко Ф.И., Кузьмин С.А., Рябец Ю.С. Об использовании пластмассовых нефтегазовой промышленности Крайнего Севера // Наука и образование. Изд-во АН РС (Я), 1998. №2. С.98-99.
10. Babenko F.I., Ryabets Yu.S. Reliability of underground polyethylene natural gas pipelines an the conditionds of Yalutia. The 5-th International conference on Northeast Asian natural Gas Popeline, Yakutsk 1999, proseedings p. 354-365.
11. Babenko F.I., Kovalenko N.A., Mitin A.A., Rodionov A.K. Resistence of poliethylene pipe welded jonts.Tanf же p. 351-354.
12. Popov S.N., Prospect of plastic pipes operation in the system of natural gas delivery. Там же p.313-317.
13. Бабенко Ф.И., Коваленко Н.О., Кузьмин С.А., Митин А.А. Эксплуатационная надежность сварных соединений полиэтиленовых трубопроводов. Труды международной конференции «Физико-технические проблемы Севера». Дополнение к части III. Якутск, 2000. С. 1-8.
14. Попов С.Н., Черский И.Н. Результаты и перспективы развития научных исследований в институте неметаллических материалов СО РАН / Там же. Часть II. Якутск, 2000. С. 311-323.
15. Старостин Н.П., Митин А.А., Румянцев В.В. Расчет режимов сварки полиэтиленовых труб в условиях холодного климата / Там же. Часть 1. С. 158-165.
16. Стручков А.С., Иванов В.И., Федоров Ю.Ю. Поведение ПЭ труб в условиях низких температур // Научно-технический журнал «Полимергаз». 2001. №3. С.32-35.
17. Бабенко Ф.И., Коваленко Н.А., Родионов А.К., Сухов А.А. Долговечность сварных стыковых соединений полиэтиленовых труб / Труды Второй международной научно-технической конференции «Экспериментальные методы в физике структурно-неоднородных конденсированных сред». Барнаул: АГУ, 2001. С. 263-266.
18. Бабенко Ф.И. Обоснование необходимости учета процесса старения материала при прогнозировании долговечности пластмассовых труб / Там же. С. 16-23.
19. Бабенко Ф.И., Коваленко Н.А., Иванов В.И., Сухов А.А. Применение полиэтиленовых труб для транспортировки нефти и газа в РС (Я) // Наука и образование. Изд-во АН РС (Я), 2001. №4. С. 45-48.
20. Бабенко Ф.И., Сухов А.А., Родионов А.К. Сравнительная оценка стойкости полиэтиленового и стального трубопроводов к морозобойной трещине // Инженерно-физический журнал. 2002. Том 75. №5. С.38-41.
21. Бабенко Ф.И., Коваленко Н.А., Родионов А.К., Рябец Ю.С. Транспортировка и монтаж полиэтиленовых труб в условиях холодного климата // Химия нефти и газа: Материалы V Международной конференции. Томск: Издательство Института оптики атмосферы СО РАН, 2003. С.301-304.
22. Бабенко Ф.И., Коваленко Н.А., Попов С.Н. Использование полиэтиленовых труб для транспортировки газа в регионах холодного климата // Химия нефти и газа: Материалы V Международной конференции. Томск: Издательство Института оптики атмосферы СО РАН, 2003. С.318-320.
23. Исследование экономической эффективности применения полиэтиленовых труб в системах газоснабжения в условиях Якутии. Отчет о научно-исследовательской работе. Якутск: ИНМ СО РАН, 1999.
24. Чучакин Л.А., Иванов С.В., Васильева З.С. Экономические аспекты применения полиэтиленовых материалов в газификации // Полимергаз. 1998. № 3. С. 16-34.

ОБЩАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ ЯКУТИИ

Иванова И.С., студентка 4 курса, Широкова В.В., к.т.н., доцент,
ДВГУПС, ИУАТ, г. Хабаровск, ptu12@neru.sakha.ru

Республика Саха (Якутия) входит в состав Дальневосточного федерального округа. Она является одним из самых развитых в экономическом отношении субъектом Российской Федерации. Республика обладает огромными минерально-сырьевыми запасами, промышленным потенциалом и уникальным (в условиях вечной мерзлоты) сельским хозяйством.

Располагаясь на достаточно большой территории в 3 млн. кв. км, Якутия имеет при этом очень малую плотность железных дорог. Строительство железной дороги, которая свяжет республику со всеми регионами России, является задачей номер один. Поэтому ей уделяется большое внимание на всех уровнях управления. На уровне Правительства Российской Федерации принято постановление от 15 мая 2004 г. «О неотложных мерах по строительству железнодорожной линии Беркакит – Томмот – Якутск».

В настоящее время протяженность построенного участка железной дороги Беркакит – Томмот – Якутск составляет 360 км. На участке расположено 13 отдельных пунктов, которые включены в единую работу с общей сетью ОАО «РЖД». Четыре станции: Нерюнгри – грузовая, Алдан, Куранах и Томмот осуществляют технические, грузовые и коммерческие операции. К железной дороге примыкают 18 подъездных путей. В 2004 году рельсы 400-километровой линии от Нерюнгри дошли до Томмота, было открыто регулярное грузовое и пассажирское сообщение из Якутии по всей сети Российских железных дорог.

Начато строительство нового 375-километрового участка Томмот – Кердем железнодорожной линии Нерюнгри – Якутск. Согласно постановлению правительства намечено проложить эту трассу до 2010 года.

Грузооборот железных дорог Якутии составляет около 2 млн. тонн народнохозяйственных грузов в год. Эксплуатация участка железной дороги Беркакит – Алдан – Томмот уже позволила развивать золотоносные и угольные районы, а также лесной комплекс. Появилась возможность приступить к разработке железорудных месторождений. Железнодорожный транспорт является в республике единственной транспортной отраслью, ежегодно увеличивающей объемы перевозок. За период с 1991 по 2004 г. только по железнодорожной линии Беркакит – Томмот перевезено 13 млн. тонн народнохозяйственных грузов. Основу перевозок грузов составляет уголь, удельный вес которого в структуре перевозок достигает более 75 %. Заключен договор и отработана технология по организации перевозок нерюнгринского угля замкнутыми кольцевыми маршрутами для государственных нужд жилищно-коммунального хозяйства Алданского района. В 2006 году сокращение перекрестного субсидирования по заводу угля для нужд ЖКХ, увеличение объемов перевозок, в том числе угля с разреза ООО СП «Эрэл», грузов в контейнерах и нефтеналивных грузов позволили компании решать внутренние задачи: повысить заработную плату работникам, выполнить ремонт и обустройство локомотивного хозяйства. В тоже время впервые по итогам 2006 года отмечено снижение объема перевезенных грузов, который составил 1701,1 тыс. тонн, что на 90 тыс. тонн меньше уровня прошлого года. В общей структуре перевозок основную долю составили объемы транспортировки угля – 1215,5 тыс. тонн (70,5%). Причины снижения показателей:

– невыполнение заявленных объемов перевозок угледобывающими предприятиями;

– неудовлетворительное состояние автодороги «Лена» и связанное с этим обстоятельством снижение объемов контейнерных перевозок.

Южная Якутия является одной из основных промышленных зон экономики всего Дальнего Востока. Только ОАО Холдинговая компания «Якутуголь» ежегодно отгружает на железнодорожный транспорт до 10 млн. тонн угля, половина которого уходит на экспорт. К 2010 году прогнозируется двукратное увеличение объема отгрузки угля.

Акционерная компания «Железные дороги Якутии» увеличила количество клиентов и договоров по перевозке народнохозяйственных грузов, в том числе грузов в контейнерах. Большая часть грузов направляется на станцию Томмот к районам сосредоточения потребителей. Постоянный клиент компании фирма «АЯМ Транссервис» переключила на Томмот до 80% грузов. На станции Томмот для удобства в работе с клиентами организована работа единой товарной конторы по приему и выдаче грузов в контейнерах.

Развитие угольной отрасли Республики Саха (Якутия) и промышленного потенциала региона в целом неизбежно потребует увеличения провозной способности Дальневосточной железной дороги и мощности погрузочно-разгрузочных терминалов, модернизации подвижного состава и т.д. Это лишь часть целого комплекса проблем, от решения которых зависит эффективность развития Южно-Якутского территориально-промышленного комплекса.

Наряду с грузовыми перевозками наблюдается устойчивый рост пассажирских перевозок. Количество пассажиров в 2006 году достигло 98 тыс. чел, что на 11,1 % больше, чем в прошлом году. Это говорит о том, что железнодорожный транспорт востребован населением республики.

В 2007 году планируется увеличение объема перевозок и грузооборота на 8,5 % и 14 % соответственно. В связи с началом строительства нефтепровода ВСТО рост объемов перевозок может достигнуть 2,2 млн. тонн.

Определены следующие целевые задачи на 2007 год:

- интеграция пассажирского комплекса ОАО АК «ЖДЯ» в ОАО «Российские железные дороги»;
- модернизация локомотивного парка;
- выполнение строительно-монтажных работ на участке Томмот-Кердем;
- введение тарифов, рассчитанных по новой методике.

«Железные дороги Якутии» – это компания, которая является самостоятельным перевозчиком и владельцем инфраструктуры, не входящей в состав ОАО «РЖД». Для обеспечения взаимовыгодного сотрудничества между двумя независимыми перевозчиками и инфраструктурами в январе 2006 г. в Якутске заключено Соглашение «Об осуществлении деятельности по организации перевозок грузов в грузовых вагонах и контейнерах в прямом сообщении между ОАО «Российские железные дороги» и ОАО АК «Железные дороги Якутии»». Это очень важное событие не только для железнодорожной компании, но и для всей республики в целом.

Данное соглашение направлено на повышение стабильности и эффективности деятельности компании, на то, чтобы клиентам было удобно и выгодно пользоваться услугами по перевозке грузов именно железнодорожным транспортом. Его реализация позволит в дальнейшем еще увеличить объемы перевозок грузов обеим сторонам за счет снижения транспортной составляющей в цене перевозимой продукции, преимущественно благодаря исключению расходов грузоотправителей и грузополучателей по рациональному использованию вагонов. Ожидается повышение качества оказываемых услуг за счет согласования заявок на перевозки непосредственно на станции отправления, сокращение и

сроков доставки грузов. Сокращение транспортной составляющей позволит ускорить развитие перерабатывающей промышленности и обеспечит рынок ее сбыта за пределы республики.

Это соглашение выгодно и ОАО «РЖД», так как доходы транспортной компании, в том числе и такой крупной, как «РЖД», зависят от объема перевозки грузов, поэтому увеличение объемов перевозок грузов назначением в Якутию ОАО «РЖД» даст возможность получения дополнительной прибыли. Оно также ориентировано и на грузополучателей и грузоотправителей, т.е. клиентов, которые в дальнейшем смогут оплачивать доставку грузов за весь путь следования и по сети дорог ОАО «РЖД» и ОАО АК «ЖДЯ».

Создание и развитие новых производств и предприятий позволит решить проблему занятости населения в регионе, а также увеличить поступление средств в бюджеты всех уровней.

УДК 656 (571.56)

ИСТОРИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ СОВРЕМЕННОГО ЭТАПА РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Ишков А.М., д.т.н., профессор, академик РАТ; Жариков О.Н., к.э.н., академик РАТ,
Президиум ЯНЦ СО РАН, г. Якутск, a.m.ishkov@prez.ysn.ru

В общем процессе поступательного социально-экономического развития Российской Федерации особое внимание уделяется северным и арктическим регионам, к которым относится большая часть ее территории. Основопологающим принципом при этом является ускоренное развитие транспортной системы, призванной сыграть пионерную роль и заложить инфраструктурную основу для развития производительных сил Сибири и Дальнего Востока, и в том числе Республики Саха (Якутия), которая занимает ключевое положение при решении геостратегических проблем России, представляя собой транспортный полигон, первоочередное освоение которого создаст необходимые предпосылки для развития транспортной системы всей азиатской части страны.

Принятый в последние годы ряд федеральных и региональных документов (ФЦП “Модернизация транспортной системы России до 2010”, “Транспортная стратегия РФ до 2005 г.”, “Схема развития и размещения производительных сил, транспорта и энергетики РС (Я) до 2020 г.”, “Транспортная стратегия Республики Саха (Якутия) до 2025 г.”) определяет основные транспортные направления, объекты, транспортные коридоры, новые виды транспорта и т.д., которые поэтапно должны быть реализованы в предстоящих десятилетиях.

Масштабность принятых решений по предстоящему транспортному строительству, характеризующаяся охватом огромных территорий, общий вектор развития, направленный на реализацию известного высказывания М. Ломоносова о том, что “могущество России будет прирастать Сибирью и Северным Ледовитым океаном”, наличие объемных инвестиционных проектов дают все основания полагать, что данный этап в развитии транспорта и производительных сил Сибири, Дальнего Востока и в том числе Республики Саха (Якутия) имеет поистине историческое значение.

Историчность и масштабность этих решений во многом определена кординальными положениями, которые были приняты в январе 2006 г. при посещении Республики Саха (Якутия) Президентом Российской Федерации Путиным В.В.

В общем процессе перспективного социально-экономического развития республики решение проблем транспортного комплекса будет идти по направлениям, обеспечивающим формирование опорной сети круглогодичных наземных магистралей.

В решениях было отмечено:

- необходимость ускорения строительства железной дороги до г. Якутска к 2011 г. и совмещенного железнодорожного-автомобильного моста через р. Лена к 2011 г.
- рассмотрение вопросов перспективного развития сети железных дорог для освоения нефте-газовых месторождений (Усть-Киренск-Непа-Ленск); для освоения золотосурьмяных, медно-вольфрамовых месторождений (Якутск-Магадан).
- Строительство железной дороги в направлении Хани-Олекминск начнется в 2016 г., немного раньше будет построена железная дорога Улак-Эльга для освоения Эльгинского месторождения углей.

Уже сформированы рабочие группы по сбору материалов для расчетов эффективности строительства железной дороги от г. Якутска до г. Магадана.

Предполагается, что после Магадана железная дорога пойдет на Уэлен (Чукотка).

Необходимой составляющей опорной транспортной сети являются круглогодичные автомобильные дороги.

Основными в настоящее время являются автодороги “Лена”, (Невер-Якутск), “Виллой” (Якутск-Мирный), “Колыма” (Якутск-граница с Магаданской обл.)

Перспективными направлениями являются автодороги “Кобяй” (Сунтар-трасса “Виллой”) и “Алыта” (Якутск-Али на побережье Охотского моря).

Автодороги “Виллой” и “Колыма” имеют межрегиональное значение, так как связывают промышленно развитые районы Магаданской области и Якутии с выходом на Иркутскую область, и в дальнейшем, в отдаленной перспективе приобретут значение притрассовых при строительстве железных дорог на Магадан, а также на Мирный и Салехард. Необходимым связующим звеном при этом является строительство железнодорожно-автомобильного моста через р. Лена и выход к Якутскому речному порту на левом берегу р. Лена.

В настоящее время актуальной проблемой является эксплуатация автодороги “Лена”, невысокая категорийность которой не позволяет использовать большегрузные автомобили. Особенно это проявилось летом 2006 г. в период дождей. Дорога является федеральной, но обеспечивает внутренние потребности Якутии. Поэтому, учитывая рост объемов автогрузовых перевозок не только в Южной Якутии, но и по всей республике, важное значение приобретает оптимизация инвестиций в автодорожное строительство и в подвижный состав под углом зрения соответствия категории автодорог и эксплуатируемых автомобилей соответствующей грузоподъемности. Решение этой проблемы целесообразно осуществлять в системе “поставщик-автодорога-автомобиль-потребитель”.

Формирование межрегиональных и межгосударственных транспортно-экономических связей Якутии со странами Азиатско-Тихоокеанского региона для обеспечения их потребности в энергоресурсах посредством строительства через территорию Якутии трубопровода “Восточная Сибирь-Тихий океан” (ВСТО) вызовет рост объемов перевозок грузов водным транспортом до 1 млн. тонн. Он сможет освоить эти объемы при наличии гарантированных глубин, которые в настоящее время снизились в связи с резким сокращением финансирования на содержание водных путей. Пришли в негодность выправительные сооружения на Верхней Лене, поэтому освоение речпортом Усть-Кут 2 млн. тонн грузов является проблематичным.

Решение проблем реанимации внутреннего водного транспорта и водный путей республики целесообразно осуществлять с учетом общей тенденции ускоренного хозяйственного развития всего Северо-Востока и значительным ростом объема грузоперевозок. Водный транспорт в настоящее время является необходимым существенным

элементом “транспортной решетки” и это свое значение он сохранит на отдаленную перспективу.

Развитие транспортной системы республики целесообразно осуществлять на основе системного подхода, позволяющего обеспечить скоординированное формирование транспортных магистралей и мультимодальных транспортных узлов, которые обеспечат создание новых экономических поясов, интегрированных производственно-транспортных зон и локальных экономических центров. Методической основой этих процессов является фундаментальная потребность экономики ускорять соединение материальных, трудовых и финансовых факторов производства для обеспечения устойчивого экономического роста.

С этой точки зрения Россия и особенно ее Сибирь и Дальний Восток в наибольшей степени заинтересованы в строительстве скоростных и высокоскоростных транспортных магистралей с целью сокращения времени оборота материальных и финансовых ресурсов и уменьшения в 2-3 раза транспортной составляющей в стоимости конечной продукции. Это составит основу для эффективного функционирования и развития производительных сил Сибири и Дальнего Востока с соответствующим ростом населения, и уменьшит или устранил внутренние и, особенно, внешние угрозы.

В общем процессе реализации принятых направлений развития транспортного комплекса определяющее значение имеет инновационный фактор. Специфика этого фактора как в целом по стране так и по регионам проявляется при его реализации через возможность выхода на качественно новый уровень развития производительных сил.

Инновационный фактор на транспорте – это новые нетрадиционные виды транспорта, новые технологии транспортного процесса, новые транспортные направления и коридоры, создание которых возможно при соответствующей инновационной политике. В связи с этим становится очевидной обязательность целенаправленного и научно-обоснованного государственного регулирования развитием транспортного комплекса с необходимостью соответствующего отражения в федеральных и региональных программах всего спектра новых видов транспорта и новых транспортных систем.

По мере развития опорной транспортной сети будет выдвигаться на первый план проблема реализации главных принципов транспортной деятельности- обеспечение перевозок “точно в срок” и “от двери до двери”. Вхождение России в ВТО и глобализация хозяйственных связей эту проблему обострит, так как появится множество иностранных операторов. Поэтому принципиально важной представляется необходимость обеспечения круглогодичной доставки грузов от опорных сетей к пунктам назначения посредством использования новых видов транспорта, что будет способствовать реализации вышеуказанных принципов, обеспечит конкурентоспособность предприятий различных отраслей хозяйства при устранении сезонных звеньев и тем самым снизит транспортную составляющую в себестоимости конечной продукции.

Такое внутреннее “транспортное наполнение” региональных систем при устранении сезонных звеньев возможно с использованием новых видов внедорожного транспорта - на воздушной подушке, экранопланов, струнного транспорта, тримаранов, наземно-воздушных амфибий, дирижаблей и т.д. При чем, некоторые из этих новых видов транспорта могут осуществлять перевозки, как на короткие, так и на большие расстояния, что значительно расширяет возможности их использования. Не снимается с повестки дня создание и использование в народном хозяйстве сверхзвукового транспортного самолета.

Для конкретной реализации технико-экономических возможностей этих транспортных средств необходимо внимание государства и разработка соответствующих программ, конкретизирующих положения “Транспортной стратегии России до 2025 года” и пролонгирующих ее на последующие этапы. На наш взгляд, целесообразно и в дальнейшем в

этих вопросах занимать активную позицию, с постановкой оптимальных целей и тем самым продолжить инициативную деятельность руководящих органов Республики Саха (Якутия).

УДК 622:621.879.1

ВЛИЯНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ШИН БОЛЬШЕГРУЗНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

Ишков А.М., д.т.н., профессор, Кузьминов М.А., к.т.н., Зудов Г.Ю., к.т.н.,
Президиум ЯНЦ СО РАН, г. Якутск, zudov@prez.ysn.ru

Низкие климатические температуры воздуха весьма существенно влияют на надежность машин. Изучение физико-химических процессов, способных привести к отказам, создает возможность научно-обоснованного выбора наиболее эффективных конструктивно-технологических и эксплуатационных мероприятий по повышению надёжности техники.

Сбор информации об отказах карьерных автомобилей проводился нами в горнодобывающих предприятиях «Якутуголь» и «АЛРОСА». Собранная информация об отказах заносилась в банк данных «Техника Севера» [1], где для карьерного автотранспорта были созданы базы данных, которые постоянно пополняются новыми статистическими данными об отказах, отражающими картину эксплуатации машин в условиях холодного климата. Статистическая информация по работоспособности автомобилей отсортирована по следующим уровням:

- автомобиль в целом;
- система или узел автомобиля;
- детали автомобиля;
- дату отказа;
- наработка машины на момент отказа;
- время простоя машины.

В данной работе проведён анализ о работе шин 35 автосамосвалов БелАЗ-7521, 19 – БелАЗ-7519, 16 - НД-1200 и 20 – Д-830Е эксплуатируемых на разрезе «Нерюнгринский». Из всех заездов в зону технического обслуживания и ремонта 37% связано с отказами шин, причём в 90% этих отказов приходится на пониженное давление ниже нормативного и невозможность замера давления в шинах (рис. 1). Менее 10% отказов приходится на высокое давление в шине, замену шин из-за полного износа протектора или разрушения корда, боковые порезы и проворот шин.

Как показал анализ литературных источников, неправильное давление в шинах приводит к снижению работоспособности автомобиля. При снижении давления в шине всего на 10% от нормированного расход топлива возрастает в среднем на 4%, а срок службы резины сокращается на 30%. Автомобиль медленнее набирает скорость, плохо реагирует на повороты руля, тормозной путь увеличивается. У шин с низким давлением увеличивается деформация боковин, повышается температура, что приводит к быстрому их разрушению.



1. Высокое давление.
2. Замена шины.
3. Невозможность замера давления в шине.
4. Низкое давление.
5. Порезы.
6. Проворот шин на колесе.

Рис. 1. Распределение причин простоев автосамосвалов из-за шин

Повышенное давление в шинах так же вредно для автомобиля. Разное давление в шинах влияет на курсовую устойчивость машины - ее может увести в сторону при торможении. Повышенное давление в шинах сильнее передают динамические нагрузки от неровностей дороги деталям подвески и рулевого управления.

По мнению Национального управления по безопасности дорожного движения США, в течение года от 6 до 10 тыс. дорожно-транспортных происшествий происходят именно из-за отказа шин. Китайский комитет безопасности на дорогах приводит данные, согласно которым в 2005 году в результате аварий на автодорогах погибло около 150 тысяч человек, причем в 70% случаев причиной стали проблемы связанные с шинами.

В мае 2005 года компания Michelin, которая является крупнейшим производителем шин, проводила в России акцию «Проверь давление в шинах!», и оказалось, что давление соответствует норме менее чем у 15% автомобилей, а более чем у половины автомобилей этот показатель является опасным или особо опасным. Для сравнения, в Европе давление в шинах только одного автомобиля из десяти является особо опасным, а еще трех из десяти - потенциально опасным. Поэтому принципиально важно контролировать давление в шинах.

Устройства, контролирующие давление в шинах вошли в обиход сравнительно недавно, в первой половине 90-х годов. Тогда же появились технологические возможности для создания компактных и экономичных датчиков давления, оснащенных передатчиком, так называемые системы прямого замера. До этого конструкторы пытались поставить на поток системы непрямого замера давления. Их принцип действия основывается на том, что при падении (или возрастании) давления в шинах меняется радиус колеса, и процесс можно "поймать", сопоставляя данные о скорости машины и оборотах колеса. Ведь аналогичная информация используется системами АБС или ESP, которые на многих машинах имеются

уже в стандартной комплектации. Однако, по мнению некоторых производителей электроники и шин, такой расчет не совсем точен, так как не учитывает температуру в шине или проскальзывание из-за качества дорожного покрытия. Поэтому прямой замер оказался предпочтительнее.

Особенно эффективным является применение систем контроля давления в шинах для большегрузных автомобилей, особенно при эксплуатации автомобилей в нестандартных условиях. Датчик оценивает степень накачки шины, что предотвращает проскальзывание колес автомобиля, сокращает тормозной путь и увеличивает срок службы шин. Как известно, стоимость шин для карьерного автотранспорта достигает трети стоимости всего автосамосвала. Затраты на шины составляют большую часть эксплуатационных затрат, т.е. использование датчиков системы контроля давления в шинах позволит снизить затраты на обслуживание и сократить расход топлива.

Была разработана так называемая Tire Pressure Monitoring System (система контроля давления в шинах): она постоянно и с высокой долей точности следит за давлением в шине. Для получения информации о давлении и температуре используются датчики, вставляемые прямо в обод колеса. Они измеряют давление и температуру в каждом колесе, встроенным сенсором. Эта информация посылается на приёмный модуль. Если давление воздуха оценивается как критическое, TPMS предупреждает об этом водителя с помощью сигнальной лампы на панели приборов и информирует водителя о малейшем ($\pm 0,1$ бар) отклонении от нормы. Стоимость подобных устройств не превышает \$200 за 1 комплект и компенсируется исключением замера давления в шинах манометром, повышения ресурса шин.

Применение подобной системы для карьерного автотранспорта ещё более оправдано, так как это позволит поддерживать давление в шинах вне зависимости от температуры. Оптимальное давление в шинах позволит повысить ресурс шин, устранил необходимость корректировки давления в зависимости от температуры воздуха. Время нахождения автосамосвала большой грузоподъёмности в зоне технического обслуживания и ремонта составляет в среднем 67 часов, простои автосамосвала из-за шин - 52 часа. Как видно из этих цифр эти простои соизмеримы. Применение датчиков давления или устройств поддержания давления в шинах позволит значительно сократить время простоя автосамосвала в зоне технического обслуживания и ремонта, которое можно затратить на выполнение прямых обязанностей по перевозке груза. Кроме того, значительно повысится ресурс шин.

Литература

1. Ишков А.М., Кузьминов М.А., Зудов Г.Ю. Теория и практика надёжности техники в условиях Севера / Отв. ред. В.П. Ларионов. Якутск: ЯФ ГУ «Изд-во СО РАН», 2004. 313 с.

НАДЕЖНОСТЬ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ В УСЛОВИЯХ ХОЛОДНОГО КЛИМАТА

Охлопкова А.А., д.т.н., профессор, okhlopkova@yandex.ru,

Слепцова С.А., к.т.н., доцент, ssard@yandex.ru,

Якутский государственный университет, г. Якутск

Петрова П.Н., к.т.н., с.н.с., Бельков И.А., Шаринов Н.И.,

Институт проблем нефти и газа СО РАН, г. Якутск

В настоящее время существует острая проблема повышения надежности, безопасности и эффективности эксплуатации техники, технологического оборудования, трубопроводов в регионах Российского Севера – вследствие недостаточной морозо- и износостойкости промышленных конструкционных материалов. В то же время в этих регионах сосредоточены основные запасы минерального и органического сырья, разработка которого обеспечит успешное экономическое развитие Российской Федерации.

В современных машинах количество различных уплотнительных устройств исчисляются сотнями и тысячами. В грузовых автомобилях КАМАЗ, например, общее количество уплотнений составляет около 750 (не считая уплотнений трубопроводов), в том числе более 200 прокладок, 120 колец уплотнительных, около 70 манжет и свыше 70 уплотнений клапанов. Практически 90 % всех уплотнительных элементов изготавливается из эластомерных материалов, более 60 % прокладок производится из паронита ПМБ, более 10 % – из картона.

Для техники, эксплуатируемой в условиях холодного климата, температурный диапазон окружающего воздуха, в котором технические свойства материалов, конструкций и агрегатов должны обеспечивать необходимые показатели надежности и долговечности, обычно принимается от минус 60 до плюс 35°C. Решению вопросов обеспечения надежности техники в северных условиях посвящено достаточно много научных публикаций [1]. В них подробно исследуются и рекомендуются пути повышения технических параметров металлических и полимерных материалов, их соединений, конструкций, двигателей и т.д. Однако проблемы создания морозостойких уплотнительных деталей специально в них не рассматриваются, несмотря на то, что они во многом лимитируют работоспособность и долговечность практически всех управляющих, питающих и силовых устройств современных машин, включая системы подачи топлива, гидравлического привода и смазки узлов трения. Это обусловлено тем, что уплотнения подвержены воздействию практически всех негативных климатических факторов. При понижении температуры заметно снижается эластичность уплотнительных материалов, при достижении определенных значений эластомеры переходят в стеклообразное состояние, при температурных перепадах происходит замерзание-оттаивание влаги в микротрещинах, конденсация влаги приводит к примерзанию уплотнений к герметизируемым деталям, солнечная радиация интенсифицирует процессы старения и т.д. Соответственно происходит следующее: снижение герметичности уплотнения, хрупкое разрушение уплотнителя, уменьшение прочности, разрушение (отрыв) уплотнительных кромок подвижных герметизаторов в момент страгивания, деструкция полимера и эластомера и снижение механических свойств. Немаловажным фактором является то, что при разгерметизации уплотнений происходит загрязнение окружающей среды горюче-смазочными материалами, технологическими жидкостями, газами и другими вредными и токсичными веществами.

Существуют два направления решения проблемы обеспечения надежности и безопасности узлов трения техники, эксплуатируемой в РС (Я):

1) повышение морозостойкости применяемых в настоящее время уплотнительных материалов на основе эластомеров.

2) создание новых материалов, характеризующихся высокими морозо-, износо-, агрессивностойкостью, в том числе адаптивными к условиям эксплуатации свойствами, на основе промышленных полимеров.

Следует отметить, что совершенствование и существенное повышение рабочих параметров эластомерных уплотнений, в особенности расширение температурного диапазона, маловероятно. Обеспечить надежное функционирование современных агрегатов, работающих в широком диапазоне температур и давлений, они, как правило, не могут. В связи с этим внедрение в уплотнительную технику для наиболее **ответственных и нагруженных** узлов относительно жестких полимерных материалов, которые позволяют избегать многих недостатков эластомеров и обеспечить требуемые параметры, является закономерным. Наиболее перспективными из полимерных материалов являются фторопласты и, в особенности, полимерные композиционные материалы на их основе, у которых сведены к минимуму такие недостатки как ползучесть, термическое расширение, низкая теплопроводность.

Разработкой новых триботехнических материалов для узлов трения техники, эксплуатируемой в условиях холодного климата, успешно занимается кафедра высокомолекулярных соединений и органической химии Якутского университета им. М.К. Аммосова совместно с Институтом проблем нефти и газа СО РАН. Исследования по разработке и совершенствованию полимерных антифрикционных материалов развиваются по следующим основным направлениям:

- оптимизация химического состава полимерных композиций;
- улучшение механических показателей материалов (коэффициент трения, износостойкость, прочность и т. д.);
- изучение механизмов изнашивания полимерных материалов и поиск методов их регулирования;
- разработка новых технологий переработки ПКМ;
- поиск путей оптимального использования антифрикционных полимерных материалов.

В качестве модифицирующих агентов фторопластов выбраны наноразмерные неорганические соединения, в том числе керамики (НК), обеспечивающие максимальное структурирование полимерной матрицы на различных уровнях структурной организации.

Применение НК в качестве антифрикционной добавки практически не исследовано. В последние 2-3 года появился ряд работ, связанных с нанометровыми модификаторами полимеров [2]. В основном их используют как присадки к маслам для обеспечения низкого коэффициента трения. Малочисленность работ, посвященных применению НК в триботехническом материаловедении, связана с технологическими сложностями формирования полимерных композиционных материалов (ПКМ) с нанометровыми частицами ингредиентов.

На основании результатов экспериментальных исследований и их теоретического обобщения развиты представления о физико-химических процессах формирования ПКМ, наполненных НК, включающие новые закономерности влияния поляризационного заряда, фазового состава, электронодонорных свойств наполнителей на структуру и служебные характеристики композитов [3, 4]. Показано, что НК изменяют механизм кристаллизации полимеров благодаря наличию на частицах поляризационного заряда, в поле которого

происходит поляризация и структурирование связующего. Кинетика кристаллизации и преобразование надмолекулярной структуры обусловлены формированием межфазных слоев на границе полимер-НК [5]. В отличие от известных материалов, содержащих традиционные наполнители типа кокса и дисульфида молибдена, структура ПКМ с НК характеризуется как более совершенная, мелкосферолитная, с высокой плотностью упаковки структурных элементов. Это приводит к существенному повышению износостойкости композитов при сохранении присущих исследованным полимерам морозостойкости, прочности, эластичности и химической стойкости.

Промышленно выпускаемые полимерные изделия триботехнического назначения представляют собой композиты на основе фторопласта-4, с содержанием кокса (Ф4К20), дисульфида молибдена (Ф4К15М5), стеклопорошка или стекловолокна (Ф4С15 и Ф4С15М5), углеродного волокна (Ф4К15УВ5). Эти материалы обладают высокой износостойкостью, низким коэффициентом трения, но имеют недостаточно высокие прочностные и эластические характеристики, ограничивающие область их применения. К числу материалов нового поколения можно отнести марки: «Флубон» и «Флувис», представляющие собой фторопласт, содержащий модифицированные углеволокна. Эти материалы наряду с высокой износостойкостью обладают высокой прочностью, но характеризуются низкими вязкоупругими свойствами, ответственными за обеспечение герметичности уплотнений. Наиболее эффективным и перспективным материалом последнего поколения является «Форпласт», разработанный НИФХИ им. Л.Я. Карпова. Данный материал получается путем радиационно-термической обработки фторопласта и обладает как высокими триботехническими характеристиками, так и физико-механическими свойствами. Недостатком технологии его получения является сложное аппаратное оформление, что значительно сказывается на себестоимости продукта. Материалы, разработанные в Якутском государственном университете, не уступают по характеристикам «Форпласту», при этом себестоимость продукта может быть значительно ниже.

В таблице приведены основные физико-механические и триботехнические характеристики разработанных материалов.

Таблица

**Физико-механические и триботехнические характеристики
модифицированного фторопласта**

Состав	Приоритет	Предел прочности при растяжении, σ_p , МПа	Относительное удлинение при разрыве, ϵ_p , %	Скорость изнашивания массовая, I_t , 10^{-6} кг/ч	Коэффициент трения, f
Фторопласт (Ф4)		20-22	300-320	70-75	0,04
Ф4К20		12-15	65	2,0	0,15-0,30
Ф4К15М5		14-17	150	0,8	0,20-0,30
ФЛУВИС		17-26	10-30	1,0	
ФОРПЛАСТ		20-25	300-400	0,4	0,08-0,14
Ф4+CoAl ₂ O ₄	Пат.РФ №2099365	19-25	330-400	0,2-2,6	0,15-0,18
Ф4 +Si ₃ N ₄ -Al ₂ O ₃ -AlN	А.с.1198939	18-25	275-330	0,8-8,0	0,17-0,19
Ф4+Si ₃ N ₄ -Y ₂ O ₃ -YN	А.с.1582600	19-24	260-310	0,4-3,6	0,16-0,18
Ф4 +Si ₃ N ₄ -B ₂ O ₃ -BN	А.с.1717602	16-18	200-250	0,4-2,6	0,16-0,18
Ф4+ УДА	Пат.РФ №2114874	20-25	260-320	3,2-3,6	0,20-0,22

Ф4 + 2MgO-2Al ₂ O ₃ -5SiO ₂	Пат.РФ №2177962	22-23	310-320	6,0-6,4	0,18-0,19
Ф4 + Cr ₂ O ₃	Пат.РФ №2178801	22-24	320-430	1,8-2,8	0,22
Ф4 + ZrO ₂	Пат.РФ №2178801	22-24	300-320	2,8-3,2	0,20

Сравнение их со свойствами исходного фторопласта и выпускаемых промышленностью композитов на его основе показывает, что при достаточно высокой износостойкости разработанные материалы имеют более высокие физико-механические характеристики. Это обеспечивает возможность создания надежных и долговечных морозостойких уплотнений с высокой степенью герметичности, перспективных для широкого применения в северных условиях.

По герметизирующим свойствам (по данным лабораторных испытаний) разработанные материалы превосходят известные зарубежные аналоги (рис.1).

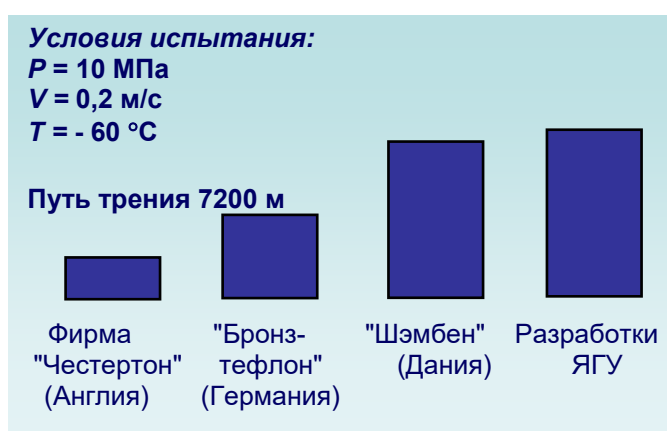


Рис. 1. Ресурс материалов по сравнению с зарубежными аналогами

Как правило, НК синтезируют с использованием дорогостоящих технологий: плазмо- и механохимии, крио- и детонационного синтеза. В связи с происшедшими в последние десятилетия изменениями в экономической и экологической обстановке актуальным является

разработка новых технологий получения и длительного сохранения соединений в ультрадисперсном состоянии. В этой области активно ведутся исследования различных способов активизации компонентов ПКМ с использованием технологии механической активации, осуществляемой предварительно или в процессе совмещения полимера с наполнителем.

На рис. 2 представлена диаграмма, иллюстрирующая изменение свойств ПКМ при использовании технологии механоактивации наполнителей. Видно, что предварительная механоактивация НК в планетарной мельнице приводит к повышению износостойкости материалов при нагрузке 67 Н в 2 раза, при нагрузке 1600 Н в 3 раза, эластичности в 1,5 раза по сравнению с показателями для ПКМ, полученными обычным смешением в лопастном смесителе.

Полученные результаты свидетельствуют о перспективности использования технологии механоактивации компонентов ПКМ, что позволило разработать материалы, работоспособные в условиях повышенных нагрузок и скоростей скольжения. Износостойкость ПКМ при нагрузках до 1,6 кН возросла в 2-3 раза, прочностные показатели на 40-50 % по сравнению с композитами, содержащими неактивированный наполнитель той же концентрации. Особенно интересными являются результаты перевода обычных соединений, в том числе природного происхождения (цеолиты, отходы алмазного производства), в ультрадисперсное состояние с высокой реакционной способностью.

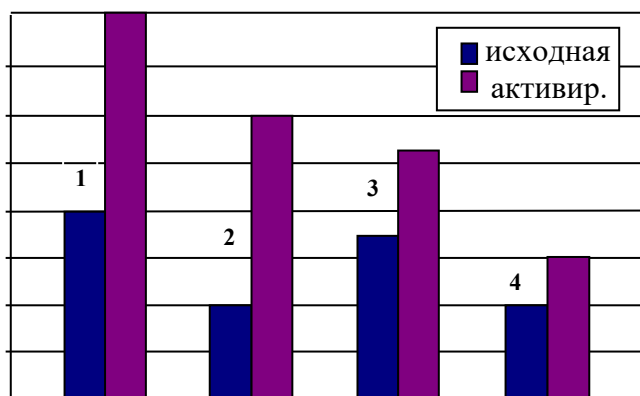


Рис. 2. Влияние механоактивации НК на свойства ПКМ на основе фторопласта (время активации – 120 с):

1 – износостойкость при нагрузке 67 Н; 2 – износостойкость при нагрузке от 1000 до 1600 Н; 3 – относительное удлинение при разрыве; 4 – прочность при растяжении

Таким образом, альтернативным подходом, обуславливающим повышение безопасности и надежности транспортных средств, является использование в узлах трения материалов нового поколения, характеризующихся повышенными морозо-, агрессивно-износостойкостью.

В настоящее время при Якутском государственном университете создано малое предприятие ООО «Технопласт» (в результате победы в конкурсе проектов «Старт» Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере), которое будет заниматься изготовлением изделий из разработанных материалов для удовлетворения потребностей добывающих компаний Республики Саха.

Литература

1. Старостин Н.П. Основы тепловой диагностики эксплуатационных параметров в опорах скольжения без смазки: Дис. ... докт. техн. наук. М., 1999. 280 с.
2. Металлополимерные нанокомпозиты (получение, свойства, применение) / В.М. Бузник, В.М. Фомин, А.П. Алхимов, А.А. Охлопкова и др. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. 260 с. (Интеграционные проекты СО РАН; вып.2).
3. Охлопкова А.А., Виноградов А.В., Пинчук Л.С. Пластики, наполненные неорганическими соединениями. Гомель: ИММС НАНБ, 1999. 164 с.
4. Пинчук Л.С., Гольдаде В.А. Электретные материалы в машиностроении. Гомель: Инфотрибо, 1998.
5. Липатов Ю.С. Физико-химические основы наполнения полимеров. М.: Химия, 1991. 260 с.

УДК 622.6.002.5.001.2

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ЖИВУЧЕСТИ РАМ АВТОСАМОСВАЛОВ

Плютов Ю.А., к.т.н., доцент, Сибирский Федеральный университет,
г. Красноярск, plu_2002@mail.ru

Доронин С.В., к.т.н., доцент, Институт вычислительного моделирования,
г. Красноярск, sdoronin@gmail.com

Рамы современных карьерных автосамосвалов представляют собой высоконагруженные несущие конструкции, к которым предъявляются противоречивые требования по одновременному снижению металлоемкости и повышению надежности. Систематически возникающие случаи трещинообразования, иногда приводящие к разрушениям рам, имеют своим следствием значительные материальные потери, как из-за

снижения добычи полезного ископаемого, так и из-за большой стоимости ремонта крупногабаритных узлов и конструкций. Одним из путей предотвращения катастрофических разрушений элементов рамных металлоконструкций является выявление недостатков и совершенствование проектных расчетов и методов эксплуатации.

Таким образом, рамы карьерных автосамосвалов необходимо рассматривать как конструкции повышенной ответственности, методы проектирования и эксплуатации которых следует совершенствовать для повышения надежности, исключения катастрофических разрушений, повышения технического уровня машин в целом.

В основе расчета несущих конструкций автосамосвалов лежат методы расчета рам. Специфика расчета заключается в учете нагрузочных режимов рам, формирующихся при взаимодействии автомобиля с дорожным покрытием при его движении. Классические расчеты рамных конструкций автомобильного транспорта предполагают рассмотрение двух режимов – работы рамы на изгиб и кручение. Теоретические и экспериментальные исследования в области циклической прочности рам автомобилей показали, что наиболее опасные напряжения и вызываемые ими разрушения являются следствием кососимметричных нагрузок, возникающих при кручении несущей системы автомобиля. Предложенные многими авторами аналитические методы расчета рам на кручение отличаются большой сложностью, требуют решения большого числа уравнений и, как следствие, неточны. До настоящего времени отсутствует общепринятая методика проектных расчетов рамных конструкций автосамосвалов, учитывающая особенности конструктивных форм и реальные режимы нагружения.

Развитие и внедрение в инженерную практику численных методов анализа, представленных современными вычислительными пакетами конечно-элементного моделирования, в совокупности с экспериментальными тензометрическими исследованиями, позволило в значительной степени снизить остроту проблемы, связанную с недостаточной точностью классических методов расчета рамных конструкций применительно к рамам автосамосвалов. При этом следует иметь в виду, что применение этого более эффективного расчетного метода позволяет только повысить точность количественных результатов, но не позволяет выйти за рамки традиционных концепций проектирования и расчета. Резкое увеличение эффективности процесса проектирования и повышение технического уровня рамных конструкций возможно при использовании методов численного анализа для постановки и решения новых типов задач, принципиально не решаемых с необходимой точностью в рамках аналитических подходов.

Логический анализ известных методов расчета, конструктивных решений и условий работы рам автосамосвалов позволяет сформулировать следующий перечень расчетных задач.

1. Моделирование перекосных режимов работы рам в широком диапазоне режимов кручения. Например, в качестве предельных, наиболее тяжелых режимов работы рассматривается потеря контакта с дорогой одним из колес и закручивание рамы на 10-15°. Однако при движении по неровным дорогам возможны кратковременные ситуации опирания только на два диагонально расположенных колеса. Это, очевидно, наиболее тяжелый случай опирания. Например, при одном из номинальных режимов нагружения и равномерном опирании на четыре опоры уровень напряжений достаточно низок и преобладающим характером деформирования является изгиб лонжеронов. При опирании на три или две опоры характер деформаций меняется, преобладает перекокс вследствие кручения. При опирании на три опоры максимальные напряжения возрастают на 53 %, а на две опоры – в 9,7 раза по сравнению с номинальным режимом. Очевидно, это наиболее тяжелый вариант

опирания конструкции. Для него необходимо варьирование условий нагружения, что позволит установить все возможные расчетные случаи.

2. Исследование напряженно-деформированного состояния (НДС) с учетом локальных особенностей, обусловленных наличием технологической дефектности, размеры которой не превышают предельно допустимых по нормам дефектоскопического контроля. В рамках этой задачи необходимо решение ряда частных вопросов, а именно:

исследование концентрации напряжений, вызванной наличием дефектов;

при наличии информации о вероятностных свойствах параметров дефектности целесообразно в перечень проектных расчетов включать статистическое моделирование параметров НДС, что позволяет на стадии проектных расчетов получить количественные оценки показателей надежности и оптимизировать запасы прочности по различным конструктивным зонам;

анализ влияния распределения начальной дефектности на возможные сценарии развития аварийных ситуаций;

анализ чувствительности отдельных конструктивных зон к наличию дефекта и обоснование возможной дифференциации технических требований к изготовлению и дефектоскопическому контролю.

3. Исследование особенностей НДС при получении конструкцией эксплуатационных повреждений с прогнозом живучести и безопасности поврежденной конструкции.

В дальнейшем, по мере накопления опыта подобных расчетов, необходима постановка задачи их регламентации, нормирования и введения в расчетную практику инженерного проектирования.

Исследование НДС рамных конструкций карьерных автосамосвалов выполнено в среде пакета конечно-элементного моделирования ANSYS. Интерес представляет сравнительный анализ НДС различных конструкций при некоторых одинаковых условных нагрузках с целью исследования совершенства конструктивных форм и выявления общих закономерностей формирования полей напряжений и деформаций. Методика этого анализа может быть представлена следующими положениями.

При построении модели используются плоские изопараметрические конечные элементы, поддерживающие все виды деформирования. Применяются адаптивные алгоритмы построения сетки: в зонах резких переходов сечений и наличия геометрических особенностей выполнено существенное измельчение сетки.

Исходя из конструктивных соображений, устанавливаются зоны и направления силового воздействия на раму от весовых и полезных нагрузок.

В этих зонах прикладываются усилия и моменты, величины которых подбираются таким образом, чтобы максимальные напряжения в различных конструкциях достигали одинакового уровня.

Выполняется анализ характера распределений полей напряжений и деформаций.

Исследуется изгибная и крутильная жесткость и прочность рам следующим образом. При установленном уровне нагружения варьируется вертикальное перемещение одной или нескольких опор (зон установки элементов подвески), что соответствует наезду колеса на неровность автодороги. Выполняется построение и сравнительный анализ зависимостей параметров НДС от перемещения опор.

Применение предлагаемой методики направлено в первую очередь на расширение представлений о свойствах и поведении различных конструктивных форм рам автосамосвалов в широком диапазоне условий эксплуатации и выявление наиболее удачных конструкторских решений.

В рамках описанного подхода выполнен анализ жесткости рам различных

модификаций автосамосвалов БелАЗ в условиях кручения, продольного и поперечного изгиба.

Кручение моделировалось вертикальным перемещением опоры одного из задних колес при закреплении остальных опор. Условия продольного изгиба реализовывались вертикальным перемещением опор задних колес при закреплении передних опор. Поперечный изгиб моделировался вертикальным перемещением опор колес с одной стороны рамы (например, справа), при закреплении противоположных опор.

Результаты моделирования аппроксимированы следующими зависимостями интенсивности напряжений σ от уровня перемещения опоры h :

БелАЗ-75491

$$\begin{aligned}\sigma_1 &= 62,36 + 6,9671h + 6,6071h^2 \text{ при кручении;} \\ \sigma_2 &= 83,54 - 3,6043h + 0,6229h^2 \text{ при продольном изгибе;} \\ \sigma_3 &= 46,39 + 23,7404h + 4,0089h^2 \text{ при поперечном изгибе;}\end{aligned}$$

БелАЗ-75471

$$\begin{aligned}\sigma_1 &= 71,26 + 1,1659h + 4,3079h^2 \text{ при кручении;} \\ \sigma_2 &= 81,535 - 7,243h + 2,7998h^2 \text{ при продольном изгибе;} \\ \sigma_3 &= 88,36 - 11,0871h + 3,0214h^2 \text{ при поперечном изгибе;}\end{aligned}$$

БелАЗ-75132

$$\begin{aligned}\sigma_1 &= 67,718 + 2,4284h + 5,3664h^2 \text{ при кручении;} \\ \sigma_2 &= 46,125 + 37,2634h + 0,0191h^2 \text{ при продольном изгибе;} \\ \sigma_3 &= 55 + 16,1964h + 3,125h^2 \text{ при поперечном изгибе;}\end{aligned}$$

БелАЗ-7514

$$\begin{aligned}\sigma_1 &= 3,94 + 73,5283h + 1,1243h^2 \text{ при кручении;} \\ \sigma_2 &= 85,295 - 5,578h + 1,0562h^2 \text{ при продольном изгибе;} \\ \sigma_3 &= 49,79 + 33,5154h + 0,5268h^2 \text{ при поперечном изгибе.}\end{aligned}$$

Рассмотрим далее результаты локального анализа НДС вертикальных листов лонжеронов при наличии трещин, являющегося одной из возможных постановок исследования живучести.

Поведение несущей конструкции при начальных повреждениях, их накоплении и деградации системы, переходящих в аварийную ситуацию, определяется живучестью, как всей конструкции, так и отдельных ее элементов. В качестве одной из возможных интерпретаций понятия живучести конструкции в данном случае рассматриваем ее свойство противостоять ускоренному накоплению повреждений, расходованию ресурса, как можно большее время иметь достаточно высокую несущую способность.

Методика количественной оценки показателей живучести укрупненно может быть представлена следующей последовательностью вычислительных процедур.

1. Глобальный конечно-элементный анализ НДС, в ходе которого устанавливаются наиболее напряженные зоны и элементы конструкции.

2. Повторный глобальный анализ НДС с моделированием установленных зон с использованием подконструкций.

3. Многократный локальный анализ подконструкций с варьированием размера дефекта и оценкой в рамках конечно-элементного моделирования и зависимостей механики разрушения детерминированных показателей живучести.

4. Решение системы дифференциальных уравнений движения автосамосвала с учетом

статистических характеристик автомобильных дорог и оценка стохастических показателей живучести.

Анализ выполнен при следующих условиях.

Во-первых, в качестве основного вида повреждений рассматривалась одиночная сквозная трещина в наиболее напряженных зонах вертикальных листов или полок лонжеронов, или узлов сочленения лонжеронов и поперечин.

Во-вторых, рассматривалось поведение поврежденной рамной конструкции в статической и динамической постановке (без учета и с учетом фактора времени и роста трещины).

В-третьих, применялся и детерминированный и вероятностный подходы, то есть, рассматривались как постоянные условия нагружения, так и нагружение случайными процессами.

В-четвертых, количественные оценки живучести выполнялись с использованием конечно-элементного моделирования.

В соответствии с разработанной методикой анализа НДС поврежденных конструкций и с учетом номенклатуры показателей живучести выполнено численное моделирование рамных конструкций четырех модификаций автосамосвалов БелАЗ с использованием метода подконструкций. Технология проведения серии вычислительных экспериментов представлена следующим алгоритмом.

1. На базе выполненного глобального анализа НДС рам автосамосвалов для каждой рамы установлен участок вертикального листа лонжерона, представляющий потенциальную опасность по трещинообразованию и разрушению. Выбор этого участка осуществлен следующим образом.

Для каждой рамы проанализировано НДС во всех расчетных случаях и установлен перечень конструктивных зон с уровнем напряжений выше среднего по конструкции. Далее из этого перечня выбрана наиболее нагруженная зона, локализованная в области сложных условий деформирования: сочленения лонжеронов и поперечин, крепления элементов подвески. Дальнейшие построения выполнялись в предположении, что эта зона лимитирует надежность и живучесть несущей рамы, и показатели живучести, полученные для этой зоны, можно рассматривать в качестве консервативных оценок для всей конструкции.

2. Конечно-элементные модели несущих рам модифицированы с целью введения в выбранную зону каждой рамы площадки, моделируемой в дальнейшем подконструкцией с трещиной. Повторены все выполненные расчеты, но в качестве их результатов рассматривались не параметры НДС, а граничные условия (абсолютные деформации) по контуру этой площадки, вызванные деформированием всей несущей рамы эти граничные условия сохранены в качестве внешних нагрузок, прикладываемых в дальнейшем на подконструкцию.

3. Для всех четырех рам смоделированы подконструкции, содержащие трещину. Эти подконструкции представляют собой площадки, геометрически идентичные соответствующим площадкам, предусмотренных в моделях рам, и имеют те же координаты границ в глобальной системе координат. Трещина во всех подконструкциях рассматривалась переменной длины (от 5 до 25 мм) для оценки влияния размера дефекта на параметры НДС. Граничные условия, сохраненные на предыдущем шаге, перенесены на подконструкции и выполнен их локальный расчет.

4. Выполнен анализ результатов, позволивший установить характерные особенности полей напряжений в вертикальных листах лонжеронов, содержащих эксплуатационные трещины. Типичный случай распределения напряжений в связи с наличием эксплуатационной трещины в лонжероне выглядит следующим образом. В вершинах

трещины возникают области значительных концентраций напряжений, размеры которых невелики по сравнению с длиной трещины. Уровень концентрации напряжений весьма быстро снижается по мере удаления от вершины трещины. Области, примыкающие к берегам трещины, разгружены от деформирования и характеризуются гораздо меньшим по сравнению со всей подконструкцией уровнем напряжений.

5. В качестве одного из показателей живучести построены зависимости максимальных напряжений в области вершины трещины от ее длины $\sigma = f(l)$. Для обеспечения сравнимости результатов зависимости построены не в абсолютных, а в относительных единицах $u = \sigma_{\max}/\sigma_{\text{ном}} = f(l)$, где $\sigma_{\max}$ – максимальный уровень интенсивности напряжений в области вершины трещины, $\sigma_{\text{ном}}$ – номинальный уровень интенсивности напряжений в подконструкции в области вершины трещины при ее отсутствии.

Анализ полученных зависимостей позволяет сделать следующие выводы.

1. Для всех рассмотренных модификаций рамных конструкций при всех режимах нагружения наблюдается устойчивый рост параметров напряженного состояния. При этом интенсивность роста оказывается весьма различной и характеризует чувствительность конструкции к наличию повреждения. По мере снижения чувствительности рамы самосвалов могут быть ранжированы следующим образом: БелАЗ-75132, БелАЗ-7514, БелАЗ-75491, БелАЗ-75471.

2. Для рассмотренных расчетных случаев (1 – номинальное опирание на все колеса, 2 – кручение, 3 – продольный изгиб, 4 – поперечный изгиб) не удастся установить наиболее тяжелый с точки зрения повышения опасности эксплуатационных трещин. С увеличением длины трещины величины $\sigma_{\max}/\sigma_{\text{ном}}$ растут практически пропорционально для всех указанных расчетных случаев. Это свидетельствует о том, что в данном случае доминирует общий уровень номинального напряжения в рамной конструкции.

Полученные результаты, помимо конкретных количественных выводов, позволяют утверждать, что основное внимание необходимо уделить не статической постановке задачи, а моделированию динамических режимов и оценке показателей живучести в вероятностном аспекте.

УДК 551.3.053+622.27

ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ АМУРО-ЯКУТСКОЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ МАГИСТРАЛИ

Забелин А.В., к.т.н., доцент, Павлов С.С., к.г.-м.н., доцент,
Технический институт (филиал) ЯГУ, г. Нерюнгри, nfygu@neru.sakha.ru

В мировой и отечественной практике не существует аналогов строительства в экстремальных условиях столь протяженных магистралей, характеризующихся большим объемом земляных работ и инженерно-технических сооружений различного характера. Уложено 569,8 км земляного полотна общим объемом 46 млн. м³, построено 20 больших, 102 средних и 397 малых мостов и водопропускных труб. Запроектировано строительство следующего участка от Томмота до Нижнего Бестяха общей длиной 443 км., предусматривающего земляных работ объемом около 36 млн. м³, строительства искусственных сооружений, в том числе больших мостов 7, 134 средних и 302 малых мостов. Общая протяженность эксплуатируемой и строящейся Амуро-Якутской железнодорожной магистрали в широтном направлении около тысячи километров, при этом она пересечет различные зоны, которые отличаются сложным разнообразием геоморфологических, климатических, геокриологических и других условий.

Обеспечение устойчивости железнодорожной магистрали во время строительства и эксплуатации в суровых климатических условиях требует проведения более широких мероприятий по дорожно-климатическому районированию.

Условия районирования основываются на выделении участков с однотипной геолого-тектонической структурой, геоморфологическими и климатическими условиями. Соответственно выделяются участки железнодорожной магистрали, проходящие по горным районам: Становой хребет и Эвотино-Нимнырский перевал, отличающиеся самыми суровыми условиями эксплуатации инженерных сооружений, проявляющимися в виде резких перепадов температур, распространением сплошных многолетнемерзлых горных пород, большими скоростями ветра, достигающие 8-9 м/с и т.д.; Тындинский район, Горбыляхская низменность и Алданское плоскогорье характеризуются менее суровыми климатическими условиями эксплуатации, но осложняющимися большим распространением заболоченных земель, сплошным и островным распространением многолетнемерзлых грунтов, частыми переходами температуры воздуха через 0⁰С, в зимнее время проявлением наледоопасных участков и др.; Более мягкие условия эксплуатации проявляются в районах ст. Сковородино и города Томмот с высотными отметками около 300 м.

Основные деформации железнодорожной насыпи, отсыпанные на участках распространения сплошного и островного развития многолетнемерзлых грунтов, в основном, зависят от естественных изменений температурного режима основания земляного полотна и связанных с этим просадками, пучениями, перекосами, изменениями проектных размеров земляного полотна, проявлением трещин отседания основной площадки земляной насыпи.

Выбор горных пород, используемых в качестве дорожного строительного материала, основывается на существующих нормативных документах, которые не достаточно широко охватывают многообразие природных факторов. Недостаточно уделяется внимание физико-механическим свойствам грунтов в зависимости от условий и интенсивности выветривания. Интенсивность дезинтеграции и степень изменения физико-механических свойств горных пород при выветривании определяется их вещественным составом и протекающими в них процессами минеральных преобразований.

Результаты выполненных сравнительных минералого-петрографических и химико-аналитических исследований песчаников Холодниканской свиты нижнего отдела меловой системы, используемых в качестве насыпного материала для железнодорожного полотна, а также песчаников этой же свиты, после 25-лет их эксплуатации в насыпи позволили выделить три ведущих типа последовательно, стадийно развивающихся минералопреобразующих процесса:

- гидрослютизация, обусловленная гидролитическим разложением полевых шпатов, неустойчивых обломков алюмосиликатных пород;
- карбонатизация с образованием пелитоморфного анкерита;
- лимонитизация, связанная с окислением железосодержащих карбонатов в меньшей степени слоистых силикатов.

Благоприятными предпосылками для этого являются:

- неустойчивый к химическому разрушению, существенно полевошпатовый состав песчаников с преобладанием кислых плагиоклазов, щелочных калишпатов;
- относительно слабая степень регионального раннекатагенетического преобразования пород;
- специфический химизм вод криолитозоны, отличающихся существенно гидрокарбонатным или ультракислым составом и агрессивными щелочными свойствами.

Первый тип гипергенных преобразований полевошпатового и грауваккового обломочного каркаса песчаников по интенсивности и форме проявления оценивается в трех

видах: относительно слабая, неполная гидрослютизация и интенсивная псевдоморфная гидрослютизация с постепенными переходами между ними.

При слабой гидрослютизации песчаников постоянно сохраняются фрагменты полевых шпатов и их структурных элементов. Начальная пелитизация полевых шпатов развивается по плоскостям спайности, а в раздробленных и микротрещиноватых зернах, в том числе кварца, гидрослюда образует пигментную и прожилковую форму гидрослютизации. В таких случаях замещение первичного порового и порово-пленочного глинистого цемента имеет ограниченное распространение. Часто гидролитическое изменение полевых шпатов значительно и захватывает большую часть обломочных зерен, но в них повсеместно наблюдаются реликты неизменной первичной структуры песчаников при замещении их граувакковых компонентов.

Псевдоморфная пелитизация песчаников в типичном проявлении отмечается широким развитием полных и неполных гидрослюдистых псевдоморфоз по обломочным зернам полевых шпатов с сохранением первичной формы.

В наиболее выветрелых туффоаркозовых песчаниках более 55–60 % полевых шпатов полностью замещены гидрослюдой и судить об их присутствии можно лишь по наличию тонких кислых или железистых каемок, оконтуривающих зерна при развитии порово-пленочного цемента.

Характерны различная степень раскристаллизации гипергенно-гидрослюдистой массы от дисперсно-коллоидальной до мелкопелитовой разности; многообразие микроструктур: волокнистая, волокнисто-чешуйчатая, беспорядочно-чешуйчатая, хлопьевидная, скоповидная.

Следует подчеркнуть дифференцированный характер замещения полевых шпатов. Первыми начинают изменяться менее устойчивые к выветриванию превалирующие в песчаниках кислые плагиоклазы (альбит, олигоклаз) затем ортоклаз и более устойчивым является микроклин, часто остающийся неизменным.

Таким образом, в условиях развития сезонно-мерзлых пород выветривание алюмосиликатов – полевых шпатов сопровождается слабым или интенсивным формированием гидрослюда. Этот процесс приурочен к наиболее активным периодам весенне-летнего увлажнения, носящих полициклический многоазовый характер. В зависимости от степени гидрослютизации песчаного материала, описанный процесс сопровождается общим разупрочнением горных пород.

Гидрослютизация полевых шпатов и других обломочных компонентов сопровождается процессами, аккумулирующими наиболее подвижные продукты – карбонаты.

Поэтому, широко распространенным химическим преобразованием песчаников является их неравномерно, но достаточно интенсивная наложенная анкеритизация. Пелитоморфный анкерит, содержание которого колеблется в широких пределах от 5–10 до 25–35 %, образует в цементе редко и густо рассеянную вкрапленность изометричных, ромбоидальных, изредка уплощенных зерен или тонко и микрозернистые сгустки и агрегаты. Спорадически они совместно с гидрослюдой слагают глинисто-карбонатные метаморфозы или выполняют тонкие капиллярные трещины в полевом шпате, кварце. В присутствии анкерита, особенно при подчиненном его содержании, обломочные зерна сильно корродируются или полностью растворяются.

Для выветрелых песчаников характерно избирательное замещение порового и порово-пленочного глинистого цемента его коррозионными типами. Подобные преобразования цемента песчаников в таких случаях обеспечивает им повышенную прочность.

Более массовое развитие в песчаниках имеют процессы поверхностного и близповерхностного окисления гипергенных железосодержащих карбонатов – анкерита,

редко сидерита с образованием охристых зон лимонитизации, окрашенных в желто-красно-бурые цвета, насыщенных гидроокислами железа. В меньшей степени окисляются песчаники, обогащенные обломочным биотитом или поровым хлоритом, что придает породе бурый, крапчатый облик.

Железистый пигмент присутствует как в чистом виде, в форме коллоидальных гидроокислов железа (лимонита), так и в смеси с глинистым веществом цемента. Микроморфологические типы лимонитизации весьма разнообразны: капиллярно-прожилковая, петельчатая, псевдоморфозная, рассеянная, сгустковая, контурная – по границам зерен в различном их сочетании.

Изменение состава цемента в результате криогипергенных преобразований выражается в выщелачивании хлоритовой части цемента, тогда как гидрослюдистая его составляющая подвергается более тонкому диспергированию с последующей перекристаллизацией.

В целом объем химически переработанного алюмосиликатного материала достигает значительных величин и по предварительной оценке составляет 25–30 % от объема выветрелых пород.

При детальном петрографическом изучении песчаников неоднократно наблюдались макро- и микродеформации отдельных обломочных зерен кварца, полевых шпатов (дробление, трещиноватость, вплоть до капиллярной), изгибы полисинтетических двойников плагиоклазов в цементе, а также преимущественно пластические нарушения гипергенных минералов: волнообразная гофрировка прожилков калыцита, его механическое двойникование, признаки обломочной дефектности и перекристаллизации зерен карбонатов. Все эти деформационные искажения являются результатом воздействия фазовых переходов воды в лед на стадии сезонного промерзания пород и имеют криогидратационную природу.

В заключении, следует отметить, что весьма неоднородный характер криогенного выветривания значительно усиливает анизотропию фильтрационных, прочностных и деформационных свойств осадочных пород.

Учитывая полученные результаты исследований, в качестве насыпного материала для железнодорожного полотна следует рекомендовать избирательное использование пород осадочного комплекса Южной Якутии в соответствии с составом и степенью их метаморфизма.

Рациональный подход при возведении подобных инженерных сооружений в условиях криолитозоны зависит от правильного выбора дорожного строительного материала при учете его физико-механических свойств, морозостойкости и устойчивости минерального состава пород к воздействию процессов выветривания, в зависимости от климатических условий, а также совместной работы земляной насыпи с её основанием. Подобный подход предусматривает изменение требований к морозостойкости горных пород и избирательной применимости скальных грунтов осадочного типа в зависимости от условий эксплуатации, при строительстве будущих инженерно-технических сооружений.

Секция 7. Энерго- и ресурсосберегающие технологии топливно-энергетического комплекса

ПРИМЕНЕНИЕ ГИБРИДНОЙ СЕТИ ANFIS ДЛЯ КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА (Опыт применения пакета MatLab R2006a)

Антоненков Д.В., Южанников А.Ю., к.т.н., Луценко Д.В.,
ОАО ХК «Якутуголь» разрез «Нерюнгринский», г. Нерюнгри

Данные о электропотреблении хранятся в базе данных оперативно-информационного комплекса (ОИК) и их можно рассматривать как временной ряд. Существует множество методов прогнозирования временных рядов: AR, MA, ARMA, ARIMA-модели, метод сезонных кривых, нейронные сети, гибридные системы прогнозирования, которые используют методы нейронных сетей, генетического алгоритма и нечеткой логики. В данной статье рассматривается краткосрочный прогноз электропотребления Нерюнгринского угольного разреза с помощью адаптивной нечеткой нейронной сети.

Цель данной статьи – показать, что с использованием нечетко нейронных сетей, возможно краткосрочное прогнозирование электропотребления. В качестве исходных данных взята информация о часовом электропотреблении угольного разреза "Нерюнгринский" филиала ХК ОАО "Якутуголь". Моделирование системы проведем с помощью Fuzzy Logic Toolbox в системе MatLab [1].

Гибридная нейронная сеть – это сеть с четкими сигналами, весами и активизационной функцией, но с объединением сигналов и весов сети с использованием Т-нормы, Т-конормы или некоторые непрерывные операций.

Входные, выходные и веса гибридной нейронной сети – вещественные числа, принадлежащие отрезку [0,1].

База знаний такой системы содержит нечетких правила типа Такаги-Сугено:

Правило 1: Если x_1 есть L_1 , x_2 есть L_2 и x_3 есть L_3 , тогда z есть N ;

Правило 2: Если x_1 есть N_1 , x_2 есть N_2 и x_3 есть L_3 , тогда z есть M ;

Правило 3: Если x_1 есть N_1 , x_2 есть N_2 и x_3 есть N_3 , тогда z есть S ;

где x_1, x_2, x_3 – входные переменные, z – выход системы, $L_1, L_2, L_3, N_1, N_2, N_3, N, M, S$ – некоторые нечеткие множества с функциями принадлежности сигмовидного типа (для упрощения записи последующих выкладок функции принадлежности в данном случае обозначены так же, как и соответствующие нечеткие множества):

$$L_j(t) = \frac{1}{1 + \exp(b_j(t - c_j))}, N_j(t) = \frac{1}{1 + \exp(b_j(t - c_j))}, j = 1, 2, 3,$$

$$N(t) = \frac{1}{1 + \exp(-b_4(t - c_4 + c_5))}, M(t) = \frac{1}{1 + \exp(-b_4(t - c_4))}, S(t) = \frac{1}{1 + \exp(b_4(t - c_4))}.$$

Для определения выходной переменной используется следующий алгоритм вывода:

1) подсчитывается значения истинности предпосылок для каждого правила:

$$\alpha_1 = L_1(a_1) \wedge L_2(a_2) \wedge L_3(a_3),$$

$$\alpha_2 = N_1(a_1) \wedge N_2(a_2) \wedge L_3(a_3),$$

$$\alpha_3 = N_1(a_1) \wedge N_2(a_2) \wedge N_3(a_3),$$

где a_1, a_2, a_3 – текущие значения входов системы;

2) для каждого правила определяются частные выходы:

$$z_1 = B^{-1}(\alpha_1) = c_4 + c_5 + \frac{1}{b_4} \ln \frac{1 - \alpha_1}{\alpha_1},$$

$$z_2 = B^{-1}(\alpha_2) = c_4 + \frac{1}{b_4} \ln \frac{1 - \alpha_2}{\alpha_2},$$

$$z_3 = B^{-1}(\alpha_3) = c_4 + \frac{1}{b_4} \ln \frac{1 - \alpha_3}{\alpha_3}.$$

3) находится общий выход системы:

$$z_0 = \frac{\alpha_1 z_1 + \alpha_2 z_2 + \alpha_3 z_3}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3}.$$

Гибридная нейронная сеть представлена на рис. 1. Сеть с подобной архитектурой в англоязычной литературе получили название ANFIS (Adaptive-Neuro-Fuzzy Inference System, то есть адаптивная нечеткая нейронная система вывода).

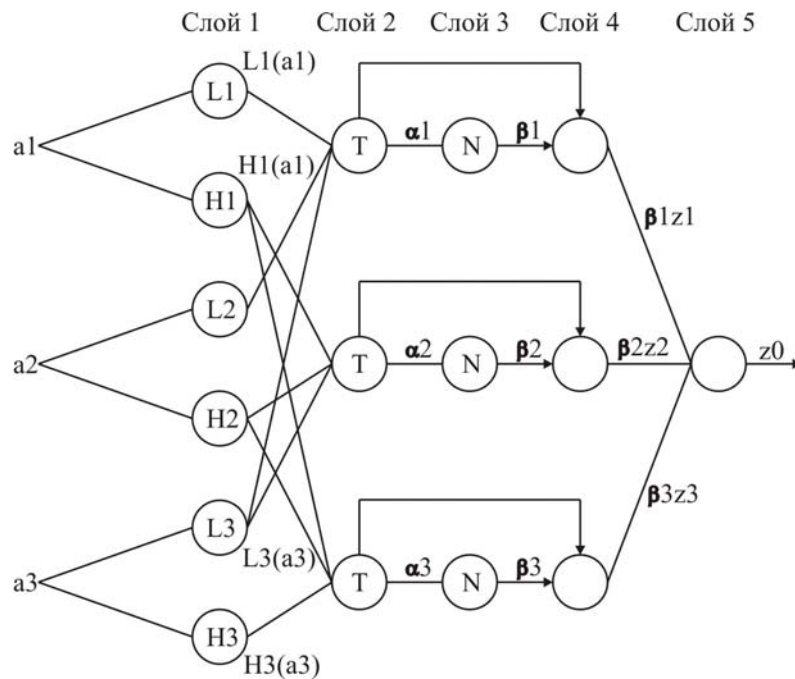


Рис. 1. Структура гибридной нейронной сети (архитектура ANFIS)

Данные сети могут быть описаны следующим образом.

Слой 1. Выходы узлов этого слоя представляют собой значения функций принадлежности при конкретных (заданных) значениях входов.

Слой 2. Выходами нейронов этого слоя являются степени истинности предпосылок каждого правила базы знаний системы, вычисляемые по формулам:

$$\alpha_1 = L_1(a_1) \wedge L_2(a_2) \wedge L_3(a_3),$$

$$\alpha_2 = H_1(a_1) \wedge H_2(a_2) \wedge L_3(a_3),$$

$$\alpha_3 = H_1(a_1) \wedge H_2(a_2) \wedge H_3(a_3).$$

Все нейроны этого слоя обозначены буквой Т, что означает, что они могут реализовать произвольную Т-норму для моделирования операции «И».

Слой 3. Нейроны этого слоя (обозначены буквой N) вычисляют величины:

$$\beta_1 = \frac{\alpha_1}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3}, \beta_2 = \frac{\alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3}, \beta_3 = \frac{\alpha_3}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3}.$$

Слой 4. Нейроны этого слоя выполняют операции:

$$\beta_1 z_1 = \beta_1 H^{-1}(a_1), \quad \beta_2 z_2 = \beta_2 M^{-1}(a_2), \quad \beta_3 z_3 = \beta_3 S^{-1}(a_3).$$

Слой 5. Единственный нейрон этого слоя вычисляет выход сети:

$$z0 = \beta_1 z_1 + \beta_2 z_2 + \beta_3 z_3.$$

Корректирование параметров системы здесь производится либо в соответствии с наиболее распространенным для нейронных сетей алгоритмом обратного распространения ошибки (back propagation), либо комбинированным методом, специально разработанным для гибридных сетей.

Для данного прогнозирования, значения временного ряда хранятся в файле *nur.xls* в директории *C:\MATLAB\R2006a\work*. Это – файл таблицы Excel, первый столбец содержит значения дискретного времени ($t=0,1,\dots,1200$), а второй – значения электропотребления угольного разреза кВт·ч (временной ряд).

Следующий программный фрагмент позволяет посмотреть график электропотребления угольного разреза (см. рис. 2).

```
mgdata=xlsread('nur');  
t = mgdata(:, 1); x = mgdata(:,2); plot(t,x);
```

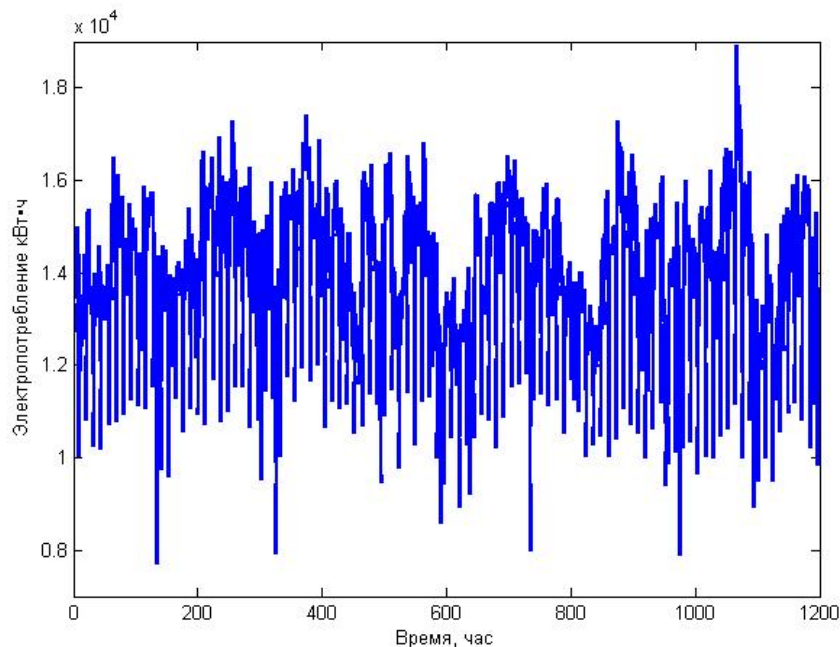


Рис. 2. Электропотребление угольного разреза

Для прогнозирования значения временного ряда в данном случае использовали стандартный подход: прогнозируемое в текущий момент времени t значение ряда для момента времени $(t+6)$ определяется четырьмя предшествующими значениями ряда в моменты $x(t-18), x(t-12), x(t-6), x(t)$. Особенностью здесь является то, что причинно-следственная связь между предшествующими, текущими и будущим значениями устанавливается с помощью системы нечеткого вывода типа ANFIS, при этом конкретные характеристики системы определяются по имеющимся экспериментальным данным.

При введении вектора $w(t) = [x(t-18) \ x(t-12) \ x(t-6) \ x(t)]$ предикторных (используемых для прогнозирования) значения и последовательности $s(t) = x(t+6)$ прогнозируемых значений ряда, можно, как это иллюстрировано следующим фрагментом программы, создать две матрицы – с обучающей (*trnData*) и проверочной (*chkData*) выборка, необходимыми для построения и контроля качества функционирования системы ANFIS:

```

for t=118:1117,
Data(t-117,:)= $[x(t-18) \ x(t-12) \ x(t-6) \ x(t) \ x(t+6)]$ ;
end
trnData=Data(1:500, :);
chkData=Data(501:end, :);

```

Для формирования матрицы использовалось по 500 значений ряда, соответствующие временные отметкам от 118 до 1117.

Использование функции *genfis1* позволяет создать структуру системы ANFIS (с именем *fismat*):

```
fismat = genfis1(trnData);
```

Параметры структуры оставлены по умолчанию, что, в частности означает, что каждому входу системы (а здесь их четыре – это компоненты вектора $w(t)$) соответствуют по две функции принадлежности.

Процесс обучения прогнозирующей системы запускается следующей командой:

```

[fismat1,error1,ss,fismat2,error2] = ...
anfis(trnData,fismat,[],[],chkData);

```

Теперь можно посмотреть, какой вид имеют функции принадлежности после процесса обучения (информации) о них сохранена в переменной *fismat2*):

```

subplot(2,2,1)
plotmf(fismat2, 'input', 1)
subplot(2,2,2)
plotmf(fismat2, 'input', 2)
subplot(2,2,3)
plotmf(fismat2, 'input', 3)
subplot(2,2,4)
plotmf(fismat2, 'input', 4)

```

Выводимые графики представлены на рис. 3.

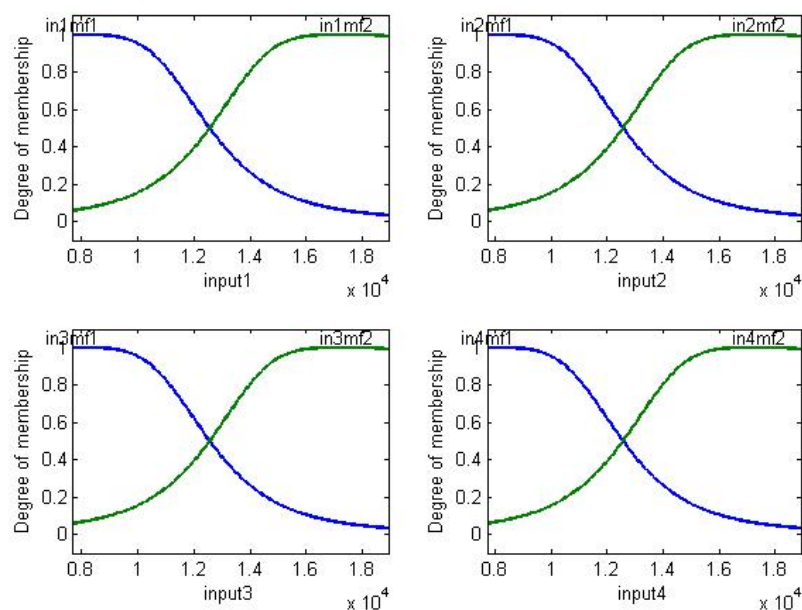


Рис. 3. Расположение функций принадлежности входов

Построения графика предсказанного временного ряда, а также графика ошибки прогнозирования, т.е. график разницы значений между исходным и предсказанным рядами (рис. 4).

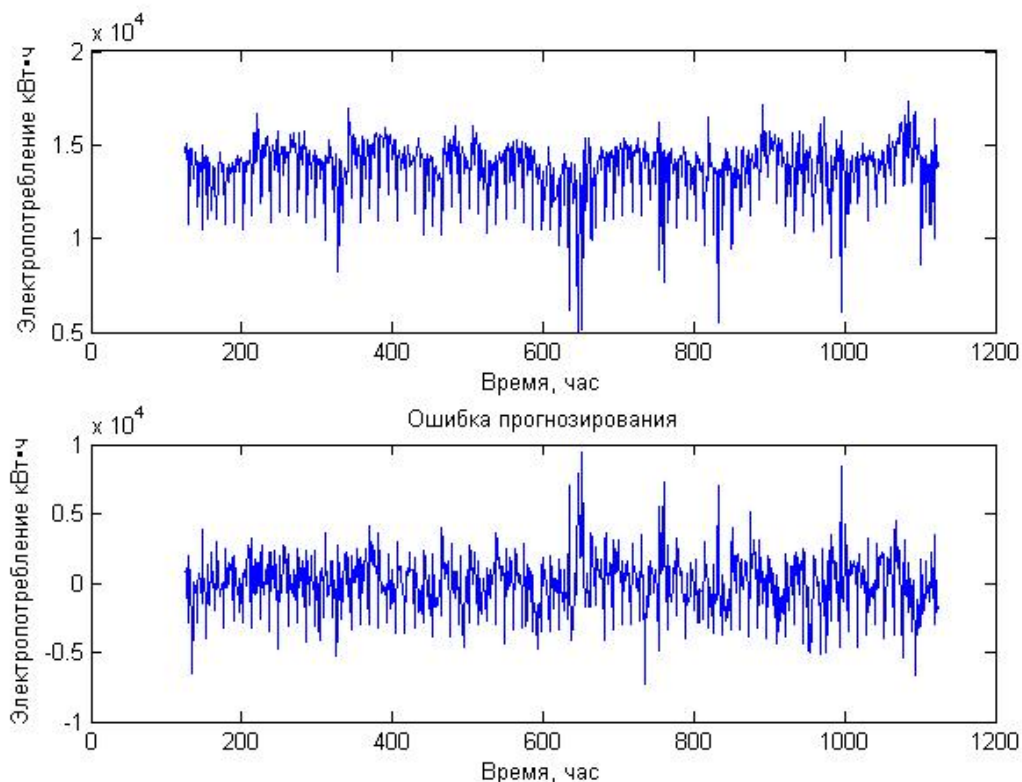


Рис. 4. Графики предсказанного значения и ошибки прогноза

Общий вывод

В результате проведенного исследования по применению гибридных сетей для краткосрочного прогнозирования электропотребления, основанный на построении аппроксимирующих моделей в виде адаптивной нечеткой нейронной сети, обучаемых на выборках реальных данных ОИК по электропотреблению угольного разреза Нерюнгринский на уровне предприятия за прошлые периоды в целом совпадают с расчетными (прогнозируемыми) значениями.

Литература

1. Штовба С.Д. Введение в теорию нечетких множеств и нечеткую логику. Режим доступа: <http://www.matlab.exponenta.ru>, свободный.
2. Дьяконов В.П., Круглов В.В. Математические пакеты расширения MatLab. Специальный справочник. СПб.: ПИТЕР, 2001.
3. Круглов В.В., Дли М.И., Голунов Р.Ю. Нечеткая логика и искусственные нейронные сети. М.: Физматлит, 2001.
4. Круглов В.В., Дли М.И. Интеллектуальные информационные системы: компьютерная поддержка систем нечеткой логики и нечеткого вывода. М.: Физматлит, 2002.
5. Jang, J.-S. R., "ANFIS: Adaptive-Network-based Fuzzy Inference Systems," *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, Vol. 23, No. 3, pp. 665-685, May 1993.
6. Adatia и др. Une comparaison des techniques de prevision la consommation – au GEGB, a l'EDF et a l'ENEL. "Bull. Dir. Etud. et rech.", 1986, №3, 5-20.

ДВА ВОЗМОЖНЫХ НАПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

Афанасьев Д.Е., д.т.н., профессор, Константинов А.Ф., к.г.н., доцент,
Горно-геологический институт ЯГУ, г. Якутск, dc2002@mail.ru

«Взрывной характер развития экономики республики», о котором сказал Президент РС (Я) В.А. Штыров в одном из своих интервью СМИ, связан с дальнейшим развитием горнодобывающей промышленности и, в первую очередь, интенсивным комплексным развитием Южной Якутии.

Завершение строительства железной дороги до г. Якутска, доведение до проектной мощности Нерюнгринской ГРЭС, объединение через нее Центрально-Якутского энергоузла и каскада Вилуйских ГЭС с Усть-Илимской ГЭС в Амурской области и со всей Дальневосточной энергосистемой, создание с 1 января 2007 г. ОАО «Южное Якутскэнерго» с центром в г. Нерюнгри, освоение Эльгинского угольного месторождения, прохождение «Энергетического коридора ВС-ТО» через гг. Ленск, Олекминск, Алдан, Нерюнгри и сооружение Южно-Якутского ГЭК в совокупности с дальнейшим развитием здесь горнодобывающей промышленности – это крупные проекты, совместный системный эффект которых, способен поднять на качественно новый уровень экономическое развитие не только самой Южной Якутии, но и всей республики и даже всего Дальневосточного Федерального округа РФ.

Опыт освоения многих месторождений полезных ископаемых Якутии, накопленный в XX веке, показал, что наряду с решением важнейших общегосударственных задач были допущены довольно серьезные ошибки, в результате которых в накладе оказались природа Севера, местные жители и высококвалифицированные кадры, для которых этот суровый край стал их второй родиной.

В связи с этим, в настоящем сообщении авторы хотели бы обратить внимание разработчиков этих проектов на следующие два направления возможного энерго-, ресурсосбережения в ходе интенсивного промышленного развития региона:

1. Возможности сооружения и использование малых ГЭС;
2. Перевод на комплексную электрификацию некоторых видов промышленности и сельскохозяйственного производства, включая электроотопление производственных, жилых и общественных зданий.

1. В настоящее время во многих странах мира, в т.ч. и в России идут интенсивные работы по изучению и использованию энергосберегающих технологий. Среди многих видов нетрадиционной энергетики наиболее реальной для Южной Якутии является гидроэнергия малых рек, которую можно с успехом использовать для энергоснабжения небольших населенных пунктов и сезонных производств, расположенных вдали от централизованной энергетики.

Последними исследованиями [1, 2] были уточнены гидроэнергетические ресурсы (ГЭР) малых рек РС (Я), в т.ч. и водотоков, протекающих в бассейнах рр. Учура, Тимптона и Олекмы. Потенциальные (теоретические) ГЭР этих рек выразились величиной порядка 3,5 млн кВт и энергией 30,6 млрд кВт·ч в средний по водности год, а технический потенциал составил 1,1 млн кВт и 10,6 млрд кВт·ч среднегодовой энергии.

На основе предварительного анализа топографических, гидрологических и гидроэнергетических условий районов размещения децентрализованных населенных пунктов РС (Я) было выявлено около 70 возможных створов малых ГЭС с суммарной

мощностью порядка 117 тыс кВт и выработкой электроэнергии около 288 млн кВт·ч в год [2]. При этом за малую ГЭС в России общепринято относить энергоустановки мощностью от 100 до 10 000 кВт [3].

Простые расчеты показывают, что за счет этих МГЭС можно сократить ежегодный завоз дорогостоящего жидкого топлива в количестве не менее 80 тыс. т.

И хотя Южная Якутия относится к регионам с относительно централизованным энергоснабжением и относительно развитой транспортной схемой, но и здесь имеются отдельные населенные пункты, куда завоз жидкого топлива для ДЭС достаточно затруднен. К таким потребителям можно отнести населенные пункты, размещенные в бассейне р. Олекмы и южных частях бассейнов рек Алдана и Лены, вблизи которых выявлен ряд возможных створов МГЭС (табл. 1).

Таблица 1

Малые ГЭС в Южной Якутии

Населенные пункты	Река (бассейн)	Среднесезонный расход, м ³ /с	Установл. мощность, кВт	Выработка эл.энергии, млн кВт·ч/год
Куду-Кюель	Тиксээн (Олекма)	10,8	760	1,9
Дикимдя	Кирестээх (Олекма)	41,4	2900	7,2
Бэс-Кюель	Килэдьимэ (Молбо)	6,6	460	1,2
Тяня	Дьюкюёсюн (Тяня)	4,2	300	0,8
Мача	Кураанахчаан (Лена)	10,1	710	1,8
Тигиилээх, Хоринцы	Бюгингю (Лена)	5,1	360	0,9
Ырыйалаах	Илин-Харыйалаах (Лена)	3,9	270	0,7
Русская Речка	Бол.Русская Речка (Лена)	3,3	230	0,6
Золотинка	Иенгра	34,2	2400	6,0
Усть-Юдома	Элгэкээн (Мая)	5,4	380	1,0
Усть-Миль	Тарынг-Элгэ (Алдан)	4,2	300	0,8

При расчете мощности МГЭС величина напора воды у плотины принималась равной 10 м, хотя топографические возможности долин рек позволяют поднять до 30 и более м. При расчете выработки электроэнергии число часов использования установленной мощности станции принималось равной 2500.

Помимо указанных в таблице возможных МГЭС имеются неплохие условия строительства малых ГЭС в Ленском улусе на притоках р. Нюи, где некоторые из них имеют круглогодичный сток. На этих речках можно соорудить несколько низконапорных малых ГЭС мощностью от 300 до 1000 кВт в зависимости от величины напора и обеспечить устойчивой электроэнергией небольшие населенные пункты в бассейне р. Нюи (левый приток Лены).

После значительного перерыва ОАО «Институт Гидропроект» (г. Москва) начал активные работы по разработке схемы использования малых ГЭС в различных регионах страны, в т.ч. и на северных территориях. Учитывая сезонность их работы, большое внимание уделяется вопросам резервирования избыточной энергии на МГЭС, например, для получения водорода с помощью электролиза воды с последующим его использованием в виде топлива на ДЭС или с помощью пневмокомпрессоров создавать запасы сжатого воздуха

в цистернах или др. емкостях, а затем использовать его в генераторах с пневмоприводом.

Такие гибридные установки позволят значительно сократить объем использования жидкого топлива и повысить надежность энергоснабжения потребителей.

В настоящее время в России имеются много фирм, выпускающих и поставляющих комплекты оборудования с различными типами гидротурбин, генераторов и систем автоматики. К таким предприятиям можно отнести МАГИ (г. Москва), АО «Тяжмаш» (г. Сызрань), АО «Уралгидромаш», АО «Ленинградский металлический завод», АОЗТ «МНТО ИНСЭТ» (г. Санкт-Петербург) и др.

Производство проектных работ по малому гидростроительству ведет ОАО «Институт Гидропроект» и ряд других организаций. Услуги по маркетингу и поставкам оборудования, кроме предприятий-изготовителей, предлагают фирмы «Малая энергетика», «Союзгидропоставка», «Энергопром» и др.

Удельные капвложения в малую ГЭС, например, по АОЗТ «МНТО ИНСЭТ» составляют порядка 700 долл. США за 1 кВт установленной мощности, что значительно дешевле зарубежных аналогов.

В отдаленных регионах строительство МГЭС осуществляется небольшими специализированными бригадами в кратчайшие сроки: станции мощностью до 1 МВт в пределах 1 года, станции мощностью 1-5 МВт – в течение 2-х лет.

2. В Западной и Центральной Якутии накоплен большой опыт использования электрической энергии для отопления, горячего водоснабжения производственных, жилых и общественных зданий, в различных технологических процессах промышленного и сельскохозяйственного производства, а также в быту населения. Электрификация тепловых процессов особенно интенсивно развивались в семидесятых, восьмидесятых годах, в связи с вводом в эксплуатацию первых очередей Вилюйской ГЭС в п. Чернышевский и Якутской ГРЭС.

Комплексная электрификация производственных процессов и быта населения, включая горячее водоснабжение Мирнинского комплекса и теплоснабжение сельскохозяйственного производства Вилюйской группы улусов не имела аналогов даже в масштабе Союза.

Для электротеплоснабжения использовалось большое количество различных электротепловых установок и приборов: центральные квартальные электрокотельные и котельные, встроенные в отапливаемые здания на 0,4; 10; 35 кВт разных конструктивных исполнений, теплоаккумуляционные водонагреватели большой емкости, электронагревательные кабели для нагрева пола, стен, потолка здания, электрокалориферные установки разных модификаций, передвижные и стационарные установки локального инфракрасного нагрева (электрорадиаторы, панели, камины, печи, облучательные установки и т.д.).

Анализ длительного опыта эксплуатации отечественных электродных котлов разных конструкций, на различные классы напряжения и мощностные ряды, удельное электрическое сопротивление воды, с разными системами регулирования мощности позволили установить два существенных недостатка, присущих исследованным конструкциям электродных котлов:

а) Отсутствие у значительной части выпускавшихся серий котлов автоматического регулирования мощности;

б) Возможность регулирования мощности у другой части котлов только путем изменения площади активной части электродов, через которую протекает электрический ток.

Использование нерегулируемых электродных котлов в резкопеременной части графика электрических нагрузок энергосистемы исключает одно из важнейших преимуществ электрической энергии, как самого высококачественного энергоносителя – её способности

точного слежения за изменениями графика нагрузок и возможности повышения коэффициента его заполнения.

С целью устранения этих недостатков, одним из авторов настоящего сообщения вместе с коллегами предложены и реализованы следующие технические решения проблемы:

- Тиристорный выключатель для управления режимами работы котла в зависимости от температуры воды в подающем или обратном трубопроводе, или температуры отапливаемого объекта.

- Устройство для регулирования мощности котла путем изменения толщины слоя воды между электродами без изменения площади их активной части (а.с. № 663133) [4].

При проектировании систем энергоснабжения малых и средних населенных пунктов в Южной Якутии с комплексной электрификацией быта, включая электроотопление и горячее водоснабжение, могут быть рекомендованы следующие усредненные данные по удельным энергетическим показателям систем электроотопления наиболее широко распространенных в республике типов жилых зданий, полученные на основе многолетних исследований параметров и режимов работы систем электротеплоснабжения г. Мирного и близлежащих населенных пунктов (табл. 2).

Таблица 2

Удельные энергетические показатели систем электроотопления жилых зданий

Показатели	4-этажные жилые здания из крупных блоков керамзитобетона	2-этажные жилые здания брусчатой конструкции
Годовой расход электроэнергии в кВт·ч:		
а) на 1 куб. метр объема	110	150
б) на 1 куб. метр полезной площади	430	550
в) на 1 жителя	5470	6110
г) на 1 квартиру	18970	19760
Установленная мощность в кВт:		
а) на 1 куб. метр объема	0,035	0,060
б) на 1 куб. метр полезной площади	0,140	0,220
в) на 1 жителя	1,8	2,4
г) на 1 квартиру	6,2	7,8

Данные этой таблицы составлены на основе статистической обработки результатов экспериментальных исследований расхода электрической энергии на отопление 195 квартир на разных этажах 13 обследованных 4-этажных жилых домов в течение 3-х отопительных сезонов и 160 квартир 1- и 2-этажных деревянных брусчатых зданий за 2 отопительных сезона.

При проектировании систем энергоснабжения могут быть использованы по расходу электрической энергии и установленной мощности электроприборов, применяемых в быту без учета расхода на горячее водоснабжение и пищеприготовление (табл. 3, 4).

Таблица 3

Удельные показатели по расходу электрической энергии на бытовые нужды

Показатель	Значение
Число обследованных квартир	338
Средняя жилая площадь квартиры, м ²	28,4
Число проживающих в 1 квартире, чел.	3,78
Среднее число комнат в 1 квартире	2,3
Жилая площадь на 1 человека, м ²	7,52
Средняя мощность электроприемников в 1 квартире, кВт	2,680
Средний годовой расход электроэнергии на 1 квартиру, кВт.ч. (w)	2140
Средний годовой расход электроэнергии на 1 жилья, кВт.ч	596

Таблица 4

Средняя установленная мощность электроприемников, применяемых в быту

Электроприемники	Ср. установленная мощность, Вт
Освещение	560
Холодильники	140
Стиральные машины	396
Телевизоры	178
Пылесосы	393
Электроутюги	800
Радиоприемники	60
Магнитофоны	80
Электрочайники	650
Электровентиляторы	50
Электрокипятильники	1000
Электроплита	5100

Состояние изученности, накопленный практический опыт по разработке технических вопросов по рассмотренным выше двум направлениям энерго-, ресурсосбережения, а также имеющийся в регионе потенциал источников энергоснабжения и, особенно, квалифицированных кадров позволяют сделать вывод, что их реализация может уже в ближайшем будущем дать существенный экономический эффект, который будет возрастать в перспективе по мере динамического роста экономики региона.

Литература

1. Константинов А.Ф. Гидро- и ветроэнергетический потенциал Якутии // Фундаментальные и прикладные проблемы физики и энергетики: Межвузовский сб. науч. трудов. Новосибирск, 2003. Вып. 6. С. 190-196.
2. Константинов А.Ф. Нетрадиционные энергоисточники Якутии. Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2006. 212 с.
3. Михайлов Л.П., Фельдман Б.Н., Марканова Т.К. и др. Малая гидроэнергетика. М.: Энергоатомиздат, 1989. 184 с.
4. Афанасьев Д.Е. Энергосбережение в сельском хозяйстве Якутии. Якутск: МГП

«Полиграфист», 1995. 221 с.

ПРОБЛЕМА ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ В ЮЖНО-ЯКУТСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

Бурянина Н.С., д.т.н., профессор, Королук Ю.Ф., к.т.н., профессор,
Якутский государственный университет, г. Якутск,
bns2005_56@mail.ru

Данную проблему следует рассматривать с двух сторон:

- снижение потерь в сетях 6 – 220 кВ;
- то же, в сетях 0,4 кВ.

1. Первым мероприятием снижающих потери мощности в сетях 6 – 220 кВ является внедрение поперечного регулирования. Особенностью Южно-Якутских электрических сетей является наличие неоднородного кольца из линий 110 и 220 кВ. Известно, что в неоднородных кольцах в большей степени загружаются линии низкого напряжения. В этом кольцо 110 – 220 кВ «Нерюнгри – Н. Куранах» не является исключением. Относительно пропускной способности линия 110 кВ «Нерюнгри – Н. Куранах» с большим количеством отборов мощности загружена в большей степени, чем линия 220 кВ без единого отбора. Способ исправления этой ситуации – поперечное регулирование. Простейшая схема вольтодобавочного трансформатора для продольно-поперечного регулирования применительно к фазе А приведена на рис. 1. Это трансформатор, включается своей вторичной обмоткой последовательно в цепь вторичной обмотки другого (основного) трансформатора.

Вольтодобавочные трансформаторы имеют обмотку, включенную последовательно с линией, в которой регулируется напряжение. Эта обмотка получает питание от вспомогательного трансформатора, первичная обмотка которого питается от сети или постороннего источника тока.

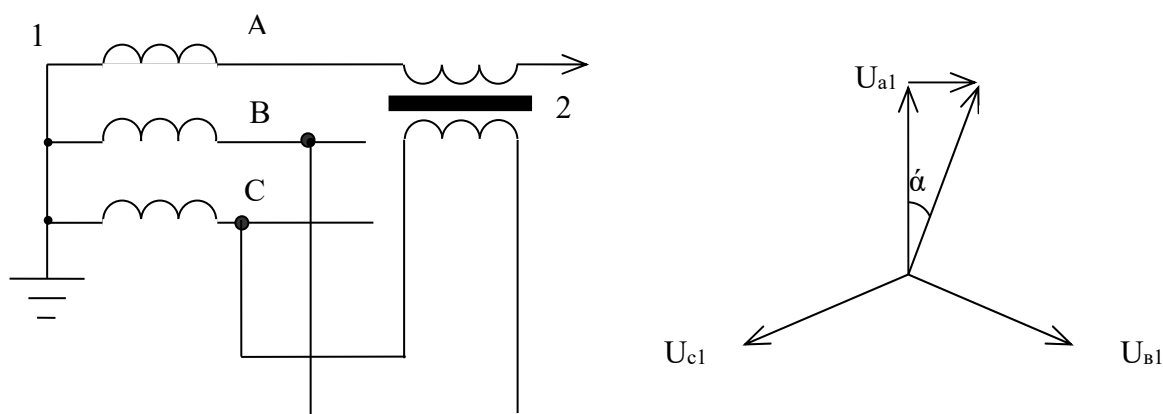


Рис. 1. Вольтодобавочный трансформатор (а): 1 - основной трансформатор, 2 - последовательный трансформатор; векторная диаграмма (б)

Можно исключить основной трансформатор. Тогда к возбуждающей обмотке вольтодобавочного трансформатора подводится напряжение, сдвинутое по фазе на 90^0 по отношению к напряжению данной фазы. Так для создания добавочного напряжения в фазе А $U_{рег}$, к возбуждающей обмотке этой фазы подводят линейное напряжение U_{bc} .

Вектор добавочного напряжения $U_{рег}$ будет перпендикулярен вектору фазного напряжения U_{a1} , а вектор напряжения на выходе регулятора U_{a2} будет сдвинут на угол α , по

отношению к вектору U_{A1} . При этом угол α может быть как опережающим, так и отстающим. Такой способ регулирования называется поперечным регулированием.

Зависимость потерь активной мощности Алданского энергорайона от относительной величины поперечного напряжения представлена на рис. 2.

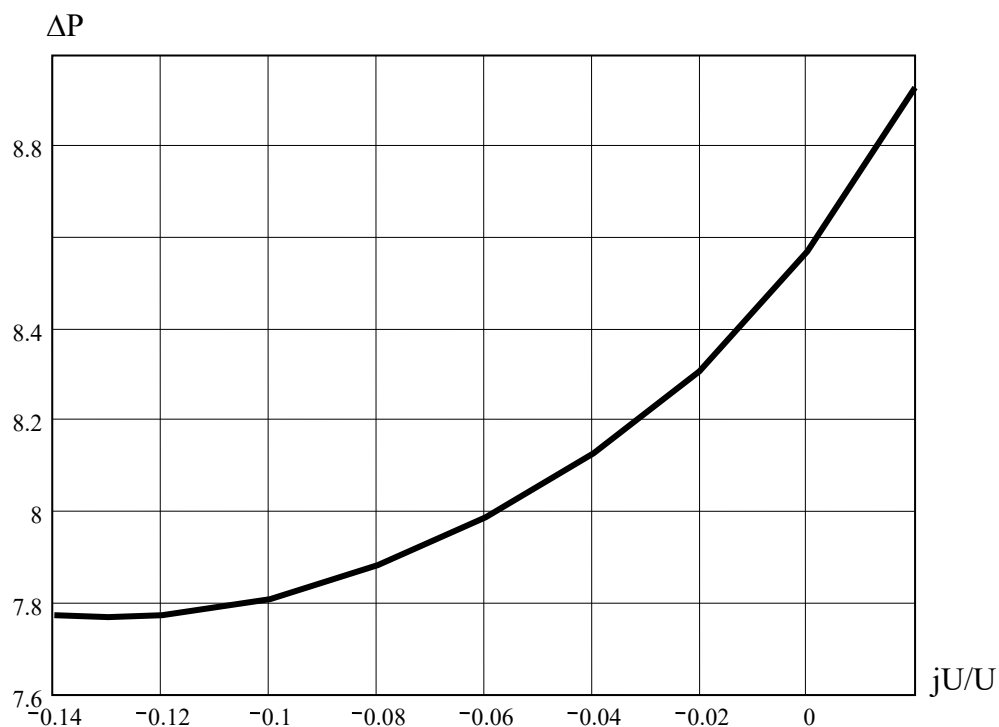


Рис. 2. Зависимость потерь активной мощности от относительной величины поперечного напряжения для Алданского энергорайона

При поперечной части напряжения, равной нулю, потери составляют 8,571 МВт или 11,33%. Используя поперечное регулирование, находим из графика такое отношение, чтобы потери были как можно меньше. В нашем случае это 0,13U. В этом случае потери снижаются на 0,8 МВт и соответственно равны 7,77 МВт. По отношению к общим потерям снижение составляет 9,3%.

Вольтодобавочный трансформатор следует устанавливать на линии 110 кВ в сечении, где передается минимальная мощность. Тогда достаточно 25 МВА мощности вольтодобавочного трансформатора.

Снижение передаваемой мощности по линии 110 кВ положительно сказывается и на уровне напряжений в сети. Например, на шинах 6 кВ ТП 7С «Жилмассив» без поперечного регулирования напряжение составляло 5,9 кВ, с поперечным регулированием – 5,977 кВ.

2. Снижению потерь мощности способствует включение устройств компенсации реактивной мощности (КРМ) на напряжении 0,4 кВ. На рис. 3 показана схема фидера 6 кВ «Аэропорт – 1». Общая мощность нагрузок – $1,818 - j0,706$ МВА. Потери мощности на самом фидере составляют 0,131 МВт. При компенсации 0,8 МВАр реактивной мощности потери на фидере снижаются до 0,107 МВт. Снижение потерь на фидере составило всего 24 кВт. Однако в остальной сети потери дополнительно снизились на 68 кВт, а общее снижение составило 92 кВт. Т.е., компенсация реактивной мощности 0,8 МВАр только на одном фидере 6 кВ привела к снижению потерь мощности в 92 кВт.

Оценить влияние КРМ можно только после всестороннего анализа всей сети. Можно ожидать, что снижение потерь мощности будет не меньше, чем при применении поперечного

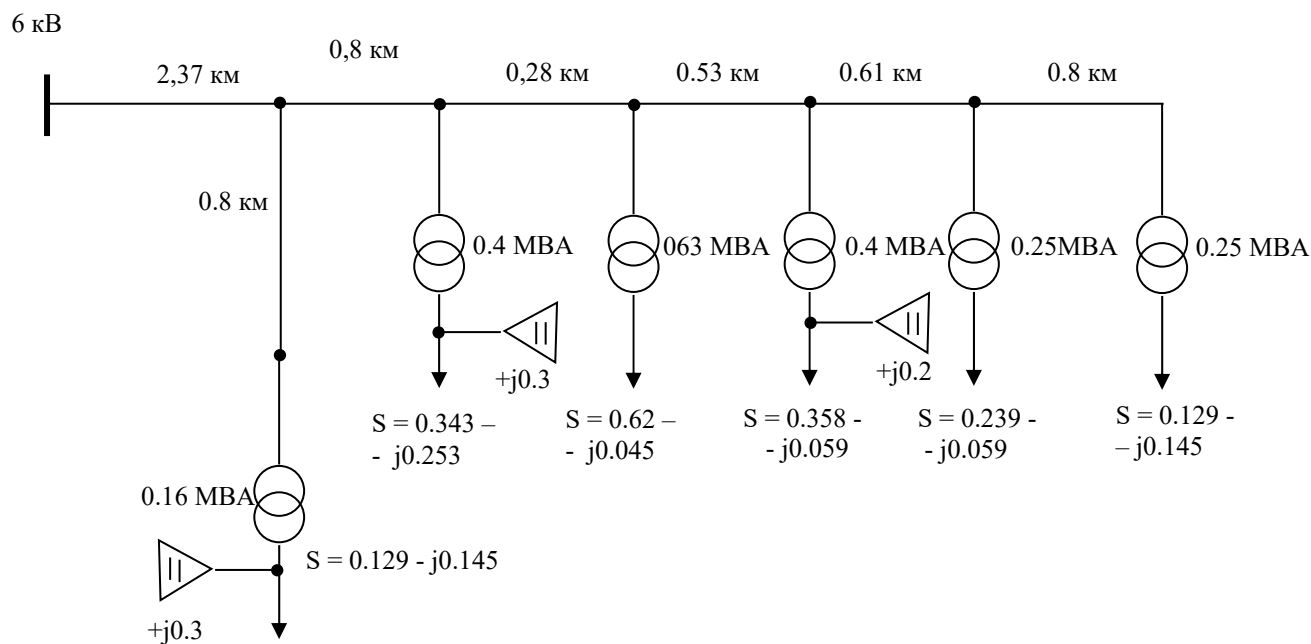


Рис. 3. Схема фидера «Аэропорт – 1»

регулирования напряжения в кольце 110 – 220 кВ.

3. Наибольшие потери мощности, как показали исследования, проведенные в Якутском государственном университете, имеют место в сетях 0,4 кВ. Средняя величина потерь в сетях Якутии 12 – 15%.

Причин таких высоких потерь три:

- неравномерная нагрузка по фазам;
- очень большие длины линий 0,4 кВ, нередко достигающие 0,8 – 1 км и более,
- недостаточное сечение проводов,

и объясняются они стихийным развитием сетей.

Снизить потери мощности в сетях 0,4 кВ можно в 2 – 3 раза. Как показали исследования, для этого нужно сократить длину линий до 80 – 120 м.

Применением всех трех мероприятий можно практически вдвое снизить потери мощности в сетях 6 – 220 кВ, питающих Алданский район.

РАСЧЕТЫ НОРМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ПРИ НЕСИММЕТРИЧНОМ ЗАДАНИИ ПАРАМЕТРОВ СЕТИ И НАГРУЗОК

Бурянина Н.С., д.т.н., профессор, Королюк Ю.Ф., к.т.н., профессор,
Якутский государственный университет, г. Якутск, bns2005_56@mail.ru
Лесных Е.В., к.т.н., доцент, Сибирский государственный университет путей и сообщений,
г. Новосибирск, abbiel@mail.ru

Расчеты нормальных режимов электрических сетей повсеместно проводятся при симметричном задании параметров сети и нагрузок. Это оправдано, если номинальное напряжение сети 6 кВ и выше. Локальные несимметрии параметров режима в сетях 0,4 кВ, питаемых от разных трансформаторов, компенсируют друг друга, и в целом режим сетей высокого напряжения можно считать симметричным.

В сетях напряжения 0,4 кВ, а также в сетях с неравными по фазам нагрузками и параметрами оценка режимов и, особенно потерь мощности и энергии, проводится приближенно, опираясь в основном на статистические данные. Энергосбытовыми организациям приходится принимать за истинные значения потери, которые зачастую определяются не только самими потерями в сетях, но и воровством потребителей. Это приводит к неоправданным убыткам энергосбытовых организаций, с одной стороны, и к не проведению мероприятий по снижению потерь в сетях этого класса напряжения, с другой стороны.

Расчеты сложных несимметричных режимов, к которым относятся и режимы в сетях 0,4 кВ, рекомендуется проводить методом фазных координат, что позволяет органично представлять как несимметрию линий электропередачи, так и несимметрию нагрузок, замещаемых фазными проводимостями. Достаточно просто можно представить разрывы фаз и металлические короткие замыкания (КЗ). Первые можно заместить сопротивлениями, на несколько порядков большими максимального сопротивления в схеме замещения или представить разрыв двумя узлами, фазная проводимость между которыми равна нулю. Вторые замещаются проводимостями, на несколько порядков большими максимальной проводимости в схеме замещения. Большинство коротких замыканий составляют однофазные. Металлических коротких замыканий на землю в природе не существует. Всегда короткое замыкание происходит через переходное сопротивление контура заземления. Поэтому замещение короткого замыкания конечной проводимостью, равной проводимости контура заземления, дает более точную картину режима.

Большинство существующих программ расчета сложных несимметричных режимов предполагают замещение нагрузок фиксированными проводимостями и выполняют расчет при закрепленных ЭДС. Это оправдано, если рассчитывается аварийный режим с КЗ или разрывами фаз. Если рассчитывается нормальный режим с несимметричными нагрузками, то рассчитанный режим отличается от истинного, так как нагрузки заданы не мощностями, а фиксированными проводимостями. Ниже предлагается алгоритм итерационного расчета нормального режима с несимметрично заданными параметрами сети и нагрузок.

Для расчета нормальных режимов используются уравнения узловых напряжений в матричной форме. Токи нагрузок и напряжения в узлах связаны уравнением:

$$|\mathbf{I}| = |\mathbf{Y}| \cdot |\mathbf{U}|, \quad (1)$$

где $|\mathbf{I}|$, $|\mathbf{U}|$ – матрицы-векторы напряжений в узлах и токов нагрузок схемы рассчитываемой сети, $|\mathbf{Y}|$ – квадратная матрица проводимостей схемы.

В программе расчета введен трехфазный узел. В исходных данных элемент схемы замещения задается как включенный между двумя узлами **m** и **n**. Фактически в программе параметры элемента вводятся между узлами с одной стороны: **3m, 3m + 1, 3m + 2** и **3n, 3n + 1, 3n + 2** с другой стороны. Т.е., в программе каждый узел, заданный в исходных данных рассматривается как трехфазный. Соответственно, каждый ток и каждое напряжение узла в уравнении (1) выражаются как

$$\mathbf{I}_m = \begin{bmatrix} \mathbf{I}_{3m} \\ \mathbf{I}_{3m+1} \\ \mathbf{I}_{3m+2} \end{bmatrix}, \quad \mathbf{U}_m = \begin{bmatrix} \mathbf{U}_{3m} \\ \mathbf{U}_{3m+1} \\ \mathbf{U}_{3m+2} \end{bmatrix}. \quad (2)$$

Соответственно, проводимости

$$\mathbf{Y}_{m,n} = \mathbf{Y}_{n,m} = \begin{bmatrix} \mathbf{Y}_{3m,3n} & \mathbf{Y}_{3m,3n+1} & \mathbf{Y}_{3m,3n+2} \\ \mathbf{Y}_{3m+1,3n} & \mathbf{Y}_{3m+1,3n+1} & \mathbf{Y}_{3m+1,3n+2} \\ \mathbf{Y}_{3m+2,3n} & \mathbf{Y}_{3m+2,3n+1} & \mathbf{Y}_{3m+2,3n+2} \end{bmatrix}. \quad (3)$$

Мощности нагрузок вычисляются как:

$$\mathbf{S}_{3m} = \bar{\mathbf{U}}_{3m} \cdot \mathbf{I}_{3m} + \bar{\mathbf{U}}_{3m+1} \cdot \mathbf{I}_{3m+1} + \bar{\mathbf{U}}_{3m+2} \cdot \mathbf{I}_{3m+2} \quad (4)$$

где $\bar{\mathbf{U}}$ – сопряженный комплекс напряжения.

Ток *i*-ой нагрузки можно определить следующим образом:

$$\dot{\mathbf{I}}_i = \frac{\dot{\mathbf{S}}_i}{\bar{\mathbf{U}}_i}. \quad (5)$$

Мощности нагрузок могут задаваться как включенные на одну фазу, включенные между двумя фазами и как симметричные трехфазные. Поэтому фазный ток равен сумме токов нагрузок: фазной, междуфазной и фазной составляющей симметричной нагрузки. Например, ток фазы **A** узла **m** на каждом шаге итерации вычисляется как

$$\mathbf{I}_{3m} = \frac{\dot{\mathbf{S}}_{3mA}}{\bar{\mathbf{U}}_{3m}} + \frac{\dot{\mathbf{S}}_{3mAB}}{\bar{\mathbf{U}}_{3m} - \bar{\mathbf{U}}_{3m+1}} + \frac{\dot{\mathbf{S}}_{3mAC}}{\bar{\mathbf{U}}_{3m} - \bar{\mathbf{U}}_{3m+2}} + \mathbf{I}_{3m \text{ сим}}. \quad (6)$$

Ток симметричной нагрузки равен:

$$\mathbf{I}_{3m \text{ сим}} = \mathbf{Y}_{3m,3m} \cdot \mathbf{U}_{3m} + \mathbf{Y}_{3m,3m+1} \cdot \mathbf{U}_{3m+1} + \mathbf{Y}_{3m,3m+2} \cdot \mathbf{U}_{3m+2}. \quad (7)$$

С учетом (7) уравнение (1) записывается следующим образом:

$$|\mathbf{U}| = |\mathbf{Y}|^{-1} \cdot \begin{bmatrix} -\mathbf{I}_1 + \mathbf{Y}_{10} \cdot \mathbf{U}_0 \\ -\mathbf{I}_2 + \mathbf{Y}_{20} \cdot \mathbf{U}_0 \\ \dots \\ -\mathbf{I}_q + \mathbf{Y}_{q0} \cdot \mathbf{U}_0 \end{bmatrix}. \quad (8)$$

где *q* – последний элемент схемы замещения.

В уравнении (8) $|\mathbf{U}_0|$ – фазные напряжения в так называемом балансирующем узле под номером 0, где генерирующая мощность принимается равной бесконечности, а напряжение неизменным. Во всех остальных узлах напряжение может меняться в зависимости от режима

сети.

При наличии в сети трансформатора он замещается П-образной схемой, параметры которой определяются как

$$\dot{Z} = \frac{\dot{Z}_T}{k_T}; \quad \dot{Y}_1 = \frac{1 - k_T}{\dot{Z}_T}; \quad \dot{Y}_2 = \frac{k_T - 1}{\dot{Z}_T} \quad (9)$$

где $k_T = \frac{U_1}{U_2}$ – коэффициент трансформации трансформатора; Z_T – сопротивление трансформатора, приведенное к стороне напряжения U_1 .

Линия электропередачи может замещаться продольным сопротивлением или П-образной схемой.

Изложенный метод реализован в программе расчета нормальных режимов сети с мощностями нагрузок, не зависящими от величин напряжений в узлах, где они подключены. Программа проверялась на сетях, содержащих до 400 трехфазных узлов. Правильность расчета проверяется по сумме мощностей нагрузок, полученных в результате расчета, которая должна совпадать с суммой мощностей заданных нагрузок.

Этот же метод реализован в универсальной программе расчета сложных несимметричных режимов при закрепленных ЭДС.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕТЫРЕХФАЗНЫХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Бурянина Н.С., д.т.н., профессор, Королюк Ю.Ф., к.т.н., профессор,

Якутский государственный университет, г. Якутск, bns2005_56@mail.ru

Лесных Е.В., к.т.н., доцент, Сибирский государственный университет путей и сообщений,
г. Новосибирск, abbiel@mail.ru

Шеметов А.И., ОАО АК «Якутскэнерго», г. Якутск

Вопрос качества напряжения у сельских потребителей стоит остро практически на всем пространстве бывшего Советского Союза. Сельские потребители электрической энергии считаются второсортными. Даже ГОСТом предъявляются пониженные требования к качеству напряжения потребителей сельской местности. Ситуация на порядок хуже в малонаселенных районах Севера, снабжаемых длинными линиями напряжением 6 – 35 кВ. Как правило, линии одноцепные. При небольшой мощности отдельных поселков, но при их большом количестве линии перегружены, потери напряжения в конце линии достигают 20% и более. Очень большие потери мощности – на некоторых линиях они достигают 20 – 30% и более.

Исторически сложилось пренебрежительное отношение к сельским потребителям. В подавляющем большинстве село питается по одноцепным линиям электропередачи, что объясняется экономическими причинами. Считается, что отключение сельских потребителей не приносит заметного экономического ущерба. Достаточно привести примеры размораживания поселков, чтобы убедиться, что это далеко не так. К этому следует добавить размороженные холодильники, как промышленные, так и бытовые. И низкие напряжения зачастую являются причиной преждевременного выхода из строя двигателей, бытовой техники. Электрификация села, сопровождаемая освоением в больших объемах дорогостоящей техники, обуславливает необходимость пересмотра критериев качества электроэнергии. Селу нужно надежное электропитание высокого качества.

При проектировании электрических сетей в Якутии обычно ориентировались на перспективу 15 – 20 лет. За этим сроком считалось, что электрическая сеть будет кардинально усилена введением более высоких напряжений, прокладкой новых линий и т.д. Однако практика показывает, что новые потребители подключаются к построенным линиям, линии удлинняются, перегружаются, соответственно снижаются уровни напряжения у потребителей, увеличиваются потери мощности и энергии в сети, снижается надежность электроснабжения, приходится сооружать дизельные электростанции. Себестоимость электроэнергии существенно увеличивается. Примером может служить одноцепная ВЛ-35 «Чурапча – Бологур», длина которой более 200 километров. При суммарной нагрузке около 4 МВт пришлось установить два продольных вольтодобавочных трансформатора, и, тем не менее, напряжение в конце линии в режиме зимнего максимума снижается до 30 кВ. Потери мощности в линии достигают 1,7 МВт. В связи с увеличением нагрузок пришлось соорудить две дизельные электростанции. Линия часто отключается, что создает серьезные аварийные ситуации, особенно зимой.

Это не единственная линия в Якутии. Очень много перегруженных сетей, новых потребителей подключить невозможно из-за недопустимого снижения напряжения, отсутствует резервное сетевое питание.

В Якутском государственном университете проводится работа по повышению надежности и качества электроснабжения, снижению потерь мощности и электроэнергии. Последней разработкой является четырехфазная линия электропередачи, отличная от описанных выше. Область применения – сети с изолированной нейтралью (6-35 кВ). По предложенной в Якутском государственном университете четырехфазной линии можно передавать мощность примерно в 1,2 раз большую, чем по двум трехфазным. Четырехфазная линия обладает надежностью двухцепной линии, потери мощности в ней меньше примерно в 1, - 1,7 раз, чем в двухцепной трехфазной. Последнее объясняется тем, что четырехфазная линия выполняется четырьмя проводами, а две трехфазных – шестью.

Предлагаемая четырехфазная линия электропередачи является компромиссным решением проблемы электроснабжения сельских потребителей. С одной стороны, она дешевле двухцепной примерно в 1,6 -1,8 раз, что позволяет рассматривать ее экономические показатели в сравнении с аналогичными показателями одноцепной линии, с другой стороны, обладая надежностью двухцепной электропередачи, имеет потери мощности примерно в два раза меньшие, чем двухцепные. При этом для ее осуществления не требуется разработка нового оборудования.

По существу, четырехфазная электропередача является сдвоенной линией «два провода – земля» (ДПЗ). Напряжения и токи в одной ДПЗ соответственно равны по величине и противоположны по направлению напряжениям и токам в другой ДПЗ. Схема простейшей четырехфазной электропередачи изображена на рис. 1.

Модификацией четырехфазной линии является система «четыре провода – рельс», которую предлагается использовать для электрификации нетяговых потребителей железной дороги и промышленно-хозяйственной инфраструктуры вдоль нее.

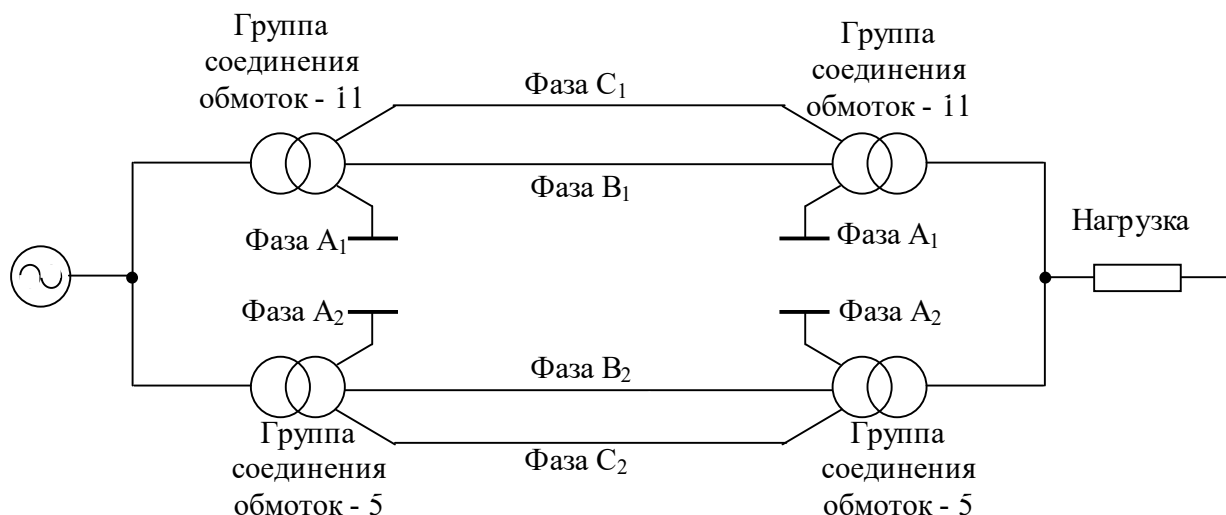


Рис. 1. Схема простейшей четырехфазной электропередачи

Подвеска проводов разных двухфазных цепей на расстоянии, не создающим их опасное сближение, исключает трехфазные и четырехфазные короткие замыкания (КЗ), т.е., в результате КЗ возможно отключение только одной двухфазной цепи четырехфазной линии. Если при повреждении одной цепи заземлить одну фазу линии этой цепи, в большинстве случаев обеспечивается передача половины предельной мощности четырехфазной линии. Значит, жизнеобеспечивающие объекты населенных пунктов останутся в работе.

Технические характеристики четырехфазной линии электропередачи рассматривались в сравнении с двухцепной и одноцепной трехфазными линиями напряжениями 35 и 10 кВ. Ниже приведено это сравнение с двухцепной линией 10 кВ длиной 10 км.

С учетом ограничений по напряжению на линии максимальная передаваемая мощность по двум цепям трехфазной линии равна 4,5 МВт при $\cos\varphi$ нагрузки, равным 0,8. Потери мощности в обеих электропередачах не включают потери в трансформаторах передающей и приемной подстанций. На рис. 2 приведены зависимости потерь мощности от передаваемой в двухцепной трехфазной и в четырехфазной линиях.

Потери мощности в трехфазной двухцепной линии при передаче максимальной мощности составляют 0,584 МВт или 13%. При передаче по четырехфазной линии на шины

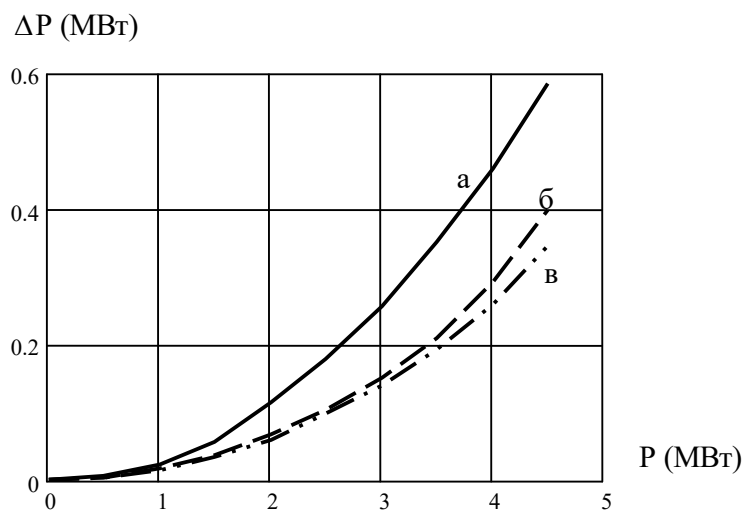


Рис. 2. Зависимости потерь мощности от передаваемой:

- а – в двухцепной трехфазной линии;
- б – в четырехфазной без симметрирования;
- в – в четырехфазной с симметрированием.

мощности 4,5 МВт потери в линии при отсутствии симметрирования напряжений составляют 0,346 МВт или 7,7%. Отношение потерь мощности в двухцепной трехфазной линии к потерям мощности в четырехфазной составляет 1,6. Максимальная несимметрия во всем диапазоне передаваемых мощностей не превышает 4,4 %. Это выше допустимых 2%, поэтому необходимо симметрирование.

Минимальная несимметрия напряжений на нагрузке соответствует сопротивлению реакторов, включаемых со стороны 10 кВ между заземляемой обмоткой трансформаторов и землей, равному 2,9 Ом, и сопротивлению реакторов, включаемых продольно в две фазы со стороны 0,4 кВ, равному 0,0051 Ом. Зависимости несимметрии напряжений от передаваемой мощности приведены на рис. 3. Наилучшим является вариант с включением реакторов на линии. С точки зрения уровней несимметрии напряжения схема с включением реакторов на линии предпочтительна, однако на настоящий момент промышленность не производит продольные реакторы с регулируемыми сопротивлениями, измеряемыми единицами и десятками Ом. А со стороны 0,4 кВ можно использовать токоограничивающие реакторы 6 – 10 кВ, выполнив отпайку от нескольких витков. Поэтому схему с продольным включением реакторов на напряжении 0,4 кВ можно осуществить, используя исключительно оборудование, выпускаемое отечественной промышленностью.

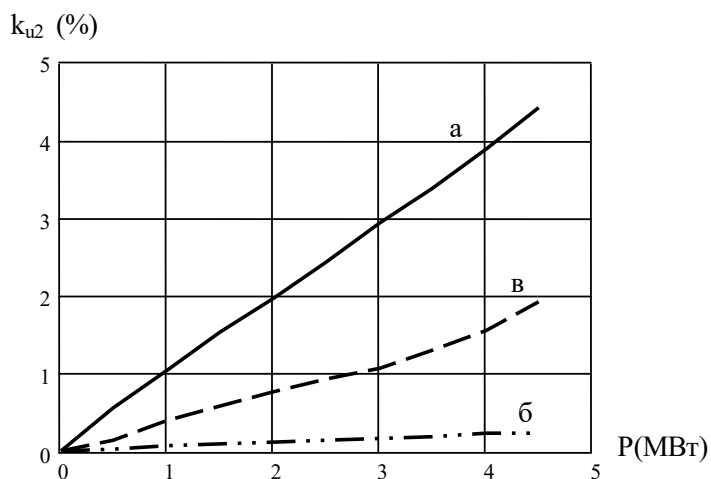


Рис. 3. Зависимость несимметрии напряжения на шинах нагрузки от передаваемой мощности:
а – без симметрирования;
б – при включении симметрирующих реакторов на линии;
в – при включении симметрирующих реакторов со стороны нагрузки.

Четырехфазные электропередачи могут решить проблему надежного электроснабжения не только на Севере. Внедрение их повсеместно позволит повысить надежность сетей с изолированной нейтралью и не менее чем в 1,5 раза снизить потери электроэнергии в этих сетях.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА

Вахнина В.В., к.т.н., доцент,
Тольяттинский государственный университет, г. Тольятти

В настоящее время нет полной картины состояния топливно-энергетического комплекса города Тольятти, и требуется реальная оценка перспектив работы коммунальных инфраструктур. В городе ведется интенсивное строительство жилых и офисных помещений. Планируется строительство двух новых заводов – электроплавильного и сборочного автомобильного. Уровень электропотребления в городе уже в настоящее время примерно на 20% превысил максимум 1990 г.

Относительно предсказуемые до 1990 г. параметры сети стали менее прогнозируемые, в том числе и за счет увеличения электропотребления. Кроме того, в настоящее время появились новые серьезные проблемы – увеличилось потребление реактивной нагрузки. Сети электроснабжения 0,4 кВ офисных зданий, оснащенных компьютерной техникой, заражены высшими гармониками, что может привести в лучшем случае к негативным, а в худшем – катастрофическим последствиям.

Следует отметить, что устойчивость и бесперебойность теплоснабжения и водоснабжения города имеют тесную технологическую связь с электроснабжением. Повышаются риски возникновения крупных аварий в системе энергоснабжения города. Надежность жизнеобеспечения города должна быть предметом специальных исследований и разработок на их основе комплексных проектно-технических решений. Поэтому главная задача энергетиков города сегодня - научиться прогнозировать и блокировать аварийные ситуации в городских инженерных сетях.

Анализ состояния энергосистемы города путем проведения натурных испытаний в принципе не возможен. Требуются альтернативные средства и методы анализа состояния и перспектив развития энергосистемы города. Наиболее перспективным путем решения этой проблемы является использование средств и методов математического моделирования.

Специалистами кафедры «Электроснабжение и электротехника» Тольяттинского государственного университета ведется разработка модели системы энергоснабжения города. Первый этап работ – разработка модели системы электроснабжения города с учетом всей технологической цепочки «генерация – передача – распределение – потребление» (рис. 1) и привязка к топологии местности с использованием ГИС-технологий.

При разработке модели системы электроснабжения города выполняются следующие работы:

- создание оболочки математической модели системы электроснабжения города, интегрирующей в себе графический редактор схемы, блок автоматического создания топологии схемы электроснабжения города на основании изображения электрической сети;
- создание базы данных объектов системы электроснабжения города (источники генерации, системы передачи и распределения электроэнергии); наполнение информационного комплекса исходными данными (изображение инженерных сетей города, технические параметры инженерных сетей, параметры узлов нагрузки, уставки релейной защиты и автоматики и т.д.);
- привязка к автоматическим информационным измерительным системам контроля и учета электроэнергии города;
- учет влияния внешних факторов и регулирующих воздействий на систему электроснабжения;
- адаптация модели.

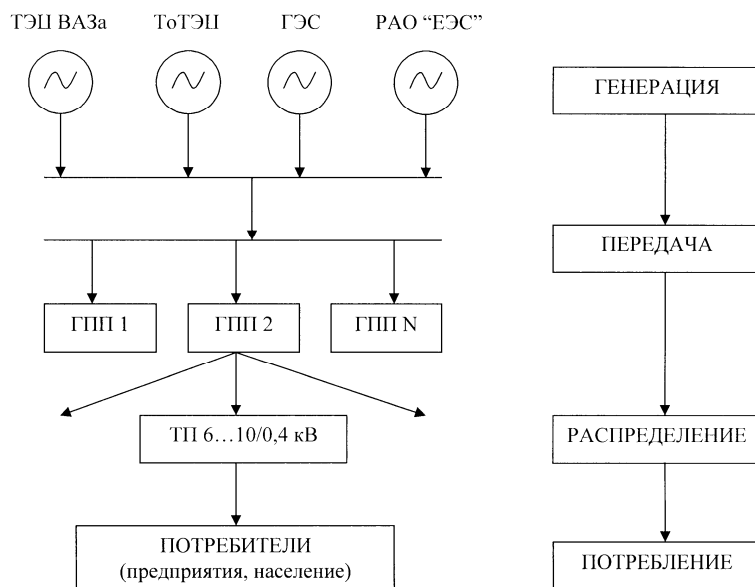


Рис. 1. Структурная схема электроснабжения города

Разработанная модель позволит решить следующие задачи:

- выполнить расчет и анализ установившихся режимов системы электроснабжения города, а также оценивать способность удовлетворения спроса на электроэнергию в любой момент времени;
- выполнить анализ параметров системы электроснабжения при воздействии на нее внешних и внутренних возмущающих факторов (рост нагрузок, отказы элементов энергосистемы, включая каскадное развитие аварий и форс-мажорные обстоятельства и т.д.);
- оценить возможность системы электроснабжения города противостоять внешним и внутренним возмущениям, возможность восстанавливать свои функции после их нарушения;
- оптимизировать систему электроснабжения города.

Модель также позволит формировать рациональные структуры системы электроснабжения города, а также проводить эффективную энергосберегающую политику и политику формирования спроса на энергоресурсы в городском хозяйстве, что является важнейшими задачами, предусмотренными Энергетической стратегией России на период до 2020 г.

УДК 697.31

НОРМИРОВАНИЕ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ПО ЯКУТИИ

Игнатьев В.С., н.с., Институт физико-технических проблем Севера СО РАН,
г. Якутск, a.p.shadrin@mail.ru

Якутия – район с ярко выраженными природно-климатическими, экономическими особенностями, присущими районам Крайнего Севера России.

Первая – это суровость климата, предопределенная континентальностью и северным расположением территории.

Вторая – это высокая стоимость топливно-энергетических ресурсов, обусловленная сложной схемой их доставки до мест потребления.

Климат Якутии определяется как резко-континентальный. Перепад температур наружного воздуха между зимними и летними месяцами (январь-июль), достигает мирового максимума и составляет 55-65⁰С. Абсолютные колебания температур превышают 100⁰С, а по зимним температурам и годовым амплитудам температур Якутия не имеет аналогов в Северном полушарии Земли.

Наиболее холодными являются Оймяконская и Верхоянская впадины, где минимальная температура достигает $t_n = -71^{\circ}\text{C}$ в Оймяконе и $t_n = -68^{\circ}\text{C}$ в Верхоянске.

Теплоснабжение на Севере и особенно в климатических условиях РС (Я), является самым энергоемким и самым расточительным сектором экономики Якутии.

В Якутии в 2000 г. производилось около 18000 тыс. Гкал тепловой энергии, из них источниками централизованного теплоснабжения (СЦТ) производилось 13892,9 тыс. Гкал (78,0% от общей выработки тепловой энергии), в том числе на тепловых электростанциях производилось свыше 26% тепловой энергии, а децентрализованное теплоснабжение (ДЦТ) обеспечивает теплом 22,0% потребителей тепла, что равно 3792,3 тыс. Гкал. в год.

Основными потребителями тепла является население и социальная сфера 71,6 % (10762,2 тыс. Гкал) от общего потребления тепла, из них 35,2% населения обеспечивается теплом от автономных котлов и отопительных печей, что составляет 3792,3 тыс. Гкал в год.

На производство тепловой энергии затрачивается более 4000 тыс.т.у.т без учета расхода топлива на электроэнергию, идущую на перекачку теплоносителя в системах централизованного теплоснабжения, и работу котельных, что составляет около 48 – 50 % всех первичных энергоресурсов используемых в Республике в 2000 г. [4].

Создание нормальных условий проживания на Севере, отличающегося суровым климатом, в первую очередь зависит от качества теплоснабжения. В первую очередь она зависит от точного определения потребления тепловой энергии жилыми, общественными и производственными зданиями и сооружениями. Теплопотребление зданий и сооружений является одним из основных показателей, на основе которой определяется необходимое количество топлива на выработку тепловой энергии.

Методика определения основных теплопотерь зданий обычно базируется на трех показателях:

1. Расчетных параметрах наружного и внутреннего воздуха ⁰С.
2. Объемов отапливаемого здания, м³.
3. Теплотехнических характеристик (теплозащитных свойств) ограждающих конструкций. Обобщенным показателем которой является удельная тепловая характеристика здания.

В общем виде формула для определения потерь тепла зданиями в обеих методиках выглядит следующим образом:

$$Q_o = q_0 \cdot V_i \cdot \Delta t \quad (1),$$

здесь q_0 - удельная отопительная характеристика зданий, характеризующая теплопотери здания при $\Delta t = 1^{\circ}\text{C}$ на 1 м³ объема в ккал/час·град;

Δt – разность температур между расчетной температурой внутреннего воздуха и расчетной температурой наружного воздуха для проектирования отопления, принимается в соответствии со СНиП 23-01-99*, или по ТСН 23-343-2002 РС (Я), ⁰С.

На основе удельной тепловой (отопительной) характеристики определяются теплотехнические показатели максимальной тепловой нагрузки жилых, общественных и производственных зданий. Этот показатель используется в практике проектирования систем теплоснабжения в составе схем теплоснабжения и генеральных планов населенных пунктов. Удельная тепловая характеристика зависит от назначения, объема и формы зданий,

теплозащитных свойств их ограждающих конструкций, степени остекления зданий и климатических особенностей района строительства.

В жилищно-коммунальном хозяйстве при планировании потребности в топливе на выработку тепловой энергии для нужд населения и предприятий их определение производилось на основе ведомственных норм. В Якутии этими документами являлись нормы, разработанные АКХ им. К.Д. Памфилова 1979 года и Институтом физтехпроблем Севера (ИФТПС) 1987 года. Эти документы применялись при планировании и учете топлива Госпланом РСФСР и ЯАССР.

Обе нормы были разработаны исходя из условий подогрева только поступающего наружного воздуха через неплотности ограждающих конструкций. Также произошедшие в последние годы в России и РС (Я) изменения в хозяйственных отношениях требуют более точного определения теплопотребления и расходов топлива на выработку тепловой энергии. Это связано с жесткими требованиями, сложившимися при взаиморасчетах между поставщиками тепловой энергии и потребителями. Потребление тепловой энергии сверх норм, связано с дополнительными материальными и финансовыми затратами, увеличением расходов на транспортировку теплоносителя, сверхнормативных потерь тепла.

На основании положений Федерального Закона РФ «Об энергосбережении» (№28-ФЗ от 03.04.96г.) и Закона РС (Я) «Об энергосбережении и эффективности использования энергии» (№ 89-П от 06.05.99 г.) должны быть разработаны новые документы с учетом произошедших коренных изменений в структуре жилищно-коммунального сектора и перехода страны от планового ведения хозяйствования к рыночным взаимоотношениям между производителями и потребителями тепла.

По заданию Правительства РС (Я) ИФТПС совместно с Министерством ЖКХ и Э в 2004 году разработаны новые нормы по определению потребности в тепловой энергии и топливе для жилых и общественных зданий. Нормы являются продолжением мероприятий по нормативному обеспечению жилищно-коммунальной отрасли, как основа для внедрения энергосберегающих технологий, повышения эффективности использования тепловой энергии и топлива, а также при планировании добычи и использовании топливно-энергетических ресурсов.

При разработке «новых» норм расхода топлива на выработку тепловой энергии приняты следующие положения:

1. Основные назначения норм это их использование в качестве инструмента при планировании ресурсов и их использования.

2. Нормы предназначаются как документ, по которому производятся взаиморасчеты за поставку и потребление тепловой энергии при отсутствии приборов учета тепла.

Нормы разработаны для зданий постройки до 1996 года и для зданий построенных с учетом новых требований к теплозащите зданий введенных соответственно с 1996 и 2000 гг.

Определение тепловых нагрузок для проектирования систем отопления выполняются с учетом следующих потерь и поступлений теплоты:

- Потери теплоты через ограждающие конструкции.

- Потери теплоты на нагревание инфильтрационного воздуха поступающего в отапливаемые помещения.

По России разработаны Нормы 2004 года МДК4-05.2004 «Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения», в котором определение удельных тепловых показателей жилых и общественных зданий принято без изменений по нормативу АКХ им. К.Д. Памфилова 1979 г. Введены только дополнительные требования по определению тепловых потерь в сетях по условиям эксплуатации.

В основном при определении общих теплопотерь здания в существующих методиках для жилых зданий под удельной тепловой (отопительной) характеристикой подразумевается суммарная тепловая характеристика здания с учетом инфильтрационных потерь через ограждающие конструкции [1, 2, 3].

В соответствии [3], предлагается следующая методика определения q_0 - удельной отопительной характеристики здания по формуле:

$$q_0 = q_{тр} + q_{инф} - q_{быт}; (2)$$

где: $q_{тр}$ - усредненный удельный расход тепла на трансмиссионные потери через ограждающие конструкции;

$q_{инф}$ - приведенный удельный расход тепла на подогрев инфильтрационного воздуха.

В последнее время под инфильтрацией для жилых зданий принято рассматривать поступление или подачу наружного (свежего) воздуха для создания требуемых санитарно-гигиенических условий, то есть комфортных условий проживания.

$q_{быт}$ - удельные бытовые тепловыделения жилого здания.

Ниже, на рис. 1, приведена зависимость q_0 от этажности и объема здания.

q_0 ккал/($м^3 \cdot ч \cdot ^\circ C$) / [кДж/($м^3 \cdot ч \cdot ^\circ C$)]

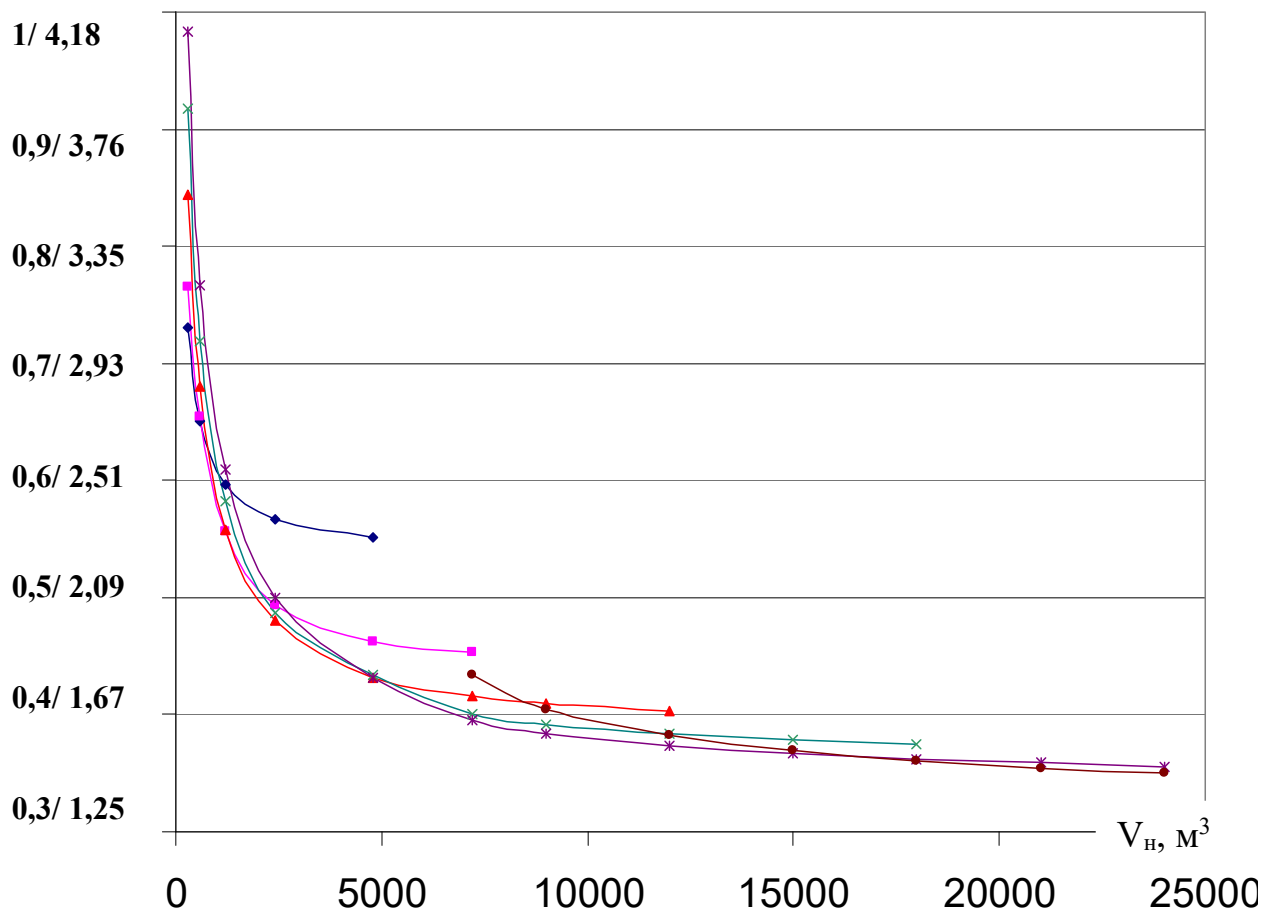


Рис. 1. Значения удельных отопительных характеристик жилых зданий при $t_0 = -55^\circ C$

Для сравнения методик проведем численный анализ результатов, получающихся при определении расхода теплоты зданиями (таблица 1).

Удельная тепловая характеристика жилых зданий при $t_{np} = -55^{\circ}\text{C}$.

№№ п/п	Наименование	Этажн.	$V_n, \text{м}^3$	$q_0 - [\text{кДж}/\text{м}^3 \cdot \text{ч} \cdot ^{\circ}\text{C}]$			
				По норме 1987г	По норме АКХ	По новым нормам	По проекту
1.	2-х кв.ж.д	1	597	2,38 100.0%	2,14 90.0%	2,72 114.0%	2,38 100.0%
2.	4-х кв.ж.д	2	1195	2,05 91.8%	2,01 90.0%	2,49 111.4%	2,24 100.0%
3.	64-х кв.ж.д	4	14225	1,56 100%	1,24 79,1%	1,58 101.1%	1,56 100.0%
4.	80-ти кв.ж.д	5	18340	1,22 82.2%	1,24 83,6%	1,51 102,2%	1,48 100,0%

Прим. Значения удельных тепловых характеристик по новым нормам выше, что объясняется изменением учета расхода тепла на подогрев инфильтрационного воздуха.

Новая методика более полно учитывает особенности теплопотребления зданий в зависимости от следующих факторов:

- учитывает старение зданий (год постройки здания);
- учитывает ухудшение теплотехнических характеристик теплоизоляционных материалов (материала стен и покрытий);
- этажность здания;
- высоту этажа;
- форму здания сложной конфигурации;
- учитывает новые требования воздухообмена зданий как жилого, так и общественного назначения;
- учитывает влияние ветровой нагрузки;
- учитывает бытовые тепловыделения;
- устраняет расхождение расчетных показателей при определении теплопотребления жилых зданий по объему и жилой площади;
- разработан с учетом изменения нормативов по теплозащите зданий в сторону увеличения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций из условий энергосбережения 1 этап (с 1 июля 1996г.) и 2 этап (с 1 января 2000г.);
- из условий затрат тепла на подогрев воздуха, поступающего в помещения за счет инфильтрации или подаваемого системами приточной вентиляции, для обеспечения необходимой чистоты воздуха в отапливаемых помещениях.

Литература

1. Нормирование расхода тепла и топлива на отопление и горячее водоснабжение зданий в Якутской АССР. Якутск: Госкомиздат ЯАССР, 1987. 110 с.
2. Методические указания по определению расходов топлива, электроэнергии и воды на выработку тепла отопительными котельными коммунальных теплоэнергетических предприятий. Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова. М.: Стройиздат, 1979. 79 с.

3. МДК4-05.2004 Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения .

4. ТСН 23-343-2002 Республика Саха (Якутия). Теплозащита и энергопотребление жилых и общественных зданий / Минстрой РС (Я). Якутск, 2002. 67 с.

Приложение 1

График в формате ipg.

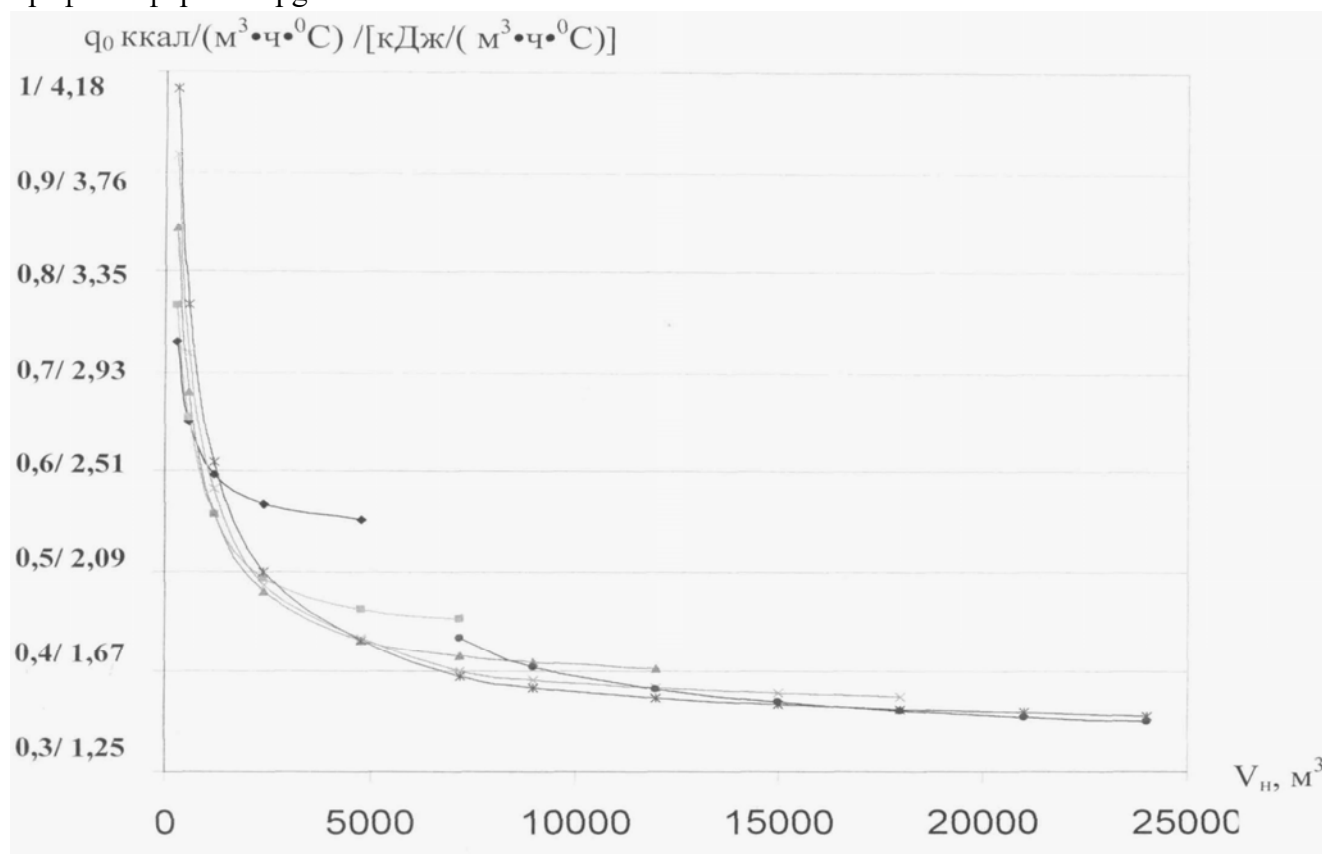


Рис. 1. Значения удельных отопительных характеристик жилых зданий при $t_0 = -55^\circ\text{C}$

НОРМИРОВАНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ

Киушкина В.Р., к.т.н., Апостолова И.В.,
Технический институт (филиал) ЯГУ, г. Нерюнгри

Для детального анализа сложившейся в ТИ (ф) ЯГУ ситуации с энергообеспечением проведено энергетическое обследование.

Основная цель проведения заключалась в оценке потребления электроэнергии объектами ТИ (ф) ЯГУ, сравнительном анализе удельных затрат энергии на одного человека за рассматриваемый период и установлении прогрессивных нормативов электропотребления.

Необходимость установления нормативов электропотребления в образовательном учреждении вызывается общей политикой энергосбережения и необходимостью снижения платежей за энергоресурсы в соответствии с программой экономического хозяйственного управления, учитывая, что годовое потребление электроэнергии ТИ (ф) ЯГУ составляет 516,289 тыс. кВт·ч.

Тарифы за потребляемую электрическую энергию в период с 2001 г. по 2006 г. составили 0,61-1,535 руб/кВт·ч.

На рис. 1 приведена структура потребления электроэнергии за 2006 г. объектами ТИ (ф) ЯГУ.

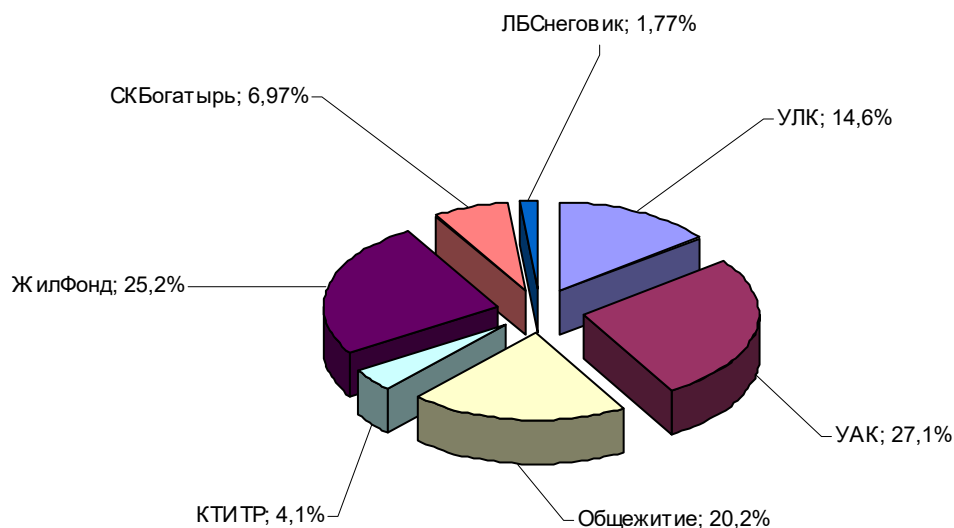


Рис. 1. Структура потребления электроэнергии объектами ТИ (ф) ЯГУ за 2006 г. (кВт·ч)

Наиболее энергоемкими потребителями являются учебные корпуса, студенческое общежитие и жилой дом для сотрудников, составляющие в общем объеме 91,3 % (рис. 2). Потребление электроэнергии другими объектами составили 8,7 %. Значительная часть электроэнергии используется на освещение аудиторий, лабораторий, офисов, студенческих общежитий.

На рис. 3 отражено годовое потребление электрической энергии ТИ (ф) ЯГУ в 2001-2006 гг. Видно, что потребление энергии в 2005 году выросло по сравнению с 2001 годом на 105,9 % и составило 338,986 тыс. кВт·ч, а в 2006 г. по сравнению с 2005 г. снизилась на 142,784 тыс. кВт·ч, что составило 21,7 %. Такой рост с 2001-2005 гг. при удовлетворительном отношении к энергосбережению в университете объясняется вводом в действие нового студенческого общежития, развитием лабораторной базы и научных исследований, расширением компьютерного и телевизионного парков, повышением энергетической насыщенности учебного, научного и производственного процессов. Падение потребления в 2006 г. объясняется тем, что с баланса института снят жилой дом, а из учебного корпуса КТИТР выведено электрооборудование (печи, холодильные установки и т.д.) комбината питания кафе «Елена».

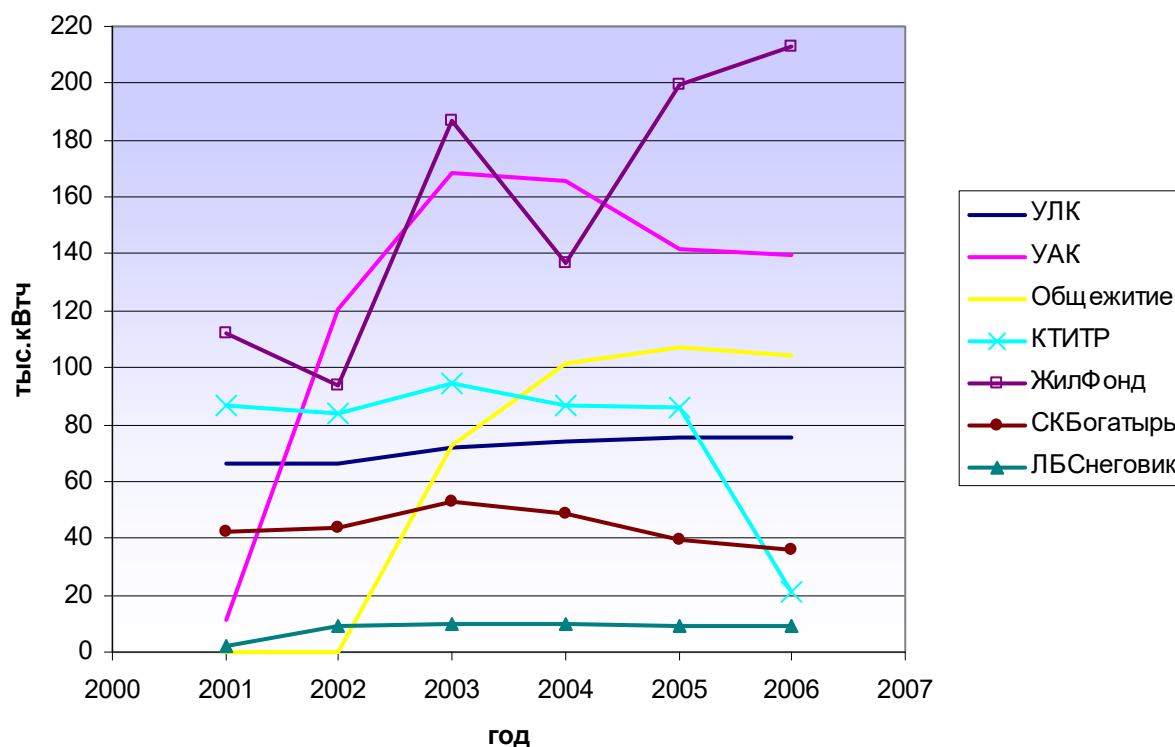


Рис. 2. Структура потребления электроэнергии объектами ТИ (ф) ЯГУ за 2001-2006 гг.

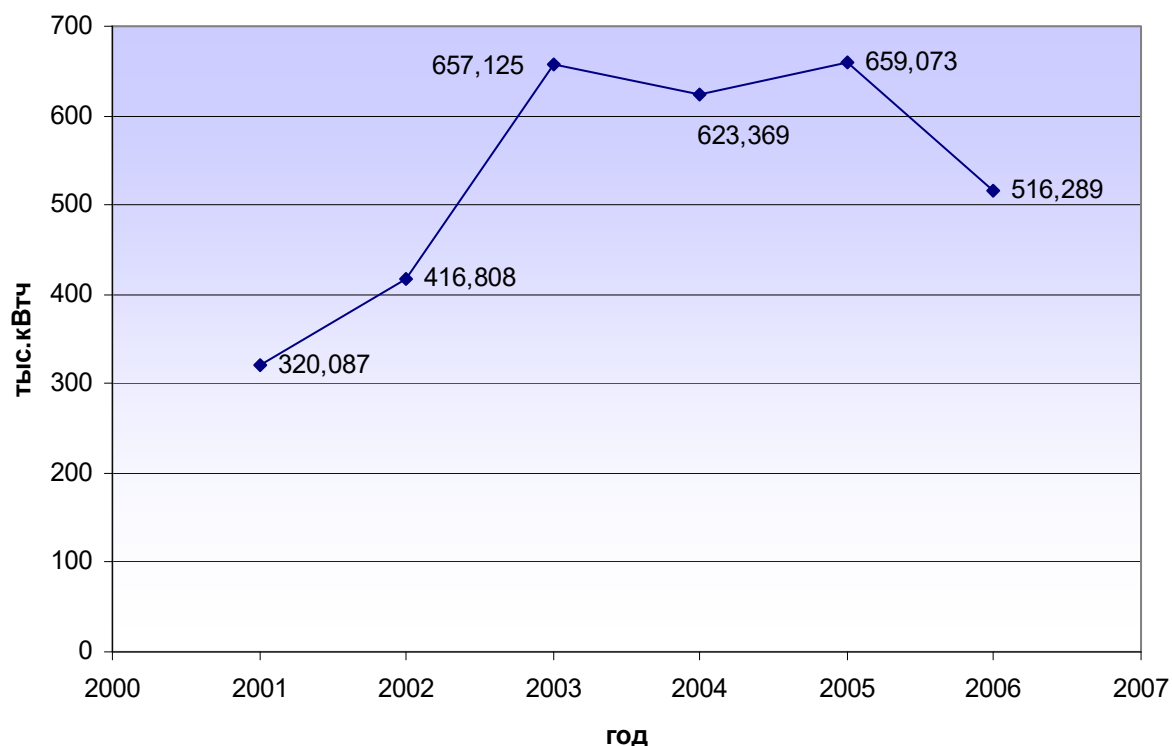


Рис. 3. Годовое потребление электрической энергии ТИ (ф) ЯГУ в 2001-2006 гг.

В таблице 1 приведены удельные показатели потребления электроэнергии на одного человека в ТИ (ф) ЯГУ в период с 2001 по 2006гг. Для сравнительного анализа в перспективе рекомендуется рассмотреть данные показатели других вузов нашего региона.

Таблица 1

Удельные показатели потребления электроэнергии на одного человека (кВт·ч)

№ п/п	Численность	2001 НТИЯГУ	2002 НТИЯГУ	2003 НТИЯГУ	2004 НТИЯГУ	2005 НТИЯГУ	2006 НТИЯГУ
1.	Общая численность сотрудников и студентов (человек)	1514	1769	2069	2069	2099	1974
2.	Электроэнергия (кВт·ч)	211,4	235,6	317,6	301,3	314	261,5

Приняв в качестве объективного и измеряемого показателя электропотребления удельный расход электроэнергии на 1 человека (раздельно по общежитиям и по учебным корпусам), рекомендуется разработать прогрессивные нормативы с учетом намеченных мер по экономии электроэнергии, сокращению непроизводительных расходов и повышению эффективности энергопотребления.

Для предварительного анализа электропотребления необходимо привести индивидуальный учет структуры использования электрической энергии в учебных корпусах по следующим параметрам: компьютерный парк, лабораторное хозяйство, электротехнические установки, силовые приемники, вентиляция, освещение, потери в сети, и т.д.

Анализ электропотребления всей структуры института позволит оценить уровень эффективности использования электроэнергии и наметить меры по оптимизации энергосбережения.

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ: НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ

Кудрин Б.И., д.т.н., профессор, Московский энергетический институт
(Технический университет), г. Москва, coenose@rambler.ru
Киушкина В.Р., к.т.н., Технический институт (филиал) ЯГУ,
г. Нерюнгри, viola75@mail.ru

Ни одна из сторон повседневной деятельности человека, реализации его общественного назначения, призвания в промышленности или сфере услуг, не могут быть осуществлены без полного и качественного обеспечения электрической энергией. И здесь, ставя вопрос об энергетической безопасности, зададимся вопросом: решена ли задача электрификации России? Сводится ли эта задача к решению проблем энергетики в условиях, когда развитые страны вступили в постиндустриальное общество?

Сегодня большая часть территории страны (и это видно из космоса) – без электричества. Это не только отдаленные и северные районы (2/3 России – 9 млн. человек), но и поселения Центра, Северо-Запада, Урала, Сибири, города и поселки, питающиеся по одной ЛЭП.

Жизненно важной характеристикой энергетики в экстремальных природно-климатических условиях Якутии является надежность работы всех звеньев системы топливо - и энергообеспечения. От этого зависит не только эффективность функционирования отраслей народного хозяйства, но и здоровье и жизнь людей, которые в случае прекращения

энергоснабжения, оказываются один на один с суровой природой без главной системы жизнеобеспечения. На сегодняшний день 60% территории и 30% населения республики Саха (Якутия) остаются вне зон централизованного электроснабжения. За последние десять лет резко снизились объемы нового строительства ЛЭП, приостановлена реконструкция старых. Более 60% электролиний, трансформаторных подстанций отработали свой ресурс и требуют капитального ремонта, вследствие чего происходит периодическое аварийное отключение электросети, опасное для жизни в длительный зимний период.

Между тем в стране и республике продолжается хроническое строительство гигантов электроэнергетики: гиганты электроэнергетики решают вопросы электроснабжения гигантов производства, оставляя без электричества отдаленные регионы страны (отдельные хозяйства, бывшие леспромхозы и колхозы).

Малая энергетика Якутии, построенная преимущественно на дизельной генерации и локальных сетях малого напряжения, обусловлена социально-экономическими особенностями функционирования и развития энергетического хозяйства северного региона: суровые климатические условия, удаленность и труднодоступность потребителей, значительная площадь обслуживания, низкая плотность населения и, соответственно, небольшие требуемые мощности энергогенерирующих установок, отсутствие крупных промышленных потребителей, высокая экологическая уязвимость территории, аграрная специализация региона. Зона обслуживания дизельных электростанций составляет 2/3 территории Республики Саха (Якутия), т.е. более 2 млн. кв. км с населением свыше 180 тыс. человек. Доля выработки электроэнергии дизельными электростанциями в республиканском производстве электроэнергии составляет 6,4%, а затраты на её производство и распределение 32,8%.

Особенность малой энергетики в республике определяет статус жизнеобеспечивающей отрасли в условиях Крайнего Севера. Проблемы малой энергетики Якутии отражены в следующих факторах: значительный износ зданий и сооружений ДЭС (в среднем 60%); высокий износ (в среднем 78%) и разнотипность оборудования; необходимость реконструкции до 50% распределительных сетей.

Неэлектрифицированность глубинки делает ее безлюдной – это глубинка без будущего; а без глубинки, без электрифицированного освоения территории нет будущего и у всей России. Системные ЛЭП 110–750 кВ, действующие и создаваемые Федеральной сетевой компанией, не обеспечат полной электрификации, в том числе и из-за проблем последующей трансформации и распределения.

Системы электроснабжения сельских районов России напряжением 0,38–110 кВ имеют общую протяжённость около 2,3 млн км, в том числе воздушные линии 6–10 кВ – 1184 тыс. км, ВЛ 0,38 кВ – 826 тыс. км; в эксплуатации около 500 тыс. трансформаторных пунктов 6–35/0,4 кВ. В процессе их строительства, апогей которого пришёлся на 60-е годы, осуществляли курс на удешевление стоимости сетей. Фактические гололёдно-ветровые нагрузки во многих районах превышают те, на которые были рассчитаны ЛЭП, а это вызывает массовые и продолжительные отключения. Доля алюминиевых проводов малых сечений до 50 кв. мм (а нужно не менее 70 кв. мм) составляет в линиях ВЛ 6–10 кВ почти 25 %, а 30 % ВЛ 0,38 кВ смонтировано проводами сечением до 25 кв. мм, что не обеспечивает пропускную способность (не говоря уже о потерях). Техническое состояние половины сельских сетей определяют как неудовлетворительное (в Нечерноземье 59 % ВЛ 0,38 кВ и 42 % ВЛ 6–10 кВ имеют износ около 100 %). Протяжённость сетей ВЛ 6–10 кВ значительно больше оптимальной длины 8–12 км (более 25 км – 13,3 %, более 50 км – 2,2 %). В ещё большей степени это относится к сетям 0,4 кВ (точнее – 380/220 кВ). Поэтому надёжность сельскохозяйственных потребителей составляет сегодня 70–100 ч перерывов в

электроснабжении в год (в развитых странах – 7–10 ч/год), у 35 % сельскохозяйственных потребителей не обеспечивается напряжение, падающее вечерами до 190–200 В, несимметрия по фазам в сетях 0,4 кВ доходит до 50 % (это ведёт к высокой аварийности работы мелких асинхронных двигателей сельских и отдалённых поселений). Да, фактически электрификация страны, как это понимается развитыми странами, не состоялась.

На территории Якутии насчитывается 1441 километр линий электропередачи и 925 трансформаторных подстанций. Линии воздушных электропередач не соответствуют пропускной способности, что приводит к повышению потерь электроэнергии при ее транспортировке. 41% ЛЭП отработали более 25 лет и требуют полной реконструкции, 30% ЛЭП нуждаются в капитальном ремонте с заменой деревянных элементов. Оборудование дизельных электростанций характеризуется разнообразием используемых двигателей, что осложняет процессы их сервисного обслуживания, ремонта и снижает надежность эксплуатации. Основное энерговырабатывающее оборудование состоит из 31 типа дизель-генераторов и ГТУ. Вспомогательное оборудование (насосы, компрессоры, электро и утилизационные котлы, градирни, запорная арматура, трубопроводы, топливо-масло-подготовка, водоподготовка, вентиляция и др.) нуждается в планомерной замене. Длительное отставание во вводах в действие энергомошностей привело к уменьшению надёжности энергоснабжения. Существующие здания и сооружения ДЭС за период эксплуатации претерпели необратимые изменения. Деформированы с проседанием стены и фундаменты оборудования, для устранения которых требуются большие объёмы работ, а в некоторых случаях и перенос зданий ДЭС на другие площадки (п. Кулун-Елбют, п. Абый, п. Куберганя и т.д.). Некоторые дизельные электростанции (Саскылах, Куберганя) находятся в зоне периодического затопления во время весеннего половодья и требуют переноса на новое место. Поэтому одной из главных задач стала реконструкция и строительство новых ДЭС.

На фоне перечисленных проблем республика Якутия по своему разнообразию полезных ископаемых является уникальной и ее по праву называют сокровищницей недровых богатств; обладает колоссальными объемами природных источников энергии: ветер, солнце, вода, геотермальные ресурсы.

Но, есть одна ключевая (упорно не решаемая в стране) проблема, сводящаяся к следующему. Если гражданин РФ – житель глубинки – поставил собственный ветряк на 5 кВт, а вдоль деревни протянута линия 380 В, то почему: 1) энергоснабжающая организация не дает разрешения на подключение ветряка к сетям; 2) когда житель ложится спать, энергосистема не покупает электроэнергию (хотя бы по себестоимости, чтобы продавать ее затем по тарифу)? Пока практика однозначна: энергосистемы противятся изо всех сил подключению подобных генерирующих мощностей. Здесь настоятельно необходимо законодательное решение.

Что же нужно делать и куда идти? Для регионов следует разработать локальные планы электрификации на основе:

1) ревизии всех объектов, на которых по действующей нормативно-технической документации должны быть установлены независимые от энергосистемы источники питания (это административные и режимные организации; объекты инфраструктуры, объекты здравоохранения, сферы услуг и торговли);

2) нового строительства парогазовых и иных районных (квартальных) генерирующих источников и когерентных установок на традиционных видах топлива единичной мощностью 1–6–24 МВт;

3) законодательного стимулирования лизинга и льготного кредитования сооружения объектов, использующих солнечную энергию (в Германии реализована программа "10 тыс. крыш" и реализуется очередная для 100 тыс., оснащаемых фотоэлементами);

4) муниципального учёта всех возможных вторичных ресурсов, в том числе использования мусора, перепада давлений и температур, неравномерности графиков действующих котельных;

5) стратегии развития энергообеспеченности города, при использовании величины расхода электроэнергии и требующейся мощности на средне- и долгосрочную перспективу, структурно-топологического ценологического мониторинга параметров электропотребления максимально возможного количества потребителей для оценки параметров электропотребления, норм и результатов энергосбережения.

Тогда, применительно к регионам (областям) задача разбивается на две относительно независимые: 1) обеспечение тепловой и электрической энергией городов и крупных (средних и мелких) промышленных и иных объектов. Здесь, прежде всего, необходимы ревизия всех источников энергии (электростанций и котельных), а затем ценологический анализ, что нужно для энергетической самодостаточности; 2) Что делать с глубинкой? Здесь мы говорим не столько о промышленных мелких предприятиях, имеющих собственную трансформацию электроэнергии 10(6)/0,4 кВ, и мини-предприятиях, питающихся на напряжении 0,4 кВ, сколько о сельскохозяйственном производстве и быте глубинки. Необходимо ориентирование электрификации глубинки на развитие сетей и массовую малую генерацию на основе традиционного углеводородного сырья и, главное, использования местных и возобновляемых источников энергии (ветер, геотерм, навоз и солома, отходы древесины, ивовые плантации, мусор, солнце, микро- и малые ГЭС и др.). Заметим, что к середине века в Европе и США альтернативные источники будут давать больше электричества, чем атомные и углеводородные станции.

Главная цель стратегий – сохранение российской глубинки, блокирование оттока молодежи. Это возможно: современные высокие технологии позволяют (при надежном электроснабжении) донести через мобильную связь и интернет весь информационный мир в любую точку глубинки. Дистанционное обучение, гарантия получения любого образования (не покидая Родину), возможность пользоваться фондами библиотек, быть в курсе культурных и иных событий, чувствовать себя полноправным гражданином России – вот действительный национальный проект, опирающийся на электрификацию.

Закон «Об электроэнергетике» снял запрет на строительство потребителями собственных источников электрической и тепловой энергии, для обеспечения собственной же потребности. Это дает возможность наряду с традиционным топливом использовать собственные возобновляемые источники энергии и ведет к изменению концепции электрификации, решая проблемы энергоснабжения городов до 10–30 тыс. жителей и огромного количества небольших предприятий. Эти электростанции в сочетании с источниками, работающими на ветре, энергии малых рек, солнечной энергии, геотермальной энергии, биотопливе и различных вторичных ресурсах в глубинке и мегаполисах, единичной мощностью в единицы, десятки, максимум сотни киловатт действительно могут изменить подход к энергообеспечению.

Вывод. Есть возможность и необходимость разработать новую программу электрификации России, которая по масштабам и важности будет превосходить план ГОЭЛРО. Разработка такой программы даст возможность по-новому подойти к инвестиционной политике, осуществляемой в стране, к возможностям Стабилизационного фонда. Вложение средств в ГОРЭЛ будет способствовать снижению инфляции (деньги не вбрасываются, а обеспечивают выпуск разнообразного оборудования и создание инфраструктуры) и в конечном итоге может явиться ключом к ускорению темпов развития России и обеспечению ее энергетической безопасности.

Литература

1. Кудрин Б.И. Социокультурные основания распределенного субъектно-ориентированного использования территории России. Международный форум "Проекты будущего. Междисциплинарный подход" (г. Звенигород, 16-19 октября 2006 г.).
2. Кудрин Б.И. Новая электрификация. Независимая газета. №7(115) от 26 апреля 2006 г.
3. Киушкина В.Р. Возможность децентрализованной ветроэнергетики Якутии на фоне проблем электроснабжения.// Журнал «Электрика». 2004. №2. С.6-12.
4. Киушкина В.Р. Малая возобновляемая энергетика Якутии – еще один путь децентрализованного электроснабжения. Труды 2-й интеграции междисциплинарной конференции молодых ученых Сибирского Отделения РАН и высшей школы «Научные взгляды Сибири: взгляд в будущее», Иркутск, ИНЦ СО РАН, 6-10 октября 2003 г., Изд-во инст. геогр. СО РАН.
5. Киушкина В.Р. Проблемы и перспективы децентрализованного электроснабжения районов республики Саха (Якутия). Труды 4-й Международной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов 10-12 сентября 2003 г. «Актуальные проблемы современной науки». Естественные науки. Части 12-16 «Электротехника, приборостроение, радиотехника и связь, энергетика, электроника». Самара, 2003. С.47-50.

УДК 622.012.7

СТРУКТУРА РЕМОНТНО-МЕХАНИЧЕСКОГО ЗАВОДА

Мансуров А.А., Суслов Г.В., Шелкунов В.М.,
филиал ОАО ХК «Якутуголь» РМЗ, г. Нерюнгри

Ремонтно-механический завод является структурным предприятием (филиалом) ОАО ХК «Якутуголь» и создан в целях обеспечения ремонта горнодобывающего транспортного и обогатительного оборудования, а также изготовления запасных частей к нему для предприятий Южно-Якутского угольного комплекса и Республики Саха (Якутия).



	Дата пуска в эксплуатацию	январь 1988года.	
	Производственная площадь	91 тыс. м. кв.	
	Стоимость основных производственных фондов (на 01.01.2006 г.)	539 млн. руб.	
	Численность работающих	1250 человек	
	Годовой объем производства (на 2006 г.)	658 млн. руб.	

Структура завода

Блок №1

- Кузнечно-термический участок;
- Механический участок;
- Заготовительно-сварочный участок;
- Сборочный участок;
- Энергоремонтный участок.

Блок №3

- Участок станков с числовым программным управлением (ЧПУ);
- Модельный участок;
- Инструментальный участок;
- Ремонтно-механический участок;
- Гальваническое отделение;
- Участок ремонта деталей “MTU”;
- Участок по ремонту обогатительного оборудования обогатительной фабрики.

Литейный цех

Специализированный участок по ремонту горного оборудования

Горно-монтажный участок

Участок по производству потребительских товаров

Кислородная станция

Мазутонасосная станция

Участок по производству РТИ и пластмассовых изделий

Характеристика производства.

Металлургическое производство:



Металлургическое производство размещено в двух цехах – литейном и кузнечно-термическом и обеспечивает:

- производство фасонного литья из стали, чугуна и цветных сплавов;
- производство поковок и проведение термической и химико-термической обработки.

Литейный цех:



Производственная мощность литейного цеха 3500 тонн литья в год, в том числе:

- стального литья 3200 тонн;
- чугунного литья 180 тонн;
- цветного литья 120 тонн.

Выплавка сталей производится в электропечах.

Освоен выпуск ряда сталей: углеродистых, низко- и высоколегированных, марганцовистых, хладостойких, а также серых и белых износостойких чугунов и бронзы.

Максимальный вес стальной отливки – до 8,5 т;

Максимальный вес чугунной отливки – до 800 кг;

Максимальный вес цветной отливки – до 800 кг.

Освоенная номенклатура литья:

- корпуса и крышки подшипников;
- натяжные и опорные колеса экскаваторов и буровых станков;
- зубья ковшей экскаваторов, ножи и коронки рыхлителя бульдозеров;
- футеровки, плиты, решетки мельниц и дробилок;
- гусеничные звенья экскаваторов и буровых станков;
- бронзовые втулки на центробежных машинах до 320 мм, длиной до 490 мм (массой до 220 кг).

Качество всего литья контролируется в центральной заводской лаборатории:

- по химическому составу на экспресс-спектроанализаторе “Belec Vario Lab” (Германия), имеющем международную сертификацию;
- по механическим свойствам – в лаборатории механических испытаний по соответствующим ГОСТам.

Кузнечно-термический участок:

Кузнечное отделение.

Максимальная масса фасонной заготовки – 320 кг, гладкого вала – 750 кг.

Установлены пневмолоты 5 видов с весом падающей части от 150 до 3150 кг.

Термическое отделение

Производит закалку токами высокой частоты, нормализацию, закалку, отпуск (высокий и низкий), цементацию.

Механический цех

Имеет большой парк металлорежущего оборудования.



Основные технические данные оборудования механического цеха:

Токарно-винторезные станки

Модели: 1А616, 16В02А, СИ580М, С11МТ, 16К40, 1М63Б101, 16М30Ф3121, РТ2128, 1М65, 1М665Ф2, КЖ16145.

Наибольший диаметр устанавливаемого изделия до 1600 мм. Наибольшая длина устанавливаемой заготовки до 8000 мм. Наибольшая масса устанавливаемой заготовки до 4000 кг.

Токарно-карусельные станки

Модели: 1512Ф1, 1525Ф1, 1540П, 1550

Наибольший диаметр устанавливаемого изделия до 5000 мм. Наибольшая высота устанавливаемой заготовки до 3200 мм. Наибольшая масса устанавливаемой заготовки до 10000 кг.

Горизонтально-расточные станки

Модели: 2А622-1, 2А636Ф1, 2А637Ф2, W-200НС

Диаметр шпинделя до 200 мм.

Максимальная глубина расточки до 2000 мм.



Шлифовальные станки

Модели: ЗУ12ВФ10, ЗУ131ВМ, ЗМ162МФ2, ЗМ174, ЗЕ711В, ЗВ423, ЗД725, ЗМ227Ф2, ЗВ451ВФ2А.

Наибольший диаметр устанавливаемого изделия до 400 мм. Наибольшая длина устанавливаемой заготовки до 2800 мм. Наибольшая ширина устанавливаемой заготовки до 630 мм.

Зубофрезерные станки

Модели: 53А80К, 5А342П, 5В370, 5343, 5М150, КСЗ-183, КУ515 Наибольший модуль обрабатываемых зубчатых колес 1...50 мм. Наибольший диаметр устанавливаемой заготовки до 3200 мм. Наибольшая длина устанавливаемой заготовки до 5600 мм. Наибольшая масса устанавливаемой заготовки до 45000 кг.

Фрезерные станки

Модели: 6Т12Ф20-1, 6Т13Ф20-1, 6Р81, 6Д82Г, 6464, 65А80Ф1-11 6М310Ф11, 6М612Ф11. УФ5220

Количество шпинделей до 4.

Наибольший диаметр фрезы до 500 мм.

Наибольшая масса устанавливаемой заготовки до 45000 кг.

Участок станков с программным управлением

Предназначен для автоматической (по числовой программе) обработки деталей типа тел вращения, имеющих сложные внутренние и наружные поверхности, включая нарезание резьбы резцом.



Сборочный цех:

Сборочный цех завода производит ремонт горнодобывающего и транспортного оборудования: экскаваторов, бульдозеров, автосамосвалов, двигателей внутреннего сгорания (дизелей бульдозеров Т-500), оборудования обогащательной фабрики.

Капитальный ремонт дробилок СМД-108, СМД-109, СМД-110, СМД-116 с изготовлением основных узлов и запасных частей.

Капитальный ремонт узлов для автосамосвалов БелАЗ – 7519, БелАЗ – 7521, «Комацу HD – 1200», «Haulpac 830E», редукторов мотор – колес, коробок отбора мощностей, передней балки, передней и задней подвесок с изготовлением запасных частей, изготовление кузовов.

Капитальный ремонт насосов NISSA – WARMAN 14/12, дробилок СМД – 60А, СМД – 94, питателя ПТ2 – 24, редукторов РМ650, ЦДНД – 630, ЦЗ – 1615, РК – 500, КЦ2 – 1000, гидроциклона «ЛИС», ленточных конвейеров.

Электроремонтный цех:

Производит все виды ремонтов электрических машин постоянного и переменного тока для экскаваторов, буровых станков, оборудования обогащательной фабрики и автобазы

технологического автотранспорта, мощностью до 1500 кВт. Асинхронные электродвигатели всех видов, мощностью до 100 кВт.

Сварочное производство:

Во многих цехах завода производятся сварочные работы, но специализированных подразделений два: заготовительно-сварочный участок и горно-монтажный участок.

В постоянной номенклатуре сварочного производства завода присутствуют такие крупные и ответственные узлы как стрелы, рукояти, поворотные платформы, ковши экскаваторов объемом 16, 20 и 40 м³, кузова 120 – 240 тонных автосамосвалов, детали рулевого управления и подвески.

Кроме того, завод выполняет сварочные работы при монтаже и ремонте экскаваторов на ремонтных площадках в поле разреза, а также отдельные заказы по ремонту и изготовлению оборудования и металлоконструкций северных предприятий. Ежегодный расход сварочных материалов составляет 70 тонн.

Кроме универсальной ручной дуговой сварки широко применяются автоматическая и полуавтоматическая сварка – наплавка под слоем флюса, сварка самозащитной проволокой, сварка в среде защитных газов CO₂, аргоно – дуговая сварка неплавящимся электродом.



Применение сварочных автоматов А–1416 с манипулятором М11070 и полуавтоматов А1197, ПДГО 510 в сочетании с современными материалами (порошковыми проволоками, износостойкими материалами) позволяет достичь необходимых механических свойств восстанавливаемых и изготавливаемых деталей и узлов горно-транспортной техники.

Для контроля качества сварочных работ, испытания контрольных образцов на заводе существует лаборатория сварки, имеющая оборудование неразрушающего контроля и оборудование механических испытаний сварочных образцов.

Оборудование неразрушающего контроля позволяет контролировать качество сварных швов методами магнитно-порошковой дефектоскопии, ультразвуковым, капиллярным (цветная дефектоскопия), рентгенографическим методом.

В лаборатории работают высококвалифицированные дефектоскописты, периодически проходящие соответствующую аттестацию в аттестационных центрах г. Москвы. Лаборатория аттестована, имеется лицензия.

Вспомогательные производства:

Инструментальный участок

Производственная база и квалифицированные кадры позволяют изготавливать инструмент и оснастку для собственных нужд:

- напайку твердосплавного режущего инструмента (резцы, фрезы);
- штампы для холодной листовой штамповки с размерами плит до 400х500 мм;
- прессформы для РТИ с размерами плит до 400х500 мм;
- литформы для изделий из пластмасс с размерами плит до 400х500 мм;
- различную технологическую оснастку (кондукторы, оправки, втулки, центры и т.д.);
- выполнять работы на электроэрозионных станках.

Гальванический участок

Оборудование и оснащенность участка позволяют производить защитные, декоративные и уточняющие покрытия деталей методом хромирования, цинкования, меднения, никелирования поверхностей, а с IV квартала 2002 г. – восстановление изношенных поверхностей методом железнения.

Кислородная станция

Проектная мощность 940 тыс. м³ в год позволяет нам закрыть потребности не только предприятий ОАО ХК «Якутуголь» в газообразном кислороде и жидком азоте, но и обеспечить более 70 потребителей района. Имеется возможность поставки.

ТРАНСФОРМАЦИЯ ДИАГРАММЫ ДЕФОРМИРОВАНИЯ БЕТОНА, ПОДВЕРГНУТОГО НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ

Пинус Б.И., д.т.н., профессор, Хомякова И.В., к.т.н., доцент,
Иркутский государственный технический университет, г. Иркутск

Расчет железобетонных конструкций с учетом пластических деформаций бетона и арматуры основан на использовании различных моделей, устанавливающих взаимосвязь напряжений и деформаций. Статья посвящена экспериментально-теоретическому обоснованию выбору таких моделей для элементов, подвергаемых низкотемпературным воздействиям. Установлено существенное отличие зависимости $\sigma - \varepsilon$ в подобных условиях эксплуатации.

В отсутствие апробированной теории прочности бетона обобщенной характеристикой его механических свойств является диаграмма $\sigma - \varepsilon$. При этом нормативная диаграмма представляет собой 2^{-я} или 3^{-я} звенную линейно-восходящую зависимость, границы излома которой определяются продолжительностью рассматриваемого нагружения. То есть, априори исключается участок начального (по О.Я. Бергу) деформирования бетона, характер и величина которого отражают предысторию его расчетного состояния, а также нисходящая ветвь, характеризующая потенциал развития псевдопластического деформирования. Между тем, учет полной диаграммы деформирования необычайно важен в прогнозах долговечности железобетонных конструкций, подвергаемых неблагоприятному внешнему воздействию, в том числе, низкотемпературному. Рекомендации норм относительно коррекции диаграмм введением коэффициента условий работы $\gamma_{bt} \leq 1,0$ представляется явно недостаточными и весьма неопределенными.

Исходя из современных представлений, разрушение бетона в условиях нагружения представляет собой временной процесс образования и развития микротрещин, кинетика которого интегрально прослеживается в изменении кривой $\sigma - \varepsilon$. При этом адекватность соотношения напряжений и деформаций существенно зависит от скорости роста (снижения)

нагрузки. Теоретически (идеально) она должна быть такой, при которой исключается влияние гистерезиса – запаздывания реакции структуры бетона на изменяющееся внешнее воздействие. В стандартных ("гостовских") испытаниях, выполняемых при непрерывном нагружении с постоянной скоростью возрастания нагрузки, неизбежно искажение соотношения $\sigma - \varepsilon$ по мере развития процесса деструкции бетона (образования и накопления микротрещин, пластического и псевдопластического деформирования). Вполне очевидно, что влияние гистерезиса можно существенно снизить, осуществляя нагружение бетона с соблюдением постоянства скорости деформирования. При этом, чем она ниже, тем меньше искажение рассматриваемого соотношения напряжений и деформаций.

Ниже изложены обобщающие результаты экспериментальных исследований, касающихся трансформации диаграммы $\sigma - \varepsilon$ бетонов, подвергаемых различным температурно-влажностным воздействиям. Опытные образцы в виде призм изготавливались из бетона одного состава (Ц : П : Щ : В = 1 : 1,03 : 2,56 : 0,32) и в возрасте 150 суток нормальных условий твердения подвергнуты 45 циклам:

группа А – замораживанию до минус 20 °С с оттаиванием в 5 % растворе NaCl (ЦЗО);

группа Б – замораживанию в водонасыщенном (5 % NaCl) состоянии в диапазоне температур минус 35° – минус 5° С (ЦЗ).

Механические испытания всех образцов (180 штук) проводились на машине ИТС-250, позволяющей осуществлять нагружение с точностью $1 \cdot 10^{-3}$ Н в режиме с автоматическим поддержанием скорости деформирования 0,5 мм/мин. Центрирование образцов не производилось, так как перед механическими испытаниями они тщательно отшлифовывались для обеспечения условий (геометрических!) осевого нагружения. В процессе испытаний производились графическая запись диаграммы $\sigma - \varepsilon$, табличная запись усилий, перемещений и времени испытаний.

Общий вид полученных диаграмм представлен на рис. 1 - 3.

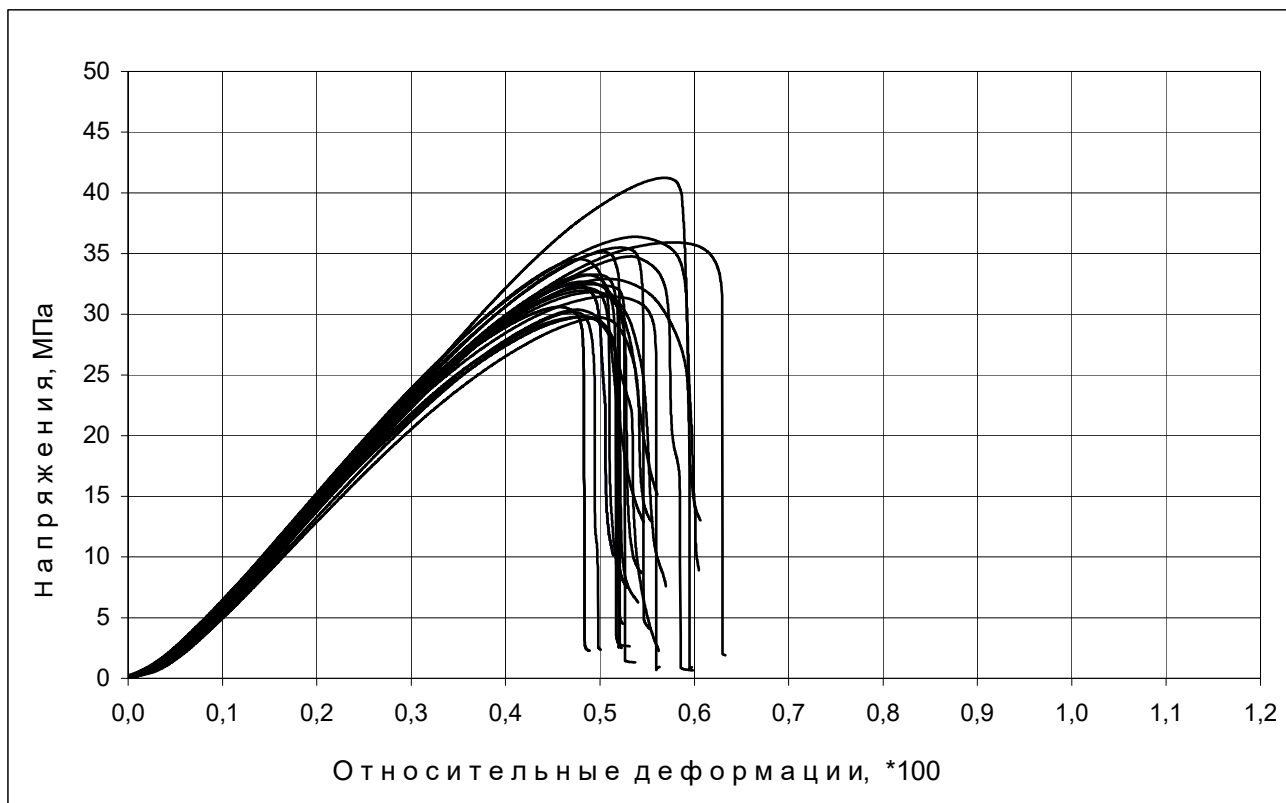


Рис. 1. Диаграммы деформирования бетона контрольных образцов

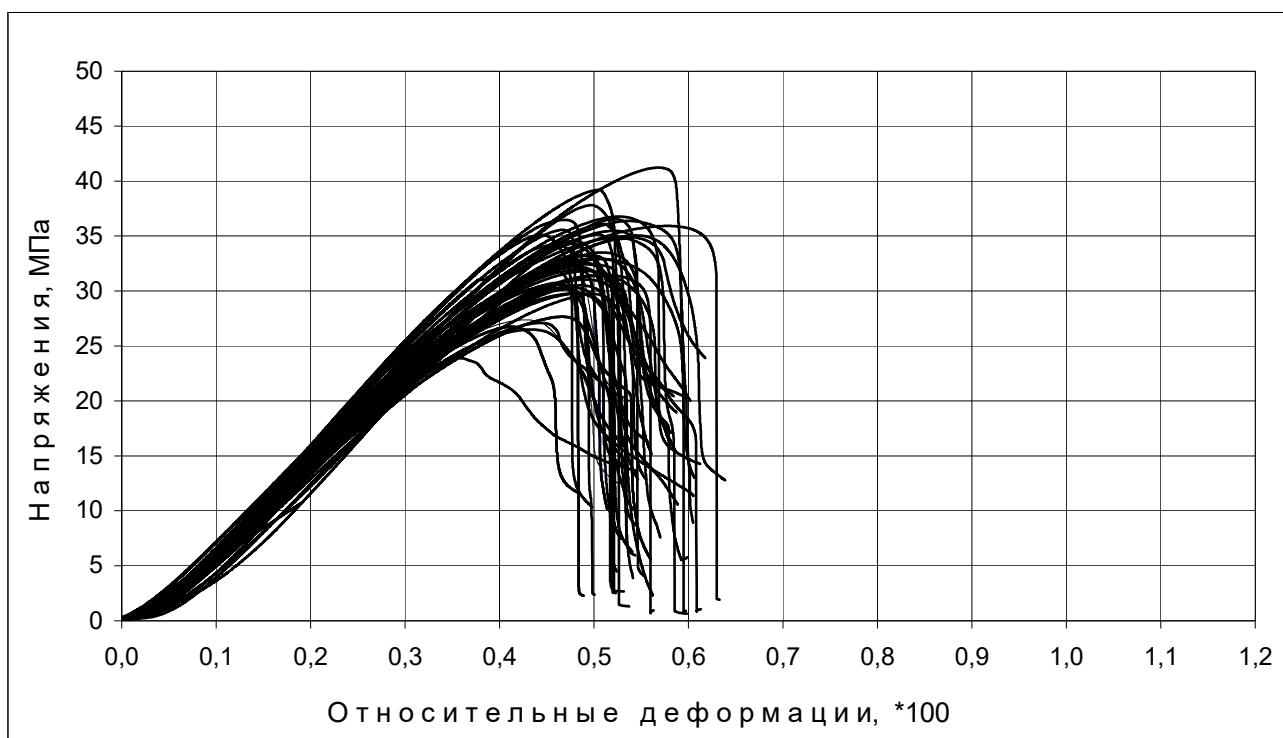


Рис. 2. Диаграммы деформирования бетона, подвергнутого циклическому воздействию отрицательной температур (группа Б)

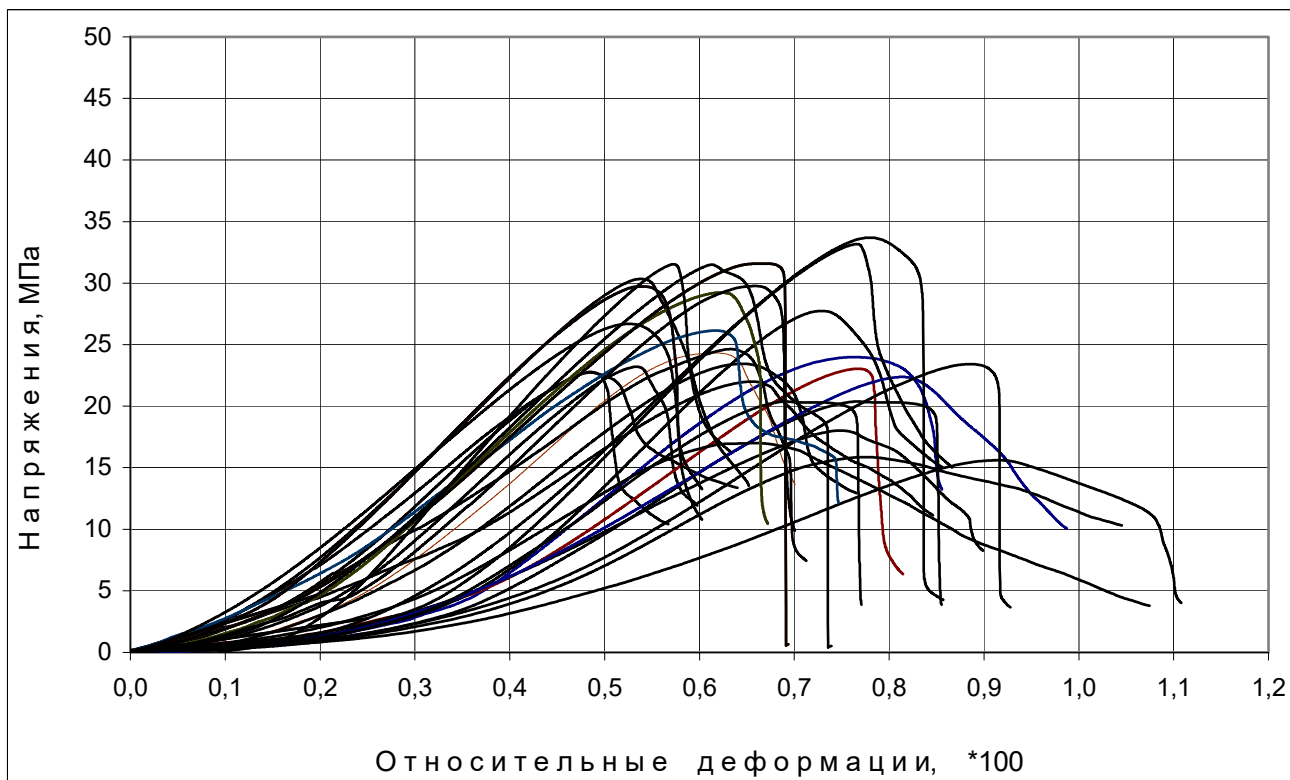


Рис. 3. Диаграммы деформирования бетона, подвергнутого циклическому замораживанию и оттаиванию (группа А)

Принципиальной особенностью этих кривых является наличие вогнутого участка, так называемой "зоны начального уплотнения структуры" (по О.Я. Бергу) или "зуба" (Н.И. Карпенко). В большинстве проведенных ранее исследований его наличие не улавливается

вследствие издержек методики испытаний (начального, до записи кривой, центрирования опытных образцов при уровнях нагружения $\sigma_b / R_b \geq 0,2$). Это же обстоятельство сказывается и на снижении опытных величин предельной, соответствующей уровню $\sigma_b / R_b = 1$, сжимаемости бетона. Опытные значения полных деформаций бетона находятся в диапазоне $(4,8 \div 10) \cdot 10^{-3}$, что существенно выше нормируемых значений.

Характер экспериментальных кривых сжимаемости бетонов предопределяет целесообразность (необходимость) анализа физических закономерностей деструктивных процессов с использованием 3-х звенных моделей деформирования (рис. 4). При этом полные деформации бетона ε_b могут быть представлены в виде

$$\varepsilon_b = \varepsilon_{b0} + \varepsilon_{b1} + \varepsilon_{b2} \quad (1)$$

Количественные показатели составляющих полных деформаций и их изменение после низкотемпературных воздействий приведены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели деформаций бетонов

Режимы испытаний	Абсолютные значения $\varepsilon \times 10^3$				Долевые составляющие участков, %		
	ε_{b0}	ε_{b1}	ε_{b2}	ε_b	$\varepsilon_{b0}/\varepsilon_b$	$\varepsilon_{b1}/\varepsilon_b$	$\varepsilon_{b2}/\varepsilon_b$
Нормальные условия	1,20	3,42	0,28	5,40	22	73	5
ЦЗ	1,44	3,77	0,73	5,94	24	63	12
ЦЗО	3,64	2,74	1,19	7,57	48	36	16

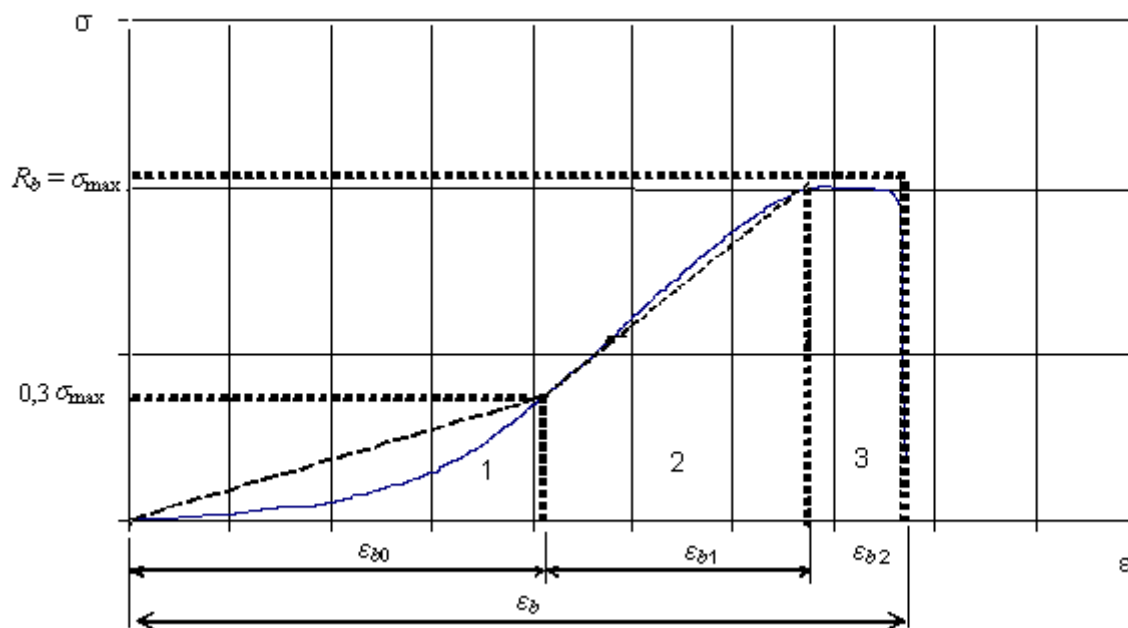


Рис. 4. Общая деформационная модель и ее аппроксимация

Они показывают, что увеличение полных деформаций бетонов, подвергнутых ЦЗО (меньше ЦЗ), происходит за счет 2-х кратного увеличения доли начальных деформаций и 3-х кратного роста протяженности нисходящего участка диаграммы. Отметим, что прирост полных деформаций по абсолютной величине меньше прироста ε_{b0} , а деформации на первом участке происходят при минимальном ($\sigma_b / R_b = 0 \div 0,15$) повышении нагрузки. Это позволяет считать, что начальные деформации связаны с уплотнением структуры вследствие

"зажатия" микроразрушений, вызванных температурно-влажностными воздействиями. Аналогичные выводы следуют и из динамики изменения ε_{b2} : способность бетона к псевдопластическому (по О.Я. Бергу) деформированию существенно возрастает по мере истощения его морозостойкости.

Вполне ожидаемо, что отмеченная трансформация деформируемости бетона сопровождается заметным сокращением участка условно упругого деформирования бетона, характеризующего его основной потенциал практической сопротивляемости силовым воздействиям. Уменьшение ε_{b1} на $1,18 \cdot 10^{-3}$ при одновременном снижении прочности свидетельствует о существенном сокращении энергии диссипации.

Для приблизительной условной оценки последней и учитывая рекомендации нормативных документов, диаграммы $\sigma - \varepsilon$ были аппроксимированы трехзвенной линейной моделью (рис. 4); а энергия механического сопротивления исследованных бетонов оценена по площади соответствующих участков (табл. 2).

Таблица 2

Расчетные данные площади участков диаграмм

Условия испытания	Общая площадь в условных единицах, A , %	В том числе по участкам, %		
		A_1	A_2	A_3
Нормальные	<u>97,51</u>	<u>3,6</u>	<u>69,65</u>	<u>24,26</u>
	100	3,69	71,43	24,88
ЦЗ	<u>90,57</u>	<u>5,76</u>	<u>59,27</u>	<u>25,54</u>
	92,9	6,36	65,44	28,2
ЦЗО	<u>69,93</u>	<u>17,95</u>	<u>30,37</u>	<u>21,67</u>
	71,1	25,66	43,43	30,91

Анализ энергетических закономерностей морозной деструкции бетонов представляет собой самостоятельную задачу. Здесь же необходимо отметить, что истощение потенциала сопротивляемости бетона, подвергнутого циклическим низкотемпературным воздействиям, сопровождается неуклонным снижением его способности к упругому деформированию.

Основные выводы

1. В условиях неблагоприятных внешних температурно-влажностных воздействий неизбежна структурная модификация бетона, ведущая к качественному и количественному изменению параметров его деформативности.

2. Расчет железобетонных конструкций на заданный срок их эксплуатации в неблагоприятных условиях необходимо вести с использованием 3-х звенных диаграмм $\sigma_b - \varepsilon_b$, учитывающих допустимый уровень их трансформации.

Литература

- СП 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения. М., 2005. 53 с.
- Карпенко Н.И. Общие модели механики железобетона. М.: Стройиздат, 1996. 348 с.

ВЛИЯНИЕ ДЕФОРМАТИВНОСТИ БЕТОНА НА ПРЕДЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕНТ АРМИРОВАНИЯ И МАКСИМАЛЬНУЮ НЕСУЩУЮ СПОСОБНОСТЬ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗГИБАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Попов В.М., к.т.н., доцент, Унжаков С.Н.,
Технический институт (филиал) ЯГУ, г. Нерюнгри

Опыт эксплуатации железобетонных конструкций в суровых климатических условиях показывает значительное отличие между нормативным и фактическим сроками их работоспособности.

Многочисленных обследований зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения, эксплуатируемых в суровых климатических условиях показывают наличие дефектов и повреждений, снижающие вероятность их дальнейшего безопасного использования. Анализ специфики условий их работы однозначно подтверждает значительное влияние низких, знакопеременных температур и влажности, т.е., естественных условий эксплуатации на развитие разрушающих процессов, протекающих в железобетонных элементах.

Обще известно что, циклы замораживания и оттаивания (ЦЗО) приводят к уменьшению призмочной прочности бетона и увеличивают его деформативности. И как следствие оказывают влияние на конструктивные и прочностные характеристики железобетонного элемента.

В нормах проектирования железобетонных конструкций СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции» не учитывается влияние изменения деформативности бетона, вследствие агрессивного воздействия окружающей среды. В СНиП 52-01-2003 данное влияние учтено, однако не учитывается изменение диаграммы деформирования бетона.

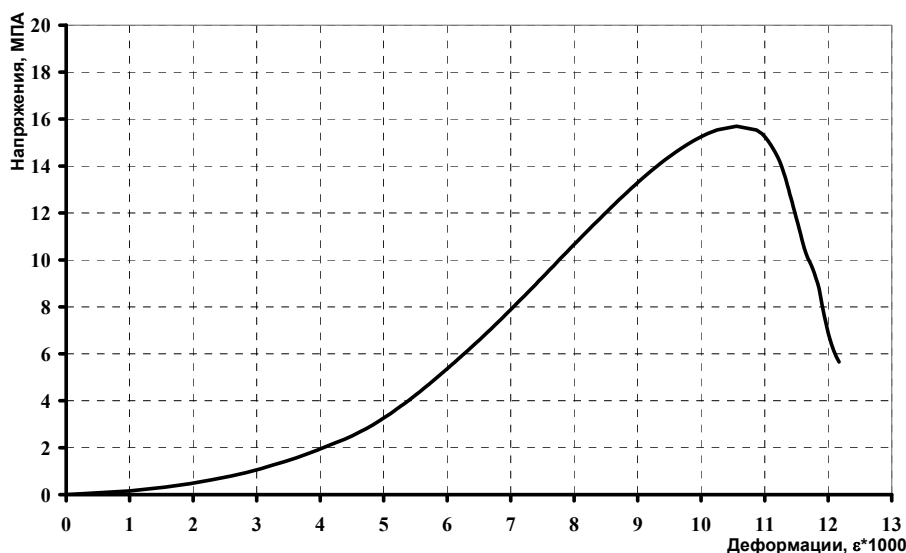


Рис. 1. Диаграмма деформирования бетонного образца после ЦЗО

Для исследования данного вопроса была использована фактическая диаграмма деформирования бетона [3] (рис. 1), полученная при испытании бетонного образца подвергнутого (ЦЗО). Следует отметить наличие начального участка в виде вогнутой кривой вызванного деструктивными процессами, протекающими в бетоне при попеременном замораживании-оттаивании. Данный начальный участок впервые был отмечен О.Я. Бергом [1] и назван «зоной первоначального уплотнения структуры бетона», а так же Н.И. Карпенко [2] «зуб», который характеризует его как начальный зуб диаграммы. В большинстве работах данный участок не фиксировался, так как вначале испытания производилось отжатие деформаций образцов при начальном их центрировании.

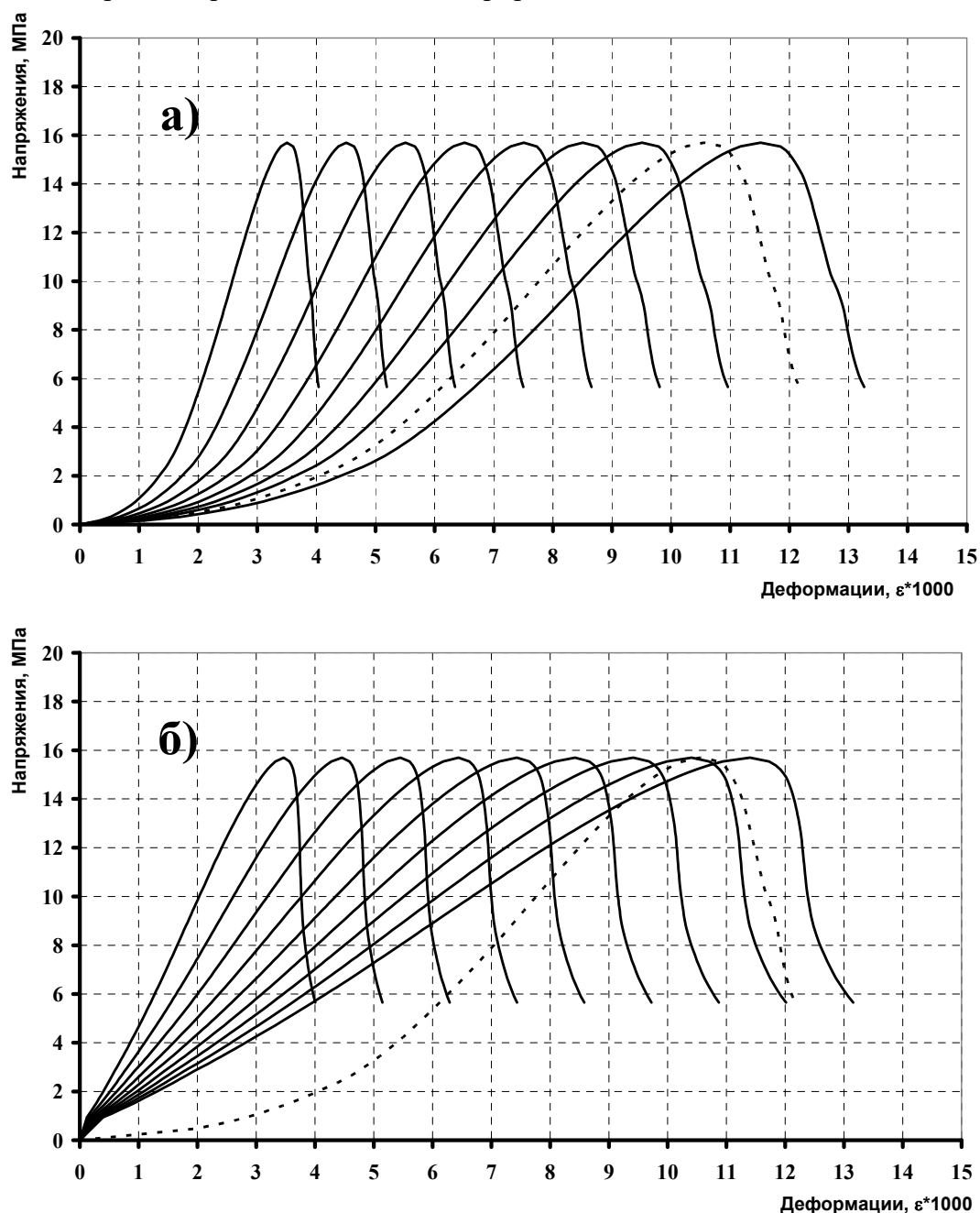


Рис. 2. Диаграммы деформирования бетона:
 а) с начальным участком; б) без начального участка;
 - - - - - исходная диаграмма деформирования

Далее, путем трансформирования начальной диаграммы были получены эквивалентные диаграммы с одинаковыми прочностными характеристиками, но с разными деформациями (рис. 2а, 2б).

Расчет несущей способности производился с помощью пакета прикладных программ «Siga», разработанных в рамках деформационной модели к.т.н. Поповым В.М., использующих в расчетах полные диаграммы бетона и арматуры. Рассматривался железобетонный изгибаемый элемент сечением 200×400 мм, диаграмма арматуры была принята в виде диаграммы Прандтля $\sigma_s=355$ МПа, $\varepsilon_s=1.775$ ‰.

Полученные результаты расчетов несущей способности представлены на рис. 3-4, из которых видно, что у диаграмм без начального участка несущая способность выше в среднем на 25% по отношению к образцам с начальным участком уплотнением структуры бетона.

Увеличение деформаций в 3 раза привело к увлечению несущей способности:

- у образцов с начальным участком на 21%;
- у образцов без начального участка на 18%.

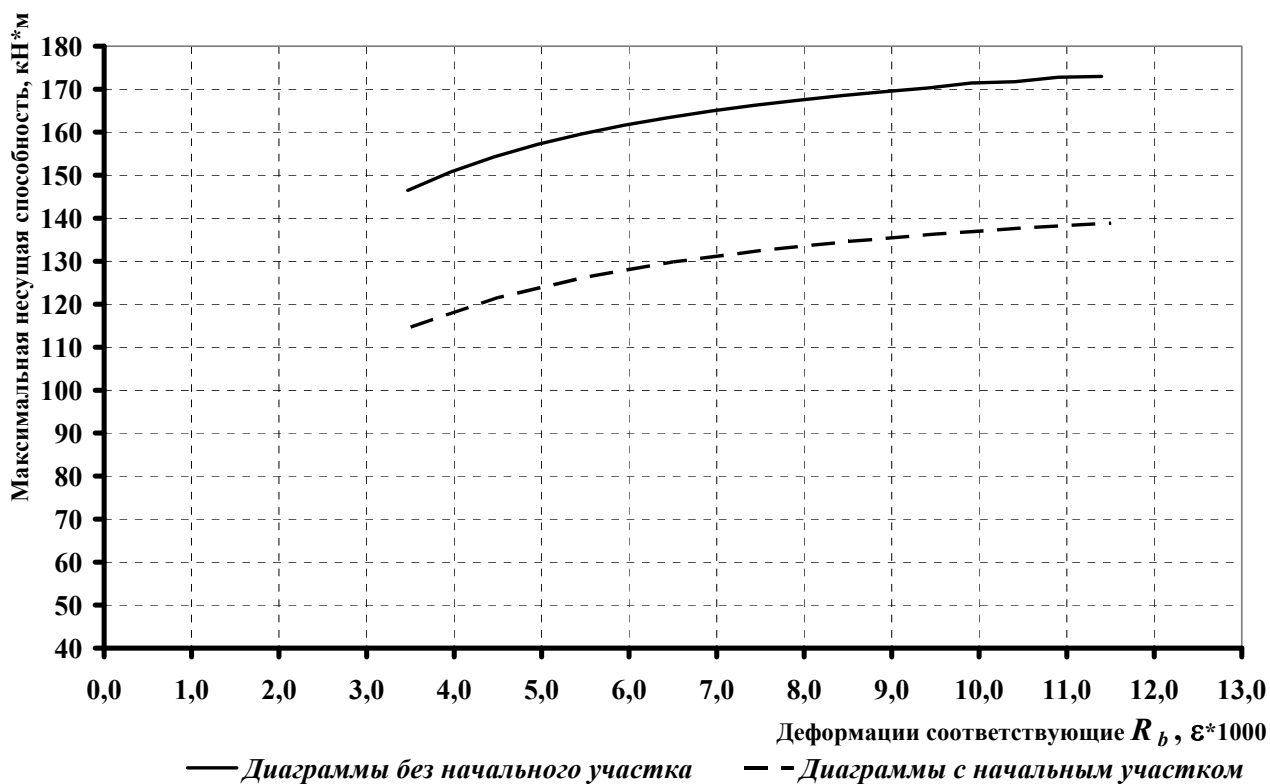


Рис. 3. Зависимость несущей способности от деформаций соответствующих призменной прочности

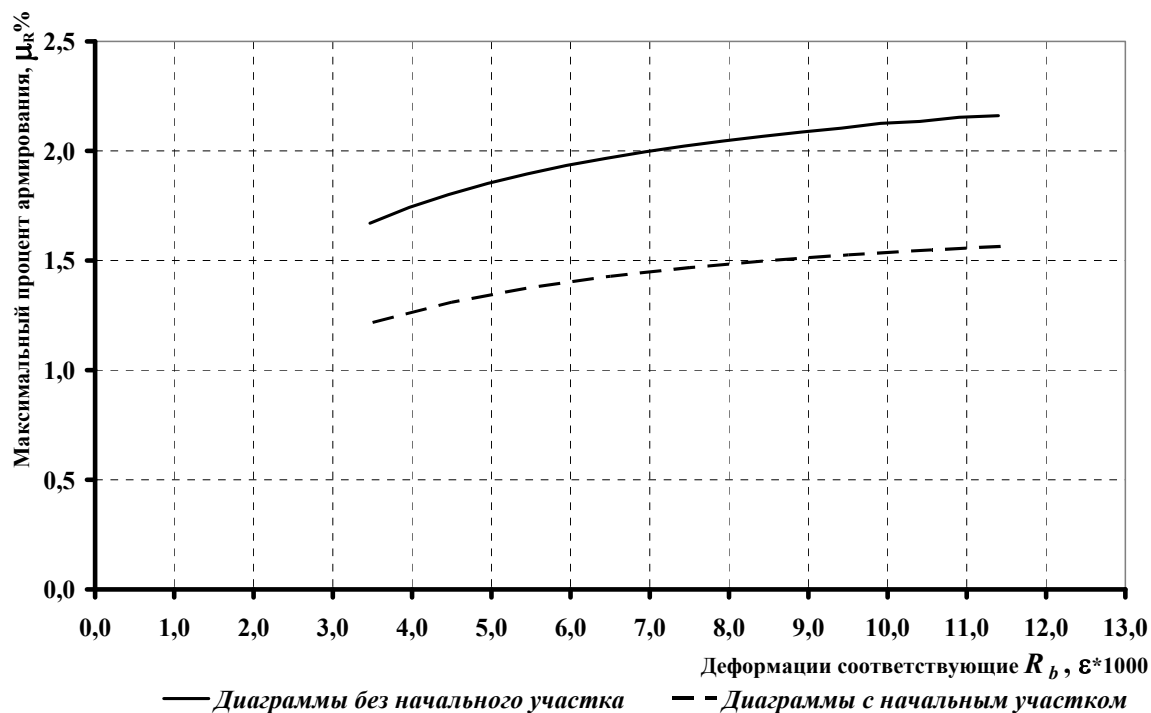


Рис. 4. Зависимость максимального процента армирования от деформаций соответствующих призменной прочности

Литература

1. Берг О.Я. Физические основы теории прочности бетона и железобетона. М: Госстройиздат, 1961. С. 96.
2. Карпенко Н.И. Общие модели механики железобетона. М.: Стройиздат, 1996. 348 с.
3. Попов В.М., Унжаков С.Н. Особенности напряжено-деформированного состояния изгибаемых элементов железобетонных конструкций в условиях низких и знакопеременных температур при различных процентах армирования // Актуальные проблемы современного строительства: Материалы международной научно-технической конференции молодых ученых (аспирантов, докторантов) и студентов. СПб., 2004.
4. Хомякова И.В. Особенности работы железобетонных конструкций в условиях замораживания и оттаивания: Дис... канд. тех. наук. Нерюнгри, 2002. 142 с.

УДК 533.697

ЛАБОРАТОРНЫЙ АЭРОДИНАМИЧЕСКИЙ СТЕНД ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЭРГОНОМИКИ СЕВЕРНОЙ ТЕХНИКИ

Слепцов В.И., д.т.н., Стручков В.П., н.с.,

Лаборатория эргономики северной техники ЯНЦ СО РАН, г. Якутск

Впервые аэродинамические установки были созданы в конце 19 века. В 1897 г. этими опытами занимался К.Э. Циолковский. Круг вопросов, решаемых с помощью аэродинамических установок, весьма обширен. К ним относятся: изыскание в основном выгодных форм частей в самолетостроении; проверка правильности схемы и пропорций самолета; исследование его устойчивости и маневренности; определении нагрузок, действующих на элементы конструкции самолета, и др. Опыты работы на аэродинамических трубах основываются на использовании принципа обращения движения, по которому

перемещение тела относительно воздуха заменяется движением воздуха, набегающего на неподвижное тело [1].

Применение аэродинамической установки, не ограничивается областью самолетостроения. Рост скоростей всех видов транспорта приводит к необходимости учитывать сопротивление воздуха повсеместно. Опыты аэродинамических труб помогают определить ветровые нагрузки на крупные инженерные сооружения: высотные здания, дымовые трубы, мосты и т.п. Сложный характер перемещения частиц воздуха при обтекании тел не позволяет решить чисто математическим путем практические задачи, что вынуждает поиск новых видов аэродинамических установок, сооружений, оборудований и т.п.

Анализ литературных источников показал [2], что аэродинамические трубы не используются для исследования эргономических характеристик северной техники, т.е. не решаются проблемы «человек-машина-окружающая среда». Поэтому целью настоящей работы является создание аэродинамического стенда для изучения эргономических процессов северной техники при воздействии холодного климата. Для решения поставленной цели нами разработана и создана установка для исследования технических параметров воздушного потока до звуковых скоростей и взаимодействия их северной техникой в условиях Арктики, Севера с учетом человеческого фактора при эксплуатации в промышленном производстве.

Физическая модель состоит из осевого воздушного электровентилятора, поставленной приемной трубе цилиндрической формы, которая расширяется по диаметру и принимает конусообразный вид, что способствует уменьшению воздушных вихревых потоков, т.е. получается диффузор. К нему присоединяется конфузор [4, 5], который немного сжимает воздушный поток, что способствует уменьшению турбулентности потока. Этот конфузор связывается с форкамерой [3], который представляет собой устройство с открытой рабочей частью, функционирующей в режиме нагнетания и имеющий вид параллелепипеда, где располагается сетка, которая снабжена отверстиями круглой формы, преобразующая вихревые потоки в ламинарно-турбулентный. За сеткой устанавливается устройство хонейкомб [3], состоящий из ячеек в виде решеток прямоугольной формы (квадрат), вытянутый в горизонтальном направлении и предназначенный для окончательного выравнивания воздушного потока.

Корпус аэродинамического стенда выполнен из листового оцинкованного железа, внутренняя поверхность тщательно выровнена и покрыта износостойкой краской и снаружи обработана герметической пастой, обладающей склеивающим свойством. В начале рабочей части стенда установлен воздушный электровентилятор, с плавно регулируемой производительностью нагнетаемого воздушного потока, что достигается изменением частоты вращения электродвигателя и управляемый электронно-тиристорным блоком, включенным в схему управления электрического двигателя.

После вентилятора воздушный поток проходит через диффузор, где происходит уменьшение завихренности воздуха, далее поток попадает в конфузор, который уменьшает турбулентность подаваемого воздуха. Далее этот поток, протекая через сетку, разбивается на мелкие вихри и, проходя через хонейкомб, он преобразуется более однородный воздушный поток.

Для исследования скорости воздушного потока нами разработана и создана установка, которая в горизонтальном разрезе представляет собой волнообразную форму, имеющая различные площади на входе и выходе оснастки. Данная установка прикрепляется к выходу аэродинамического стенда герметично, так чтобы не было утечки воздушного потока. Измерения скорости воздуха проводились с помощью микроанемометра типа ММН-250, усовершенствованный и тарированный в Новосибирском институте теоретической и

прикладной механики СО РАН. В этом институте были изготовлены, тарированы воздушные трубки типа Пито-Прандтля и проверены на аэродинамической трубе Т-324.

Результаты эксперимента показали, что на выходе аэродинамического стенда в различных точках (по вертикали, горизонтали, углам и по центру) скорость воздуха имеет почти одинаковые значения, которые друг от друга отличаются не более, чем на 3 %. Это означает, что применение разнообразных видов сетки и хонейкомба можно получить равномерный и однородный воздушный поток, для проверки деталей и частей, необходимых для машиностроения, сельскохозяйственной промышленности, энергетики и др.

В ходе проведения эксперимента нами применена установка, с регулируемым расходом воздуха, так как соотношения площадей на выходе и входе установки соответствует 7. В результате испытаний выявлено, что скорость воздуха увеличивается до четырех раз. Этот показатель может помочь проектировщикам разработать ветродвигатели с усиленной мощностью.

Результаты проведенных работ показывают, что в районах удаленных от централизованных объектов по энергетике можно обеспечить теплом и электричеством с помощью возобновляемых источников энергии жителей, находящихся малообъемном помещении, тем самым есть возможность создания в этом объеме комфортные условия труда в условиях Арктики и Севера. В рассредоточенных населенных пунктах, где проживает 25% населения республики Саха (Якутия) энергоснабжение является одной важнейших задач. Решение вопросов по тепло-энергоснабжению позволит решить эргономические проблемы по разработке северной техники.

Выводы

Результаты лабораторных работ на аэродинамическом стенде выявили следующее:

1. В результате эксперимента нами получены равномерные и однородные потоки воздуха с одинаковой скоростью, отклонение скорости выходного сечения от среднего значения не более 3 процента.
2. Испытания, проведенные на физической модели показали, что на выходе аэродинамического стенда при соединении установки с регулируемым расходом воздуха, скорость движения воздуха увеличилась до 4 раз. Этот результат дает возможность разработчикам проектировать ветродвигатели, мощностью кило - ваттного и мега - ваттного значения для энергоснабжения рассредоточенных населенных пунктов.

Литература

1. Жуковский Н.Е. Аэродинамическая лаборатория при кабинете прикладной механики МГУ. М.-Л., 1937.
2. Зинченко В.П., Леонтьев А.Н., Ломов В.Ф. Эргономика, принципы и рекомендации. М., 1970.
3. Краснов Н.Ф. Прикладная аэродинамика: Учебное пособие. М.: Высшая школа, 1974.
4. Повх И.Л. Аэродинамический эксперимент в машиностроении. Л.: Машиностроение, 1974.
5. Попов С.Г. Измерение воздушных потоков. М.-Л., 1947.

ПЕРСПЕКТИВНАЯ МОДЕЛЬ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА ЮЖНО-ЯКУТСКОГО РЕГИОНА

Старостина Л.В., Киушкина В.Р., к.т.н., доцент,
Технический институт (филиал) ЯГУ, г. Нерюнгри, star-liliya@mail.ru

Мировая энергетика вступила в фазу активного формирования нового мирового энергетического порядка, основные тенденции которого выражаются в росте спроса на первичные энергоресурсы, формировании новых рынков и в потреблении, в использовании энергосберегающих технологий.

РФ играет все более значимую роль в мировой энергетике, российские топливно-энергетические ресурсы (ТЭР) являются определяющим фактором глобальной экономической стабильности.

Потенциал топливно-энергетического комплекса (ТЭК), планы модернизации электроэнергетической отрасли, как определяющего фактора экономического роста страны, а также геополитическое положение обуславливают необходимость активного участия России в формировании рынков энергетических ресурсов, что будет способствовать укреплению ее роли в мировой экономике, укреплению международной энергетической безопасности.

Глобальная обеспеченность мировой энергетики общими запасами органических видов топлива в количественном отношении не вызывает особых опасений. Сейчас и особенно в перспективе на передний план выступают проблемы территориального размещения основных ресурсов, ухудшения структуры запасов топлива, дорогой энергии, конкурентоспособности энергоресурсов с позиции эколого-экономической эффективности и безопасности.

Очевидно, что решение многих насущных проблем мирового сообщества непосредственно связано с состоянием топливно-энергетического баланса (ТЭБ), потребности в тех или иных энергоносителях будут неуклонно возрастать. Энергетическая безопасность становится одним из главных факторов поддержания общей стабильности в XXI веке.

Метод топливно-энергетического баланса является основным методом управления энергетическим хозяйством и инструментом формирования социально-экономической политики на среднесрочную и долгосрочную перспективу. Он заключается в сопоставлении объемов произведенных энергетических ресурсов и потребленных различными отраслями народного хозяйства.

Интерес представляет оптимизация ТЭБ, которая может быть произведена, поскольку энергоресурсы взаимозаменяемы. Примером оптимизации ТЭБ может быть замена малоэффективных ресурсов высокоэффективными, снижение спроса на них и затрат на добычу, производство, транспорт и использование топлива и энергии. ТЭБ, как основа проектирования развития и оптимизации топливообеспечения, позволяет рассчитывать себестоимость производства и передачи энергии, удельные топливные и энергетические расходы и т.д. [2].

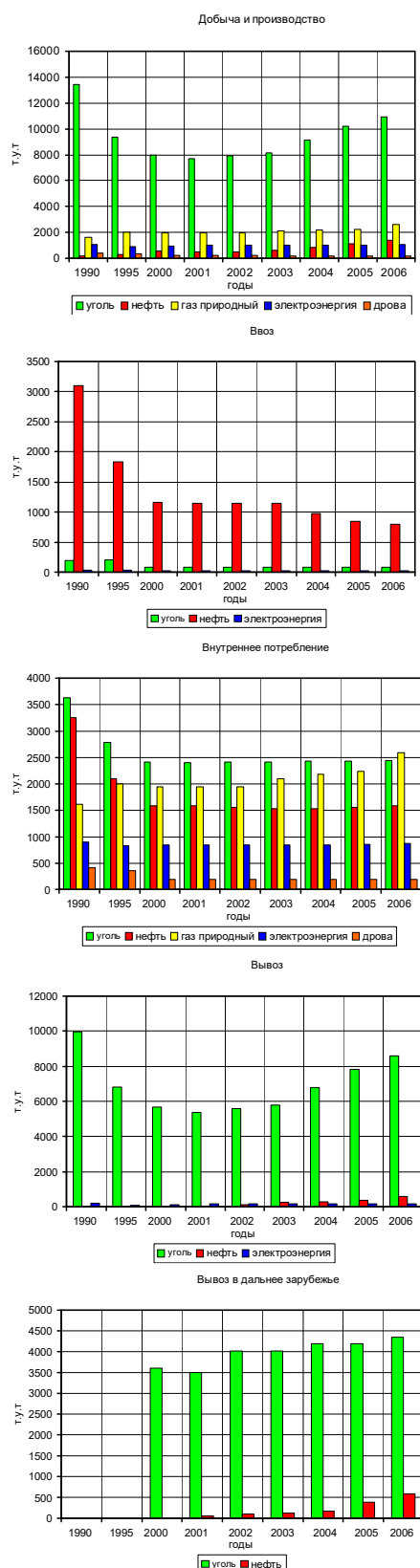


Рис. 1. Диаграммы распределения энергоресурсов

ТЭБ региона связывает воедино балансы природных ресурсов, инвестиционные планы компаний и государства, балансы производства-потребления, импорта-экспорта. Исходным материалом для прогнозирования ТЭБ являются статистические данные о потреблении и производстве энергоресурсов, меняющиеся под действием реальных факторов. Необходима также постоянная корректировка прогнозных показателей баланса и постановка этого процесса на системную основу [4].

В отраслевых комплексах республики за последние годы произошли определённые изменения в энергопотреблении.

По диаграмме (рис.1) «Добыча и производство» наблюдается резкий спад добычи угля в 2001г. и далее ее планомерное возрастание, а так же увеличение объемов производства природного газа и электроэнергии вследствие развития этого отраслевого комплекса. Уменьшение объемов производства дров происходит вследствие развития более перспективных и экономически выгодных видов источников энергии.

По диаграмме «Ввоз» можно заметить резкое сокращение объемов ввоза угля, нефти и электрической энергии. Данный спад обусловлен постепенным переходом республики на использование в основном своих энергоресурсов, что является экономически выгодней закупки этих же энергоресурсов в других регионах.

По данным диаграммы «Внутреннее потребление» доминирует потребление угля, нефти и природного газа, так как эти энергоресурсы используются для производства тепло- и электроэнергии, моторного топлива.

Диаграмма «Вывоз» так же имеет спад и подъём экспорта угля, ее сравнение с диаграммой «Добыча и производство» позволяет сделать вывод об аналогичном характере развития этих отраслей.

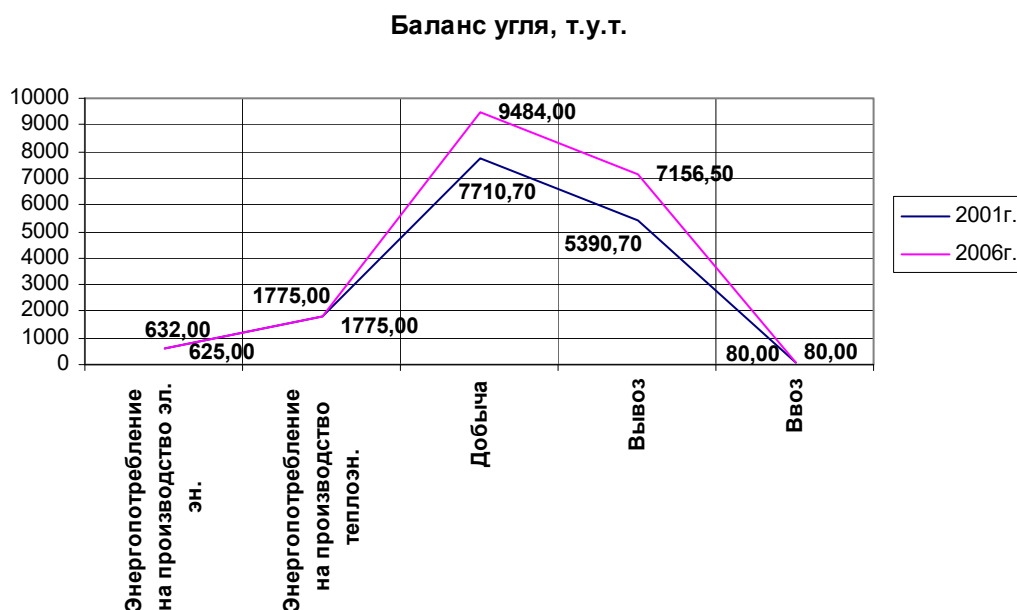


Рис. 2. Структура потребления энергоресурсов в угольной промышленности

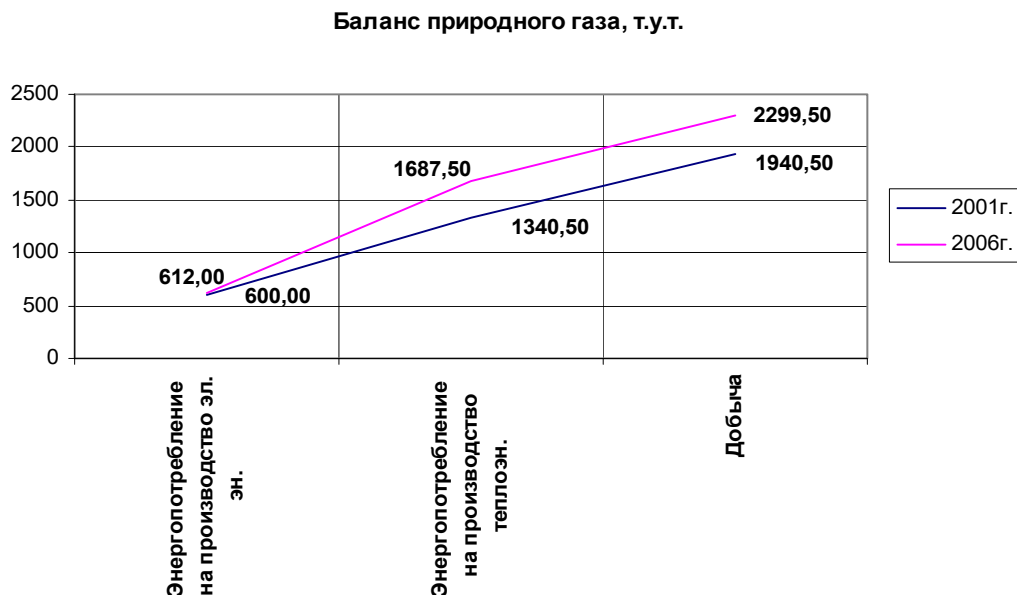


Рис. 3. Структура потребления энергоресурсов в газовой промышленности

В диаграммах «Вывоз в дальнее зарубежье» и «Вывоз» можно проследить постепенно увеличение экспорта угля, нефти и электроэнергии, что означает конкурентоспособность наших энергоресурсов как на внешнем, так и внутреннем рынке, что в свою очередь плодотворно влияет на экономику нашей республики.

Как следует из диаграмм (рис. 1), на конечный прогнозируемый период (2006г.) республика должна достигнуть уровня 1990г.

При оптимистическом варианте существующих прогнозов развития ТЭК, средний годовой темп прироста добычи угля может составить 7,25% при почти неизменном объеме внутреннего потребления угля (рис. 2). Возможность достижения такого уровня добычи обусловлена растущим спросом на Нерюнгринский и другие угли ЮЯУК на внутреннем и внешнем рынках.

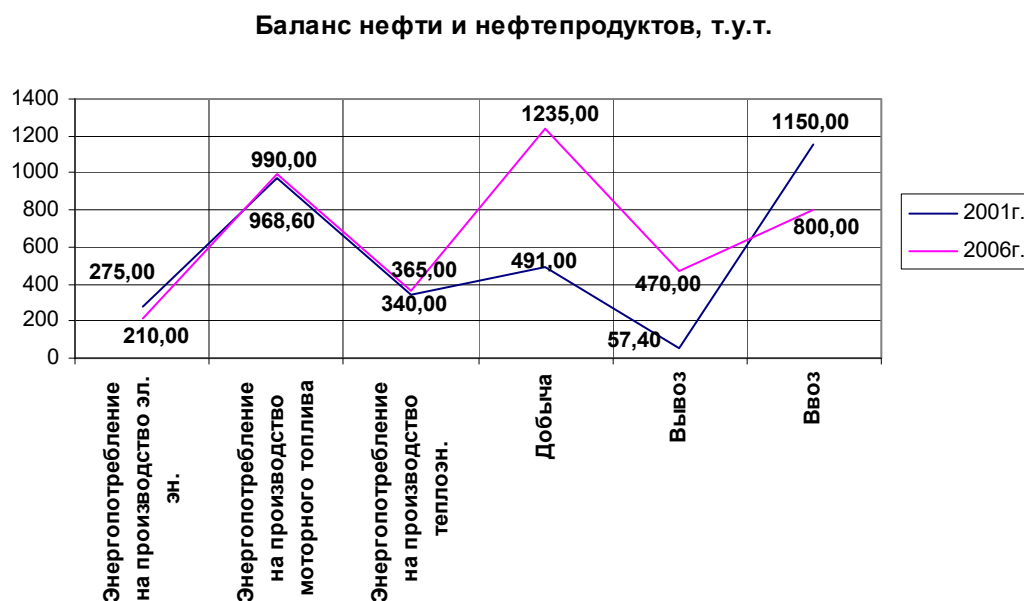


Рис. 4. Структура потребления энергоресурсов в нефтяной промышленности



Рис. 5. Структура потребления энергоресурсов в электроэнергетике

Газификация населенных пунктов, предусмотренная Республиканской программой, является одним из приоритетов дальнейшего развития экономики Республики Саха, гарантией выживания и процветания населяющих ее народов в условиях рыночной экономики. Предусмотренный в вариантах ТЭБ прирост в добыче и потреблении природного газа обусловлен газификацией первоочередных территорий (рис. 3).

Основным условием развития нефтяной промышленности республики является интенсификация освоения ресурсов для обеспечения приемлемого роста добычи нефти (рис. 4).

Особенностью формирования баланса электроэнергии республики на период до 2006 года является сохранение низких темпов прироста производства и потребления электроэнергии (рис. 5).

Построение прогнозной модели ТЭБ республики обеспечит проектный анализ состояния и тенденций развития ТЭК на основе построения отчетного топливно-энергетического баланса региона, выявления угроз, «точек дефицита» и диспропорций развития для заблаговременного принятия мер, предотвращающих кризисные ситуации и выбора оптимальных путей развития ТЭК.

На рис. 6 представлены графики потребления электроэнергии Южно-Якутским регионом и республикой в целом с прогнозом до 2015г. [5], показывающие, что уровень потребления электроэнергии будет возрастать.

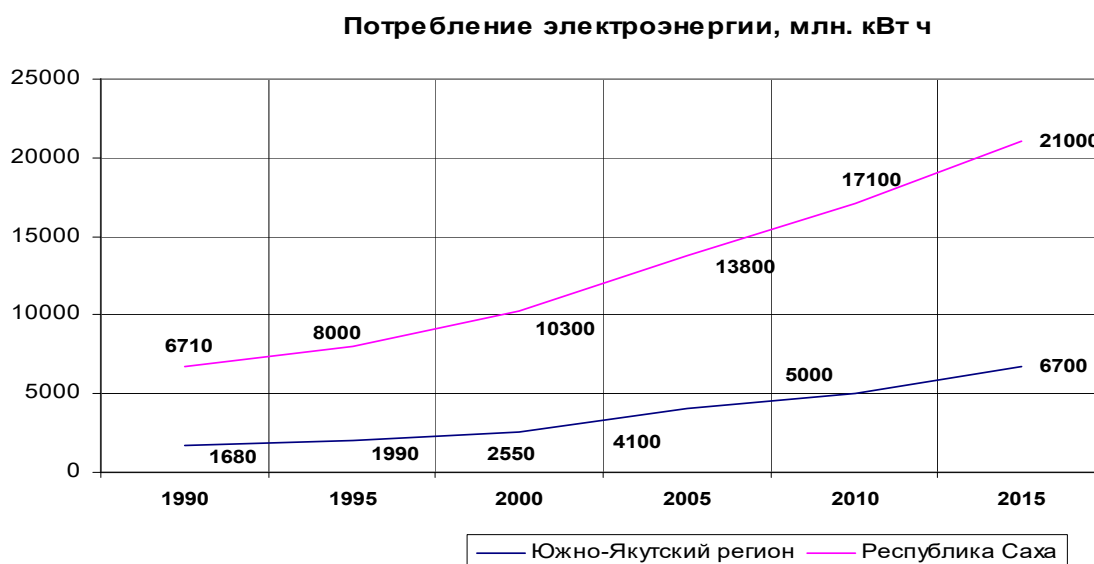


Рис. 6. Прогноз потребления электроэнергии республикой Саха в целом и Южно-Якутским регионом

Научно-технические исследования и разработки в данной области должны осуществляться на основе взаимодействия государственных институтов, национальных и международных неправительственных общественных научно-технических центров и сосредоточены, прежде всего, на создании научных основ познания взаимодействия в системе связей энергетика – экономика – природа – общество; на изучении количественного и качественного состояния топливной базы энергетики (нефть, газ, уголь) с точки зрения конкурентоспособности отдельных видов органических топлив, экологической целесообразности их использования и определения смены приоритетов.

Литература

1. Информационно-аналитический сайт: Энергоэкология. Экоэнергетика. // Концепция новой энергетической идеи на 21 век (основные положения).
2. Литвак В.В., Лукутин Б.В., Яворский М.И. Энергетическая география Томской области. Томск: Изд-во «Дельтаплан», 2005. 80 с.
3. Материалы Всероссийского энергетического форума «ТЭК России в 21 веке».
4. Электроэнергия и будущее цивилизации: Материалы Международной научно-практической конференции. Томск: Томский государственный университет, 2004. С. 365.
5. Энергосбережение в сельском хозяйстве Якутии / Афанасьев Д.Е. Якутск: МГП «Полиграфист», 1995. 221 с.

МЕТАМОРФОЗЫ С МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗОЙ РОССИИ И ЯКУТИИ НА СТЫКЕ ВЕКОВ¹

Ткач С.М., к.т.н., с.н.с., tkach@igds.ysn.ru, Батугина Н.С., к.т.н., с.н.с., batuginan@igds.ysn.ru,

Институт горного дела Севера СО РАН, г. Якутск

Федоров В.М., зам. министра промышленности РС (Я), г. Якутск

Переход к рыночным отношениям вызвал увеличение затрат на разведку, добычу, переработку и транспортировку полезных ископаемых, рождение конкурентной борьбы за инвестиции и сбыт продукции. Оработка многих разведанных месторождений оказалась убыточной, особенно в Восточно-Сибирском и Дальневосточном регионах. Уже в 1994 г. стало ясно, что сложность природно-климатических условий, практически отсутствие транспортной инфраструктуры, удаленность металлургических производств делают большинство известных разведанных месторождений неконкурентоспособными, а переход на мировые цены ведет к сокращению балансовых запасов на 30-70% и более (по разным полезным ископаемым) [1] (рис. 1). Последующие годы практически полностью подтвердили эти оценки и прогнозы.

Это привело к необходимости пересмотра основных кондиций на минеральное сырье, в том числе – бортового содержания полезного компонента в сторону его увеличения, что повлекло за собой кратное уменьшение экономически активных (балансовых) запасов.

При этом до неузнаваемости изменилась морфология рудных тел, произошло разбиение месторождения на отдельные кластеры (рис. 2).

Такая метаморфоза в 90-е годы XX века произошла со всеми месторождениями бывшего СССР, только степень для разных регионов и типов месторождений разная. Для Якутии и Северо-Востока характерна крайняя степень (варианты типа В, рис. 2). Только из этого факта вытекает множество важных следствий.

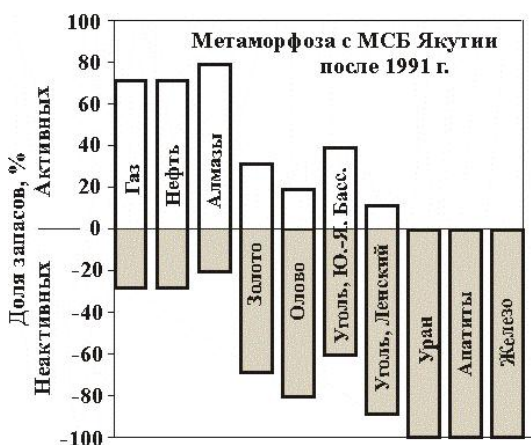
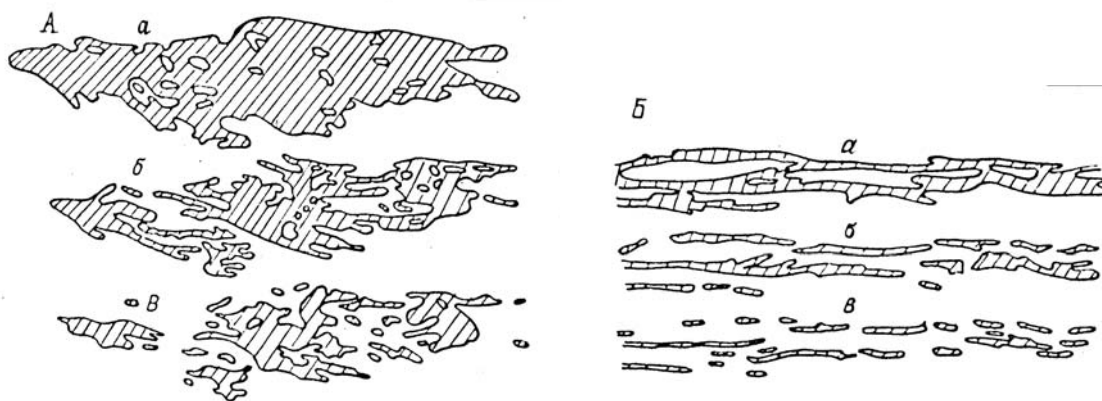


Рис. 1. Метаморфозы с минерально-сырьевой базой Якутии после 1991 г.

¹ Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ (p_восток_a) № 06-05-96120.



а-в – бортовые содержания (усл. ед.): а – 1, б – 3, в – 10

Рис. 2. Изменение морфологии штокверкоподобной (А) и жилородной (Б) залежей, оконтуренных при разных бортовых содержаниях. По В.А. Викентьеву и др. [2]

Отметим только следующие важнейшие:

1. произошла дезинтеграция (разбиение) месторождения на отдельные достаточно богатые части с огромной потерей его геопотенциала;
2. произошло девоспроизводство минерально-сырьевой базы, ведущее к новой расширенной концепции воспроизводства МСБ в России (и особенно в северных ее регионах);
3. изменение морфологии рудных тел требует пересмотра технологий доразведки, оценки запасов, добычи и переработки руд, если учесть низкую производительность труда прошлых и действующих технологий, то станет очевидной необходимость их коренного обновления и модернизации, выводящих на многократное повышение производительности, а это не удавалось даже в лучшие времена развития минерально-сырьевого комплекса;
4. грандиозность задачи требует продуманного, адекватного условиям и времени, государственного регулирования в изучении и освоении не только дальнего и ближнего космического пространства, пространства и ресурсов морей и океанов, но и ресурсов, составляющих сегодня основу социально-экономического развития северных регионов.

Для аргументации выдвигаемых в статье положений отметим тезисно основные важные перемены в глобальном и региональном минерально-сырьевом комплексе в последние десятилетия XX века:

- разведанные в прошлом и поставленные на государственный баланс запасы при переоценке в сложившихся экономических и политических условиях по разным видам полезных ископаемых евроазиатской зоны России на 20-70% и более признаны неактивными, неконкурентоспособными, инвестиционно непривлекательными [1, 3 и др.]. Месторождения как бы утонули в море возросших затрат. Остались только их меньшие части богатых руд.

На малых запасах не построить горнодобывающее крупное предприятие, способное обеспечить желаемые объемы и качество годового выпуска рентабельной продукции. А без кратного роста рентабельного валового продукта не может быть и желаемых доходов в госбюджете и у населения;

- геологоразведочные работы в России сократились в два-три раза, в результате чего прирост запасов уже не компенсирует добычу почти всех полезных ископаемых [4]. Это еще более обостряет положение в МСК;
- многие горные компании России работают в условиях низкой обеспеченности

запасами и ухудшения качества полезных ископаемых, поскольку в процессе освоения МСБ лучшие запасы отрабатывают в первую очередь и при низких темпах воспроизводства требуемого качества; ухудшаются горно-геологические условия добычи и переработки минерального сырья;

- к 2000 г. число стран, имеющих разведанные запасы, например, золота, увеличилось до 117, а в лидирующих странах-производителях золота добыча возросла в 2-16 раз всего за 10 лет [5]. Общие запасы золота в мире за период 1970-2000 гг. возросли в 1,5 раза, в том числе только за последние 10 лет ушедшего века: в Индонезии в 50 раз, Чили – 14, Перу – 11, ПНГ, Австралии, Канаде, соответственно, 3,0; 3,2; 3,4; США – 1,4 раза. Россия, занимающая 3-е место по общим запасам золота, по добыче на душу населения находилась на 9-ом месте (следом за США и перед Индонезией), уступая по этому показателю лидерам (Австралии и Папуа-Новая Гвинея) в 17 раз;

- расширилась география месторождений, углубился процесс глобализации их разведки и разработки и с 1985 г. инвестиции горнодобывающих компаний мира перемещаются из основных стран-производителей в новые регионы с обширным списком перспективных объектов на всех стадиях развития и освоения минерально-сырьевой базы;

- пятнадцать ведущих стран мира производят более 80% золота. Россия к 2000 г. по добыче золота пропустила вперед США, Австралию, Канаду и Китай и сравнялась с Индонезией, занимая до 1985 г. второе место после ЮАР;

- по данным Б.И. Беневольского [5, с.26] «1970-1990 гг. были периодом широкого проведения геолого-разведочных работ на золото во всем мире. В таких объемах и с таким размахом они не проводились никогда раньше и трудно ожидать повторения процесса таких масштабов в начале нового столетия». Только за 1977-1990 гг. на геологоразведочные работы в основных странах-производителях было израсходовано: Канаде – около 3,3 млрд. долл., США – 2,1, Австралии – 1,8, ЮАР – 1,0, России – 0,5, в прочих 3,0 млрд. долл.;

- по данным Службы инвестиций горнодобывающей промышленности США (Mining Investment) (по [5]), к 2000 г. в мире оказалось более 900 разведанных перспективных месторождений в 88-ми странах (в Северной Америке – 281, Австралии – 265, Латинской Америке – 183, Европе вместе с Россией и СНГ – 97, Африке – 88). Однако, заметим, что эти месторождения характеризуются средним содержанием золота 1,23 г/т: в Европе – 4,43, Африке – 3,0, Северной Америке – 1,07, Австралии и Азии – 0,77 и Латинской Америке – 0,73 г/т;

- период активного развития ГРП в 1980-1990 гг. привел к росту запасов золота в мире (без РФ) на 18 тыс. т с учетом погашенных в недрах, а стоимость прироста 1 т запасов можно оценить в 0,6 долл. [5, с.27]. Запасы в промышленно развитых странах увеличились почти на 30%, что создало предпосылки для роста производства золота;

- из 142 золоторудных месторождений России на крупные приходится не более 4-5% от их общего числа, а суммарные разведанные запасы составляют 60% от общих запасов, числящихся на государственном балансе [6]. По мнению А.М. Быбочкина и Т.С. Шарова, существенное увеличение производства золота возможно за счет крупномасштабного освоения таких месторождений как Сухой Лог, Нежданинское, Олимпиадинское, Многовершинное, Кючусское, Куранахское, характеризующихся значительными разведанными запасами [с. 49];

- в России возникла диспропорция, глубокий разрыв между качественными показателями огромных ранее разведанных видов полезных ископаемых и технико-экономическими возможностями их эффективного освоения;

- производительность труда была и остается определяющим показателем конкурентоспособности экономики и отдельных производств. В 2001 г. производительность труда в России составила лишь 12% от аналогичного показателя в США, 18% - в Германии, 16% - во Франции, 23% - в Великобритании. Реальное соперничество и партнерство на мировых товарных рынках возможно только при повышении наших показателей. Существующий уровень производительности труда не оставляет России шансов для широкого прорыва на рынки высокотехнологичных продуктов [7];

- до 58% мирового золота в конце прошлого века производилось с издержками ~8,4 долл./г. Крупнейшие компании мира и потенциальные инвесторы на стыке XX и XXI веков намерены инвестировать, в первую очередь, такие производства, которые гарантируют прибыль с одного рабочего места 25 тысяч долларов и более и в условиях минимальных экономических и прочих рисков.

Якутия была и остается горнодобывающим регионом, где горнодобывающая промышленность в решающей степени определила производственную инфраструктуру и определяет доходную часть бюджета. По существующим оценкам Якутия располагает большим набором разведанных запасов и прогнозных ресурсов многих важнейших полезных ископаемых и в значительном объеме. Многие разведанные и неразрабатываемые месторождения относятся к комплексным, уникальным и крупным месторождениям. Нельзя не отметить и такую особенность природных условий, как наличие территориальных комплексов природных ресурсов, когда в одном регионе сконцентрированы нередко уникальные по масштабу и номенклатуре разнообразные природные ресурсы. Структура территориальных комплексов природных ресурсов может быть различной, однако основными составляющими ее в последние десятилетия выступают: определенный комплекс минеральных и топливно-энергетических ресурсов, ресурсы территориальные и водные, лесные, ресурсы флоры и фауны, трудовые и др. Эта особенность определяет потенциальную возможность и эффективность создания территориально-производственных комплексов разного профиля с широкой диверсификацией хозяйственной деятельности. Наличие территориальных комплексов природных ресурсов повышает качество МСБ и нивелирует недостатки качества отдельных видов минерального сырья и других природных ресурсов.

Известные научно-технические решения и стратегические альтернативы в недропользовании не учитывают всю совокупность произошедших в России и в мире перемен и новых требований к уровню экономической эффективности функционирования горных предприятий в условиях перехода к рыночной экономике [7]. Масштабность и сложность возникших проблем в воспроизводстве и эффективности использовании минерально-сырьевой базы в России, в т.ч. и особенно в ее горнодобывающих регионах Севера, таковы, что требуют огромных инвестиций на экстенсивное и интенсивное воспроизводство активных, конкурентоспособных, инвестиционно привлекательных запасов, технического перевооружения, реконструкции действующих и строительства новых горнодобывающих предприятий.

Выход из кризиса и переход к устойчивому развитию МСК возможен только при поступательном движении к кратному (2-5-10 раз) повышению производительности труда по конечному продукту при параллельном росте рентабельности. Именно перед Россией встала, как ни в одной стране мира, необходимость в такой горной технике, геотехнологиях и совершенно нового инновационного механизма в МСК, которые позволили бы:

- добывать и перерабатывать полезные ископаемые того качества и в тех условиях, которые мы имеем и худших в перспективе на основе технологического прорыва в области горных техники и геотехнологий;

- уделить особое внимание интенсивному типу воспроизводства минерально-сырьевой базы за счет воспроизводства активных запасов на ранее разведанных месторождениях на основе нового технологического уровня;

- повысить уровень полноты и комплексности извлечения полезных компонентов при добыче и переработке руд традиционных, новых и прогнозируемых типов. При этом нет необходимости выстраивать какие-то новые геологические технологии, как справедливо отмечает Рудаков В.В. Следует просто пересмотреть сложившийся подход к оценке прогнозных ресурсов, основанный на устаревших конъюнктурных представлениях, взяв за основу природные факторы: морфологию рудных объектов, минеральный тип, характер распределения и содержания золота в больших объемах [8].

Подъем экономики России в отраслях не минерально-сырьевого комплекса до хороших мировых стандартов потребует и соответствующего развития добычи и глубокой переработки всех важнейших видов минерального сырья. При этом, по многим аналитическим оценкам, в условиях растущей глобализации, владение передовыми геотехнологиями, горными и строительными машинами, технологиями глубокой переработки минерального сырья станет важнее, чем владение запасами.

Литература

1. Федеральная Программа социально-экономического развития Республики Саха (Якутия). (Утверждена Постановлением правительства Российской Федерации от 7 февраля 1995 г. №115). Якутск-Москва. 424 с.
2. Викентьев В.А. Экспертиза подсчета запасов рудных месторождений / В.А. Викентьев, И. А. Карпенко, М. В. Шумилин. М.: Недра, 1988. 199 с.
3. Орлов В.П. Минерально-сырьевой потенциал России: состояние и перспективы / В.П. Орлов // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1994. № 2. С. 2-5.
4. Козловский Е.А. Россия: минерально-сырьевая политика и национальная безопасность / Е.А. Козловский. М.: МГГУ, 2002. 849 с.
5. Беневольский Б.И. Золото России: проблемы использования и воспроизводства минерально-сырьевой базы / Б.И. Беневольский. Изд. 2-е, исправл. и доп. М.: ЗАО «Геоинформмарк», 2002. 464 с.
6. Быбочкин А.М. Интеграция качества и прогрессивных технологий добычи и переработки золотосодержащего сырья – важнейшее стратегическое направление увеличения производства золота в России / А.М. Быбочкин, Т.С. Шаров // Горный информационно-аналитический бюллетень. 1999. № 5. С. 49-55.
7. Ткач С.М. Методологические и геотехнологические аспекты повышения эффективности освоения рудных и россыпных месторождений Якутии / С.М. Ткач. Якутск: Изд-во Института мерзлотоведения СО РАН, 2006. 284 с.
8. Рудаков В.В. Вернуть лидирующие позиции России в добыче золота / В.В. Рудаков // Горный журнал. 2006. № 10. С. 5-10.

КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ МАЛОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В ЯКУТИИ

Удодова Э.О., ООО «Восточная техника», г. Новосибирск

Интенсивное развитие Северных и Восточных районов страны, как наиболее перспективных для развития горнодобывающей, нефтегазовой и строительных отраслей. В настоящее время энергетика республики переживает, пожалуй, самые большие перемены, обусловленные интенсивностью энергопотребления, необходимостью ресурсосбережения. Одним из перспективных направлений в освоении Северных и Восточных районов является

развитие малой энергетики, т.к. электрическими сетями не охвачено от 50 до 70% территории Российской Федерации, в т.ч. вышеупомянутых районов. Одно из первых мест в РАО "ЕЭС России" по количеству установленных энергоисточников, площади обслуживания и протяженности линий электропередач занимает АК "Якутскэнерго". В нее входят 8 крупных электрических станций, установленной мощностью 1745,75 МВт и 98 дизельных станций в составе сетевых предприятий.

Наиболее крупными потребителями являются промышленные предприятия, банки, медицинские учреждения, телекоммуникационные, добывающие компании, жилищно-коммунальные службы. Негативным фактором, влияющим на развитие энергетики Севера, как и Российской Федерации в целом, является повышение тарифов на электроэнергию и тепло. Вследствие этого крупные промышленные потребители стремятся к созданию собственных генерирующих мощностей, приобретению надежных и дешевых источников электроснабжения. В качестве источников децентрализованного электроснабжения широко применяются дизельные и газопоршневые установки, рынок которых весьма разнообразен.

ООО «Восточная техника», являющееся официальным дилером компании CATERPILLAR, предлагает генераторные агрегаты, которые могут комплектоваться различным оборудованием, позволяющим значительно варьировать рабочие характеристики. Данное оборудование включает в себя: средства управления (от простого электромеханического управления до усовершенствованной системы управления на основе микропроцессора); средства дистанционного управления и контроля; кожухи, снижающие уровень шума и защищающие оборудование от воздействия внешней среды; топливные баки в основании установки; глушители; аккумуляторные батареи; генераторы; регуляторы; воздухоочистители; средства облегчения холодного пуска; модификации системы охлаждения и другие компоненты. Наиболее оптимальные результаты по энергообеспечению и энергосбережению достигаются при применении децентрализованных источников электроснабжения и комбинированном производстве тепла и электроэнергии, называемом когенерацией. Генераторные агрегаты могут оснащаться системами когенерации для комбинированной выработки электроэнергии и тепла. Когенерационные установки позволяют снизить на 40% расход топлива по сравнению с отдельным производством тепловой и электрической энергии, при этом общий КПД установки превышает 90%. Эффективность использования топлива достигает 94%. Поставка электрогенераторных и когенерационных установок может осуществляться не только для эксплуатации в закрытых помещениях, но и в виде автономных конструкций в защитных всепогодных кожухах с различной степенью шумоподавления, а также в контейнерах для стационарной установки и на шасси. Конструкция силового модуля позволяет легко и быстро производить его подключение и отключение. Несколько модулей, соединенных для параллельной работы, могут вырабатывать любое необходимое количество энергии.

Следует отметить, что себестоимость 1 кВт·ч электроэнергии, выработанной газопоршневой установкой, в 3-4 раза ниже, чем действующие тарифы централизованных энергосистем и составляет 1,1-1,2 р/кВт. При этом сопутствующий процесс когенерации позволяет фактически бесплатно обеспечивать теплом потребителей. Одна установка электрической мощностью 1МВт позволяет получить 1,3 МВт тепла (1,18 Гкал/ч). Окупаемость газопоршневой установки составляет от 3 до 5 лет.

Одним из внешних природных факторов, неблагоприятно влияющих на возможности оборудования, является комплекс климатообразующих факторов и климатических элементов: температура воздуха, его влажность, скорость ветра, осадки, атмосферные явления, солнечная радиация. Разработка конкретных организационно-технических мероприятий по повышению эффективности использования генераторных установок

невозможна без оценки состояния техники, уровня надежности и влияния на него природно-климатических факторов.

Долговечность продукции фирмы Caterpillar была подтверждена в самых тяжелых условиях эксплуатации по всему миру. Это объясняется тем, что фирма Caterpillar комплектует системы, отвечающие конкретным эксплуатационным требованиям, двигателями и генераторами собственного производства. Благодаря более шестидесятилетнему опыту внедрения конструкторских и технологических новшеств эти эффективные системы обеспечивают длительные сроки службы и низкие эксплуатационные затраты. Межремонтный период установок Caterpillar составляет у отдельных моделей до 45000 моточасов между капитальными ремонтами.

Примером работы техники в суровых условиях Севера могут служить безотказно работающие дизельные двигатели, обеспечивающие основное и резервное энергоснабжение исследовательского центра Амундсен-скотт, расположенного на южном полюсе на высоте 2700м над уровнем моря. Средняя температура зимой составляет -49°С.

Системы электроснабжения фирмы Caterpillar отличаются разнообразными техническими решениями и исполнениями. В них применяются как простые электромеханические, так и усовершенствованные микропроцессорные блоки управления, дистанционная связь, звуконепроницаемые и устойчивые к атмосферному влиянию контейнеры, различные варианты крепления основания топливного бака и т.п. В результате достигается гибкость при создании модульной конструкции генератора.

Генераторные агрегаты на газообразном топливе фирмы Caterpillar имеют двигатели, в которых используются многие проверенные компоненты их дизельных аналогов, включая блок цилиндров, коленчатый вал, коренные подшипники, распределительный вал и шатуны. Такие же экономичные, как дизельные эти двигатели характеризуются малым выбросом вредных веществ. Это достигается благодаря открытой конструкции с предкамерой, поршнями с глубоким днищем, обеспечивающим быстрое сгорание топлива, кулачками с малым перекрытием, патентованной электронной системе зажигания.

Широкие рабочие диапазоны продукции Caterpillar, наряду с многообразием выбора компонентов, представляют возможность формирования узлов модульной конструкции, способных удовлетворить различным требованиям в любом месте Сибири и Крайнего Севера. Система сгорания предусматривает возможность сжигания наиболее распространенных газообразных видов топлива - природного газа, газа от вулканизации, метана из угольных пластов, газа из органических отходов, биогаза, газа из нефтяных скважин (попутный газ) или пропана - и может быть запрограммирована на переход с одного вида топлива на другой.

Разработанная инженерами компании новая технология снижения токсичности выхлопных газов, внедряемая в промышленное производство с 2003 г., позволяет производить экологически чистые двигатели, удовлетворяющие наиболее строгим экологическим стандартам. Планируемое к 2007 году снижение токсичности выхлопных газов должно составить 90%. Данная технология позволяет достичь также снижение уровня шума на 50%.

Продукция CATERPILLAR имеет сертификат соответствия Государственным Стандартам России, сертификат соответствия Министерства РФ по Связи и Информатизации, разрешение Госгортехнадзора России на применение оборудования.

Продажа, обслуживание и ремонт продукции CATERPILLAR осуществляется по всему миру через дилерскую сеть, которая состоит из 207 компаний, 9 из которых находятся на территории СНГ.

Официальным дилером компании CATERPILLAR на территории Северных и Восточных районов Российской Федерации является ООО «Восточная техника».

Территория работы оборудования представлена на рис. 1.



Рис. 1. Территория работы ООО «Восточная техника»

В штате компании «Восточная техника» сейчас работает более 260 человек, что позволяет успешно производить продажу, обслуживание оборудования Caterpillar на всей территории, согласно условиям дилерского соглашения. Результаты работы компании «Восточная техника» наглядно иллюстрируются ее девизом: «Техника, работающая без простоев».

Литература

1. Квагинидзе В.С. Эксплуатация карьерного горного и транспортного оборудования в условиях Севера. М.: Издательство Московского государственного Горного университета, 2002.
2. Квагинидзе В.С., Удодова Э.О. К вопросу повышения надежности электрооборудования горных машин в условиях низких температур // Научно-практическая конференция «Игошинские чтения». Иркутск, 2004.
3. Тищенко Д.В. Децентрализованное комбинированное производство электроэнергии и тепла на установках CATERPILLAR.

ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА В УСЛОВИЯХ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

Чепайкина Т.А., к.т.н., доцент,
Технический институт (филиал) ЯГУ, г. Нерюнгри

Опасность поражения электрическим током оценивается значением тока, протекающего через тело человека, или напряжением прикосновения, под которым оказывается человек, и зависит от различных условий, в которых может оказаться человек при эксплуатации электроустановок. Основным средством электробезопасности является защитное заземление.

Существуют два подхода к нормированию параметров заземляющих устройств. Первый – это уменьшение величины сопротивления растеканию заземлителю, что в районах Крайнего Севера связано с большими затратами, и второй – это обеспечение допустимого значения напряжения прикосновения, а к величине сопротивления заземлителя не предъявляется вообще никаких требований. В соответствии с ПУЭ раздел 1, глава 1,7 редакции 2002 года в районах вечной мерзлоты допускается увеличение нормируемого сопротивления защитного заземления в $\rho/500$ раз, но, не более десятикратного, где ρ – удельное сопротивление земли в наиболее неблагоприятное время года. На рис.1 показано изменение удельного сопротивления ρ_1 верхнего слоя грунта по месяцам года. Однако такой подход к решению этого вопроса не служит отправным условием для объективной оценки условий электробезопасности в электроустановках в условиях вечной мерзлоты.

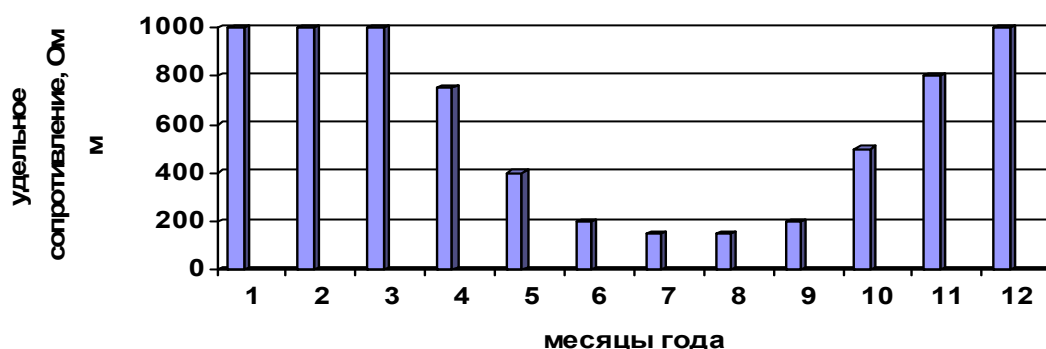


Рис. 1. Изменение величины удельного сопротивления ρ_1 верхнего слоя грунта по месяцам года

Многолетнемерзлые грунты имеют сложный (многослойный) электрический разрез. Если брать за основу верхний слой, то в самое электроопасное время года – с середины мая, в переходный период от зимы к лету, верхние северные структуры начинают оттаивать, а нижние еще находятся в мерзлом состоянии и искусственная и естественная заземляющая сети в работу вступили не полностью. Если же при выборе брать за основу удельную проводимость подстилающих слоев, тогда не учитывается ухудшение электробезопасности из-за оттаивания верхних слоев. На температурный режим верхних слоев мерзлых грунтов влияет не только сезон, но и производственная деятельность человека: загрязнение поверхности снега приводит к более раннему оттаиванию верхнего слоя грунта. Если заземлители укладывать на небольшую глубину (до 0,5 м), то сопротивление верхнего слоя грунта весной, отличается от зимнего, в несколько десятков раз.

На рис. 2 представлены графики изменения сопротивления растеканию вертикальных электродов в зависимости от времени года. Характер изменения сопротивления растеканию отдельных электродов сильно зависит от их месторасположения. Так, электроды, расположенные на обводненных участках, увеличивали свое сопротивление зимой до 20÷25 раз, в то время как кратность изменения R_z электродов, сооружаемых на сухом месте, не превышала 3÷5. При этом максимального значения R_z достигали в апреле. В то же время сопротивления отдельных горизонтальных полос, уложенных на глубине 0,4 м, в течение зимнего периода (с октября по апрель) существующими на практике приборами из-за превышения значений сотен кОм контролировать не удавалось.

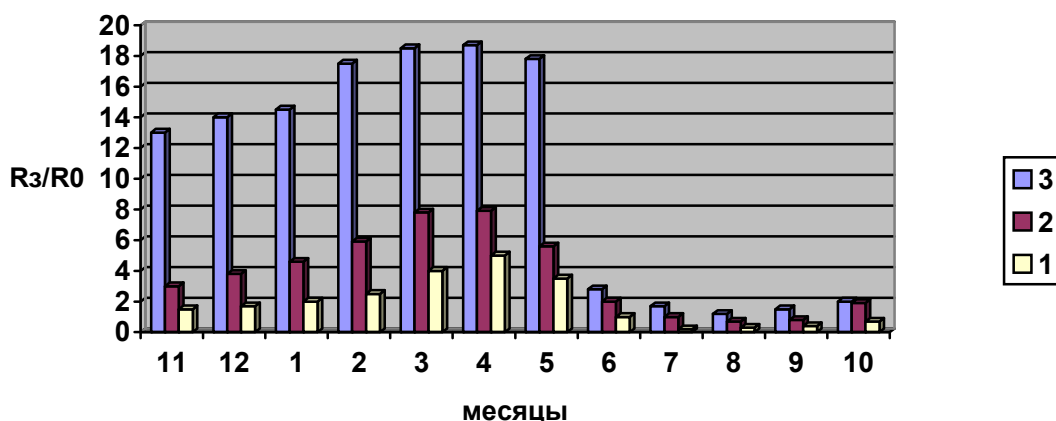


Рис. 2. Изменение величины сопротивления растеканию вертикального электрода при его длине $l=5$ м по месяцам года, (R_0 – соответствует середине июля):

1 – электрод расположен на возвышенном сухом месте; 2 – электрод расположен во влажном грунте; 3 – электрод в обводненной скважине

Для измерения сопротивления заземления на производстве используется прибор М-416 в общепромышленном исполнении. Однако этот прибор не позволяет измерить сопротивление заземляющих устройств с относительно большим удельным сопротивлением грунтов. В условиях угольных разрезов со скальными породами, особенно в зимнее время в районах с холодным климатом, сопротивление токового и потенциального электродов при измерении заземления (даже при обработке их соляными растворами) составляет $10 \div 20$ кОм и превышает допустимое значение в десятки и сотни раз.

Нормальная работа заземлителей нарушается также из-за особенностей технологии сооружения и монтажа заземляющих устройств в условиях вечной мерзлоты, то есть изменение проводимости грунта вокруг заземлителей во время эксплуатации.

Устройство самих заземлителей сопряжено с большими трудовыми и материальными затратами по их изготовлению и установке, что все равно не обеспечивает нормированную величину сопротивления заземляющего устройства. Поэтому уровни электробезопасности даже при одинаковых конструкциях заземлителей и их величине сопротивлений могут отличаться в десятки и сотни раз, так как величина напряжения прикосновения зависит от величины удельного сопротивления грунта.

Переход на нормирование защитного заземления по напряжению прикосновения может обеспечить безопасную эксплуатацию электроустановок с большим сопротивлением защитного заземления, чем нормированное ПУЭ. Поэтому для обеспечения электробезопасности не только необходимо контролировать величину сопротивления заземления, но и разработать нормы и средства контроля напряжения прикосновения.

Электробезопасность электроустановок на угольных разрезах при однофазных замыканиях на землю обеспечивается защитным заземлением в комплексе с защитным отключением. При нарушении защитного заземления безопасный уровень напряжения прикосновения не достигается даже при быстродействующем защитном отключении.

Создание и внедрение автоматизированной системы контроля исправности цепи заземления является актуальной проблемой, позволяющей значительно повысить безопасность и снизить расходы по эксплуатации заземляющих устройств.

БЕСПРОВОДНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ

Шмидт В.В., ООО «Саха-Промэлектроремонт», г. Нерюнгри

Использование одной беспроводной технологии в качестве основы для нескольких систем сокращает общий срок строительства и ввода здания в эксплуатацию, а также инжиниринг и текущие расходы в течение всего срока службы здания.

Почему в зданиях используются беспроводные решения? Потому что они предлагают владельцам зданий немало преимуществ: служба эксплуатации и обслуживающий персонал могут отслеживать процессы в здании, где бы они ни находились. Если в здании ведется реконструкция или при новом строительстве, беспроводные технологии могут сэкономить расходы по прокладке кабелей и улучшить производительность нескольких систем, использующих одно беспроводное решение. При тщательном планировании беспроводная система может быть использована для управления освещением и климатизацией (HVAC), в то же время проводить мониторинг системы пожарной безопасности и охраны здания. Будущие возможные изменения в здании, например, передвижные стен или перепланировка, могут быть значительно упрощены.

Сетевая совместимость. Традиционно сложилось так, что различные сети в здании (проводные или беспроводные) были разобщены: каждая из них работает с определенным оборудованием. Например, одна сеть предназначена для автоматизации и управления зданием (LON или BACnet), другая для основных ИТ-целей, а еще другая для передачи голосовых сообщений через IP (VoIP). Использование единой сети для всех этих целей значительно бы снизило расходы по их созданию и обслуживанию. Беспроводная сеть, обладающая достаточной пропускной способностью и качеством сервиса (QoS – Quality of Service) для всех приложений, сделает это возможным.

Большинство современных сетевых топологий и протоколов используют TCP/IP. В беспроводной сети TCP/IP многие приложения, например, VoIP, видео и BACnet/IP, могут работать и поддерживаться, используя одну и ту же сетевую инфраструктуру. Протоколы BACnet/MSTP и LonWorks могут быть трансформированы в IP-пакеты данных и передаваться по одной и той же беспроводной сети. Создав широкополосную беспроводную сеть, обеспечивается возможность для нескольких систем работать одновременно. Для приложений с требованиями получения данных в реальном режиме времени QoS схема гарантирует выполнение поставленных задач.

Увеличение пропускной способности. Обычно контроллеры для автоматизации зданий оперируют со скоростями от десятков до сотен кбит/с. Основные протоколы для автоматизации зданий имеют следующие скорости передачи данных: 10 Мбит/с для Ethernet, 156 Кбит/с для ARCNET, до 76.8 Кбит/с для MS/TP и 78 Кбит/с – 1.25 Мбит/с для LonWorks. Таким образом, когда несколько сетей соединяются вместе, то требования к пропускной способности системы в целом возрастают в несколько раз.

Рассмотрим беспроводные решения. Кабельные системы автоматизации зданий использовались на протяжении многих лет и доказали свою надежность. Беспроводные решения только недавно пришли в эту область и утвердились на рынке благодаря повышенной надежности и снижению расходов. Сегодня существует много ситуаций, где применение беспроводных технологий оправданно и даже предпочтительней: труднодоступные для прокладки проводов места в здании, или где прокладка проводов влечет за собой повышенные расходы, связь между собой нескольких зданий, необходимость в мобильности. В конечном итоге рассматривается экономическая оправданность применения того или иного решения, при удовлетворении им по всем техническим параметрам.

Проведение осмотров зданий. Осмотр здания проводится для оценки зоны покрытия и мощности сети, определения необходимого количества маршрутизаторов, места расположения антенн и их направленность для обеспечения сигнала хорошего качества во всех необходимых направлениях здания. Также осмотр здания решает такие вопросы, как отношение сигнала к помехам (SNR-signal-to-noise ratio) и счетчик повторных передач пакетов данных (количество попыток повторных передач пакетов для успешного приема). В здании могут быть такие зоны, где качество сигнала будет сильным, но из-за помех или наложений радиоприемник может быть не в состоянии декодировать сигнал, при этом количество повторных передач пакетов возрастет.

Смягчение помех. Беспроводная локальная сеть (WLAN) 802.11.b/g использует частоту 2.4 ГГц, в то время как WLAN 802.11a – 5 ГГц. Обе частоты открыты и не требуют получения специальных лицензий. Помехи, создаваемые микроволновыми печами, радиотелефонами, спутниковыми системами и другими радиоустройствами, в том числе радиоуправление освещением и соседние беспроводные сети, могут значительно влиять на работу сети. Самая простая превентивная мера – использовать канал с минимальным радиочастотным вмешательством. На MAC-уровне (MAC – media access control) стандартный протокол CSMA/CA помогает избежать «столкновения» пакетов, обнаруживая заранее и притормаживая их обратно, перед повторной отсылкой.

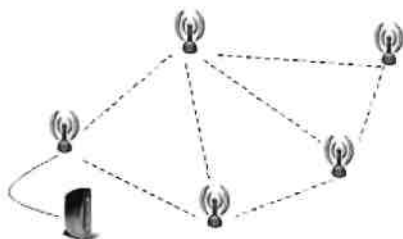
Мобильность здания – люди, стены и действия. Одно из ключевых преимуществ беспроводной системы – это возможность предоставить людям и устройствам мобильность, а также возможность перепланировки. Ячеистые сети (Mesh networks – ячеистые сети, сети передачи данных, обеспечивающие возможность передачи информации между двумя точками по различным путям) являются ключевым моментом, обеспечивающим такую мобильность. Люди передвигаются в здании; стены, кабинеты, столы и оборудование меняют свое расположение. Проект беспроводной сети, созданный для одних условий, может не соответствовать другим условиям, сложившимся из-за изменившихся радиочастотных условий окружающей обстановки. Ячеистая сеть может сама корректироваться, чтобы перераспределить изменившееся состояние здания. Технология, разработанная компанией Kiyon, называется «wireless host routing», которая может распознавать слабое клиентское соединение и находить ему альтернативу с более сильным сигналом, что ведет к минимальным задержкам по времени.

Радиочастотная обстановка внутри здания. Зона действия беспроводной сети сложна и часто неконтролируема внутри зданий. В сравнении с радиопередачей на открытой местности, где мощность сигнала снижается пропорционально квадрату расстояния пройденного пути, условия распространения внутреннего радиочастотного сигнала более сложны и являются динамическими. Потери прохождения сигнала через бетон зависят от физических свойств ограждений и обычно находятся в диапазоне 6 дБ при 2.4 ГГц. В отдельных случаях потери могут составлять до 21 дБ. В дополнении к потере мощности сигнала, из-за геометрических особенностей интерьера могут возникать помехи и на прием.

Работа радиосистемы в закрытой окружающей среде намного сложнее и часто труднопредсказуема. Использование более мощных передатчиков не всегда возможно и зачастую не дает эффекта. Существует несколько приемов, с помощью которых установщик настраивает беспроводную сеть в здании, – правильное размещение маршрутизаторов и антенн, применение соответствующего типа антенн, размещение беспроводных устройств, обход металлических препятствий и другие факторы делают развертывание беспроводной сети успешным.

Безопасность. Механизм безопасности описан в стандартах 802.11 и называется WEP (проводной эквивалент секретности). Будучи широко используемым, известны случаи

уязвимости WEP на предмет подготовленных хакерских атак. В наборе хакера имеются инструменты, позволяющие вскрыть зашифрованный ключ и получать пакеты данных. Для усиления безопасности в беспроводных системах была разработана новая спецификация 802.11i, которая использует более сложные алгоритмы шифрования. Также она известна как WiFi Protected Access-2 (WPA-2).



Мультихоповая ячеистая сеть



Выбор антенны

Что представляет собой ячеистая сеть? Беспроводные технологии создаются в различных конфигурациях и имеют разные архитектуры. Например, сеть с применением хабов (hub), где есть беспроводной хаб или точка доступа, обслуживает все клиентские устройства. Другой пример – тоже ячеистая сеть, в которой любое устройство сети может общаться напрямую с другими устройствами вне своего собственного диапазона, «перепрыгивая» через устройства-посредники.

Точки доступа. На рисунке изображена классическая «point-to-multipoint» или основанная на хабах сетевая архитектура. В такой сетевой инфраструктуре беспроводной хаб называется точкой доступа (AP-access point), которая обеспечивает контроль над сетью и часто служит шлюзом в другую сеть, например Интернет. Каждая точка доступа требует кабельного соединения к сети и работает независимо. AP часто используют в большинстве домашних сетей и коммерческих сетях, основанных на технологии 802.11.

Мультихоповая ячеистая сеть. В то время как сети, основанные на хабах являются более простыми и чаще используются в домашних WiFi сетях или точках доступа, ячеистые сети обладают более гибкой архитектурой, способной покрывать большие зоны, при этом предоставляя большие возможности. Ячеистые сети менее восприимчивы к сторонним вмешательствам, условиям окружающей среды и обеспечивают более высокое качество сервиса (QoS – Quality of Service).

Альтернатива в промышленности. Точка доступа IEEE 802.11 или ячеистые сети являются эффективным решением с точки зрения цен для многих приложений в автоматизации зданий, особенно где необходима большая пропускная способность.

Стандарт ZigBee и его основная технология 802.154 разрабатывались для сетей персонального пользования (PAN – personal area network). Максимальная скорость передачи данных, предполагаемая стандартом IEEE 802.154 - 250 кбит/с (для Северной Америки) и более низкие скорости для применения на других континентах. Так как данная технология потребляет меньше энергии, то она подходит для разных приложений, работающих от батарей (например, беспроводные датчики/сенсоры, выключатели освещения, термостаты и др.).

Закрытые протоколы (800-900 МГц и другие частоты). В общем системы, работающие в низкочастотном диапазоне – 800 МГц (для Европы) или 900 МГц (для США), не требуют лицензий и представляют большую дальность действия, но в ущерб снижению скорости передачи данных. Эта технология является закрытой и для продвижения на рынке ей необходима поддержка от производителей оборудования.

Возможности использования антенн. Каждый беспроводной маршрутизатор имеет

целую систему антенн. Правильный выбор и размещение антенны может снизить количество необходимых маршрутизаторов. Для выбора антенны необходимо знать: размер зоны покрытия, из чего состоят конструктивы здания, высота потолков, внутренние преграды, существующие возможности для монтажа.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ

Шмидт В.В., ООО «Саха-Промэлектроремонт», г. Нерюнгри

Россия, в том числе Республика Саха, — местность с достаточно суровыми климатическими условиями, где затрачиваются значительные топливно-энергетические ресурсы. Как известно, жилищно-коммунальные услуги становятся все более дорогим удовольствием. В этих условиях энергетические системы должны работать эффективно, обеспечивая максимально комфортные условия внутри зданий при минимально возможном поступлении энергии из тепловых и электрических сетей.

Важнейшим инструментом повышения эффективности производства является внедрение автоматизированных систем управления (АСУ) на базе современных микропроцессорных программно-технических комплексов (ПТК). Эксплуатация таких систем подтверждает кардинальное снижение сверхнормативных простоев оборудования, предотвращение аварийных ситуаций по вине оперативного персонала, повышение ресурса оборудования, прямую экономию энергоресурсов.

Современные технологии подразумевают наличие большого количества инженерных систем. Вновь строящиеся или реконструирующиеся жилые комплексы, как правило, являются многофункциональными с точки зрения наличия помимо жилых помещений офисных, торговых, спортивных, развлекательных площадей, гаражей-автостоянок и т.д. Возрастают и требования к потребительским качествам помещений. Эти обстоятельства вынуждают использовать для климатизации жилых и общественных помещений достаточно сложные системы вентиляции, отопления, кондиционирования воздуха. Помимо систем климатизации функционирует целый ряд других систем: освещение, противопожарные системы, система безопасности и охранного телевидения и др. Обеспечивают надежную и безотказную работу этих систем средства автоматизации и диспетчеризации. Данные системы позволяют при относительно низких капитальных затратах обеспечить высокое качество микроклимата (высокие потребительские качества здания) и снижение расходов на эксплуатацию за счет уменьшения энергопотребления и повышения надежности работы оборудования.

В составе системы автоматизации можно выделить три функциональные части. Это периферийное оборудование, контроллеры и силовая часть.

Периферийное оборудование представляет собой набор датчиков (датчики температуры воздуха, давления воды, температуры воды — т.е. любых возмущающих воздействий) и исполнительные механизмы (клапаны, приводы и другая запорно-регулирующая арматура).

Контроллеры, представляют собой миникомпьютеры, они позволяют подключить все необходимые датчики, приводы, исполнительные механизмы.

Одним из элементов инженерных систем является тепловыделитель. Современный тепловыделитель представляет собой интеллектуальную установку, которая обеспечивает условия для создания комфортных условий в каждом помещении здания при минимальных затратах тепловой энергии

Автоматизация системы отопления включает в себя автоматизированные тепловые пункты и индивидуальную автоматику на отопительных приборах.

Автоматика тепловых пунктов состоит, как правило, из регулирующего клапана, регулятора перепада давления, регулятора температуры, датчиков температуры, циркуляционного насоса, погодного регулятора и теплосчетчика. Погодный регулятор управляет подачей тепловой энергии в здание путем воздействия на регулирующий клапан с учетом температуры наружного воздуха, температуры подающего трубопровода после подмеса и температуры обратного трубопровода. Таким образом, реализуются следующие функции:

- корректировка температуры теплоносителя подающего трубопровода в зависимости от температуры наружного воздуха (температурный график);
- корректировка температуры теплоносителя обратного трубопровода в зависимости от температуры теплоносителя в подающем трубопроводе (температурный график);
- ограничения подачи тепловой энергии в зависимости от режима эксплуатации здания (время суток, рабочие и нерабочие дни);
- поддержание заданной температуры горячего водоснабжения;
- поддержания постоянного гидравлического режима системы отопления;
- защиту от замораживания;
- прогрев помещений перед началом рабочего дня;
- учет тепловой энергии и теплоносителя.

Индивидуальная автоматика включает в себя автоматические балансировочные клапана и радиаторные терморегуляторы. Балансировочные клапаны управляют распределением потоков теплоносителя по стоякам или горизонтальным ветвям системы отопления и обеспечивают:

- расчетное распределение потоков воды вне зависимости от колебаний давления;
- бесшумную работу радиаторных терморегуляторов в оптимальном режиме.

Радиаторные терморегуляторы управляют подачей теплоносителя в отопительные приборы и обеспечивают:

- поддержание температуры внутри помещений в зависимости от потребностей находящихся в них людей;
- снижение температуры воздуха внутри помещений при отсутствии в них людей.

Применение автоматики тепловых пунктов и систем отопления позволяет получить до 40% экономии тепловой энергии при одновременном создании комфортных условий внутри производственных и жилых помещений за счет следующих составляющих:

- подачи в здание необходимого количества тепловой энергии;
- снижения подачи тепловой энергии в здание в выбранные периоды;
- снижения температуры воздуха в отдельных помещениях в выбранные периоды;
- использования естественных притоков тепла от людей, освещения, солнечной энергии и работающих электрических приборов.

При использовании тепловых пунктов экономия может быть достигнута путем задания для предприятий, магазинов и офисов экономичных режимов в нерабочее время (на ночь, в выходные), а также снижения потребления тепла при потеплении. В рамках систем теплорегулирования могут быть решены задачи снабжения качественной горячей водой

посредством нагрева холодной, а также поддержание постоянного гидравлического режима системы отопления при нестабильной работе внешней энергосистемы.

Автоматизация других систем здания также позволяет снижать затраты энергии. Освещением помещений общественного назначения можно управлять: по расписанию, по датчикам движения, по датчикам освещенности. В случае грамотной реализации функции управления освещением возможно существенное снижение потребления электрической энергии. Фасадное освещение также являются значительными потребителями электрической энергии, и использование систем автоматизации позволяет существенно снижать ее затраты.

Еще один тип управления параметрами микроклимата – системы VAV (Variable Air Volume) – системы с переменным расходом воздуха. Эта система очень привлекательна с точки зрения экономии энергии. Помимо регулирования температуры воздуха в помещении, эта система обеспечивает заданный перепад давления, что позволяет, не допустить перетекания загрязненного воздуха в смежные помещения. В этом случае необходимо обеспечить требуемое статическое давление в воздуховоде. Зональное регулирование происходит за счет двух исполнительных механизмов в каждой комнате – одного на притоке, одного на вытяжке.

Если в комнате нет людей (что определяется по датчику движения, ручной установкой режима «Не занято» или с диспетчерского пульта и т.п.), то закрываются обе заслонки, воздухообмен при этом равен нулю. В подающем воздуховоде, в свою очередь, начинает нарастать давление, поэтому необходимо устанавливать датчики статического давления. При нарастании давления система начинает сбрасывать обороты, для чего используются приточные улитки с переменным расходом воздуха или инверторное управление. Необходимость использования подобных устройств приводит к усложнению и удорожанию системы вентиляции. Однако такое удорожание быстро окупается за счет экономии энергии на подогрев или охлаждение воздуха.

Одной из особенностей построения инженерных систем зданий в нашей стране, связанное, главным образом, с менталитетом, является особое положение службы безопасности объекта. Служба безопасности, как правило, уже на уровне технического задания требует ограничения доступа ко всему, что связано с безопасностью, т.е. инженерные системы отделяются от систем контроля доступа, охранного телевидения и т. д. Зарубежный опыт показывает, что очень выгодно использовать комплексные решения, когда, например, один датчик используется и в системе контроля доступа, и в системе климатизации, и для управления освещением. В настоящее время существующие технологии позволяют гибко реализовать подобную концепцию. В частности, систему высокого уровня, включающую, помимо устройств автоматизации и диспетчеризации инженерного оборудования систему безопасности в виде охранного телевидения, охранную систему, пожарную сигнализацию. В итоге на одном мониторе можно отслеживать и параметры работы инженерных систем, «картинку» с охранного телевидения и прочую информацию. В случае, например, возникновения пожара, при срабатывании пожарной сигнализации определена (запрограммирована соответствующими скриптами) вся последовательность действий по локализации возгорания, что значительно уменьшает влияние «человеческого фактора» в данной экстраординарной ситуации. Таким образом, с технической точки зрения система безопасности может быть объединена с системой автоматизации оборудования климатизации. Один аспект подобного объединения – совместное использование датчиков, например, для определения нахождения людей в отдельных зонах.

Второй аспект – система безопасности, она накладывает определенные требования на систему климатизации, например, введение пожарного режима должно привести к отключению систем вентиляции, включению подпора воздуха в задымленную зону и т.д. Как

правило, эти функции реализовываются на уровне силовых щитов (релейные цепи), но при этом система автоматизации в обязательном порядке получает дублирующий сигнал о введении пожарного режима, иначе остановка оборудования будет интерпретирована как авария данного оборудования со всеми вытекающими последствиями.

Предлагается реализовать концепцию «интеллектуального здания». Создать систему управления и диспетчеризации инженерного оборудования и освещения. Использовать оборудование автоматизации системами управления освещением, автоматика теплового пункта, автоматика прочего инженерного оборудования. Все системы автоматизации интегрировать посредством протокола LON в единую систему. В рабочее время системы климатизации и освещение (коридоры) включены постоянно. Во внерабочее время или в выходные дни, когда присутствие людей не ожидается, оборудование климатизации работает в дежурном режиме, а освещение отключается. Если в помещении в эти часы находятся люди, их присутствие фиксируется датчиками движения, и по сигналам от этих датчиков включается освещение и соответствующее оборудование в данной зоне в автоматическом режиме, без вмешательства оператора. В то же время на диспетчерский пульт выдается соответствующий сигнал, и оператор может внести коррективы в режимы работы оборудования (например, если проводятся какие-либо работы в большом помещении, то, несмотря на присутствие нескольких рабочих, систему кондиционирования в нем можно отключить).

Sustainable Building (жизнеудерживающее здание), Energy-efficiency Building (энергоэффективное здание), Intelligent Building (интеллектуальное здание), Bioclimatic Architecture (биоклиматическая архитектура), Healthy Building (здоровое здание) - это направления в архитектуре и инженерии зданий, которые до настоящего времени не имеют строгих определений, научные основы только создаются, но сами направления реализованы в большом числе строительных объектов, в застройках районов городов и сельских мест. Реализованы в развитых странах, но не в России. Однако, даже в развитых странах строительство таких зданий все еще остается занятием элитным. Объяснением этому может быть следующее:

- низкая стоимость традиционных источников энергии без учета интересов последующих поколений и заботе об окружающей природной среде способствует расточительности ее использования;



Рис. 1. Схема жизнеудерживающего здания

- потребители не готовы к значительному повышению оплаты за качество комфорта среды обитания, включая в это понятие комплекс современных технических средств управления, контроля и связей (системы жизнеобеспечения и управления зданием);
- не сформировалась наука о микроклимате помещений и ее содержание "не овладело широкими массами" потребителей, а остается заботой группы специалистов.

На сегодняшний день "жизнеудерживающие здания" включают в себя составными частями все другие типы перечисленных выше зданий (рис. 1). Здесь важным является установление идеологии взаимопроникновения и взаимосвязи между разными типами зданий, например, между энергоэффективными и интеллектуальными зданиями. Энергоэффективное здание не есть простое суммирование энергосберегающих решений в одном объекте, а есть результат выбора с помощью системного анализа на основе математического моделирования совокупности взаимосвязанных технических решений, наилучшим образом отвечающих цели энергосбережения. С другой стороны, математические модели, используемые при проектировании здания, могут и должны стать основой функционирования систем управления и контроля интеллектуального здания.

Одним из основных компонентов интеллектуального здания является система автоматизированного управления эксплуатацией здания. Автоматизированная система управления эксплуатацией здания — это комплекс программно-аппаратных средств, основной задачей которого является обеспечение надежного и гарантированного управления всеми системами, находящимися в эксплуатации здания, и исполнительными устройствами. Система способна за счет полной неразобранной информации от всех эксплуатируемых подсистем, будь то пожарно-охранная, система теленаблюдения, ЛВС, телефония, водоснабжение, электропитание, кондиционирование и т.д., принять правильное решение и выполнить соответствующее действие, проинформировать соответствующую службу о событии.

Интеллектуальное здание (IB - Intelligent Building) представляет собой комплекс организационных, инженерно-технических мероприятий и программных средств, направленных на создание высокоэффективной экономичной инфраструктуры обслуживания комплекса, максимально отвечающей потребностям пользователей и владельцев этого здания.

Интеллектуальным зданием называется сооружение, в котором при помощи специальных технических средств созданы идеальные климатические и профессиональные условия труда персонала, обеспечивается необходимый уровень защиты от стихийных бедствий и несанкционированного доступа, максимально рациональным образом расходуются имеющиеся энергетические и коммунальные ресурсы.

На рис. 2 приведены компоненты интеллектуального здания. Принципиально важным является понимание того, что каждый элемент интеллектуального здания должен являться интеллектуальным элементом, то есть при его проектировании использована методология, которая будет "заставлять" этот элемент стремиться к выбору оптимального решения в эксплуатации, но, конечно, с учетом влияния других элементов на него и его влияния на другие элементы. Понятно, что здесь имеется в виду методология системного анализа. Следствием этого является возможность создания интеллектуальных элементов интеллектуального здания по разным направлениям, а затем их объединения на основе системного анализа.



Рис. 2. Компоненты интеллектуального здания

Пакет специализированных программ делится на три группы: оптимизирующие, основные рабочие и вспомогательные обслуживающие системы.

Программа оптимизации расхода теплоты на отопление выполняет две основные функции: периодически вычисляет расход теплоты, необходимой для поддержания заданного микроклимата в отдельных местах здания в рабочее время, и определяет режим снижения температуры в нерабочие часы и повышения ее до заданного значения в рабочие часы.

Программа-наблюдатель позволяет следить за развитием процесса в течение длительного времени, выдает сообщения об отклонении за верхнюю или нижнюю границы заданных параметров. Получаемая информация необходима для контроля и оценки работы системы.

Программа тревоги реагирует на различные аварийные ситуации (выход из строя отопительно-вентиляционного оборудования и автоматики, разбитые стекла и т.д.) и диагностирует их. Программа пуска и включения регулировочных отопительных устройств работает совместно с программой оптимизации и использует сведения о конкретных регулировочных исполнительных механизмах.

Рабочая программа осуществляет связь оператора с системой в форме диалога. С помощью этой программы можно изменить режим работы системы, а также получить различную информацию о ее работе.

Программы учета работы исполнительных механизмов накапливают сведения о часах их работы и сообщают о неисправностях, а также о сроках профилактических работ.

Программы вычисления общего расхода энергии и накопления этого расхода во времени получают и накапливают сведения за день, за неделю, за месяц и т.д.

Программа составления отчета ведет статистику данных измерений и вычислений, а также состояния оборудования отопления и вентиляции, печатает отчеты ежедневно, еженедельно, ежемесячно о средних, минимальных и максимальных значениях, аварийных сигналах, расходах, экономии энергии и пр.

Анализ возможности построения систем автоматизации и диспетчеризации в инженерных системах показал необходимость внедрения следующих технических решений:

- автоматизация системы отопления, включающая в себя автоматизированный тепловой пункт и индивидуальную автоматику на отопительных приборах. Благодаря данной

установке можно получить достаточно значительную экономию энергии за счет эффективного использования ее самой и установки. Такая экономия тепловой энергии снижает себестоимость здания, поскольку расчет с поставщиком тепла ведется по факту использования;

- автоматизация системы климатизации, обеспечивающая регулирование температуры воздуха в помещении, перепад давления, что позволяет не допустить перетекание загрязненного воздуха в смежные помещения, а так же обеспечивает снижение затрат энергии на подогрев, охлаждение приточного воздуха и повышает качество микроклимата;

- автоматизация систем управления освещением, обеспечивающая следующее: при нахождении в помещении людей, их присутствие фиксируется датчиками движения, а так же при недостаточном освещении срабатывают датчики, фиксирующие уровень освещенности, и по сигналам данных устройств включается освещение;

- автоматизация систем безопасности, в виде: охранного телевидения, охранной системы, пожарной сигнализации, совместно с автоматизированным инженерным оборудованием обеспечивающие скоординированные действия по предотвращению чрезвычайных ситуаций (пожар и др.);

- диспетчеризация автоматизированных систем, обеспечивающих комплексное регулирование в автономном режиме всех инженерных систем.

Внедрение энергосберегающих технологий, а также их автоматизации и диспетчеризации, позволит рационально использовать энергетические ресурсы; точно поддерживать температуру и качество воздуха в зданиях; существенно экономить затраты на оплату энергоресурсов; избавиться от такого понятия, как «человеческий фактор», если речь идет о системах жизнеобеспечения.

УДК 697.12

МИКРОКЛИМАТ И РАСХОД ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ОТОПЛЕНИЕ ЗДАНИЙ С ПОВЫШЕННЫМ ИЗНОСОМ В ГОРОДЕ НЕРЮНГРИ

Старостин Е.Г., к.т.н., e.g.starostin@iptpn.ysn.ru, Малышев А.В., a.v.malyshev@iptpn.ysn.ru,
Институт физико-технических проблем Севера СО РАН, г. Якутск
Скрябин В.И., Якутский государственный университет, г. Якутск

Переход на рыночные отношения требует поднять на новый уровень учет расхода тепловой энергии на отопление зданий. В России на выработку тепловой энергии расходуется около 30% топливно-энергетических ресурсов, что в полтора раза больше, чем на выработку электроэнергии [1]. Поэтому проблемы энергосбережения в жилищно-коммунальном хозяйстве требуют внимательного рассмотрения и безотлагательного разрешения.

Количество тепла, необходимое на отопление здания, определяется в значительной степени состоянием теплозащиты и воздухопроницаемости наружных ограждений (стен, окон, дверей, покрытий, цокольных перекрытий). Ориентирование на проектные значения расчетного расхода тепла на отопление не всегда оправдано. Практика показывает, что фактические расходы на отопление зданий могут значительно отличаться от проектных. Причиной этого могут стать некачественное выполнение строительных работ, не выполнение необходимых условий эксплуатации, объективное ухудшение теплотехнических характеристик изоляционных материалов со временем. К тому же, следует заметить, что за последние 30 лет методика расчета теплопотерь неоднократно изменялась [2], что ставит в неодинаковые условия здания, построенные в разные годы. Все эти причины диктуют

актуальность проведения исследований фактических расходов тепловой энергии на отопление зданий.

Значительную часть жилищного фонда г. Нерюнгри составляют ветхие и аварийные деревянные здания, построенные как временные на средний нормативный срок службы 30 лет. Физический износ таких зданий и связанное с этим ухудшение теплозащитных параметров ограждающих конструкций становится причиной ощутимого увеличения расхода тепловой энергии на отопление. Возможность предъявления к таким зданиям жестких требований энергосбережения является не слишком корректным, и перерасход тепловой энергии на их отопление во многом вызывается объективными причинами.

В настоящей статье приводятся результаты натурных теплотехнических исследований жилых зданий г. Нерюнгри и п. Серебряный Бор для определения фактического расхода тепловой энергии и составляющей тепловых потерь в различных типах зданий с разным сроком эксплуатации, теплотехнического состояния зданий и их элементов. В ходе работ проведены сравнения фактических теплоэнергетических показателей исследованных зданий с проектными и нормативными.

Натурные теплотехнические исследования зданий состоят из следующих этапов: подготовительного, общего и детального обследования здания, составления технического заключения. На подготовительном этапе проводится изучение архивных материалов, норм, по которым велось проектирование, сбор исходных и иллюстративных материалов. Общее обследование проводится для предварительного ознакомления со зданием и составления программы детального обследования конструкций. Детальное обследование зданий проводится для уточнения конструктивной схемы здания, размеров элементов, состояния материала и конструкций в целом. При детальном обследовании выполняются работы по измерению параметров микроклимата, определению теплотехнических характеристик ограждающих конструкций, материалов с использованием инструментов, приборов, оборудования для испытаний.

Натурные теплотехнические исследования проводились в соответствии с действующими нормативными документами [3 – 6].

Представителями ДЕЗ Администрации г. Нерюнгри, ГУП Якутского проектного научно-исследовательского института строительства и Института физико-технических проблем Севера СО РАН на основании изучения проектной документации, сводных данных по жилому фонду, визуального первичного обследования жилых домов для натурных теплотехнических исследований в г. Нерюнгри и п. Серебряный Бор были выбраны одиннадцать зданий брусчатой и деревянно-панельной (щитовой) конструкции с разными сроками эксплуатации.

Натурные исследования проводились при температуре наружного воздуха от -20 до -35 °С.

Основными показателями, характеризующими микроклимат помещения – состояние внутренней среды помещения, являются температура воздуха, перепад температуры и относительная влажность воздуха. Согласно стандарту [3] оптимальная температура воздуха в обслуживаемой зоне помещений жилых зданий составляет в холодный период года 21 - 23°С, допустимая – 20 - 24°С. При этом в различных точках обслуживаемой зоны допускается перепад температуры воздуха не более 2 °С для оптимальных показателей и 3 °С для допустимых. Оптимальная влажность воздуха в жилых помещениях составляет 30 – 45 %, допустимая – не более 60 %.

Температура воздуха в помещениях измерялась как в обслуживаемой зоне, так и в непосредственной близости от ограждающих конструкций. Распределение температуры

внутреннего воздуха по вертикали фиксировалось при помощи термостворов, снабженных датчиками температуры, установленными в определенных точках по высоте. Температура воздуха в помещении по вертикали измерялась в семи точках: у поверхности пола, в 10, 25, 75 и 150 см от пола, в 25 см от потолка и у его поверхности. Относительная погрешность измерения температуры составляет $\pm 0,8\%$.

Как показали результаты измерения, температуры воздуха в обслуживаемой зоне только в пяти квартирах из двадцати двух исследованных соответствуют допустимым нормам температуры. Как правило, это квартиры на верхних этажах.

Отклонения от норм температуры, особенно по перепаду температуры, обуславливаются значительным ухудшением теплозащитных свойств ограждающих конструкций. В таких случаях, как правило, температура внутреннего воздуха на расстоянии от ограждающих конструкций значительно выше нормативных значений, что является одной из причин перерасхода тепловой энергии на отопление.

Влажность воздуха во всех исследованных зданиях ниже оптимального, что характерно для зимнего периода в северных условиях.

Основной характеристикой ограждающих конструкций, определяющей ее теплозащитные свойства, является сопротивление теплопередаче. Определение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций осуществлялось во всех объектах исследования в натурных условиях. При определении сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций измерялись температуры внутреннего и наружного воздуха, температуры поверхностей ограждающей конструкции, а также плотности теплового потока, проходящего через них. Температурное поле поверхности ограждающих конструкций измерялось дистанционными инфракрасными термометрами “Quicktemp 862-2” и тепловизором «Иртис», тепловой поток – тепломерами ИТП-4.

Сопротивления теплопередаче определены для участков ограждающих конструкций, имеющих равномерную температуру поверхностей. По результатам этих исследований определены приведенные сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, имеющих неоднородные участки (стыки, теплопроводные включения, притворы и т.д.) и соответствующую им неравномерность температуры поверхности.

Анализ полученных данных показывает, что фактические значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций ниже проектных требований и составляют 40-80 % проектных значений. По брусчатым стенам уменьшение приведенного сопротивления теплопередаче в среднем составляет 23,3 %. Приведенное сопротивление теплопередаче стен многослойной конструкции с утеплителем из минеральной ваты уменьшилось в среднем на 30,0 %.

Более значительными являются изменения приведенного сопротивления теплопередаче покрытия и цокольного перекрытия. Во всех исследованных зданиях для утепления данных ограждающих конструкций применена минеральная вата. Для покрытий уменьшение приведенного сопротивления теплопередаче в среднем составляет около 50 %, достигая в отдельных случаях 60 %. Для цокольных перекрытий ухудшение теплоизоляционных свойств составляет в среднем 60%, максимальное достигает 65%.

Расчет расхода тепловой энергии на отопление зданий по результатам натурных исследований проведен по общепринятой методике. Теплотехнические и теплоэнергетические показатели зданий установленные по результатам исследований сравнены с нормативными значениями для каждого здания отдельно. Сделан анализ теплопотерь зданий по различным составляющим.

Натурные исследования показали, что причиной перерасхода тепловой энергии на отопление исследованных зданий являются значительное ухудшение теплозащитных

параметров ограждающих конструкций. В особенности это относится к зданиям, в ограждающих конструкциях которых использована минеральная вата.

Расчеты расхода тепловой энергии на отопление зданий по результатам натурных теплотехнических исследований показали, что их фактические значения выше нормативных в среднем для:

- брусчатых зданий на 21,3 %;
- щитовых зданий на 10,1 %;
- зданий УГПД на 17,6%;
- зданий серии 123 на 11,2 %.

Проведен анализ динамики повышения расхода тепловой энергии на отопление зданий в зависимости от продолжительности эксплуатации зданий. В исследованных зданиях четко прослеживается тенденция увеличения расхода тепловой энергии на отопление с увеличением срока эксплуатации. Такое увеличение расхода тепловой энергии на отопление соответствует тому положению, что для зданий облегченного типа и сборно-щитовых домов удельные отопительные характеристики могут быть увеличены до 15 % .

При этом превышение фактического расхода тепловой энергии на отопление зданий по сравнению с проектными для щитовых и брусчатых зданий намного больше этих значений. Это объясняется тем, что в проектах этих типов зданий заложены высокие значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций.

Требования к микроклимату помещений, экологической безопасности жилища являются основополагающими при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий [7]. Одновременное повышение качества микроклимата в помещении и эффективности энергопотребления в зданиях со значительным износом могут быть не совместимы. В этом случае нормативы, обеспечивающие охрану здоровья проживающих в этих зданиях людей, безопасности и комфорта должны быть первичными по сравнению с требованиями эффективности энергопотребления.

Здания с повышенным износом характеризуются сильной неоднородностью теплозащитных свойств ограждающих конструкций, эффективности системы отопления и вентиляции. В таких зданиях обеспечение необходимой для проживания людей температуры воздуха в помещениях, ограждающие конструкции которых имеют худшие теплозащитные свойства, при отсутствии гибкой системы регулирования отопления приводит к значительному перерасходу тепловой энергии.

При этом в помещениях с более качественными ограждающими конструкциями будет переизбыток тепла, и температура воздуха в них повышается сверх нормативных значений. В этих помещениях появляется необходимость отвода избытка тепла. Как правило, это достигается дополнительным вентилированием (открыванием форточек), уменьшением количества остекления. В исследованных зданиях такие факты наблюдались в массовом порядке, и это является доказательством их сильного износа.

Для решения этой проблемы необходимо провести капитальный ремонт зданий с заменой ограждающих конструкций или смонтировать оборудование для квартирного регулирования отопительной системы. В противном случае остается смириться с перерасходом тепловой энергии на отопление таких зданий и пересмотреть нормативы на отопление.

При этом расчет расхода тепловой энергии на отопление здания должен проводится по самому слабому звену – помещениям с наибольшими тепловыми потерями, ограждающим конструкциям с наихудшими теплозащитными свойствами.

Заключение

1. Во всех исследованных зданиях фактический расход тепловой энергии на отопление зданий выше нормативных значений на 10 – 20%. Результаты натурных исследований и их сравнение с требуемыми значениями сопротивления теплопередаче показывают, что фактические значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций ниже проектных значений и составляют 40-80 % проектных значений. Значительное ухудшение теплозащитных параметров произошло в ограждающих конструкциях с теплоизоляционным слоем из минеральной ваты.

2. Проведены натурные исследования параметров микроклимата в зданиях на предмет соответствия их нормативным значениям. Значительные отклонения, как от оптимальных, так и от допустимых норм температуры внутреннего воздуха наблюдались в квартирах на первом этаже. Перепад температуры в обслуживаемой зоне помещений этих квартир достигает 7 – 9 °С, что намного превышает нормы.

3. Результаты данных обследований показывают, что для улучшения микроклимата эксплуатируемых зданий необходимо провести работы по: а) теплоизоляции цокольного перекрытия; б) герметизации и теплоизоляции стыков между стеновыми панелями, стыков между стеновыми панелями и цокольным перекрытием. Проведение данных мероприятий будет также способствовать уменьшению расхода тепловой энергии на отопление.

4. Большой разброс в удельных энергетических показателях зданий показывает необходимость дифференцированного по срокам эксплуатации и типам зданий подхода при нормировании расхода тепловой энергии на отопление зданий. Реконструкция, капитальный ремонт зданий должны основываться на энергетической паспортизации каждого конкретного здания.

Литература

1. Ильичев В.А., Матросов Ю.А., Осипов Г.Л. Энергоэффективное будущее строительного комплекса России. Бюллетень строительной техники. № 8. 2005. С. 56-61.
2. Костин В.И., Мухин А.И., Разумейко О.В. Проблемы учета специфики климата Сибири при проектировании зданий. АВОК. № 3. 2007. С. 48-53.
3. ГОСТ 30494-96 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.
4. ГОСТ 25380-82 Здания и сооружения. Метод измерения плотности тепловых потоков, проходящих через ограждающие конструкции.
5. ГОСТ 262254-84 Здания и сооружения. Метод определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций.
6. ГОСТ 26629-85 Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций.
7. Табунщиков Ю.А. Экологическая безопасность жилища. АВОК. № 4. 2007. С. 4-7.

УДК 669.14.539.89

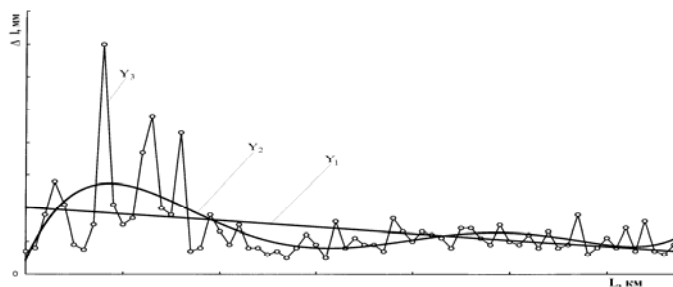
АНАЛИЗ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА СВАРНЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ ОПЕРАТИВНОЙ ДИАГНОСТИКИ

Андреев Я.М., Большаков А.М., к.т.н.,
Институт физико-технических проблем Севера СО РАН, г. Якутск

При проведении мониторинга технического состояния (ТС) металлоконструкций, одной из наиболее актуальных является задача объективного своевременного обнаружения

дефектов различной природы и организация контроля за развитием дефектов при эксплуатации.

Обоснование и прогноз назначенного ресурса осуществляется согласно установленным закономерностям изменения определяющих параметров объекта, получаемых из анализа механизмов развития повреждений и по результатам измерения функциональных показателей. На основе широкого статистического материала рассмотрены условия нагруженности и повреждаемости оболочковых конструкций (см. рис. 1).



Распределение дефектов по длине магистрального продуктопровода. При разработке методики оценки остаточного ресурса на примере резервуара необходимы решение новых задач нагруженности резервуара от эксплуатационных воздействий. Оценка предельных нагрузок и

циклическа долговечности оболочковых конструкций, имеющих локальные повреждения, выполняющихся по критериям местных напряжений и деформаций с учетом характера нагружения и типов повреждений. Исследования на моделях с имитаторами повреждений указывают на возможность снижения прочности на 50, 70% и долговечности в 5, 20 раз и более.

Тем не менее, как показывает практика, в некоторых случаях при оценке ресурса по параметрам изменения физико-механических свойств материала составляющего конструкцию и наличия различного рода дефектов возможно получение нереально больших сроков эксплуатации.

В этой связи контроль за состоянием объектов становится много экономичнее и приближается по периодичности к постоянному слежению.

К примеру определив, какая аварийная ситуация может возникнуть на данном конкретном объекте, создается перечень действия поражающих факторов на технологическое оборудование. Разработанные методики по обеспечению безопасности потенциально опасных объектов позволят учитывать резервы проектирования-эксплуатации при проведении технического диагностирования и назначении продленного ресурса оборудования отработавшего нормативный срок службы.

Существующие модели и методы прогнозирования ресурса для одиночных объектов таких как резервуары, носят общий характер и не позволяют обычно учесть все перегрузки и особенности истории нагружения объекта. В связи с этим задача индивидуальной оценки скачкообразного уменьшения ресурса технической системы при перегрузках в нерасчетных условиях эксплуатации, особенно при авариях, является весьма актуальной. Если же рассматриваются изделия больших габаритов, то возникают проблемы связанные, как с прогнозированием работоспособности изделий, так и со значительными техническими, финансовыми и временными затратами. При этом важное значение имеет локализация дефектов структуры – определение их местоположения. Решение - использование метода акустической эмиссии. Построение систем регистрации и обработки базируется на определенных концепциях измерения, обработки сигналов и импульсных потоков.

На примере трубопровода, ограничения лишь в плоскости времени и расстояния, т.е. масштабного фактора. Чем больше диаметр трубопровода и чем больше его протяженность, тем выше вероятность появления недопустимых дефектов. Ограничения отчетливо проявляются в статистических оценках надежности (рис. 2). Как видно из представленных

данных даже при небольших сроках эксплуатации трубопроводы имеют недопустимо низкие показатели надежности. Анализ возможностей повышения надежности трубопроводов за

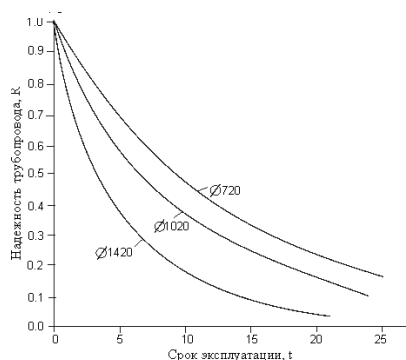


Рис. 2 Статистические оценки функций надежности трубопроводов

счет конструктивных факторов показал, что безопасность может быть повышена только за счет ограничений масштабного фактора.

Следовательно, для системного решения экономических и инженерных задач безопасной эксплуатации трубопроводных систем соответствует данная схема. Ограничения по протяженности, диаметру и времени эксплуатации трубопровода. Расширение этих ограничений может быть осуществлено только на базе принципиально иных конструктивно-технологических схем трубопроводов.

Из вышеизложенного — для одиночных объектов, индивидуальная оценка уменьшения ресурса технической системы при перегрузках в нерасчетных условиях эксплуатации, особенно при авариях, является весьма актуальной. Для трубопроводов ограничения лишь в плоскости времени и расстояния, т.е. масштабного фактора.

УДК 669.14.539.89

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ МЕТАЛЛА МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА

Бурнашев А.В., Татаринов Л.Н., Большаков А.М., к.т.н.,
Институт физико-технических проблем Севера СО РАН, г. Якутск

Длительный отечественный и зарубежный опыт проектирования, изготовления и эксплуатации инженерных конструкций и сооружений позволяет обеспечивать их прочность и ресурс при соблюдении основных нормативных требований и запасов в условиях штатных (нормальных) режимов работы. Возникающие нештатные и аварийные ситуации на потенциально опасных объектах газонефтехимии и трубопроводного транспорта, сопровождаются взрывами, пожарами, загрязнениями больших площадей и объемов грунтов, рек, водоемов и воздушной среды, и как следствие сопутствующими им вторичными взрывами и разрушениями. Риски тяжелых аварий непрерывно увеличиваются по мере повышения рабочих параметров и концентрации объектов переработки, трубопроводных систем.

Разрушение сосудов и трубопроводов происходит преимущественно по причинам, связанным с неполным знанием спектра эксплуатационных нагрузок, изменения физико-механических свойств металла, механизма возникновения и развития различного рода дефектов, нарушением технологий на стадии изготовления, эксплуатации и ремонта несущих элементов потенциально опасных объектов.

Объектом исследования является линейная часть магистрального газопровода Кысыл-Сыр-Мастах-Берге-Якутск.

Цель работы — Диагностика, мониторинг и оценка уровня надежности газопроводов на стадии интенсивной эксплуатации и формирование базы данных по дефектности на основании результатов исследования методами неразрушающего контроля.

Проведены натурные исследования магистрального газопровода Таас-Тумус — Якутск I нитки на участках 002-092, 191-198, 200-210, 215-225, 227-251, 254-275 км общей протяженностью 162000 м. Проведены визуально-измерительный контроль сварных швов и

основного металла, замеры толщины стенки, твердости материала труб, выборочный радиографический контроль сварных швов, определены текущие физико-механические свойства и проведена оценка напряженно-деформированного состояния газопровода на опасных, напряженных участках и не проектных положениях. Составлена карта эпюр напряжений и деформаций в стенках трубопроводов, проведен расчет прочности и несущей способности на «опасных» участках газопроводов а также сделан расчет остаточного ресурса срока службы газопровода.

В результате проведенных натурных исследований магистрального газопровода, лабораторных исследований и расчетов сделаны следующие выводы:

- значения твердости металла труб соответствуют требованиям ГОСТ для данных марок стали газопровода. По результатам определения механических свойств металла газопровода неразрушающим методом (по измерению твердости) значения временного сопротивления σ_b , предела текучести σ_t соответствуют РД 12-411-01;
- по результатам выборочного радиографического контроля сварных швов - 62,5 % составляют частично или полностью негодные по ВСН 012-88. По результатам радиографического контроля сварных швов обнаружены следующие недопустимые дефекты в виде непроваров в корне шва, шлаков, скоплений шлаков, подрезов и пор (рис. 1а, б, в).



Рис. 1а. Распределение относительного количества подрезов от их размеров

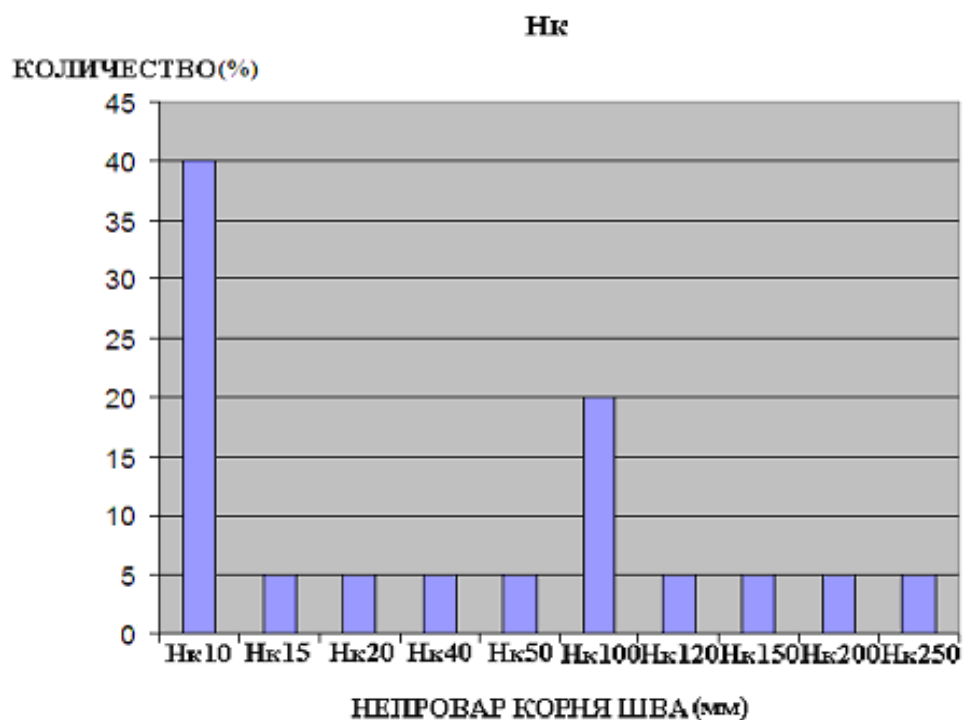


Рис. 16. Распределение относительного количества непроваров от их размеров

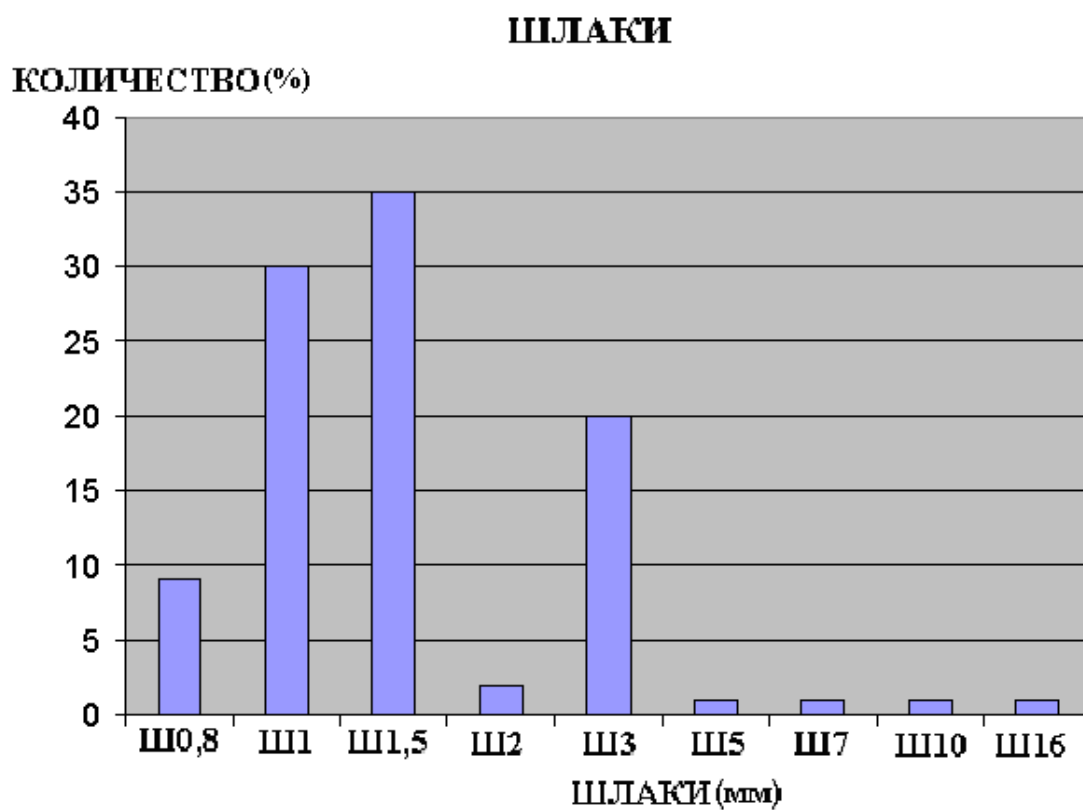


Рис. 1в. Распределение относительного количества шлаков от их размеров

- по результатам химического анализа образцов, установлено, что на газопроводе применялись следующие марки стали – 09Г2С, 09Г2, 14ХГС.

- по результатам определения текущих физико-механических характеристик основного металла газопровода:

- Линейная часть – труба Ø530x8 мм (сталь 14ХГС) (Газопровод «Таас-Тумус–Якутск» ПК254-ПК275) – значения механических характеристик соответствуют требованиям ГОСТ и РД 12-411-01. Образцы, испытанные при температуре – 60⁰ С показывают незначительное снижение пластичности от образцов испытанных при температуре 20⁰ С.

- Кривая вставка 15⁰ Ø 530x9 мм температурных компенсаторов (сталь 09Г2С) (Газопровод «Таас-Тумус–Якутск» ПК002-ПК092) – значения механических характеристик соответствуют требованиям ГОСТ и РД 12-411-01.

- Линейная часть – труба Ø530x7 мм (сталь 09Г2) (Газопровод «Таас-Тумус–Якутск» ПК002-ПК092) – значения механических характеристик не соответствуют требованиям ГОСТ и РД 12-411-01. Вследствие старения произошло значительное изменение механических свойств стали, заключающееся в снижении пластичности, выраженное в сближении величин предела текучести и временного сопротивления.

- по результатам испытания на ударную вязкость:

- Линейная часть – труба Ø530x8 мм (сталь 14ХГС) (Газопровод «Таас-Тумус–Якутск» ПК254-ПК275) значения ударной вязкости удовлетворяют требованиям ГОСТ и РД 12-411-01. Значения ударной вязкости при температуре испытания -60⁰ С незначительно снизилось по сравнению со значением ударной вязкости при температуре 20⁰ С.

- Кривая вставка 15⁰ Ø 530x9 мм температурных компенсаторов (сталь 09Г2С) (Газопровод «Таас-Тумус–Якутск» ПК002-ПК092) значения ударной вязкости удовлетворяют требованиям ГОСТ и РД 12-411-01, причем значения ударной вязкости в околошовной зоне выше, чем в основном материале.

- Линейная часть – труба Ø530x7 мм (сталь 09Г2) (Газопровод «Таас-Тумус–Якутск» ПК002-ПК092) значения ударной вязкости удовлетворяют требованиям ГОСТ и РД 12-411-01. Значения ударной вязкости в околошовной зоне при температуре испытания – 40⁰ С резко падает до критических минимальных значений по ГОСТ.

- по результатам расчетов функции надежности соединений рассчитанных для характерных дефектов: подрезов, непроваров, пор, шлаков, наиболее интенсивное падение уровня надежности происходит в конечной стадии эксплуатации (рис. 1а, б, в).

- статистическим анализом размеров выявленных подрезов установлено, что подрезы 5 мм, составляет более 65 % от общего количества, шлаки 1,5 мм, составляют 35 % от общего количества. Для разрушений стыковых швов наиболее характерно усталостное разрушение конструкций трубопроводов изготовленных из сталей отечественного производства.

- по результатам расчета остаточного срока службы газопровода по изменению пластичности – минимальный остаточный срок службы газопровода составляет:

- Линейная часть – труба Ø530x8 мм (Сталь 14ХГС) - 3 года. (Газопровод «Таас-Тумус–Якутск» ПК254-ПК275)

- Кривая вставка 15⁰ Ø 530x9 мм температурных компенсаторов (Сталь 09Г2С) – 35 лет. (Газопровод «Таас-Тумус–Якутск» ПК002-ПК092)

- Линейная часть – труба Ø530x8 мм (Сталь 09Г2) – 1 год. (Газопровод «Таас-Тумус–Якутск» ПК002-ПК092)

- по результатам расчета остаточного срока службы газопровода по изменению ударной вязкости металла (труба Ø 530x8-сталь 14ХГС – Газопровод «Таас-Тумус–Якутск» ПК 254-ПК 275) – минимальный остаточный срок службы газопровода составляет 26 лет.

Согласно РД 12-411-01 за остаточный срок службы газопровода принимается минимальное значение из остаточных сроков службы, рассчитанных по указанным выше параметрам. На участках ПК 002-ПК 092 газопровода «Таас-Тумус–Якутск» остаточный

ресурс линейной части (труба $\varnothing$ 530x7) исчерпан, остаточный ресурс кривых вставок температурных компенсаторов (кривая вставка 15⁰ $\varnothing$ 530x9) составляет 35 лет. На участках ПК 254-ПК 275 газопровода «Таас-Тумус–Якутск» остаточный ресурс линейной части составляет 3 года.

УДК 669.14.539.89

РЕСУРС ПЛАСТИЧНОСТИ КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЕЙ

Иванов А.Р., Большаков А.М., к.т.н., Лыглаев А.В., д.т.н.,
Институт физико-технических проблем Севера СО РАН, г. Якутск

Исследовано влияние низких температур и накопления повреждений на ресурс пластичности конструкционных сталей. Проведены испытания на растяжение гладких образцов с различными накопленными повреждениями и испытания образцов с трещиной при низких температурах. Предложена методика оценка ресурса пластичности металла магистральных газопроводов по предельной кривой потери пластичности материала.

К настоящему времени магистральные газопроводы Республики Саха практически выработали свой проектный ресурс. Как известно, длительная эксплуатация приводит к деградации металла труб, при этом повышается предел текучести [1], снижаются показатели пластичности (ударная вязкость, характеристики трещиностойкости и др.). В связи с этим особенную актуальность приобретает проблема оценки предельного состояния трубопроводов, на основании которой можно было бы принимать решения о продлении срока эксплуатации, проведении частичного или капитального ремонта или же о прекращении эксплуатации.

Прогноз наступления предельного состояния осуществляется на основе комплексного расчетно-экспериментального подхода определения конструкционной прочности. При этом детерминированные методы дополняются вероятностными расчетами в соответствии с моделями теории надежности механических систем, учитывающими изменение их механических свойств, нагруженности, дефектности и др. Одновременное изменение расчетных параметров и механических свойств материалов во времени, сопровождающееся накоплением повреждений в материалах, существенно усложняет задачу анализа предельного состояния.

Для оценки вероятности разрушения большинства магистральных газопроводов и резервуаров требуется уточнение динамических моделей, сопоставление результатов с данными вибродиагностики, развития методик неразрушающего контроля с выходом на прогнозирование остаточного ресурса на базе соответствующих уравнений предельного состояния [2–6].

Цель настоящей работы заключалась в оценке степени снижения пластичности материала в зависимости от температуры и накопления повреждений.

Исследование влияния накопления повреждений

Для изучения влияния накопления повреждений на предельное состояние материала проведены циклические испытания гладких образцов стали Ст.15 при температуре +20°C. Образцы на усталость, изготовленные по ГОСТ 11150–75 (длина образца-35 мм, длина рабочей части-15 мм, диаметр-3 мм), подвергали растяжению с помощью машины Instron. Число циклов составляло – 370, коэффициент асимметрии цикла изменялся в диапазоне $0 < R < 1$, максимальная нагрузка достигала 2,7 кН ($1,3\sigma_T$ испытываемых образцов), амплитуда цикла – 2,55 кН.

После циклического нагружения образцы подвергли одноосному растяжению до разрушения. Результаты испытаний показали, что с накоплением повреждений (увеличением числа циклов испытания) пластичность стали уменьшается (рис. 1).

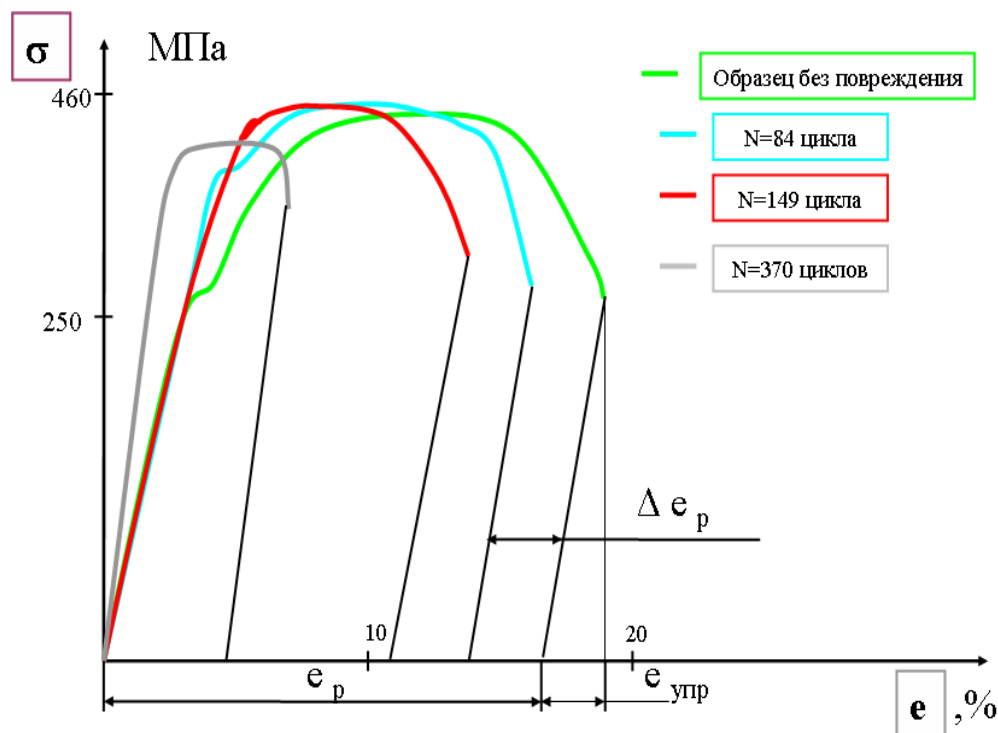


Рис. 1.

По результатам испытаний гладкого образца на одноосное растяжение построена предельная кривая потери пластичности (рис. 2). Полученные результаты показывают, что с накоплением повреждений (уменьшением пластичности) отношения $\sigma_b / \sigma_T \rightarrow 1$ при $\Delta e_p / e_p \rightarrow 1$, т.е. $\sigma_T \rightarrow \sigma_b$ при $\Delta e_p \rightarrow e_p$ (e_p – величина пластической деформации исходного образца, Δe_p – изменение (снижение) пластичности при циклическом деформировании образца).

Исследование влияния температуры эксплуатации

Для изучения влияния температуры на предельное состояние конструкционного материала испытывали образцы стали 16Г2САФ с краевой трещиной: типа III по ГОСТ 25.506–85 на внецентренное растяжение и типа IV на трехточечный изгиб, при температурах из интервала 173–293 К.

По результатам испытаний строили диаграммы разрушения $P-V$ (рис. 3) (P – нагрузка, действующая на образец в процессе испытания, V – смещение берегов надрезов образцов). Анализ результатов испытаний показывает, что с понижением температуры значения K_{cI} , K_c (K_c – критический коэффициент интенсивности напряжений, K_{cI} – критический коэффициент интенсивности напряжений, вычисляемый через J-интеграл) и V_p (условное пластическое смещение) уменьшаются.

(например, при 293К $K_{cI}/K_c=2,99$

253К $K_{cI}/K_c=2,79$

223К $K_{cI}/K_c=2,21$

203К $K_{cI}/K_c=1,42$ и т.д.)

σ_B/σ_T

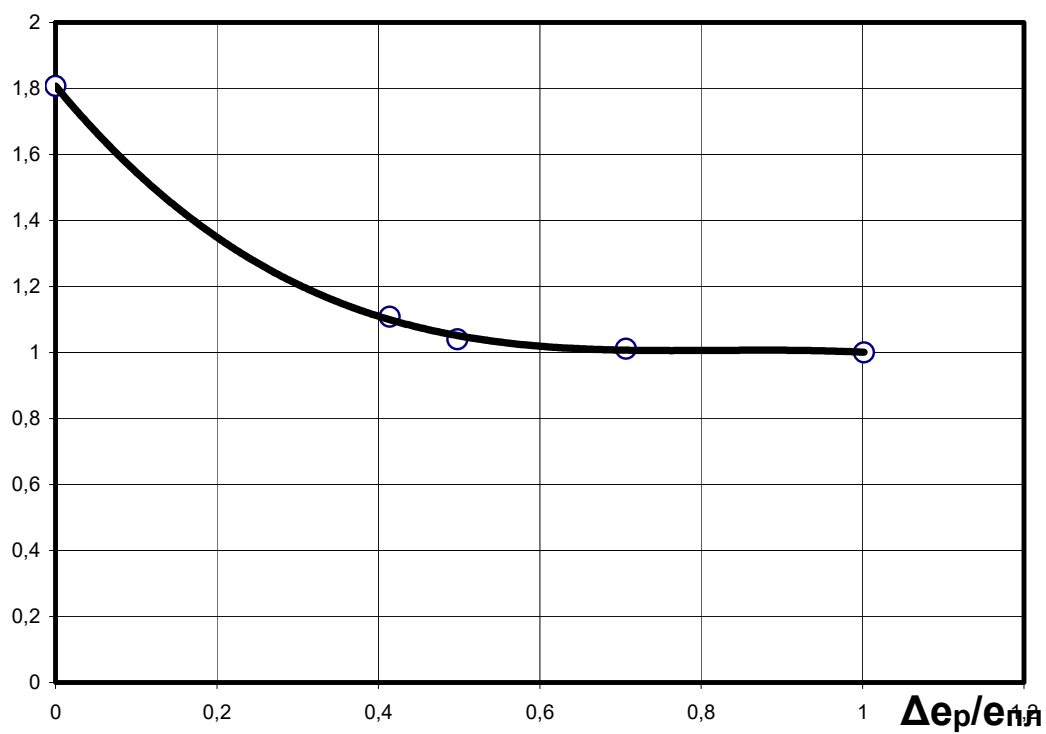


Рис. 2.

P*10, Н

16Г2САФ (Тип3)

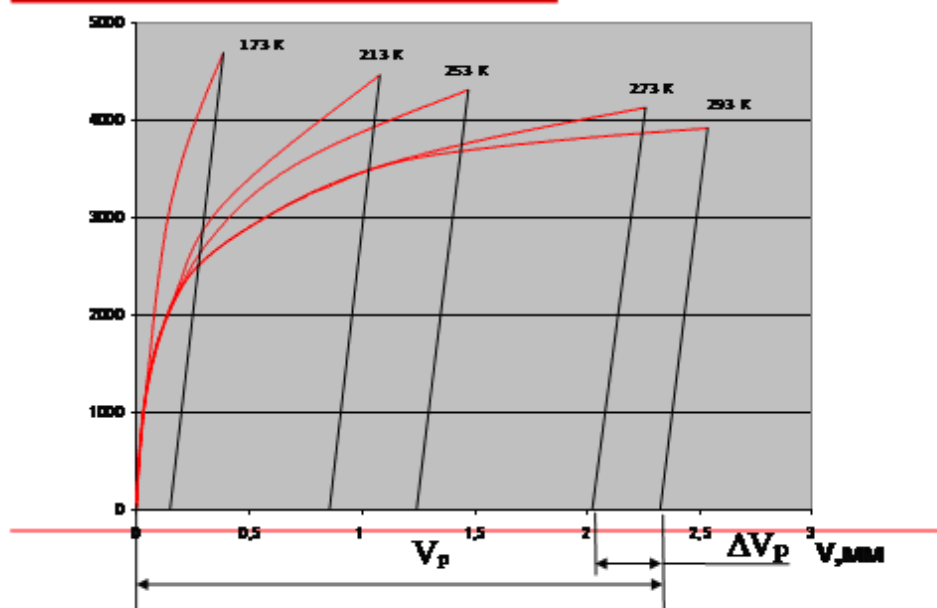


Рис. 3.

По результатам испытаний образцов построена также диаграмма разрушения $P-\delta$ (δ – величина раскрытия в вершине трещины). На основании этих данных построена предельная

кривая потери пластичности, или охрупчивания (рис. 4). С понижением температуры размер зоны пластичности в вершине трещины уменьшается на величину $\Delta\delta_p$, которая тем больше, чем меньше температура. С понижением температуры в исследуемом интервале отношение $\Delta\delta_p / \delta_p \rightarrow 1$, при этом $K_{cJ} / K_c \rightarrow 1$, т.е. $K_c \rightarrow K_{cJ}$ при $\Delta\delta_p \rightarrow \delta_p$.

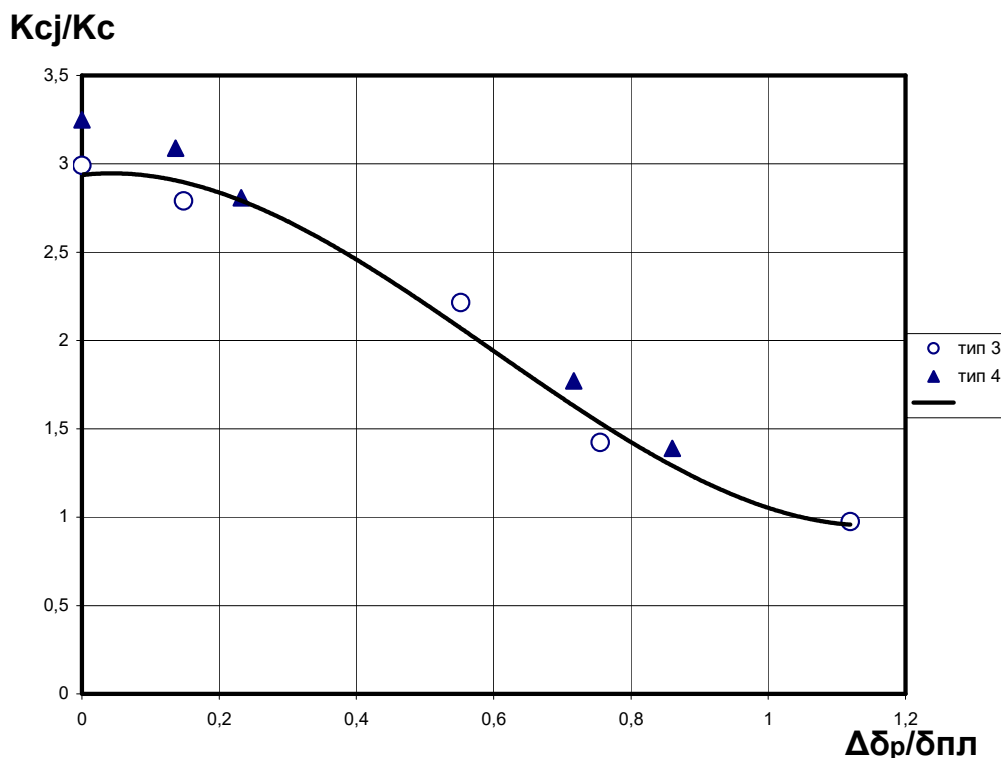


Рис. 4.

Выводы

Основными причинами потери способности конструкционных сталей пластически деформироваться являются: низкие температуры и накопление поврежденности. С накоплением повреждений (уменьшением пластичности) предел текучести стремится к временному сопротивлению $\sigma_t \rightarrow \sigma_v$, $\Delta\epsilon_p \rightarrow \epsilon_p$, $K_c \rightarrow K_{cJ}$, $\Delta\delta_p \rightarrow \delta_p$. Предложенная предельная кривая потери пластичности учитывает все монтажно-эксплуатационные факторы, приводящие к разрушению конструкций.

Литература

1. Котречко С.А., Красовский А.Я., Мешков Ю.Я. и др. Влияние длительной эксплуатации на вязкость трубной стали 17ГС // Проблемы прочности. 2002. № 6. С. 21–30.
2. Москвичев В.В. Постановка задач и анализ предельных состояний / Основы конструкционной прочности технических систем и инженерных сооружений. Ч. I. Новосибирск: Наука, 2002. С. 10–12.
3. Серенсен С.В. Сопротивление материалов усталостному и хрупкому разрушению. М.: Атомиздат, 1975. 108 с.
4. Пермяков В.Н. Предельные состояния, прочность и ресурс сосудов и трубопроводов при штатных и аварийных ситуациях: Дисс... д-ра техн. наук. Красноярск, 2001. 56 с.
6. Большаков А.М. Оценка вероятности хрупкого разрушения труб и сосудов большого диаметра по критериям механики разрушения: Дисс... канд. техн. наук. Якутск,

1999. 19 с.

УДК 621.181.646:621.36

ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ТЭЦ МАЛОЙ МОЩНОСТИ НА УГОЛЬНОМ ТОПЛИВЕ

Кузьмин А.Н., Михеева Е.Ю.,
Институт физико-технических проблем Севера СО РАН, г. Якутск,
milena74@bk.ru

В республике каждой группе потребителей электрической энергии за счет перекрестного субсидирования ежегодно устанавливаются единые тарифы. При этом основную нагрузку несут промышленные предприятия, в том числе предприятия Южной Якутии.

В 2007 г. в результате перекрестного субсидирования в объеме 3,2 млн. руб. тариф электроэнергии промышленных предприятий увеличен на 64% или на 1,48 руб.

Сложность схемы и не малые финансовые потоки перекрестного субсидирования обусловлены наличием большого объема дизельной генерации. В республике по состоянию 01.01.07 г. действуют 200 дизельных электростанций (ДЭС), работающих в базовом и резервно-пиковом режимах, общей установленной мощностью порядка 300 МВт.

Такие станции, как основа базовой энергетики, действуют в населенных пунктах северных улусов. Здесь на свои распределительные сети работают 89 ДЭС. Основными преимуществами ДЭС на Севере является широкий диапазон малых мощностей дизелей, малая потребность в строительных объемах ($1,5-2,0 \text{ м}^3/\text{кВт}$), высокая степень заводской готовности (0,8-0,85), быстрота пуска (единицы-десятки секунд), возможность работы без технического обслуживания (до 250 часов и более). Основной проблемой электроснабжения от ДЭС является необходимость использования очень дорогого привозного дизельного топлива. Последнее приводит к чрезмерно большим эксплуатационным затратам. В 2006 г. при 5%-ной доле выработке электроэнергии ДЭС в республиканском производстве электроэнергии затраты на ее производство и распределение составили 41%. Себестоимость производства электроэнергии ДЭС в 6 и более раз выше, чем себестоимость на крупных электростанциях республики (Якутская и Нерюнгринская ГРЭС).

Для замещения электрогенерации ДЭС согласно программе «Оптимизация локальной энергетики Республики Саха (Якутия) на 2008-2013 гг.»* предусматривается строительство 20 теплоэлектроцентралей малой мощности (ТЭЦ ММ) на угле: 19 – в северных улусах, 1 – в центральном (рис. 1).

* Далее «Программа»

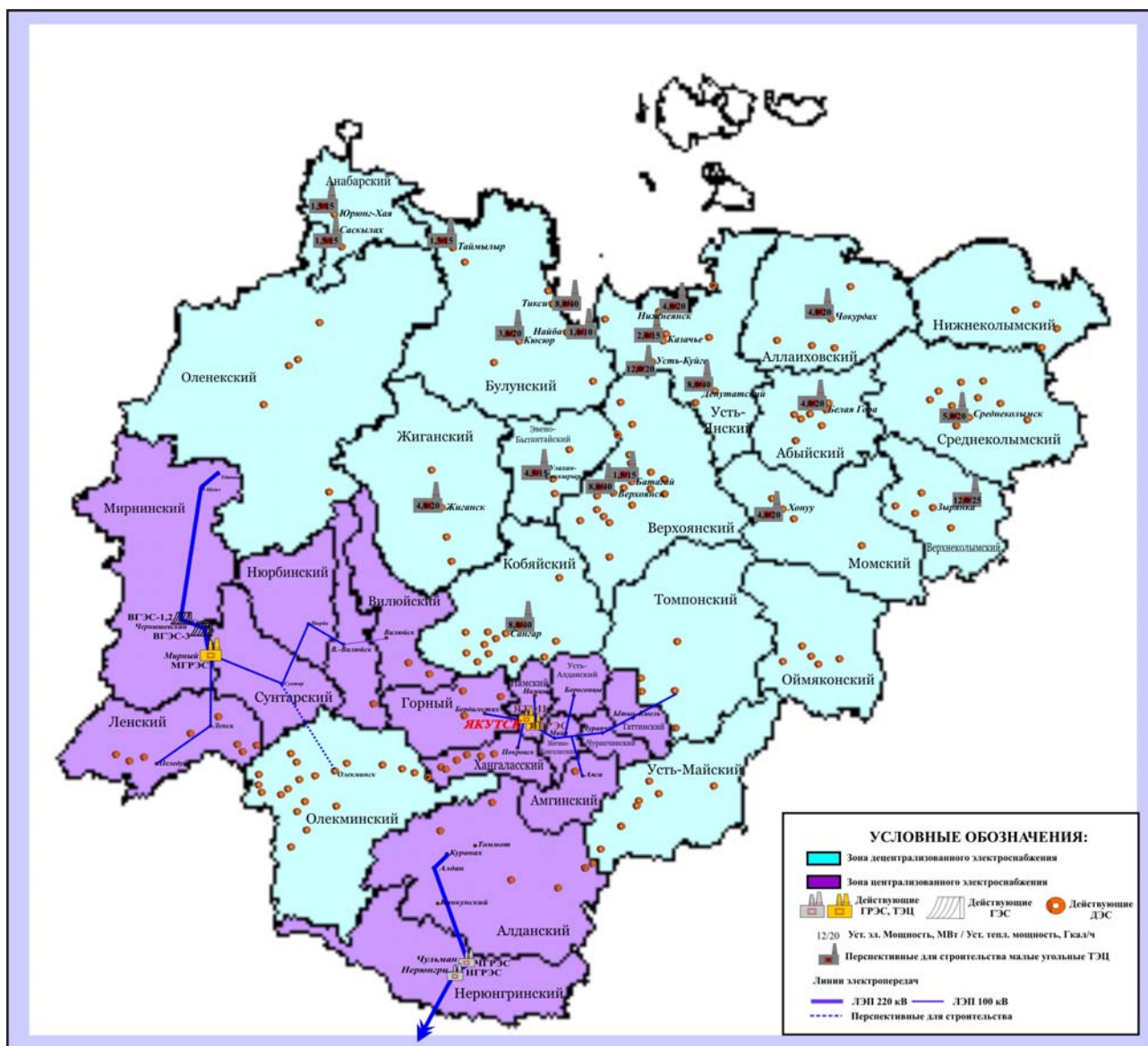


Рис. 1. Размещение планируемых угольных ТЭЦ ММ в Республике Саха (Якутия)

Общая электрическая мощность вводимых ТЭЦ ММ в северных улусах составляет 106,5 МВт, тепловая 445 Гкал/ч (табл. 1).

В населенных пунктах перспективного размещения ТЭЦ ММ действуют 19 ДЭС общей установленной мощностью 125 МВт, 112 котельных общей мощностью 505 Гкал/ч.

В 2006 г. расход топлива ДЭС всех северных улусов составил 61,3 тыс.т со стоимостью у потребителя около 1,5 млрд.руб. На производство теплоэнергии в котельных использовано 400 тыс.т угля, 76 тыс.т сырой нефти, 38 тыс.т газоконденсата, 22 тыс.т дизельного топлива с общей стоимостью 2,7 млрд. руб.

Согласно Программе при вводе ТЭЦ ММ в этих улусах расчетная годовая экономия на приобретение топлива для целей электро- и теплоснабжения составит 1,3-1,5 млрд. руб. Такая экономия бюджетных средств должна способствовать снижению с 2015 г. среднеотпускного тарифа на электроэнергию, в том числе для промышленных потребителей.

Однако поставка оборудования для 19 ТЭЦ ММ и их строительство в ближайшие 6-7 лет вопрос сложный.

Сегодня в стране нет предприятий, производящих оборудование для ТЭЦ ММ в полном комплектном виде (турбоустановка, паровой котел, оборудование химводоочистки,

топливоподачи и золоудаления). Паровые турбины малой мощности выпускают «Ленинградский металлический завод» (г. Санкт-Петербург), «Калужский турбинный завод» (г. Калуга), ООО «Электротехнический альянс» (Свердловская обл.), паровые котлоагрегаты - ЗАО «ПО Бийскэнергомаш».

Для большинства населенных пунктов противоаварийные турбины ТЭЦ ММ должны быть изготовлены по индивидуальным заказам под свои технические требования.

Таблица 1

Показатели перспективных ТЭЦ ММ северных улусов РС (Я)

Населенный пункт	Численность населения на 2003 г., чел	Зимний максимум нагрузки, кВт	Расчетная тепловая нагрузка ЖК сектора с учетом ГВС, Гкал/ч	Установленная мощность планируемых ТЭЦ		Годовой расход топлива *) тыс.т
				Электриче ская, МВт	Тепловая, Гкал/ч	
с. Найба	615	270	2,22	1	10	3,8
с. Таймылыр	865	530	3,12	1,5	15	5,5
с. Юрюнг-Хая	1018	670	4,26	1,5	15	7,4
г. Верхоянск	1434	860	6,53	1,5	15	10,9
с. Саккырыр	1722	720	7,22	1,5	15	19,3
с. Саскылах	1984	1230	8,31	1,5	15	19,8
с. Казачье	1572	700	5,68	2	15	6,3
с. Кюсюр	1652	1030	5,95	3	20	9,2
п. Нижнеянск	1000	1260	3,95	4	20	12,6
п. Чокурдах	2589	1760	8,84	4	20	16,7
п. Белая Гора	2460	1780	10,65	4	20	16,9
с. Мома	2648	1780	11,78	4	20	24,6
с. Жиганск	3344	2060	12,88	4	20	23,1
г. Среднеколымск	3587	2500	13,68	5	20	21,1
п. Депутатский	4500	4400	17,82	8	40	60,3
п. Батагай	4587	4800	20,89	8	40	47,7
п. Тикси	5880	5240	21,20	8	40	45,6
п. Усть-Куйга	1570	1716	6,21	12	20	18,4
п. Зырянка	3720	3640	16,71	12	25	43,0
ИТОГО:	46747	36946	187,9	86,5	405,0	412,2

*) оценка авторов

В соответствии с бизнес-планами строительства ТЭЦ ММ [1,2] предусматривается установка двух типов турбин: конденсационных с регулируемым отбором пара (КО) и

противодавленческие (П). Данные турбины являются универсальными, так как могут работать с отключенными отборами в режиме чисто конденсационных турбин и обеспечивают возможность получения любых комбинаций нагрузок. В настоящее время отечественные заводы серийно производят такие турбины довольно широкого спектра малых мощностей: 2,5...25 МВт противодавленческие и 6...35 МВт турбины типа КО. Однако, как показывают исследования, в частности Института электрофизики и электроэнергетики РАН, паровые турбины эффективны и имеет смысл использовать при мощностях более 5 МВт в агрегате [3,4]. Начальные параметры пара турбин меньшей мощности не позволяют получить КПД установки более 20%.

Как видно из таблицы 1 в 13 населенных пунктах планируемые ТЭЦ имеют мощности менее 5 МВт, что предопределяет их низкую эффективность использования. К тому же, устанавливаемые ниже 5 МВт, мощности ТЭЦ в с.с. Саккырыр, Белая Гора, Мома, Юрюнг-Хая, Чокурдах, Таймылыр, Казачье, Кюсюр, Найба, Нижнеянск в 2-3 и более раз, а в с.с. Саскылах, Верхоянск, Жиганск в 1,2-2 раза больше, чем максимальные зимние нагрузки потребителей, лежащие в пределах от 270 до 3344 кВт. В таких условиях эксплуатации резко ухудшаются технико-экономические показатели производства энергии на станциях.

Ввод планируемых ТЭЦ и перевод котельных на уголь, приведет к увеличению его необходимой поставки с 400 до 700-800 тыс. т., что может привести к проблемам по завозу топлива.

В с.с. Саскылах, Юрюнг-Хая Анабарского улуса доставка угля из шахты Джебарики-Хая возможна только по схеме р.Алдан – р.Лена – р.Вилуй – г.Удачный – по автозимникам до с.с. Саскылах и Юрюнг-Хая. В связи с коротким гарантированным сроком навигации на р. Вилуй (20 дней в июне) возможность доставки 28 тыс. т угля (14 рейсов сухогрузами по 2000 т) в Анабарский улус крайне затруднена.

В населенные пункты Булунского улуса: Найба, Таймылыр; до потребителей р.р. Оленек, Индигирка, Яна (Таймылыр, Белая Гора, Чокурдах, Казачье, Нижнеянск, Верхоянск и др.) доставка угля по схеме «река-море-река» еще осложнена коротким морским навигационным периодом, часть которого приходится на ветроволновой режим, нестыковкой арктической навигации и навигации на верхних течениях малых рек, необходимостью складирования угля в пути на перевалочных базах. До некоторых потребителей уголь доставляется на следующий год после депонации. Потери угля при транспортировке составляют более 20% [5] и в зависимости от расстояния перевозок, условий хранения могут достигать 50% [6].

Увеличение объема потребляемого угля, негарантированность доставки до потребителей в срок необходимого количества уменьшают жизнеспособность ТЭЦ.

В 2007 г. потребителям ЖКХ Усть-Янского улуса из-за недопоставки необходимого объема угля разрешено в отопительный сезон 2007/2008 гг. использовать резервный запас, хранящийся в Верхоянском улусе. Увеличение объема потребляемого угольного топлива со 130 до 190 тыс. т. при вводе планируемых ТЭЦ и перевода оставшихся котельных на уголь в п.п. Казачье, Усть-Куйга, Депутатский, Батагай, г. Верхоянск ставит под сомнение бесперебойное функционирование и эксплуатацию энергоснабжающих объектов данных населенных пунктов. В частности, возникнут трудности с доставкой топлива в п. Депутатский по автозимнику (224 км) в связи предполагаемым увеличением использования угля в поселке с 32 до 60 тыс. т.

В с. Мома Момского улуса при вводе ТЭЦ ММ необходимый объем угля составит около 25 тыс. т. Завоз такого объема угля по автозимнику с Зырянского разреза осложнена неудовлетворительным состоянием автодороги.

Такие же проблемы с доставкой порядка 20 тыс. т. угля из перевалочной базы п. Батагай в с. Саккырыр Эвено-Бытантайского улуса (250 км по автозимнику).

По современному состоянию большинство рассматриваемых населенных пунктов, такие как Найба, Юрюнг-Хая, Казачье, Кюсюр, Жиганск, Саскылах, Саккырыр и др. не готовы принять единой системы централизованного теплоснабжения. Ремонт и реконструкция имеющихся тепловых сетей (от существующих котельных до потребителя), строительство магистральных теплотрасс и перевод существующих котельных в режим тепловых пунктов потребует дополнительных инвестиций.

Таким образом, из рассмотренных населенных пунктов к перспективным в плане строительства ТЭЦ ММ по уровням электро-, теплоснабжения и перспективам их роста относятся п.п. Тикси (Булунский улус), Батагай (Верхоянский улус), Зырянка (Верхнеколымский улус), Депутатский (Усть-Янский улус), г. Среднеколымск. По месту географического расположения благоприятном в транспортном отношении пунктом размещения ТЭЦ ММ в Усть-Янском улусе (п. Депутатский) является п. Усть-Куйга.

Исследования, выполненные ИФТПС СО РАН, показывают экономическую эффективность сооружения ТЭЦ ММ на углях в поселках, расположенных вблизи их месторождений. Экономия бюджетных средств, ежегодно направляемых на топливоснабжение Верхнеколымского улуса при строительстве ТЭЦ ММ в п. Зырянке составит 163 млн. руб. (в ценах 2006 г.). Себестоимость электро-, теплоэнергии ТЭЦ будет в 2,4 и 3,8-4,2 раза меньше себестоимости энергии существующих котельных и дизельных электростанций. Срок окупаемости капитальных затрат собственно ТЭЦ за счет сокращения бюджетных средств на топливоснабжения составит 4,4 года.

Выбор энергоисточника населенных пунктов является важным этапом оптимизации локальной энергетики, влияющей на развитие не только Республики Саха (Якутия), но и регионов Дальнего Востока. Такой выбор для каждого населенного пункта должен производиться в результате комплексного анализа сравнительной эффективности разных схем энергоснабжения, опираясь на направления обеспечивающие уменьшение себестоимости энергии.

Литература

1. ОАО «Энерготехмонтаж» Московское пуско-наладочное управление. Бизнес-план. Строительство мини-ТЭЦ в п. Сангар. Строительство мини-ТЭЦ в п. Зырянка. М., 2001.
2. ОАО МПНУ «Энерготехмонтаж» Бизнес-план строительства мини-ТЭЦ в п. Депутатский. М., 2006.
3. Рубашев Г.М., Аптекарь Д.И. Институт электрофизики и электроэнергетики РАН. Когенерация - технология энергосбережения. <http://epi-invest.ru/art/art1.doc>
4. Беляев С.В., Плохих И.Н. Автономные источники тепла и электроэнергетики / АКВА-ТЕРМ. №3. 2002. <http://www.eprussia.ru/tech/articles/13.htm>
5. Иванова И.Ю., Тугузова Т.Ф., Попов С.П., Петров Н.А. Малая энергетика Севера: проблемы и пути развития / Отв. ред. д.т.н., проф. Санеев Б.Г. РАН СО ИСЭМ им. Л.А. Мелентьева. Новосибирск: Наука, 2002. 188 с.
6. Ефимов Э.И. Оценка потребности в угольных брикетах и эффективности ее удовлетворения в районах Якутской Саха ССР / Препринт. Якутск: ЯНЦ СО АН СССР, 1991. 21 с.

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХЛАДОСТОЙКИХ СТАЛЕЙ

Птицын Н.Р., Лыглаев А.В., д.т.н.,

Институт физико-технических проблем Севера СО РАН, г. Якутск

Развитие на Севере нефтяной и газовой промышленности, транспортных трубопроводов, изготовление землеройных механизмов для работы в зонах с низкими температурами, а также химическая промышленность, нуждаются в хладостойкой листовой стали. Использование таких сталей делает конструкции надежней, расход материала уменьшается, а, следовательно, экономятся и денежные средства. На Томской железной дороге установили, что в январе – феврале месяце по сравнению с июлем – сентябрем выход рельс из строя по трещинам возрастал в 7 – 15 раз. Так как температуры от -30 до -50 встречаются на большей территории России, то проблема использования и изготовления подходящих сталей для нас очень актуальна и важна.

Для большинства металлов способность к пластической деформации в значительной степени зависит от температуры. С понижением температуры эта способность для большинства металлов и сплавов уменьшается. При критических температурах резко возрастает сопротивление сдвигу, металл переходит в хрупкое состояние и разрушается без признаков пластической деформации. Сопротивление такому разрушению называется хрупкой прочностью, а свойство металлов хрупко разрушаться со снижением температуры называется хладноломкостью. Обратное понятие хладноломкости – хладностойкость. Результаты исследований показали, что металлы с объемноцентрированной кубической решеткой (железо, хром, вольфрам), а также некоторые металлы с гексагональной решеткой (титан, цинк, кадмий) при снижении температуры быстро охрупчиваются. У металлов с более плотно упакованной решеткой гранецентрированного куба (медь, никель, алюминий, магний, свинец) с понижением температуры вязкость сохраняется, а иногда даже повышается. Подобные закономерности имеют и многокомпонентные сплавы, имеющие соответствующие кристаллические решетки. Явление охрупчивания с точки зрения природы кристаллических решеток объясняется отсутствием плоскостей скольжения у металлов с объемноцентрированной кубической и гексагональной решеткой.

Трещины образуются в местах встречи или пересечения полос двух систем скольжения. При этом возможность хрупкого разрушения тем больше, чем сильнее препятствия, тормозящие свободное передвижение групп дислокаций. Если скорость распространения микротрещин превысит скорость пластической деформации, то наступит хрупкое разрушение. Пути сдвигов примерно равны диаметру зерна, поэтому измельчение зерна способствует увеличению интервала пластического состояния. Поэтому углеродистые и легированные перлитные и мартенситные стали после закалки с отпуском при наличии очень мелкого действительного зерна имеют более низкие критические температуры хрупкости.

Известны два типа хрупкого разрушения: транскристаллитное и интеркристаллитное. Чистые металлы обычно разрушаются по зерну. Межзеренному разрушению благоприятствует наличие включений по границам зерен. Сплавы с о. ц. к. решеткой разрушаются по зерну и между зернами; сплавы с гексагональной решеткой – преимущественно только по зерну; сплавы с г. ц. кубической – только между зернами.

С увеличением общего периметра границ зерен межзеренное вещество распределяется в форме более тонких прерывистых пленок, что увеличивает межкристаллические связи и затрудняет распространение микротрещин за счет увеличения

путей сдвига. Границы зерен характеризуются значительными нарушениями кристаллической решетки, вредное влияние которых существенно ослабляется с повышением гранулярности структуры, за счет дробления путей сдвига, уменьшения длины микротрещин и соответствующего увеличения интервала пластического состояния. Таким образом, прочность металлов и их сопротивляемость хрупкому разрушению в значительной степени обуславливаются состоянием границ зерен. Еще больше влияют на величину хрупкой прочности неметаллические включения, располагающиеся как по границам зерен, так и внутри них.

Но при этом включения рассматриваются как концентраторы напряжений, а границы включения – металл – как пути, по которым распространяются трещины разрушения. Но влияние природы и формы включений на хладноломкость изучено не в полной мере.

Большое влияние на хладнотойкость оказывают микродефекты структуры металлов, являющиеся своеобразными концентраторами напряжений. Особенно опасны дефекты типа усадочных раковин, микропористости и газовых пузырей, нарушающие однородность и сплошность структуры. Поэтому плотность металла является объективным показателем для оценки его хладноломкости.

Несмотря на достижения в развитии теоретических представлений о природе хладноломкости металлов, общей теории, объясняющей все многообразие этого явления, до сих пор не предложено. Теоретические представления основаны на опытных данных многочисленных исследований, рассматривающих влияние отдельных параметров состояния и свойств металла на критическую температуру его перехода в хрупкое состояние. Важным является признание необходимости повышения уровня хрупкой прочности металлов как основного фактора, определяющего хладноломкость.

Критерии оценки хладноломкости

В качестве независимой переменной при определении металла к хрупкости выбирают температуру, определяющую критический интервал хрупкости. Известный метод испытания ударной вязкости является весьма чувствительным и удобным способом оценки степени хладноломкости стали.

Надежность и долговечность изделия в значительной степени определяется его склонностью к хрупкому разрушению, которому способствуют не только низкие температуры, но и такие параметры, как усиление концентрации напряжения, увеличение скорости деформации и другие. Опыт показывает, что сталь с более низкой температурой хрупкости лучше сопротивляется высоким напряжениям и увеличенным скоростям нагружения и дольше сохраняет свою пластичность. Следовательно, метод испытания ударной вязкости, выявляющий критический интервал хрупкости, носит универсальный характер и характеризует склонность стали к хрупкому разрушению.

Для оценки хладноломкости стали также используют фрактографический метод контроля, основанный на измерении доли волокнистого и кристаллического строения ударных образцов. В качестве критерия оценки хрупкости принимают выраженное в процентах соотношение площадей волокнистых и кристаллических участков излома. Обычно за критерий вязкости принимают $T_{кр}$, при которой доля вязкого излома составляет 50% чем ниже $T_{кр}$, тем выше надежность стали при низких температурах.

В сортаменте стального литья первое место занимают углеродистые стали, преимущественно среднеуглеродистых марок 25-45Л, однако эти сорта сталей мало подходят для работы при низких температурах.

Постепенный перевод сортамента хладнотойких отливок с углеродистых на легированные стали является важной проблемой машиностроения. Особенно перспективным является создание новых экономно- легированных хладнотойких сталей. Однако, как уже

было показано улучшение свойств может достигаться за счет повышения частоты стали и улучшения формы включений.

Углеродистые стали могут быть улучшены путем неметаллических включений, а также в результате конечного раскисления. Эффект глобуляризации включений существенно улучшает комплекс свойств и хладностойкость, приближая свойства углеродистой стали к свойствам легированной.

В легированных сталях сочетание высоких показателей прочности и сопротивляемости охрупчиванию наиболее благоприятны. Применение легированных сталей позволяет существенно улучшить хладностойкость деталей машин при одновременном снижении их веса. При этом дополнительные затраты на ферросплавы обычно незначительны, что увеличивает экономическую эффективность легирования,

Особенно перспективны экономно-легированные хладностойкие стали повышенной прочности, не содержащих дорогостоящих и дефицитных никеля, молибдена и вольфрама. К таким маркам следует, прежде всего, отнести марганцевые, кремнемарганцевые, хромокремнемарганцевые литейные стали (типа 20ГЛ, 20ГСЛ, 20ХГСЛ и др.). Влияние легирования и модифицирования в полной мере проявилось при испытании хладноломкости – с повышением степени легирования критическая температура хладноломкости прогрессивно снижалась. Раскисленные только алюминием стали типа 15Л и 15ГЛ охрупчивались при температурах соответственно -40 и -60 град. С; при дополнительном раскислении силикокальцием эти стали при указанных температурах имели удовлетворительную вязкость. Сталь типа 15Л и при втором варианте раскисления охрупчивались при -80 град. С. В стали типа 15ХГСЛ наблюдалось хорошее сочетание прочности и хладностойкости. Дополнительное легирование молибденом может быть целесообразным только при производстве крупных отливок.

На ряде заводов, производящих отливки для работы при низких температурах применяют сталь 35ГЛ. По сравнению со сталью 35Л эта сталь отличается лучшим сочетанием прочности, пластичности и вязкости (предел текучести выше на 20-30%, критическая температура хладноломкости ниже на 15- 20 град.). Комплексное раскисление еще в большей степени улучшает показатели хладноломкости.

Из всех элементов химического состава после серы и фосфора углерод оказывает наиболее сильное влияние на хладноломкость. Каждая 0,01% С повышает критическую температуру хладноломкости 1-1,5 град. Включение цементита, препятствующее пластическому течению металла при низких температурах, являются концентраторами напряжений и местами зарождения трещин. Поэтому для повышения хладноломкости большой интерес представляют низкоуглеродистые стали.

Среди многочисленных сталей, применяемых для производства фасонного литья, особое место занимает высокомарганцевая аустенитная, являющаяся самой распространенной высоколегированной сталью для отливок. Сочетание высокой вязкости и способности к наклепу с хорошей износостойкостью обеспечивает широкое применение отливок из этой стали в машиностроении, горной, металлургической, химической и строительной промышленности. Сортамент изделий из этой стали исключительно многообразен; из нее изготавливают конусы и щеки дробилок, детали ковшей экскаваторов и землечерпалок, гусеничные тракторы, железнодорожные рельсы, стрелки, крестовины и др. детали. В зимнее время, особенно в северных и восточных районах, когда температура понижается до -14 град. С, наблюдаются массовые поломки оборудования – отливки высокомарганцевой стали охрупчиваются и разрушаются. Поэтому изучение природы и механизма охрупчивания имеет большое практическое значение.

Для эффективного модифицирования высокомарганцевой стали были применены титан и цирконий. По технологическим и экономическим соображениям, более целесообразно применение титана. Измельчение структуры положительно влияет на хладнотоккость отливок, износостоккость отливок из модифицированного титаном стали возрастает в 1,5 раза.

В настоящее время высокомарганцевую сталь, модифицированную титаном, широко применяют для износостокких отливок металлургического и горнообогатительного оборудования.

Заклчение

Учитывая географические особенности территории нашей страны, сооружения и конструкции, возводимые в районах восточнее изотермы -30 град. С ($>85\%$ территории), следует изготавливать из хладнотокких строительных сталей. Однако до настоящего времени применялись хладнотоккие углеродистые стали, при этом увеличивали запас прочности за счет металлоемкости, что приводит к перерасходу металла и не всегда достигает цели.

В связи с развитием на Крайнем Севере и Востоке газовой и нефтяной промышленности и строительством магистральных трубопроводов большого диаметра особенно увеличилась потребность в хладнотокких листовых сталях.

В еще большей степени необходимы хладнотоккие сортовые конструкционные стали для машин строительной, дорожной и горнодобывающей техники, работающей при низких температурах. В соответствии с этим производство хладнотокких сталей постоянно растет.

Литература

1. Шульте Ю.А. Хладнотоккие стали. М.: Металлургия, 1970.
2. Асонов А.Д. Технология термообработки деталей машин. М.: Машиностроение, 1969.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ И ЭКОЛОГИИ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ РОССИИ

Серебряков Р.А., к.т.н., член-корреспондент РАЕН,
Бирюк В.В., д.т.н., профессор, Аванесян В.П., к.т.н.,
г. Москва, ruds@list.ru

Человечество потребляет для своих нужд громадное количество энергии, и потребности в ней пока увеличиваются вдвое каждые 25 лет. За более чем сто лет, прошедших с начала прошлого века, энергопотребление выросло более чем в 12 раз. Соответственно, выросла и добыча энергетических ресурсов – угля, нефти, природного газа, гидроэнергии. Появилась атомная энергетика, но главное место в общем балансе по-прежнему занимают нефть, природный газ и уголь, имеющие, примерно, равное значение. Гидроэнергетика и ядерная энергетика вкладывают в этот баланс примерно по 5%-6%.

Все эти виды энергии не чисты и ограничены в своих возможностях. Уже сегодня многие страны, в том числе развитые капиталистические, вынуждены довольствоваться низкокалорийными топливами – бурными углями, сланцами, торфами. Эти виды топлив дают высокий процент отходов: сернистый газ и выброс золы в атмосферу катастрофически загрязняют окружающую среду. Гидроэнергетика, «благодаря» плотинам, привела к уничтожению рыбных ресурсов и нарушила баланс воды. Много надежд возлагалось на атомную энергетика. Однако события в Чернобыле и на некоторых других атомных станциях у нас и за рубежом показали, чего она может стоить.

Именно поэтому уже многие десятилетия человечество бьётся над решением задачи по эффективному использованию альтернативных и природных возобновляемых источников энергии: воды, ветра, Солнца (рис. 1).

Запасы этих источников неисчерпаемы. Энергии, которую Солнце отдает Земле за 30 минут, хватило бы для обеспечения энергетических потребностей во всем мире в течение года.

Учитывая, что альтернативные и возобновляемые источники энергии создают минимум экологических проблем, выработка энергии с их помощью рассматривается в перспективе как главнейшая. Энергетический рынок ждет оборудования, способного эффективно преобразовывать энергию природы в необходимую электрическую энергию, чтобы передать её потребителю, обеспечив при этом стабильные параметры электрического тока.

Одним из альтернативных видов возобновляемой энергетики является вихревая энергетика, которая представляет собой технологии использования закрученных потоков сплошной среды (например, жидкости и газа) – для преобразования их в тепловую энергию, работу, в градиент температуры и давления.

Вихревые (закрученные) потоки сплошной среды представляют собой один из важнейших и исключительно трудных разделов механики жидкостей и газов. Они характеризуются специфическими, принципиально отличающими их от осевого движения свойствами, такими как возникновение вторичных течений, активное и консервативное воздействие на структуру среды, трёхмерный характер осреднённых и пульсационных параметров, анизотропия характеристик переноса теплоты и импульса, высокие градиенты скоростей и давления и т.д.

Закрученные потоки жидкости и газов широко распространены в различных явлениях природы: они имеют место при формировании циклонов, смерчей и торнадо в атмосфере, при течении рек и опорожнении крупных водоёмов, при возникновении масштабных струйных течений в морях и океанах, в гидробиологии, в зоологии и т.д.

Использование закрученных потоков в последние годы получает всё большее распространение: в авиакосмической технике, в технологических теплообменных процессах и аппаратах химической, пищевой и медицинской промышленности, в технологиях агропромышленного и коммунального комплекса, а также это: вихревые управляющие клапаны в системах управления тягой ракетных двигателей, вихревые холодильники, вихревые системы очистки, осушки газа в газовой промышленности, вихревые системы газоподготовки для нужд пневмо-газавтоматики. Отличительной особенностью вихревых аппаратов является их простота, отсутствие движущихся деталей, безинерционность, малый вес и надежность конструкций. Вихревые технологии – это, пожалуй, единственный случай, когда энергия турбулентности используется для совершения работы.

Ниже представлены некоторые конкретные примеры реализации вихревых энергетических технологий [1, 2, 3, 4, 5].

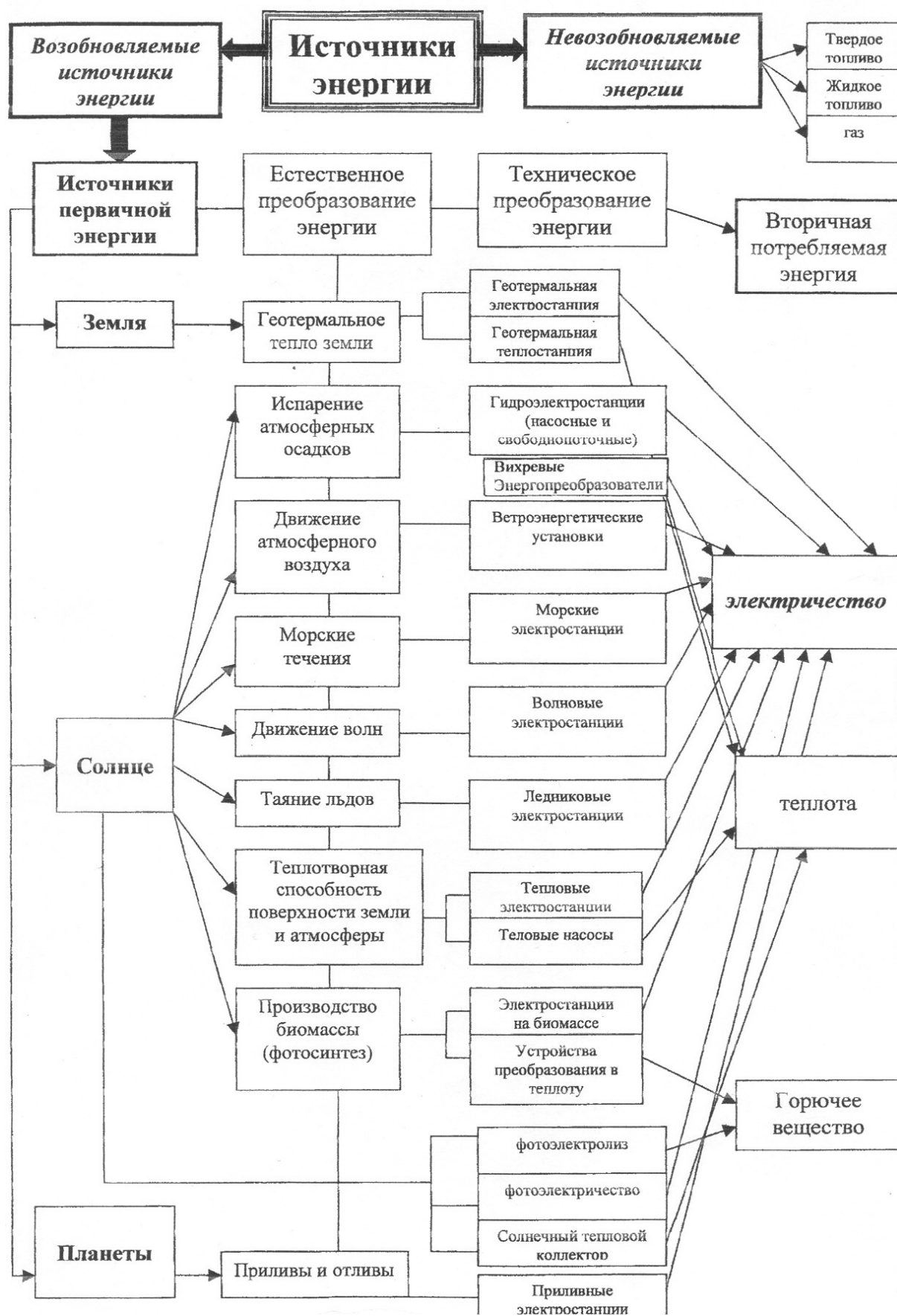


Рис. 1.

Вихревая ветроэнергетическая установка (ВВЭУ)

ВВЭУ обеспечивает преобразование низкопотенциальных воздушных потоков (ветра) и термоиндуцированных восходящих потоков в электрическую энергию [6-9].

Технические параметры ВВЭУ:

- рабочая скорость ветра - от 4-5 м/с,
- «ротор-генератор» исключает вал и лопастное колесо, нет системы «установка на ветер» (рис. 2),
- конструкция установки предполагает её модульное исполнение из идентичных функциональных модулей (рис. 3),
- простейшая автоматика – стабилизация оборотов ротора осуществляется только за счет изменения ширины сопла воздухозаборника установки (рис. 4, 5).

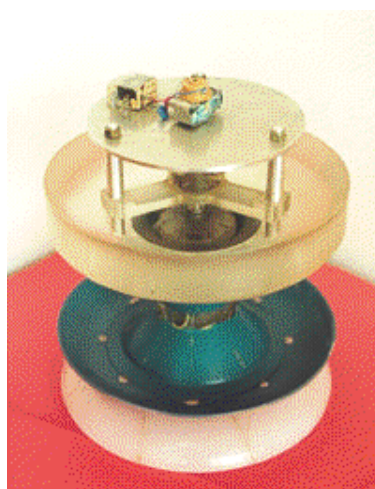


Рис. 2.

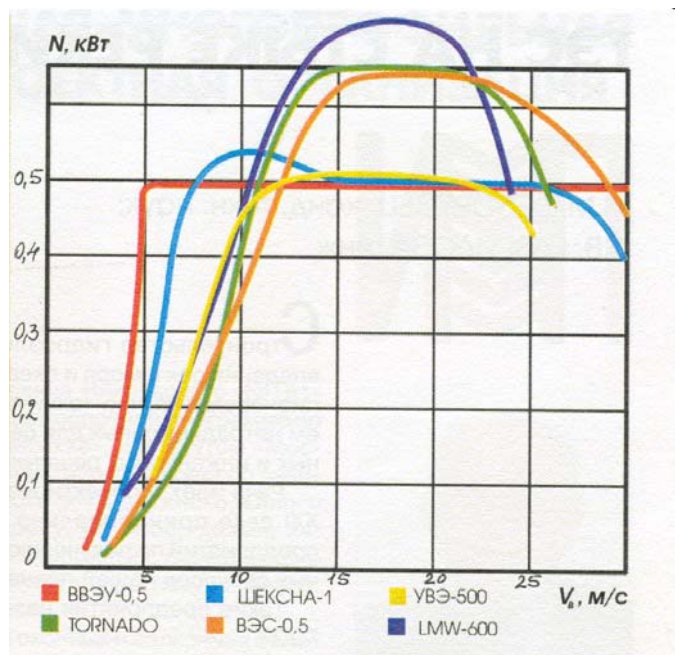


Рис. 4. Сравнение работоспособности лопастных ветроустановок и ВВЭУ

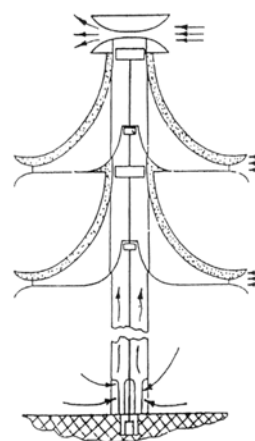


Рис. 3.

№	ВЭУ	Параметры ветроустановок														Показатели качества срок службы/V _н пред, м/с	Стоимость, долл. США	Масса, кг
		Технические параметры																
		N _{ном} , кВт	V _{вет.} , м/с			Nmin/Vmin кВт/ м/с	D _p , м	n лоп	n, об/ мин	F _o м м	Z опт	ξ	— М					
			min	н о м	ма х													
1	Шексна-1	0,5	4	8	30	0,1/4,0	2,8	2	300	6,15	5,5	0,22	0,056	25/40	2700	175		
2	ВЭС-0,5	0,5	3,5	12	30	0,06/5	1,66	3	300	2,2	2,3	0,22	0,095	25/40	1000	150		
3	LMW-600	0,6	4	12	22	0,05/4	2,2	2	650	3,8	6,23	0,2	0,033	25/60	6283	120		
4	УВЭ-500	0,5	5	10	25	0,08/5	2,2	3	300	3,8	3,45	0,21	0,074	25/40	1250	70		
5	TORNADO	0,5	3,6	11	25	0,05/5	2,0	2	600	3,14	5,7	0,24	0,042	25/45	3750	120		
6	ВЭУ-0,5	0,5	3	6	40	0,05/3,0	3,6	1	650	10,2	20,4	0,28	0,026	25/50	1500	85		
7	ВВЭУ-0,5	0,5	3	5	60	0,08/3,0	1,7	2	175	2,0	2,0	0,26	0,16	25/70	900	90		

Рис. 5. Параметры современных ветроустановок мощностью 0,5 кВт

ВВЭУ предназначена для локального обеспечения электроэнергией промышленных и сельскохозяйственных объектов, удаленных от централизованного энергоснабжения. По данной технологии полностью выполнен этап НИИР, этап НИОКР – на (20-30%). Технология защищена 5-ю Патентами РФ.

Вихревой гидравлический теплогенератор (ВГТ)

Вихревой гидравлический теплогенератор – это одно из направлений в решении задачи обеспечения потребностей населения, промышленности и сельского хозяйства тепловой энергией, особенно в регионах, удаленных от централизованных энергосетей. ВГТ – устройство, вырабатывающее тепло посредством изменения физико-механических параметров жидкостной среды при её течении под комплексным воздействием ускоренного и заторможенного движения. Ускорение потока достигается путем создания вихря в системах закрутки потока вихревого теплогенератора с одновременным сужением потока в конфузоре, а торможение – последующим его расширением в кавитационной трубе теплогенератора и развихрением потока на выходе из кавитационной трубы [10,11].

Система теплоснабжения на базе ВГТ (рис.6,7,8,) содержит систему закрутки потока 1, кавитационную трубу 2, развихритель 3, теплопередающие устройства (теплообменник, батареи, калориферы и т.п.) 4, гидронасос 5, с электродвигателем 6 и пульт управления работой теплогенератора 7.

Особенности вихревых гидравлических теплогенераторов:

- устройство экологически чистое, отсутствует необходимость сжигания углеводородных топлив (уголь, нефть, газ ...),
- отсутствуют нагревательные элементы,
- электроэнергия используется только для питания привода гидронасоса,
- отсутствует необходимость в водоподготовке,
- могут нагревать жидкость любого происхождения (вода, нефть, газовый

конденсат...),

- обеспечивают автоматическое поддержание температуры теплоносителя в заданном диапазоне температур,
- экономичны в эксплуатации и в обслуживании.

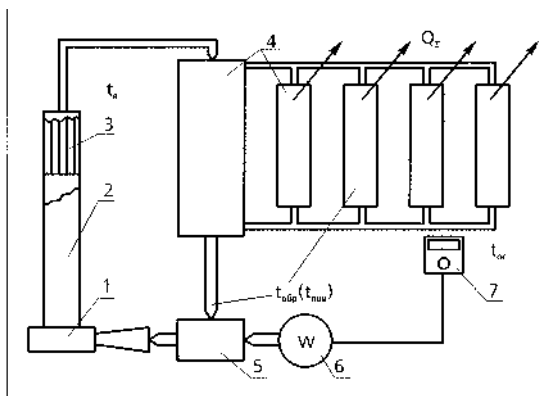


Рис. 6. Схема децентрализованной системы теплоснабжения на базе ВГТ



Рис. 7. Вихревая гидравлическая теплогенерирующая установка



Рис. 8. Кавитатор ВГТ

В таблице 1 представлены материалы эксплуатационных ресурсных испытаний некоторых децентрализованных систем теплоснабжения на базе ВГТ, установленных у различных потребителей.

Таблица 1

$N_{ВГТ}$, кВт	$t_{ос}$, °C	$t_{в}$, °C	$t_{обр}$, °C	ΔT_p , с (длительность одного рабочего цикла)	ΔT_{in} , с (длительность паузы в работе установки)	W , кВт·ч (электроэнергия, затраченная на работу гидронасоса)	G_p , кг/с (расход воды за период ΔT)	F , м ² (общая площадь теплообмена)	Q_1 , ккал/ч	α , Вт/м ² ·К	Q_2 , ккал/ч	Q_{Σ} , ккал/ч	μ	$K_p=1 - T_{ос}/T_v$	КПД, %
55	18	51,62	45,5	60	50	41,5	1,47	152,4	544,2	10,8	539,1	1083	1,82	0,1	19
7,5	12	65	50	495	2163	0,975	0,055	4,5	480,4	8,2	1010, 5	1490	1,77	0,157	28
37	18	53,3	48,3	240	708	13,0	0,1625	4,8	178,75	8,4	240,5	419	2,25	0,108	24,3
37	18	50,5	45,5	190	732	10,6	0,1625	4,8	154,4	7,8	212,5	367	2,41	0,89	21,4
22	16	45	41	15,5	66	3,5	1,11	4,0	68,8	14,2	26,0	94,8	1,9	0,09	17,2

Автомобильный вихревой эжекторный насадок

В основе работы устройства (рис. 9) – реализация особенностей закрученного потока выхлопных газов в аэродинамическом концентраторе.



Рис. 9.

Устройство устанавливается на выхлопную трубу автомобиля и обеспечивает более полное сгорание углеводородного топлива в цилиндрах ДВС [12,13,14,15].

Устройство обеспечивает:

- увеличение эффективной мощности двигателя на (10-12)%,
- снижение часового расхода топлива на (10-20)%,
- снижение процентного содержания СО на (10-15)% и СН – на (15-20)%.

Установка вихревых насадков на автотракторную и сельскохозяйственную технику, использующих бензин и дизельное топливо, позволяет уменьшить расход этого топлива и снизить загрязнение окружающей среды выхлопными газами (рис. 10, 11, 12).

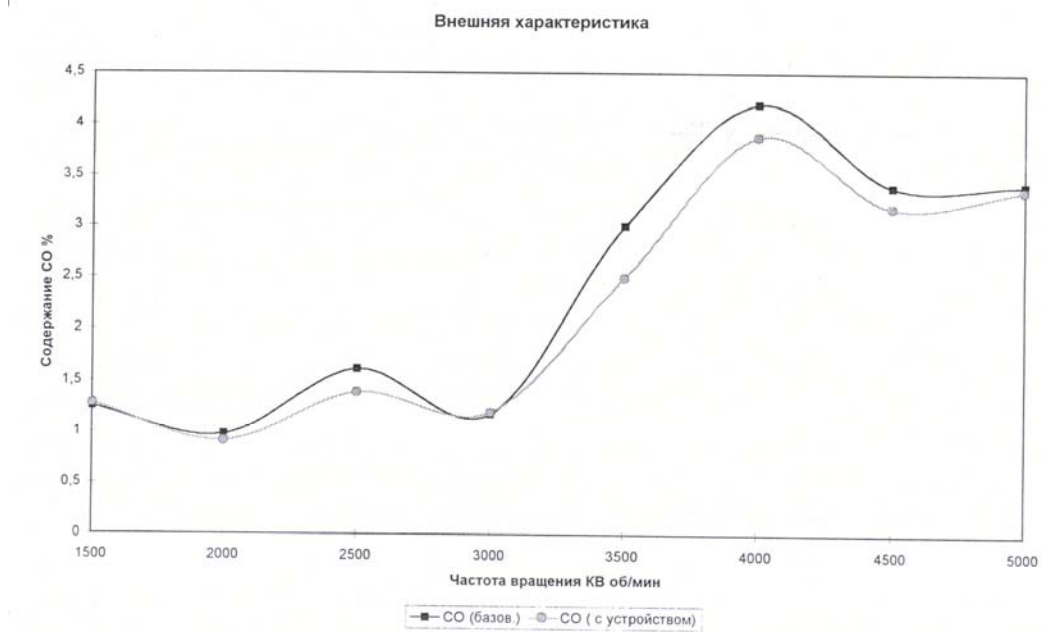


Рис. 10.

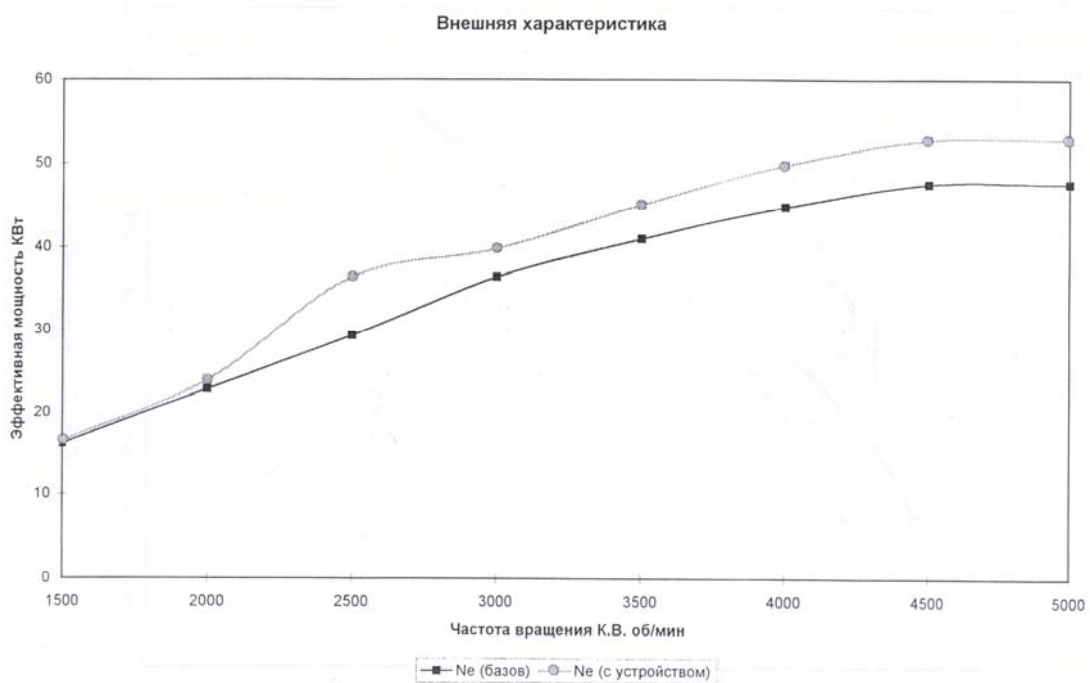


Рис. 11.

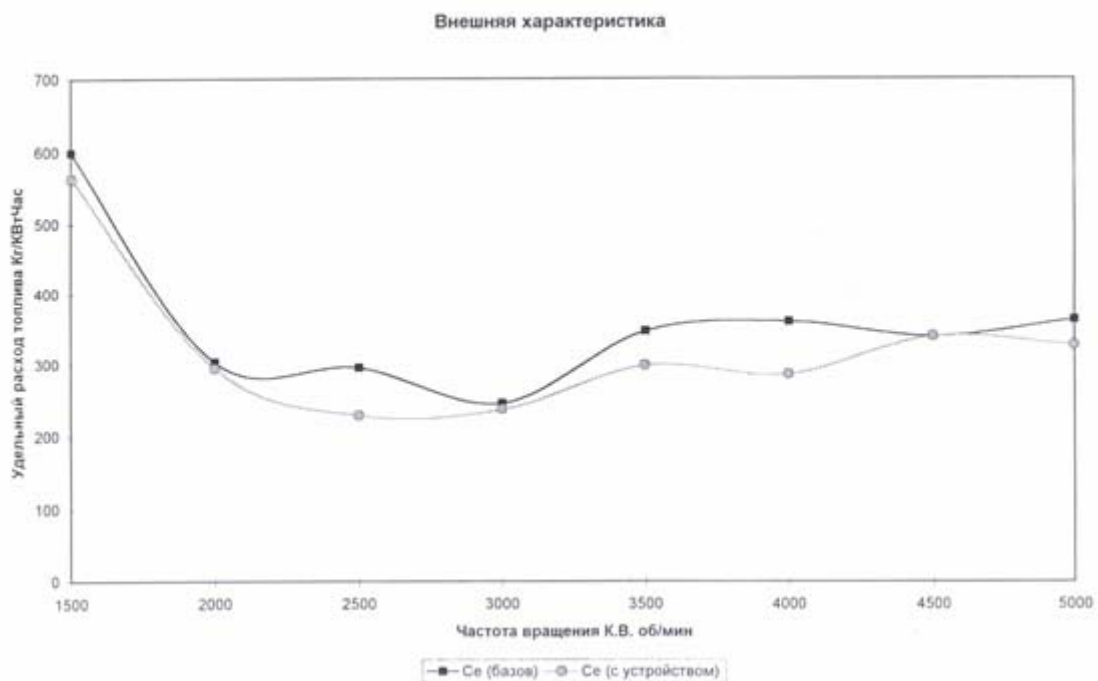


Рис. 12.

Вихревые системы охлаждения (ВСО)

Основным элементом ВСО является вихревая труба. Это устройство, в котором реализуется «вихревой эффект», т.е. происходит разделение потока газа на высоко- и низкотемпературные компоненты (рис. 13).

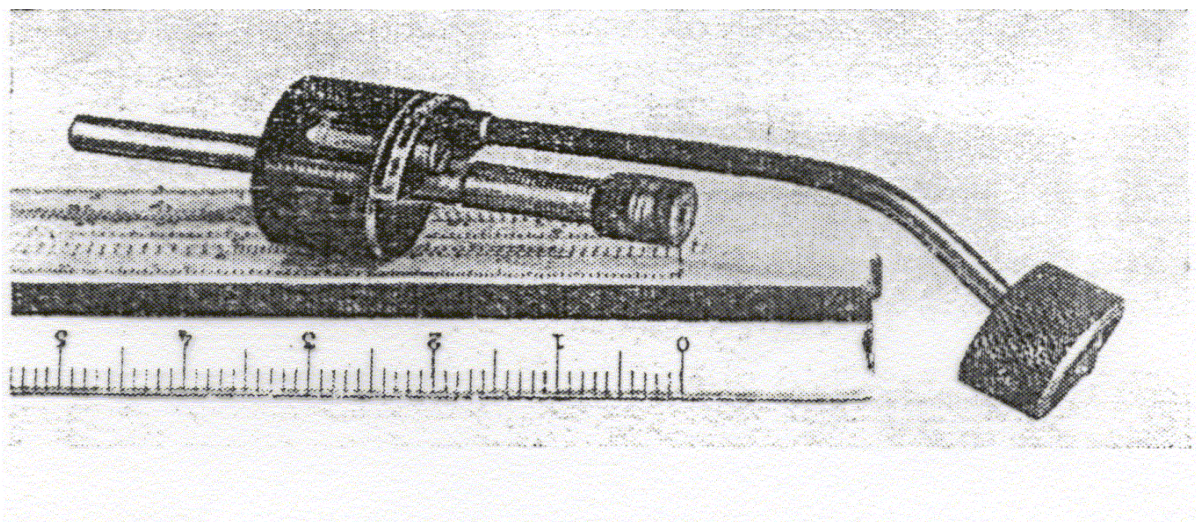


Рис. 13. Вихревой микрохолодильник:

- рабочее давление воздуха, ата 10;
- температура холодного воздуха, °C –55;
- расход воздуха, л/мин 40;
- габариты, мм Ø18x50;
- масса, кг 0,15

Использование вихревого холодильника наиболее предпочтительно для создания устройств охлаждения до температуры порядка –50°C [16,17,18,19,20,21].

Вихревой холодильник, отличающийся исключительной простотой конструкции и надежностью в работе, может функционировать при относительно небольшом расходе и давлении газа, иметь малые габариты. Питается вихревой холодильник от источника сжатого газа или от набегающего потока, в случае его установки на движущемся объекте, т.е. в нем отсутствует фреон и другие озоноразрушающие вещества (рис 14).

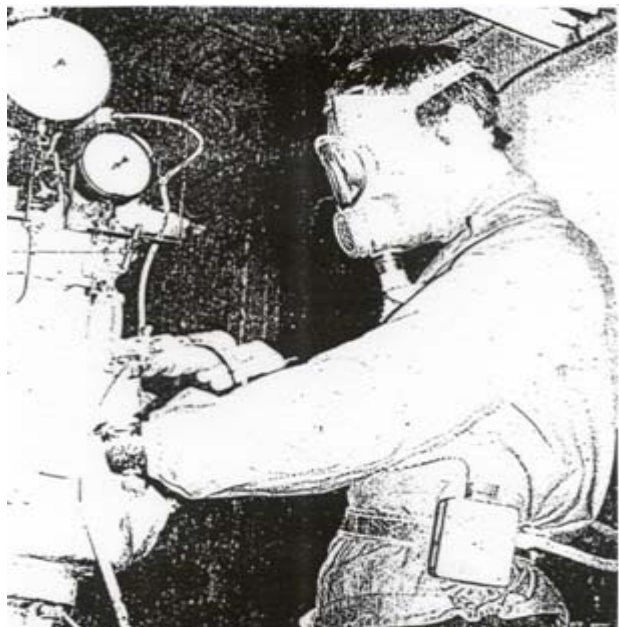


Рис. 14. Индивидуальный вихревой кондиционер:

- расход воздуха, м³/мин до 1,8;
- давление воздуха на входе, МПа 0,3...0,6;
- выход холодного воздуха, м³/мин до 0,9;
- диапазон температуры выходящего потока воздуха, К 276...303;
- габариты, мм 80x120x200;
- масса, кг 0,35

Вихревые холодильники могут представлять интерес для фермеров, рыболовецких организаций, овощехранилищ и др. Особый интерес воздушное охлаждение привлекает тем, что здесь можно управлять уровнем влажности воздуха, что позволяет снизить потери массы и обеспечить длительное хранение продуктов. Поддержание высокой относительной влажности особенно нужно при хранении зелени и листовых овощей.

Вихревые моющие установки

На базе вихревых устройств разработан принципиально новый “вихревой” способ очистки и мойки плоских и слабо искривлённых поверхностей. Основным принципом работы вихревой моющей установки является создание кругового движения воздуха над участком поверхности, покрытой вихревой моющей головкой, имеющей быстровращающуюся щетку-активатор. За счет создаваемого в магистрали вакуума, вместе с продуктами мойки интенсивно удаляются и летучие составляющие, обеспечивая чистоту атмосферы на участке мойки. Вакуум обеспечивает также необходимое прижатие моющей головки к обрабатываемой поверхности: для обработки любой поверхности необходимо только перемещать моющую головку по обрабатываемой поверхности, что значительно упрощает процесс очистки.

Основным рабочим органом вихревой моющей установки является вихревая моющая головка (рис. 15), имеющая опрокинутый тарельчатый корпус, снабженный по периферии щеточным венцом и тангенциальными соплами. Внутренняя часть головки через центральный патрубок соединена гибким шлангом с системой вакуумирования, внутри шланга пропущена трубка подачи моющей жидкости. Во внутренней полости моющей головки имеется вращающаяся щетка-активатор.

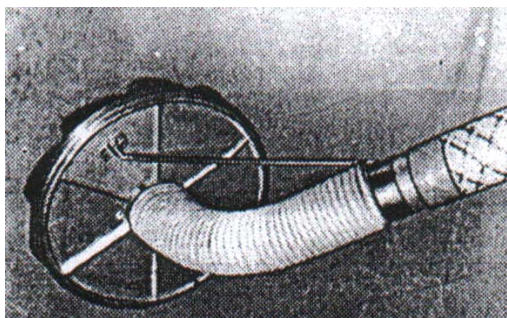


Рис. 15.

На базе технологий вихревых моющих установок разработан отечественный вихревой моющий пылесос, функционально не уступающий лучшим зарубежным образцам моющих пылесосов типа “RAINBALL”(рис. 16).

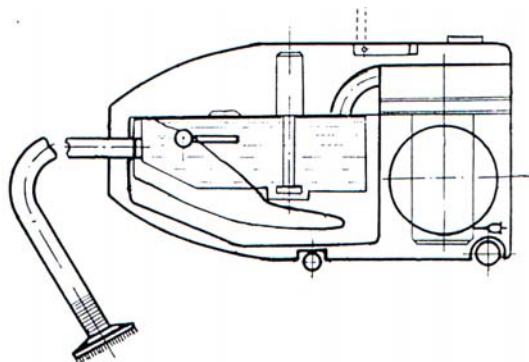


Рис. 16.

Технические характеристики моющего пылесоса:

- мощность электрического привода – 0,8-1,2 кВт,
- создаваемый вакуум – 1000-1500 мм водн. ст.,
- секундный расход воздуха – 50-30 л/с,
- производительность мойки – 2-4 кв.м/мин,
- объём моющей жидкости – 8-25 л,
- расход моющей жидкости – 0,01-0,2 л/кв.м,
- масса установки – 15-30 кг,
- диаметр вихревой моющей головки – 130-165 мм,
- габарит – 600мм х 400мм х 500мм.

Вихревые мойки особенно удобны для уборки производственных помещений с повышенным жировым загрязнением (мясокомбинаты, жиром комбинаты, молочные заводы и др.), где для уборки необходимо использовать специальные моющие средства (рис. 17, 18).



Рис. 17.

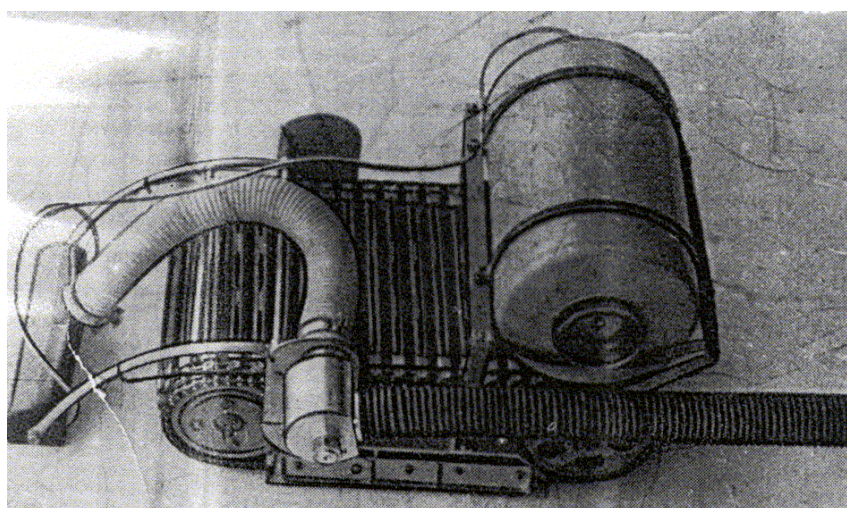


Рис. 18.

Вихревой вакуум-насос (ВВН)

В этом устройстве используется ещё одно свойство вихревой трубы - способность создавать в приосевой области закрученного потока зону пониженного давления.

Особенности ВВН:

- способность создавать высокие разрежения в вакуумированных объёмах, недоступные для обычных одноступенчатых струйных эжекторов,
- всережимность (В отличие от струйного эжектора, он не требует изменения геометрической формы сопла и других элементов при работе в широком диапазоне давлений сжатого газа и степеней повышения давления вакуумируемой среды).

Технические характеристики ВВН (рис. 19):

- габарит..... $D=250\text{мм}$, $L=120\text{мм}$,
- создаваемое разрежение..... – $0,02-0,1\text{ Мпа}$,
- давление сжатого воздуха на входе.....до $4,0\text{ Мпа}$,
- коэффициент эжекции..... $0,1-0,3$,

- расход сжатого воздуха до 2,0 куб.м/мин.

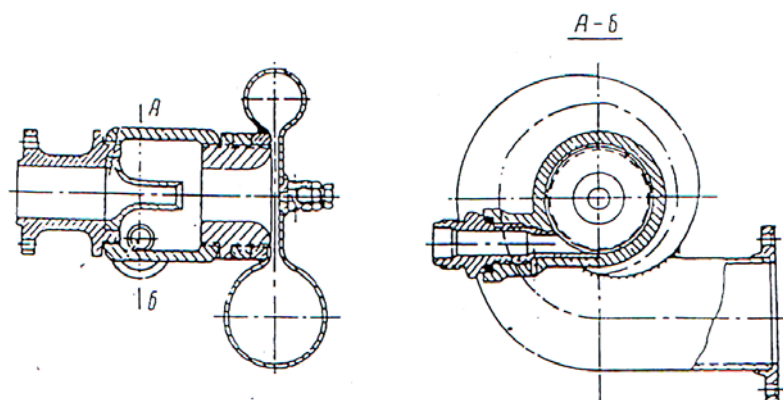


Рис. 19.

Литература

1. Серебряков Р.А., Бирюк В.В. Практическое применение вихревого эффекта // Конверсия. №10. 1994. С. 19-20.
2. Серебряков Р.А. Некоторые вопросы теории вихревой энергетики // Научные труды ВИЭСХ. Т. 85. 1999. С. 34-54.
3. Серебряков Р.А. Вихревая энергетика // Научные труды ВИЭСХ. Т. 86. 2000. С. 80-92.
4. Серебряков Р.А. Вихревая энергетика и её практическое использование // Строительные материалы, оборудование и технологии XXI века. №7. 2001. С. 22-23.
5. Серебряков Р.А. Новая энергетика // Энергетика и промышленность России. №5. 2003. С.41.
6. Патенты РФ: №№ 2002981, 2093702, 2101550, 2073111, 1779283.
7. Серебряков Р.А., Мартыросов С.М. Система энергоснабжения автономного сельского дома на основе использования энергии Солнца, ветра и биомассы // Инф. бюлл. Возобновляемая энергия. №4. 1998. С. 20-23.
8. Серебряков Р.А., Бирюк В.В. Вихревая ветроэнергетическая установка // Ракетно-космическая техника. Сер. XII. Самара, 2000. С. 48-73.
9. Серебряков Р.А. Вихревая ветроэнергетика // Строительные материалы, оборудование и технологии XXI века. №11. 2001. С. 28-29.
10. Серебряков Р.А., Бирюк В.В. Автономные, экономичные и экологически чистые системы локального теплоснабжения // Научные труды ВИЭСХ. Т. 86. 2000. С. 173-181.
11. Серебряков Р.А., Бирюк В.В., Мартынов А.В. Оценка эффективности систем децентрализованного теплоснабжения на базе вихревых гидравлических теплогенераторов // Строительные материалы, оборудование и технологии XXI века. №7. 2004. С. 53-55.
12. Патент РФ №2059839.
13. Серебряков Р.А. Топливосберегающий экологически чистый вихревой эжекторный насадок // Строительные материалы, оборудование и технологии XXI века. №9. 2001. С. 22-23.
14. Серебряков Р.А. Экология, экономия, автомобиль // Инф. бюлл. Возобновляемая энергия. №4. 1998. С. 32.
15. Серебряков Р.А. Топливосберегающий вихревой эжекторный насадок. М.: Полиграф-Бизнес, 2003. 74 с.

16. Серебряков Р.А., Бирюк В.В. Вихревой эффект энергетического разделения газов в системах охлаждения и кондиционирования // Вестник МАИ. №10. 1994. С. 33-34.
17. Бирюк В.В. Индивидуальное кондиционирование с применением вихревой трубы, Донецк: Мак-НИИ, 1974. С.197-198.
18. Бирюк В.В. Вихревая регенеративная установка // Труды 1-й ВНТК «Некоторые вопросы исследования вихревого эффекта и его промышленное применение». Куйбышев: КуАИ, 1974. С.138-142.
19. Бирюк В.В. Исследование работы вихревой холодильной установки // Энергетика, межвузовский сборник. Куйбышев: КПТИ, 1975. С. 86-91.
20. Бирюк В.В., Сукчев В.М., Смоляр Г.А. Расчет вихревых авиационных охладителей // труды 4-й ВНТК «Вихревой эффект и его применение в технике». Куйбышев: КуАИ, 1984. С. 59-63.
21. Бирюк В.В. Применение вихревого эффекта разделения газов в конверсионных разработках // Материалы Всероссийской НПК. Самара: СГАУ, 1994. С. 10.

СОЗДАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ПРОГРАММ РАСЧЕТА РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ В СИСТЕМЕ MATHCAD

Королук Ю.Ф., к.т.н., профессор, Икаева В.В.,
Якутский государственный университет, г. Якутск

Система MathCAD по своим возможностям достаточно для математического описания практически любой задачи электротехники и электроэнергетики. Отличаясь простотой записи, система MathCAD содержит большую библиотеку программ и пакетов расширения, которые позволяют исключить рутинное программирование задач. Существенным отличием от других языков программирования является запись вычисляемых выражений. Они записываются так, как учат в школе.

Однако на практике система MathCAD, как правило, используется как мощный калькулятор, который может выполнять большой объем вычислений, но используется для создания разветвленных программ.

Ситуация кардинально меняется, если освоить программирование процедур, позволяющих автоматизировать процесс программирования в целом. С использованием процедур на Энергетическом факультете Якутского государственного университета были созданы универсальные программы с использованием итераций расчета нормальных режимов электрических сетей как с симметричным, так и с несимметричным по фазам заданием нагрузок. Программы позволяют рассчитывать сети с количеством узлов до 500 и более. Программы оказались настолько просты, что авторы разработали учебный курс, при освоении которого студенты в качестве контрольных и курсовых работ создают универсальные программы расчета токов коротких замыканий и нормальных режимов при симметричном задании нагрузок. Эти программы они используют и при дипломном проектировании. А после окончания учебы они приходят на производство со своим математическим аппаратом анализа режимов электрических сетей. Особенно это важно для сетевых предприятий, где расчеты режимов не проводятся, так как сертифицированные программы достаточно дороги и устанавливаются на ограниченном числе компьютеров в энергосистеме. Естественно, что до РЭС сертифицированные программы не доходят.

Наверное, самой сложной задачей при создании универсальной программы расчета режима электрической сети является автоматизация заполнения матрицы проводимостей схемы замещения. Покажем, на примере матрицы четвертого порядка, как автоматизировать

ее заполнение с помощью процедуры.

При создании процедур используется палитра Программирование. Процедура задается оператором и исходными данными, которые заносятся в скобки через запятую. Результатом процедуры является последний операнд.

Чтобы упростить пример, зададимся связями только в виде сопротивлений. Между узлами 3 и 0 включено сопротивление, равное 10 Ом, а между узлами 3 и 2 – 20 Ом. Процедура внесения сопротивления Z может быть составлена в следующей редакции (справа).

$$Zy(m, n, Z) := \begin{array}{l} Y'_{3,3} := 0 \\ Y' \leftarrow Y \\ Y'_{m,m} \leftarrow \frac{1}{Z} + Y'_{m,m} \\ Y'_{n,n} \leftarrow \frac{1}{Z} + Y'_{n,n} \\ Y'_{m,n} \leftarrow -\frac{1}{Z} + Y'_{m,n} \\ Y'_{n,m} \leftarrow -\frac{1}{Z} + Y'_{n,m} \\ Y' \end{array}$$

Командой $Y_{3,3} := 0$ формируется квадратная матрица четвертого порядка (первые строка и столбец имеют нулевой индекс). Далее программируется тело процедуры. В скобках левой части процедуры заносятся узлы m и n , и величина сопротивления Z . Первым оператором в правой части заносится в процедуру матрица Y . Далее проводимость $1/Z$ суммируются с соответствующим

$$Y := Zy(3, 2, 20)$$

$$Y := Zy(3, 0, 10)$$

$$Y = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.05 & -0.05 \\ 0 & 0 & -0.05 & 0.05 \end{pmatrix}$$

$$Y = \begin{pmatrix} 0.1 & 0 & 0 & -0.1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.05 & -0.05 \\ -0.1 & 0 & -0.05 & 0.15 \end{pmatrix}$$

содержимым соответствующих элементов матрицы Y . Результатом работы процедуры является матрица Y с занесенными новыми проводимостями. Нетрудно убедиться, что заполнение выполнено правильно. Тело матрицы в настоящем примере выдается, чтобы показать, как осуществляется ее заполнение после каждого обращения к процедуре. При решении же серьезной задачи применительно к системе с десятками и сотнями узлов матрица Y выдается только во время отладки при поиске ошибки.

На рис. 1 приведен пример процедуры вычисления параметров двухобмоточного трансформатора. В исходных данных задаются паспортные данные трансформатора. В случае отсутствия потерь в трансформаторе ($\Delta P_{xx} = 0$, $\Delta P_{k3} = 0$, $I_{xx} = 0$) алгоритм не предусматривает вычисления активных проводимостей. Такие допущения принимаются при расчете коротких замыканий. Если же в исходных данных присутствуют потери холостого хода и короткого замыкания, вычисляется и поперечная проводимость, определяемая током холостого хода и активная составляющая продольного сопротивления.

На рис. 2 приведен текст процедуры линии, заданной погонными параметрами.

$$Y_{4,4} := 0$$

$$\text{Tr}(m, n, S_n, U_n, \Delta P_{kz}, Ukz\%, \Delta P_{xx}, I_{xx}\%) := \left\{ \begin{array}{l} \text{if } \Delta P_{kz} = 0 \wedge \Delta P_{xx} = 0 \\ \quad \left\{ \begin{array}{l} Z \leftarrow 0 + \frac{Ukz\%}{100} \cdot \frac{U_n^2}{S_n} \cdot i \\ Y_{xx} \leftarrow 0 \end{array} \right. \\ \text{otherwise} \\ \quad \left\{ \begin{array}{l} Z \leftarrow \sqrt{\left(\frac{Ukz\%}{100} \cdot \frac{U_n^2}{S_n}\right)^2 - \left(\Delta P_{kz} \cdot \frac{U_n^2}{S_n^2}\right)^2} \cdot i + \Delta P_{kz} \cdot \frac{U_n^2}{S_n^2} \\ Y_{xx} \leftarrow \sqrt{\left(\frac{I_{xx}\%}{100} \cdot \frac{S_n}{U_n^2}\right)^2 - \left(\frac{\Delta P_{xx}}{U_n^2}\right)^2} \cdot -i + \frac{\Delta P_{xx}}{U_n^2} \end{array} \right. \\ s \leftarrow Y \\ s_{m,m} \leftarrow \frac{1}{Z} + Y_{xx} + s_{m,m} \\ s_{n,n} \leftarrow \frac{1}{Z} + s_{n,n} \\ s_{m,n} \leftarrow \frac{-1}{Z} + s_{m,n} \\ s_{n,m} \leftarrow \frac{-1}{Z} + s_{n,m} \\ s \end{array} \right.$$

$$\text{Tr}(2, 4, 100, 110, 0, 10, 0, 0) = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -0.083i & 0 & 0.083i \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.083i & 0 & -0.083i \end{pmatrix}$$

$$\text{Tr}(2, 4, 100, 110, 0.015, 10, 0.008, 1) = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1.246 \times 10^{-4} - 0.083i & 0 & -1.24 \times 10^{-4} + 0.083i \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1.24 \times 10^{-4} + 0.083i & 0 & 1.24 \times 10^{-4} - 0.083i \end{pmatrix}$$

Рис. 1. Пример процедуры расчета параметров двухобмоточного трансформатора и заполнения ими матрицы проводимостей электрической сети

$$\begin{aligned}
L(m, n, r, x, g, b, L) := & \left| \begin{array}{l}
\gamma \leftarrow \sqrt{(r + xi) \cdot [g + (b + 10^{-12}) \cdot i]} \\
z \leftarrow \sqrt{\frac{r + xi}{[g + (b + 10^{-12}) \cdot i]}} \\
Z \leftarrow z \cdot \sinh(\gamma \cdot L) \\
A \leftarrow \cosh(\gamma \cdot L) \\
Ya \leftarrow \frac{A - 1}{Z} \\
s \leftarrow Y \\
s_{m,m} \leftarrow Ya + \frac{1}{Z} + s_{m,m} \\
s_{n,n} \leftarrow Ya + \frac{1}{Z} + s_{n,n} \\
s_{m,n} \leftarrow \frac{1}{-Z} + s_{m,n} \\
s_{n,m} \leftarrow \frac{1}{-Z} + s_{n,m}
\end{array} \right.
\end{aligned}$$

Рис. 2. Процедура линии электропередачи

При большом количестве узлов (десятки и сотни) в схеме замещения могут отсутствовать некоторые узлы. В этом случае матрица проводимостей становится особенной. Сделать матрицу неособенной можно, заполнив диагональные элементы отсутствующих узлов единицами. Осуществляется это простой процедурой, приведенной на рис. 3.

$$\begin{aligned}
& \text{Uzel} := 4 \\
& Y = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 & -3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -3 & 0 & 7 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad Y' := \begin{array}{l} \text{for } a \in 0.. \text{Uzel} \\ \left| \begin{array}{l} y_{a,a} \leftarrow 1 \text{ if } Y_{a,a} = 0 \\ y_{a,a} \leftarrow 0 \text{ otherwise} \end{array} \right. \\ y \end{array} \\
& Y := Y + Y' \quad Y = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 & -3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -3 & 0 & 7 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}
\end{aligned}$$

Рис. 3. Процедура заполнения нулевых диагональных элементов

Секция 8. Социально-экономическое развитие региона и подготовка кадров

КАК ВСЕ НАЧИНАЛОСЬ: К НАЧАЛУ ОСВОЕНИЯ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ И ФОРМИРОВАНИЯ ЮЯТПК

Акинин М.А., Технический институт (филиал) ЯГУ, г. Нерюнгри

8 февраля 2007 года кабинетом министров Российской Федерации была утверждена «Схема размещения производительных сил в Республике Саха (Якутия) до 2020 года», в рамках которой разработан специальный проект «Комплексное развитие Южной Якутии» [1]. После стольких лет забвения принятое решение дает новый импульс к дальнейшему развитию Южно-Якутского ТПК.

Южно-Якутский ТПК планировалось построить в зоне Байкало-Амурской магистрали на юге Якутии. Главной целью формирования ЮЯТПК было создание нового промышленного района на основе комплексного использования имеющихся здесь природных ресурсов для удовлетворения потребностей Дальневосточного региона, да и всей страны в топливно-энергетических ресурсах, железной руды, продукции цветной, черной металлургии, минеральных удобрений, а также развития внешнеэкономических связей.

Строительство комплекса предполагало 3 этапа. На первом этапе - создание угольной промышленности, обогатительной фабрики, первой очереди Нерюнгринской ГРЭС, прокладку железнодорожной линии Бам-Тында-Беркаakit-Угольная и подготовку минерально-сырьевой базы горнодобывающих отраслей. На следующем этапе предполагалось строительство первой очереди металлургического комплекса, введение в строй угольных шахт, горно-обогатительных комбинатов, второй очереди Нерюнгринской ГРЭС, сооружение железной дороги Беркаakit-Томмот-Якутск. И, наконец, третий этап должен был завершить создание на востоке СССР новой угольно-металлургической базы [2].

Начало формирования ЮЯТПК было положено еще в далекие 40-50-е гг. XX века. После Победы, в пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946 - 1950 гг., принятом Верховным Советом СССР 18 марта 1946 г., предлагалось расширить геологоразведочные работы, особенно в восточных районах СССР, в целях дальнейшего увеличения промышленных запасов железных руд и металлургического сырья [3]. Это решение было, поистине актуальным, тем более, что в 1948 г. Якутия оказалась на 102 месте среди 108 областей по выполнению производственного плана [4].

В марте 1949 года состоялась XVI Якутская областная партийная конференция, сыгравшая огромную роль в дальнейшем развитии экономики ЯАССР. На конференции было отмечено, что уровень развития ее производительных сил не соответствует огромным природным богатствам, в первую очередь, недровым, что уровень развития промышленности не отвечает потребностям отдельных отраслей народного хозяйства Якутии и транспортное освоение Якутской республики путем железнодорожного строительства должно рассматриваться не с точки ввоза грузов в Якутию, а как предпосылка для более активного использования природных ресурсов республики в интересах общесоюзного хозяйства.

Конференция поручила обкому ВКП (б) и Совету Министров ЯАССР разработать перспективный план развития производительных сил республики на 10-15 лет, взяв за основу этого плана следующие задачи:

1. выявление ископаемых богатств;
2. дальнейшее развитие золотой, слюдяной и угольной промышленности;

3. создание нефтяной, металлургической промышленности и промышленности строительных материалов;

4. создание мощной энергетической базы [5].

В связи с этим, главное внимание было обращено на открытое в Южной Якутии месторождение коксующихся углей, расположенное в непосредственной близости от железной руды. Это исключительно благоприятное сочетание углей и руд создавало вероятную базу для строительства крупного металлургического завода на территории к востоку от Байкала. Такой подход полностью отвечал директивам партии о развитии тяжелой промышленности на Востоке, в районах, находящихся в непосредственной близости к источникам сырья и потребления.

Перед Центральным Комитетом партии и Правительством СССР было выдвинуто несколько предложений, среди них: о составлении генерального плана развития производительных сил Якутской АССР на 10-15 лет; об организации геологоразведочных работ Министерством геологии СССР, в части поисково-разведочных работ на коксующиеся угли и железные руды Алданского района; об организации комплексной экспедиции Академии наук СССР для изучения производительных сил республики.

Одновременно было принято решение и о систематизации материалов по месторождениям коксующихся углей и железной руды Алданского района. Однако, имеющихся на тот момент (40-е гг. XX в.) фондовых геологических материалов и других источников было явно еще недостаточно для серьезной аргументации и доказательств в пользу создания на юге Якутской АССР новой металлургической базы всесоюзного значения. Особенно ярко это проявилось в острой дискуссии, состоявшейся в Институте экономики Академии наук СССР в июле 1949 г., на совместном совещании ученых экономистов и представителей Якутского обкома КПСС по вопросу создания сырьевой базы черной металлургии в Якутской АССР и роли Якутии в общественном разделении труда.

Было высказано мнение о том, что ЯАССР не может претендовать на создание на своей территории крупных предприятий черной металлургии, и дальнейшее индустриальное развитие в Якутии должно быть только в сторону развития золотой, оловянной и слюдяной промышленности, из-за недостаточных трудовых ресурсов, неприспособленностью якутов для работы в тяжелой промышленности, а также суровых для металлургического производства природно-климатическими условиями. Но все же большинство ученых-экономистов, во главе с председателем совещания профессором В.Ф. Васютиным, высказалось в поддержку предложений по изучению возможной сырьевой базы черной металлургии в районе Алдана - Чульмана и внесло решение о необходимости участия Института экономики АН СССР в работах по обоснованию развития черной металлургии в Якутской АССР.

К концу 40- гг. XX в. уже имелись данные о наличии в Южной Якутии, в районе Чульмана, месторождения углей. Выходившие на поверхность угольные пласты эксплуатировались кустарно. Всесоюзным научно-исследовательским институтом газа и искусственного жидкого топлива (ВНИГИ) было установлено, что эти угли коксуются, однако представления о масштабе месторождения оставались весьма туманными, и некоторые геологи считали, что запасы угля здесь крайне ограниченные. Несколько хуже обстояло дело с месторождениями железных руд. О наличии их было известно из работ Д.С. Коржинского и геолога А.С. Амеландова, который к 25-летию Якутской республики составил небольшую сводку полезных ископаемых Алданского горнопромышленного района и направил ее Госплану Якутской АССР. Эти материалы и дали Госплану ЯАССР основание настаивать на проведении широких, систематических поисков сырьевой и топливной базы для создания металлургической промышленности в Алданском горнопромышленном районе. Тогда же и перед Якутским филиалом Академии наук СССР был поставлен вопрос о производстве в этом

районе поисковых работ на железные руды и изыскано необходимое для этого финансирование. И такая работа была проведена. Ее результатом явилось получение уже значительно более конкретных сведений о железорудных месторождениях Алданского района - Таежное, Медвежье и др. Ознакомившись с ними в ноябре 1949 г. на специальном совещании, академик И.П. Бардин, поддержал предложение ученых и партийно-советских органов республики о строительстве металлургического завода. Тем самым решения XVI Якутской областной партийной конференции были признаны обоснованными.

16 июля 1949 г. Совет Министров СССР поручил Министерству геологии и охраны недр СССР и Академии наук СССР рассмотреть докладную записку Якутского обкома ВКП (б) «О создании в Южной Якутии коксохимической и металлургической промышленности» [6]. 15 октября 1949 г. Совет Министров СССР возложил обязанности на Министерство геологии СССР провести поисковые и разведочные работы в Алданском горнопромышленном районе по железным рудам, коксующимся углям, флюсовым известнякам и огнеупорам [7].

21 февраля 1950 года Совет Министров СССР обязал Академию наук СССР приступить к геологическим исследованиям железорудных и угольных месторождений в Южной Якутии, представив одновременно Министерству геологии СССР свои предложения о направлении в плане дальнейших геологоразведочных работ. Уже на следующий день Президиум Академии наук СССР внес постановление о создании специальной Якутской комплексной экспедиции Совета по изучению производительных сил Академии наук СССР, назначив ее руководителем проф. Л.В. Пустовалова, ставшего позже членом-корреспондентом АН СССР. Решением от 28 мая 1951 г. Советом Министров СССР «О Якутской комплексной экспедиции Академии наук» АН СССР было поручено обеспечить изучение алданских железных руд и чульманских каменных углей и предоставить к 1 июня 1952 г. в Госплан СССР предварительное заключение о промышленном значении и возможности использования этих руд и каменных углей [8]. Только в 1950 г. в республике действовало 13 полевых отрядов. К решению проблемы создания топливной и сырьевой базы черной металлургии были привлечены 14 научно-исследовательских учреждений [9]. Поисково-разведочные работы вели организованные Читинским геологическим управлением Мингеологии СССР: Эвотинская партия по железным рудам, Чульманская - по каменным углям, Аямская - на нерудное сырье для черной металлургии, а так же Якутская комплексная экспедиция АН СССР [10]. Результаты не заставили себя долго ждать.

В 1951 г. стало уже ясно, что в Алданском горнопромышленном районе налицо имеется мощная топливная база для черной металлургии и что прежнее представление об ограниченности запасов Чульманского месторождения коксующихся углей являлось неправильным, и в этом районе открыт один из крупнейших в Советском Союзе угольных бассейнов, представленный всеми марками углей, необходимыми для получения высококачественного металлургического кокса, кроме того, рядом расположены крупные месторождения железных руд. В октябре 1951 года в г. Алдане под руководством академика И.П. Бардина и секретаря Якутского обкома КПСС С.З. Борисова было проведено совещание по итогам работы за 1950-1951 гг. В работе совещанию участвовали руководящие партийно-советские работники Якутской АССР, Южно-Якутской комплексной экспедиции Министерства геологии СССР, ученые Якутской комплексной экспедиции и Якутского филиала АН СССР, представители ряда головных институтов АН СССР. Совещание подтвердило, что Чульманское месторождение коксующихся углей обладает весьма значительными запасами и что благоприятное сочетание коксующихся углей и высококачественных железных руд в Алданском районе дает основание для создания на их основе крупного угольно-металлургического предприятия.

По результатам этого совещания, а также по итогам геологоразведочных работ 4 марта 1952 г. Советом Министров СССР за подписью И.В. Сталина было принято историческое постановление «О подготовке к промышленному освоению Алдано-Чульманской группы железорудных и угольных месторождений в Якутской АССР» [11].

В 1956 г. Совет по изучению производительных сил АН СССР представил технико-экономический доклад «По вопросу о создании новой угольно-металлургической базы в районах восточнее озера Байкал», где отмечалось, что выявленные месторождения железных руд и коксующихся каменных углей Южной Якутии представляют наиболее экономически целесообразную сырьевую и топливную базу для создания нового угольно-металлургического предприятия на востоке страны. Выводы по докладу были подтверждены на конференции по развитию производительных сил Восточной Сибири, прошедшей в 1958 г. СОПС АН СССР в г. Иркутске, где было отмечено, что Южно-Якутский бассейн является основной угольной базой восточнее оз. Байкал, и на региональном совещании в августе 1958 г., проходившем в г. Якутске по развитию производительных сил ЯАССР с участием представителей Госплана и Академии наук СССР, где было прямо указано - приступить к строительству железной дороги Бам - Чульман и угледобывающих предприятий в Южной Якутии и разработать проектное задание на постройку металлургического завода на базе алданских руд и южно-якутских углей [12]. Начало великой стройки было положено. Вопрос заключался лишь во времени и финансировании.

И как здесь не вспомнить слова Гавриила Иосифовича Чиряева, возглавлявшего в должности первого секретаря Якутский обком КПСС ЯАССР, в период с 1965 по 1982, на долю которого выпала трудная, но и почетная обязанность реализовать принятые решения по строительству Южно-Якутского ТПК, сказанные им в интервью 1 октября 1981 г.: «... «малый БАМ», угольный комплекс, Нерюнгринская ГРЭС — только пролог нового наступления на богатства недр Якутии, подчеркиваю, всей республики, а не только Южной. Продолжение будет еще величественным и прекрасным» [13].

Литература

1. Рудакова Н. Проект развития Южной Якутии: будет создано значительное число новых рабочих мест // Индустрия Севера. 2007. 22 февраля.
2. Губкин М., Сингур Н. Южно-Якутский ТПК // Плановое хозяйство. 1983. № 1, С. 87-94.
3. Хатылаев М.М. Промышленное развитие Якутии в 1946-1960 гг. Якутск, 1992. С. 8.
4. Филиал НА РС (Я), ф.3, оп.105., д.2, л.17.
5. Там же, л. 29.
6. Поляков Н.П., Добров А.Е., Борzych С.Д. История геологического изучения и освоения территории работ ГГП «Южякутгеология» // 300 лет спустя. Якутск, 2000. С. 124.
7. Железные руды и коксующиеся угли Южной Якутии на службе России. Якутск, 1961. С. 9.
8. Чиряев Г.И. Экономические проблемы формирования Алдан-Чульман-Удоканского территориально-производственного комплекса. Якутск, 2000. С. 39.
9. Хатылаев М.М. Указ.соч. С. 12-13.
10. Поляков Н.П., Добров А.Е., Борzych С.Д. Указ.соч. С. 124.
11. Сергеев Ю. Баллада об экспедиции. М.,1997. С. 21.
12. Чиряев Г.И. Указ.соч. С. 40; Хатылаев М.М. Указ.соч. С.14; Аргунов И.А. Социальная сфера образа жизни в Якутской АССР. Якутск, 1988. С. 101-102.
13. Чиряев Г.И. Доклады. Статьи. Выступления. Интервью. Якутск, 2004. С. 548.

О ЭВОЛЮЦИИ КАЧЕСТВА ГОРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЯКУТИИ

Апросимова Е.П., к.т.н.,

Горно-геологический институт ЯГУ, г. Якутск, aemining@mail.ru

Наше отечество постепенно выходит из социально-экономического кризиса, вызванного изменениями общественно-политического устройства мира конца XX века. Стабилизация определяет задачи восстановления и развития промышленности в новом качестве, с созданием современной технологии производства и конкурентоспособной продукции.

Для решения и воплощения планов нужны инженеры, подготовленные к работе в новых условиях, а именно ориентированные и способные применять знания на практике таким образом, чтобы проектировать, организовывать и руководить высокотехнологическими производствами. Нужны специалисты, готовые к инновационной инженерной деятельности, нацеленные на создание и эксплуатацию лучших образцов современной техники и нанотехнологий, способные и настроенные на ведение конкурентной борьбы.

Структура горно-геологического института ЯГУ была сформирована с учетом перспектив развития региона, поэтому и в настоящий момент и в перспективе специальности факультетов будут иметь стратегическую значимость.

На сегодня главная особенность региона заключается в преобладании малых и средних предприятий в горнодобывающей промышленности и мощных структур с малыми подразделениями в энергетической отрасли. То и другое требует специалистов, сочетающих фундаментальные знания и практические навыки, подготовленных к активной деятельности в постоянно меняющихся условиях, способных творчески решать инженерные, хозяйственные и экономические проблемы. Таким образом, четко видна взаимосвязь ориентации горного образования региона на практические потребности отраслей экономики. Безусловно, данное положение дел инициирует непрерывное обновления структуры, содержания, методического обеспечения и технологий реализации образовательных программ. Это требует тесной взаимосвязи образования, производства и науки, в том числе, при проведении производственных практик, разработки тем дипломных проектов, которые должны носить конкретный характер и быть связаны с проблемами производства, инновационной деятельности, науки, перспективами экономической стратегии развития региона и страны в целом. Возникает вопрос: на сколько данное обстоятельство соответствует эволюции качества образования в мире?

В 1995 году ЮНЕСКО был разработан документ - «Реформа и развитие высшего образования». По смысловому содержанию данного документа понятие «качество высшего образования» распространяется на научные исследования, преподавание, подготовку специалистов, инфраструктуру и образовательную среду вузов. В классическом понимании под образованием понимаются приобретенные знания, умения и навыки, качество рассматривается как уровень приобретенных составляющих. С точки зрения методики - образование это система, включающая содержание, методы и средства для передач знаний и опыта. С другой стороны, качество горного, как и любого инженерного, образования в большей степени связано с практическими аспектами деятельности. Чем значительней практическая роль горного образования в отрасли, регионе и обществе, тем более высокие требования будут предъявляться к его качеству.

Актуальные задачи восстановления и развития промышленности требуют, чтобы вузы как производители и поставщики знаний были более ориентированы на результат – выпуск общественно значимого продукта. Продукта удовлетворяющего требованиям, предъявляемым потенциальными потребителями региона: промышленностью, наукой, бизнесом и обществом.

Многоаспектность качества горного образования региона не может быть решена достаточно быстро. Хотя понятно, что наличие в системе классического университета технических специальностей - прошедший век и с точки зрения перспектив оптимально создание специализированного вуза. Безусловно, в этом отношении город с развитым транспортным сообщением находится в выигрышном положении. Но существующая база потребует больших капитальных вложений на строительство учебно-лабораторных корпусов, домов для профессорско-преподавательского состава, создания инфраструктуры для обучения, прохождения практик, проживания студентов и многого другого. В настоящее время, с учетом укрупнения существующих вузов федерального подчинения, предполагаемая перспектива – «вещь сама по себе», то есть весьма далекая.

Вместе с тем есть невосребованный региональный потенциал. В частности, имеющийся Томпонский полигон геологоразведочного факультета является одним из немногих районов земного шара, где прослеживается в полном объеме граница палеозойских и мезозойских отложений. Разнообразие фауны, горизонты вулканогенно-осадочных пород содержат многочисленные геологические загадки и нерешенные проблемы. Томпонский полигон, расположенный в горах Южного Верхоянья, на 232 км автотрассы Хандыга-Магадан, при относительно небольшом вложении средств может стать федеральной и, в перспективе, международной базой для прохождения геологических практик.

С другой стороны, в отличие от советской инженерной школы в настоящее время отсутствует такой двигатель просвещения, как командировки, но есть такой существенный прогресс в общении, как Интернет. Наличие Интернет может качественно изменить содержание образовательных программ и организации учебного процесса горного (инженерного) образования при наличии специализированного федерального и международного сайта. Создание специализированного сайта горного (инженерного) профиля потребует от федеральных структур гораздо меньших финансовых вложений, поскольку во многих профильных вузах существуют внутренние наработки. Тем не менее, в настоящее время вся необходимая в учебном процессе и в научных исследованиях информация находится в разрозненном виде. Вузовские внутренние наработки не содержат сведений, которые бы охватывали информацию по научным исследованиям приоритетного направления, наработкам заводов и фирм производителей, проблемным вопросам промышленного производства, новым требованиям УМО специальностей, обновлениям специальной и учебной литературы, работе диссертационных советов и много другого.

Формирование специализированных сайтов на федеральном и международном уровне может значительно сократить информационный вакуум и разрозненность образовательных стандартов, подходов к решению насущных проблем преподавания, подготовки специалистов, научных исследований, внедрения нанотехнологий и инноваций в любой области образовательных услуг и производства.

Качество подготовки специалистов обеспечивается двумя основными составляющими – качеством образовательных программ и качеством менеджмента. Развитие виртуальных возможностей инженерного образования будет иметь особое значение для удовлетворения требований всех потенциальных потребителей – промышленности, науки, бизнеса и общества в целом. Эволюция качества горного образования Якутии в данном случае будет неразрывно связана и с развитием эволюции качества образования в мире.

ИННОВАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ)

Бекетов Н.В., д.э.н., профессор,
Институт региональной экономики АН РС (Я), г. Якутск, beket-nik@mail.ru

Современное развитие реального сектора экономики страны и ее регионов, становление рыночных отношений, ликвидация экономических проблем в промышленности, сельском хозяйстве, социальной сфере возможны лишь на базе инновационной деятельности, создания и передачи в экономику новых технологий, получения, распространения и использования знаний и информации.

Мировой опыт инновационного развития экономики убедительно показывает, что рынок является исходной основой и конечной фазой инновационного цикла, однако он все же не способен сам по себе обеспечить полноценное системное решение проблем инновационного процесса в регионах. Необходимым является государственное регулирование инновационного развития экономики региона, определение направлений региональной научно-технической политики государства.

Из многообразных путей, методов, форм связей, учитывающих исторические особенности формирования производственных отношений в России, ее национальные культурные традиции, нравственность, мораль и реальную социальную структуру населения, наиболее приемлемы к использованию инновационные модели развития вузов и территорий. В их реализации вузам предстоит выполнить роль инкубаторов инновационного предпринимательства.

При использовании инновационной модели развития на базе вузов создаются многообразные инновационные структуры: научно-технические парки; университеты-инкубаторы; технополисы и наукограды, инновационные зоны и территории, учебно-инновационные комплексы; инновационные учебно-научно-производственно-финансовые комплексы и т.п. организационные инновационные структуры.

В настоящее время они осуществляют свою деятельность в различных финансово - экономических и правовых условиях, не имеющих прямых органических связей, что затрудняет плодотворное сотрудничество в организации конкурентоспособного производства.

Механизмы взаимодействия науки, образования и производства, в общем виде можно представить как структуру, где системообразующим элементом выступает вуз, а способом связи с другими элементами (НИИ, предприятия, банки и т.д.) служат договоры различной юридической силы. Уже разработаны концепции инновационного развития «вуз-предприятие-отрасль-территория».

Передача финансовых, имущественных и других ресурсов отечественных предприятий, включая передачу части акций этих предприятий в управление университетам, окажется объективно обусловленный и выгодный для предприятий и университетов лишь в том случае, если это приведет к повышению уровня благосостояния предприятия (как следствие – и университета).

Такой положительный результат возможен, если управление комплексным развитием предприятия с участием университета окажется более эффективным, чем самостоятельное развитие каждого из них.

Для того чтобы и само предприятие, и местные органы управления, и Правительство Российской Федерации были заинтересованы в передаче акций, других активов и ресурсов вузам, необходимо предложить предприятиям, территориям конструктивные мероприятия по их гармоничному развитию, включая комплексный самоанализ предприятий (включающий: эффективность управления, кадровое обеспечение, технологическую базу, автоматизацию КБ, постановку работы с рынками, инвестиционную привлекательность, систему энергообеспечения, систему общего управления качеством, природоохранную деятельность предприятия, социальную сферу).

Ключевым моментом, определяющим согласие передать акции или другие ресурсы предприятия в трастовое управление вузам, явится экономическая эффективность этой передачи, сопровождаемая увеличением налоговых поступлений в результате развития предприятия через созданную инновационно-инвестиционную инфраструктуру высшей школы.

Такая инфраструктура (по опыту федеральной программы «Инжинирингсет России») на каждую единицу бюджетного финансирования привлечет не менее 10 единиц из других источников. Проектные работы составляют эквивалент 10 единицам, что позволяет прогнозировать объем создаваемых производств эквивалентный 100 единицам (при этом принимается коэффициент проектных работ равный 0,1).

Для реализации высшей школой функций координатора работ по развитию отечественных производств с опережением передачи в трастовое управление вузам доли собственности предприятия, города, государства должны быть оперативно сформированы в инфраструктуре высшей школы Южной Якутии инновационно-инвестиционные центры и комплексы путем решения следующих основных задач.

Во-первых, должен быть сформирован отряд управленцев в регионе в области интегрирующих инноваций по развитию предприятий и территорий. Успешно руководить динамичным процессом реализации инновации способны системные лидеры, научно-технические достижения которых состоят не в получении новых специальных знаний, а в оптимальной интеграции (соединении) знаний, полученных другими различными научными школами.

Решение этой основной кадровой проблемы развивается как направление государственного плана подготовки управленческих кадров по новому образовательному направлению 553800 - "Инноватика".

Во-вторых, должна быть сформирована на базе локальных и глобальных вычислительных сетей система информационного обеспечения, обслуживающая руководителей комплексных проектов и их команды, как инструментальная система для оперативного формирования базы данных, необходимых для реализации «под ключ» конкретного проекта комплексного развития предприятий.

В-третьих, должна быть сформирована среда (подсистема), обслуживающая руководителей комплексных инновационных проектов в части автоматизации (компьютеризации) их труда на различных этапах процесса реализации проекта. В состав этой инструментальной интегрированной компьютеризированной системы входят блоки: управления проектами (project management), организации маркетинга, моделирования сложных систем, принятия решений и др.

В-четвертых, должна быть обеспечена система инвестиционного обслуживания руководителей комплексных инновационных проектов. Совмещение функций инноваций и инвестиций под единым управлением в инфраструктуре для реализации инноваций имеет особое значение в условиях переходного режима к рыночной системе хозяйствования. Объединение под единым управлением функций инноваций и инвестиций позволяет создать

самофинансирующуюся инновационно-инвестиционную инфраструктуру в соответствии с модельными законами РФ "Об инновационно-инвестиционной инфраструктуре" и "Об инновациях".

Для достижения поставленных целей в ведущих вузах Южной Якутии Министерству образования и науки РФ необходимо инициировать формирование межвузовской координирующей программы «Создание на базе системы образования федеральной сети комплексного развития отечественных производств и территорий».

Проект программы предполагает формирование на базе вузов Южной Якутии инновационно-инвестиционной сетевой инфраструктуры, интеграцию инноваций и инвестиций в едином межрегиональном механизме, обеспечивающем управление инновационными проектами на всем жизненном цикле "маркетинг-инвестиции-реализация-реинвестиции".

В рамках проекта создается подчиненная Министерству образования и науки РФ общенациональная сеть университетских инновационно-инвестиционных центров (ИИЦ), обеспечивающая комплексное управление научно-образовательным развитием страны в условиях самофинансирования.

Инновационно-инвестиционные центры – высоко эффективные конкурентоспособные компьютеризированные производства услуг, использующие собственный инвестиционный оборотный капитал в интересах развития отечественных производств и территорий путем организации выполнения комплексных инновационных проектов "под ключ".

Основой проведения проекта программы является разработка модели программы, создание на ее базе для руководства региона технологии стратегического комплексного управления научно-образовательным развитием. При этом инновационно-инвестиционной сетью высшей школы обеспечивается интеграция результатов научных, образовательных и социально-экономических программ в системе образования.

Кроме того, существуют способы интеграции науки, образования и производства путем создания учебно-научно-инновационного комплекса (УНИК), где все входящие элементы существуют на договорных началах, но предлагается несколько иная система финансирования, связанная с перераспределением адресатов бюджетных статей. В то же время в целях эффективного функционирования университета как учебно-научно-инновационного комплекса необходимы коренные изменения в системе его финансирования.

Процесс рыночных преобразований требует разработки новых подходов к формам организации вузовской деятельности, к созданию эффективных организационных моделей и нестандартных путей финансирования, адекватных рыночно-ориентированной экономике с использованием подходов по их логистическому обеспечению.

Предлагаемое использование нового функционального раздела при финансировании инновационной деятельности научного блока Минобрнауки РФ обосновано основным и принципиальным отличием инновационных научно-технических программ. Инновационные научно-технические программы направлены на решение конкретной научно-технической задачи, в результате выполнения которой создается наукоемкая продукция с целью дальнейшей ее реализации. Кроме того, в рамках программы происходит создание структуры, занимающейся производством наукоемкой продукцией, ее продвижение на рынок, формируется инфраструктура инновационного предпринимательства.

С учетом этого и опираясь на теоретические разработки о составляющих инновационного процесса, нашедших свое практическое подтверждение в реализации инновационной деятельности в сфере высшей школы региона. Следует, чтобы все направления инновационного процесса «образование – наука – производство» нашли свое отражение при финансировании из федерального бюджета.

Предложенные решения позволят разграничить цели и задачи, осуществляемые на разных этапах инновационного процесса, и вместе с тем приоритетно и в комплексе решать реализацию задач по инновационному развитию экономики Южной Якутии, оптимально и конструктивно расходовать выделяемые на эти цели средства государственного бюджета.

Ряд вузов России, имея в своем составе НИИ, КБ, владея контрольным пакетом акций ряда предприятий, видят решение проблемы эффективного сочетания и взаимодействия науки, промышленности и финансово-кредитных учреждений на основе создания инновационных учебно-научно-производственно-финансовых комплексов (ИУНПФК).

ИУНПФК определяется как межотраслевое объединение учебно-научных, производственных и финансово-кредитных учреждений и организаций, добровольно и на основе соблюдения собственных интересов объединившихся с сохранением юридической самостоятельности или сформировавшейся в результате слияния с утратой хозяйственной самостоятельности в единую организационно-экономическую структуру для наиболее эффективного функционирования.

Если методология учебно-научно-производственных объединений раскрыта к настоящему времени достаточно подробно, то вхождение финансово-кредитных организаций требует дополнительной теоретико-методологической проработки. Преимущества, которые связаны с работой финансово-кредитных организаций в составе ИУНПФК:

1. Уже на этапе разработки концепции формирования крупного производственного комплекса достигается детальная отработка организационного и особенно финансово-экономического механизма функционирования объединения. В результате участие финансово-кредитных организаций дает возможность избежать часто встречающихся явлений, когда сначала принимается чисто формальное решение о создании структуры и только затем начинается поиск ответа на вопрос о том, как такие компании должны функционировать.

2. Появляется возможность решать одновременно и параллельно две взаимосвязанные задачи: во-первых, формировать инвестиционные программы и, во-вторых, решать проблемы поиска реального и эффективного инвестора. Специалисты финансовых организаций при этом не только формируют обоснованные и реальные инвестиционные проекты, но и делают это в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ним крупными зарубежными инвесторами, прежде всего, инвестиционными банками и компаниями.

3. Расширяется поле деятельности финансово-кредитных организаций, создаются устойчивые отношения с наукой и промышленностью, причем более благоприятные, нежели те, которые могут сложиться в случае, если финансовым организациям потребуется самим инвестировать средства в конкретные программы создания НИОКР и использования их в производстве.

4. Финансово-кредитные организации материализуют свои активы и модернизируют приобретенные ими производственные мощности за счет средств своих клиентов, получая при этом существенный доход.

5. Контролируя при относительно небольших затраченных финансовых средствах огромные материальные ресурсы, финансово-кредитные организации смогут привлекать под надежные гарантии значительные средства российских и зарубежных инвесторов. Инвестированные средства достаточно надежно гарантированы от обесценения, а краткосрочные ресурсы постепенно трансформируются в долгосрочные активы.

6. Участие банка в делах ИУНПФК автоматически повышает рейтинг последнего. Иностранный капитал, как правило, ориентируется именно на подобные объединения. Крупные зарубежные инвестиционные институты выдвигают участие солидного российского банка в качестве обязательного условия тех предложений, которые они принимают к рассмотрению. Таким образом, факт участия отечественного банка выступает

средством привлечения иностранных инвестиций. Кроме того, участие банков в процессе формирования УИНПФК открывает для последних качественно новые возможности, которыми в отсутствии финансово-кредитных учреждений они не располагают.

Анализ предложений вузов и уже имеющегося опыта по доверительному управлению госсобственностью (МФТИ, МАДИ, ЛЭТИ, Орловский государственный технический университет, Владивостокский государственный университет экономики и сервиса и др.) показывает, что, несмотря на несовершенство действующего законодательства необходимо внести предложение в Минобрнауки РФ и в Комитет по образованию и науке Государственной Думы об участии вузов в управлении госсобственностью.

Вузы должны реально участвовать в управлении производством, что позволит быстрее вывести страну на путь устойчивого экономического развития, а профессорско-преподавательскому составу обеспечит достойное их образовательному уровню материальное обеспечение и стимул для активизации инновационного предпринимательства.

ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ФАКТОРЫ В СОВРЕМЕННОМ НАПРАВЛЕНИИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Бугаева М.В., Киушкина В.Р., к.т.н., доцент,
Технический институт (филиал) ЯГУ, г. Нерюнгри

Энергетическая стратегия России на период до 2020 года является документом, конкретизирующим цели, задачи и основные направления долгосрочной энергетической политики государства на соответствующий период с учётом складывающейся внутренней и внешней ситуации в энергетическом секторе и его роли в обеспечении единства экономического пространства Российской Федерации, а также политического, макроэкономического и научно-технологического развития страны. Данный документ предлагает пути совершенствования экономически целесообразного использования энергоресурсов, роста эффективности использования потенциала энергетического сектора для социально-экономического развития страны. Энергосберегающие мероприятия в современном направлении развития России и республики являются эффективным инструментом решения проблем топливно-энергетического комплекса (ТЭК). Так например, ожидается: двукратное снижение удельной энергоемкости ВВП и соответствующий рост энергоэффективности экономики (доля потребляемых энергоресурсов снизится с 22% в 2000 году до 13-15% в 2020 году); предусматривается умеренный рост в 2001-2020 гг. среднедушевых расходов на топливно- и энергообеспечения населения (в 2,3-2,4 раза) при опережающем увеличении доходов населения (в 3,4-3,7 раза); также ежегодная выручка от деятельности ТЭК к 2020 году возрастет в 1,5 раза с увеличением на одну треть налоговых поступлений в бюджеты государства при снижении доли ТЭК в промышленном производстве с 30% в настоящее время до 25-26% в 2010 году и 18-20% в 2020 году, и экспорт энергоресурсов может возрасти к 2020 г. на 45-64%, что соответствует укреплению экономического положения и устойчивости платежного баланса страны.[2] Совокупность проблем энергетической эффективности экономики Республики Саха (Якутия) при взаимосвязи с напряженным состоянием в ТЭК подрывает основу ее энергетической безопасности, оказывает сдерживающее влияние на развитие реального сектора экономики, ухудшает экологическую и социальную обстановку и требует решения множественной задачи энергосбережения и эффективного использования энергии. Определяющими факторами в области энергосбережения могут являться [3] (рис. 1):

1. Разработка нормативно-правовой базы энергосбережения в республике, системы высокоэффективных мероприятий, формирование положительного общественного сознания по проблемам энергосбережения позволит реализовать намеченные цели подпрограммы «Энергосбережение в области электроэнергетики».

2. Энергосбережение не является узкоотраслевой задачей и требует интеллектуальной, инженерной и законодательной поддержки. Поэтому немаловажным влияющим фактором является и подготовка квалифицированных кадров: в перечне основных направлений работ по программе «Энергосбережение Министерства образования России» включена организация системы подготовки и повышения квалификации эксплуатационного инженерно-технического персонала в области энергосбережения.

3. Современное направление энергосбережения предусматривает применение новой техники и технологий, модернизацию устаревшего оборудования, поиск других (нетрадиционных) источников энергии.

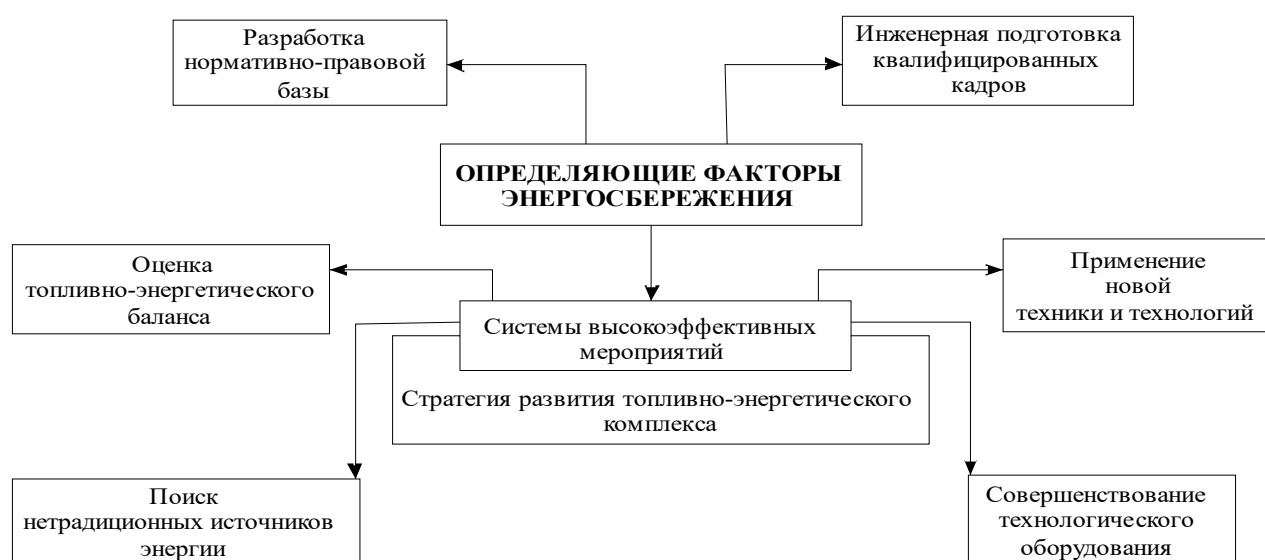


Рис. 1. Схема современного направления энергосбережения

Подготовка специалистов в области энергосбережения очень важна для экономики нашей страны в целом, так как очень важно, чтобы вопросами повышения энергоэффективности, улучшения экономического развития регионов, оптимального использования ТЭР, разработкой новых технологий и новых путей решения данной проблемы занимался специалист, квалифицированно владеющий экономическими, техническими и социальными аспектами энергетической политики, входящий в структуру каждого предприятия. Энергосбережение – один из решающих факторов улучшения социальных условий жизни населения, решение экономических задач и удовлетворение спроса на энергетические ресурсы по мере роста экономических показателей.

Литература

1. Энергетическая стратегия России на период до 2020 года. 2005. 136 с.
2. Киушкина В.Р. Энергосбережение как техническое решение эффективного развития электроэнергетики Якутии // Электроэнергия: от получения и распределения до эффективного использования: Материалы Всероссийской научно-технической конференции. Томск: Изд-во ТПУ, 2006. С. 27-29.

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ УЛУСОВ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ «БЕРКАКИТ-ТОММОТ-ЯКУТСК»

Дарбасов В.Р., д.э.н., профессор, Никифоров А.Г., с.н.с., к.э.н.,
Институт региональной экономики АН РС (Я), г. Якутск

Как известно положительными последствиями строительства железной дороги до г. Якутска станут благоприятные условия для удешевления завоза грузов, развития внешнеторговой деятельности и экспортных возможностей республики. В то же время, строительство железной дороги, несомненно, повлечет за собой ряд последствий в социально-экономическом развитии улусов, прилегающих к ее территории. К ним, прежде всего, относятся Амгинский, Хангаласский и Мегино-Кангаласский улусы, где на 1 января 2006 г. проживает 83,7 тыс. чел. (8,8% от всего населения республики), в том числе сельского 63,2 тыс. чел. (18,6%).

По государственной целевой программе железная дорога до п. Нижний Бестях должна прийти в 2009-2010 гг., однако, строительство совмещенного железнодорожного моста через р. Лена возможно начнется в 2008 году и со всеми объектами инфраструктуры должна прийти до станции «Речной порт» г. Якутска к 2013 г. В дальнейшем имеется план продолжения строительства железной дороги до берегов Тихого океана, и она пройдет по территории Мегино-Кангаласского, Чурапчинского, Таттинского, Томпонского и Оймяконского районов. До 2008 г. железная дорога должна подойти к реке Лена в районе села Кердем Хангаласского улуса, где будет построен временный грузовой терминал. В поселке Нижний Бестях будет построена железнодорожная станция на 9-м км автодороги Нижний Бестях - Майя, здесь же будет: вокзал, депо, жилой квартал, базы и склады для поступающих грузов. По прогнозным расчетам в п. Нижний Бестях в 2010 г. будет проживать 14,0 тыс., а в 2020 г. – 20 тыс. человек [Концепция освоения прилегающих территорий в зоне строительства ..., 2005].

Согласно проекту от с. Кердем до п. Нижний Бестях будет построено около 30 мостов через реки и речки, 15 переходов для автомобильного транспорта, места для перехода скота, лошадей и диких животных. Большое внимание привлекает проект будущего моста через р. Лена «Хаптагай - мыс. Табагинский». После мостового перехода железная дорога пройдет по плато Чочур-Муран и минимально затронет сельскохозяйственные угодья сел «Табага» и «Хатассы» и густонаселенные районы г. Якутска.

Как повлияет на экономику республики, в том числе сельских улусов эксплуатация железной дороги в будущем? Прежде всего, расходы по завозу грузов сократятся в 2 раза, что повлечет удешевление продовольственных и непродовольственных товаров и услуг. При этом грузы будут поступать равномерно в течение года, сократится сезонность завоза, ускорится оборот товаров. Самое главное железная дорога даст толчок в развитии других видов транспорта в республике. Расчеты специалистов показывают, что на первом этапе будет завозиться около 4,5 млн. т грузов в год. Даже в том случае, когда составы будут возвращаться порожняком, железная дорога будет экономически выгодна. По мере развития региона и освоения полезных ископаемых будет увеличиваться загруженность составов в обратном направлении (уголь, лес, металлолом и др.). Завершение строительства железной дороги вовлечет в хозяйственный оборот разведанные и имеющие стратегическое значение минеральные ресурсы на общую сумму более 216 млрд. долларов США, не говоря уже о снижении дотационности экономики и социальной сферы республики.

Основной задачей экономики республики является досрочный завоз продовольственных и непродовольственных грузов, обусловленный ее географическим расположением и климатическими особенностями. Пропорции снабжения были главным

образом смещены в сторону поставок извне, в силу состояния экономики, а также стоящих перед нею задач развития народного хозяйства и промышленного освоения природных богатств. Традиционно рынок товаров и услуг республики на 80 и более процентов формировался за счет ввоза продукции и товаров из-за пределов республики и 20 процентов занимала продукция местного производства. Специфика республики диктует необходимость ежегодного завоза основной массы продовольствия в навигационный период, что связано со сложной транспортной схемой, бездорожьем. Из этого следует, что от навигации до навигации должно остаться минимальное количество продовольственных ресурсов на определенное количество дней. Продвижение товарных ресурсов до потребителей республики в среднем составляет 220-260 суток, а для ряда северных районов доставка груза длится более года. Это вынуждает содержать межсезонные запасы товарных ресурсов, стоимость которых оценивается миллиарды рублей, требующих соответствующего кредитного обеспечения. Поэтому на экономику всегда большое давление оказывает кредитоемкость завоза грузов.

В перспективе будут пересматриваться нормативы страховых переходящих запасов, утвержденных Министерством экономического развития и торговли России. По старым нормативам в среднем по республике груз мог лежать 260 дней (в Якутске – 90 дней, в южном регионе – 60 дней, а на севере – 180 дней). В Правительстве Республики Саха (Якутия) рассматриваются процессы оптимизации завоза продовольствия, где в связи с приходом железной дороги в п. Томмот, заречные и приалданские улусы будут переведены на круглогодичную схему обеспечения. Тариф доставки грузов автотранспортом будет выше на 5-10%, но это позволит снизить на полтора-два месяца товарные запасы, отвлечение государственных денежных средств на завоз, расходы по хранению и содержанию.

Перевозка со ст. Беркакит до ст. Алдан автотранспортом (расстояние 280 км.) обходится в 529 руб. за тонну, а железной дорогой (расстояние 270 км.) – 254 руб. за тонну. При переключении перевозок с автомобильного на железнодорожный общий тариф в Центральные и Заречные улусы уменьшается как минимум на 1,5-2,0%. В случае перевозки по железной дороге до п. Томмот уменьшение достигает 2,0 и более процентов. Вместе с тем республика не может полностью обеспечить себя всеми продуктами питания, так как местное производство может только частично обеспечить продовольственный рынок по 6-7 наименованиям. В целом, формирование основных продовольственных ресурсов республики осуществляется за счет завоза и только по некоторым видам продовольствия частично удовлетворяет свои потребности (мясо, молоко, картофель, овощи). Хотя и здесь удельный вес завозимой продукции будет увеличиваться. Таким образом, по структуре формирования и использования ресурсов мяса и молока, можно сделать вывод, что за последние годы местное производство мяса и молока увеличивается, а удельный вес завоза этих продуктов из года в год колеблется.

К примеру, на начало 2006 г. завоз продовольственных ресурсов в республику составлял: мяса (вкл. птицу и субпрод. 1 категории) 1418,4 т, колбасных изделий – 389,5 т, масла животного – 445,7 т, консервов молочных сухих, сублимированных – 1289,3 т, масла растительного – 727,6 т, сахара – 4294,1 т, чая натурального – 172,7 т, макаронных изделий – 757,0 т, консервов овощных – 830,1 т.б.у., муки – 20751,3 т, круп – 1332,2 т, товарной пищевой рыбной продукции – 304,4 т, консервов и пресервов рыбных – 277,8 т.б.у., молока и молочных продуктов (в пересчете на молоко) – 576,8 т, яиц и яйцепродуктов (в пересчете на яйца) – 1560,8 тыс. штук, картофеля – 324,9 т, овощей – 539,9 т. [Социально-экономическое положение Республики Саха (Якутия) январь-декабрь 2005 года. Госкомстат РС (Я)..., 2006]. Таким образом, северные регионы России завозят из других областей, республик и стран ближнего и дальнего зарубежья четыре пятых потребляемого мяса, 60 процентов

молокопродуктов. При реализации Программы социально-экономического развития села РС(Я) на 2007-2011 гг. наш регион сможет за счет собственного производства удовлетворить потребности населения в мясе на 55-60, молоке - 65-70, картофеле - 80, овощах - 70 процентов. Эффективность вложения финансовых средств в АПК возрастет в два-три раза, значительно улучшится и качество жизни селян. На сегодня в плане интеграционных связей с дальневосточным регионом, республика заключила бы договора-поставки продовольствия и сельскохозяйственной продукции, которая не хватает для нужд местных перерабатывающих предприятий и населения. Республика может развивать дальнейшие связи с Амурской, Еврейской автономной областью, Хабаровским и Приморским краем. В снабжении продовольствием и сельскохозяйственной продукцией эти интеграционные связи с дальневосточными регионами сыграли бы существенную роль. Одним из мероприятий может стать приобретение в собственность республики Завитинского овощеконсервного завода в Амурской области, использование выращенной сои в Амурской области, как компонента для корбикормового завода в с.Хаптагай Мегино-Кангаласского улуса, изучить возможность совместного вылова рыбы в районах тихоокеанского побережья.

Далее в связи с вступлением России во Всемирную торговую организацию (ВТО) продовольственный рынок ее регионов будет открыт для сельскохозяйственных товаров членов ВТО. Это непосредственно скажется на цене сельхозпродукции отечественного товаропроизводителя и на ее неконкурентоспособности. Местным товаропроизводителям весьма сложно будет конкурировать с более дешевым товаром зарубежных сельхозтоваропроизводителей. В связи с этим, необходимо усиление деятельности надзорных контролирующих структур (таможни, санэпиднадзора и др.) по недопущению поступления на рынок продовольствия, хотя и дешевой, но не вполне недоброкачественной продукции извне республики. Следует отметить о том, что интенсивность мировой торговли сельскохозяйственной продукцией определяется активностью, как импортеров, так и экспортеров. При этом наличие спроса со стороны регионов, как Якутия, со значительным дефицитом продукции определяет стремление удовлетворить этот спрос за счет стран с экспортными потенциалами, например стран АТР, в частности Китая. Для республики, большое значение имеет устойчивость функционирования традиционных отраслей животноводства, таких как табунное коневодство, северное оленеводство, охотничий и рыбный промыслы. Этим отраслям должно оказываться существенная поддержка со стороны государственной таможенной службы. Она призвана защищать отечественных производителей от чрезмерных поставок аналогичных продуктов путем введения повышенных пошлин и акцизов, а с другой стороны, способствовать ввозу в республику недостающих товаров, за счет установления льгот и привилегий по платежам.

Из-за неразвитости переработки, хранения и реализации сельскохозяйственного сырья республики (для сравнения, здесь занято около 5-10 процентов работников АПК, а в развитых комплексах зарубежных стран - до 65 процентов), не только падает предложение продукции собственного производства, но и теряется до 50 процентов добавленной стоимости. Получение, которой могло бы существенно изменить финансовую ситуацию на всей стадии от производства, переработки, хранения и реализации готовой продукции. В этой связи в целях регулирования заготовительной деятельности, повышения эффективности использования бюджетных средств, направляемых на сельскохозяйственное производство, переработки и увеличения объемов заготовки сельхозпродукции МСХ РС (Я) разработана и начала внедряться единая заготовительная система. Во-первых, по наведению порядка в заготовительной, перерабатывающей и сбытовой деятельности предприятий разработано положение и внедряется лицензирование деятельности по закупке, поставке, переработке, хранению и реализации сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Во-

вторых, определены республиканские генеральные заготовители сельхозпродукции. Генеральными операторами по заготовке картофеля, овощей и зерна определены: ДГУП «Туймаада-Лизинг», ДГУП «Туймаада-Агроснаб», крестьянский рынок «Сайсары» и ДГУП «Лена Ас». По заготовке рыбы определена генеральным заготовителем ГУП ФАПК «Якутия». Генеральным заготовителем пушнины, мяса диких оленей и кожевенного сырья определена ФАПК «Сахабулт». При повышении технологического уровня, модернизации и замены оборудования перерабатывающих предприятий большую помощь оказывает лизинговая поставка, где основным поставщиком является ДГУП «Туймаада-лизинг». В-третьих, в целях расширения рынка сбыта произведенной продукции заключены соглашения по сотрудничеству с крупными промышленными предприятиями и администрациями промышленных улусов [Республиканская целевая программа ..., 2000].

С приходом железной дороги количество населения увеличится, даже в прилегающих станциях будут работать от 3 до 5 тыс. чел. и чтобы удовлетворить спрос на продукты питания, все же придется большую часть продовольствия завозит извне республики. Однако рост местного производства продовольственных товаров в прилегающих территориях строительства и эксплуатации железной дороги должен происходить за счет расширения объемов и ассортимента продукции, в том числе молочной, рыбной и мясной, кондитерских и макаронных изделий, выпуска минеральной и чистой воды, безалкогольных напитков, а также создания непосредственно в них перерабатывающих производств малой мощности. При этом в создании рынка сбыта местной сельскохозяйственной продукции требуется государственная поддержка, которая хотя бы на первых порах, должна твердо гарантировать сбыт до 70 процентов реализуемой продукции через государственный заказ. Государственный заказ следовало бы формировать на двух уровнях: через республиканский фонд для поставки в промышленные центры и города; через улусные фонды для удовлетворения потребностей населения и государственных детских, медицинских и других учреждений на местах. При такой схеме сбыта сельскохозяйственной продукции Правительство республики ежегодно должна определять перечень и объемы ее заготовок, поставок в республиканский фонд, а также по предложениям местных органов власти - в улусные фонды.

Особенность структурной перестройки сельскохозяйственного производства связана с расширением сети предприятий, перерабатывающих сырье аграрного и промыслового сектора. При ее развертывании следует руководствоваться концепцией приоритетности интересов производителя. Необходимо разворачивать сеть малых и средних перерабатывающих и торгующих предприятий в качестве структур производителей. В этом плане требуется рассмотреть вопрос в Правительстве республики о создании кооперативных, ассоциированных перерабатывающих и торгующих баз, прежде всего, в центрах промышленных улусов и в крупных городах.

Из вышеизложенных принципов и подходов население республики в целом поддержало необходимость строительства железной дороги и моста, подчеркнув их важнейшую роль для дальнейшего социально-экономического развития республики в целом и отдаленных сельских улусов в частности. Однако, сельских жителей, беспокоит тот факт, что с приходом железной дороги усилится отрицательное влияние на окружающую среду, на их жизненный уклад, на резкое увеличение численности населения за счет приезжих, разных категорий людей, возможное ухудшение криминогенной обстановки. Многие жители улусов, особенно прилегающих, желают широкого привлечения местной рабочей силы в строительных и транспортных предприятиях железной дороги. При этом нужно вести подготовку и привлечение кадров, специалистов железнодорожного транспорта, обслуживающего персонала из числа местного населения. В начальном этапе эксплуатации

железной дороги в нем будет занято непосредственно 700-800 чел., а при завершении строительства до г. Якутска – 3570 чел. В настоящее время на строительстве железной дороги постоянно занято 2 тыс. чел., работающих вахтовым методом. При завершающем этапе строительства железной дороги будет занято до 5 тыс. чел.

Однако следует заметить, что в условиях рыночных отношений, подрядные работы заключаются на условиях тендера, конкурса рабочей силы и в этом отношении многое будет зависеть от самого населения, его профессиональной и психологической готовности. Чтобы содействовать решению этой проблемы в Правительстве Республики Саха (Якутия) разработана дополнительная целевая программа подготовки рабочих кадров из числа местных жителей и их привлечения при строительстве и эксплуатации железной дороги, которая будет увязываться с программой работы подрядных организаций.

Положительным известием для сельских улусов явилось открытие в 2006 г. представительства Алданского политехникума в с. Павловск на 25 мест, в данное время в нем заочно обучается 20 молодых людей из числа местного населения. Далее, имеется необходимость открытия еще одного филиала политехникума в с. Павловск. Сегодня республикой подписано соглашение с Хабаровским и Новосибирским университетами путей сообщения об ежегодной подготовке 10 специалистов по железнодорожному транспорту. Поселок Нижний Бестях, на наш взгляд, имеет широкую перспективу развития, так как со временем он должен стать центром Мегино-Кангаласского улуса, а в перспективе возможно и всего Заречного округа. В связи с этим необходимо ускорить строительство жилья, объектов социально-культурного назначения – школ, детсадов и пр., полигонов по утилизации мусора и твердых отходов, канализации и очистных сооружений, объектов водозабора, берегоукрепительных работ, а также усилить работу правоохранительных органов и ГАИ, и их материально-технического оснащения.

В заключении следует отметить, что железная дорога самый экономичный, выгодный вид транспорта, с наименьшим отрицательным воздействием на окружающую среду. К примеру, надо заметить, что билеты от Якутска до Москвы по железной дороге будут дешевле в три-четыре раза, чем билеты на воздушном транспорте. В короткие исторические сроки пос. Нижний Бестях будет центром Мегино-Кангаласского улуса и всех заречных улусов, станет небольшим современным городом. У населения республики появляется возможность широко приобщиться к отраслям строительства, промышленности, торговли и транспорта, а именно железной дороги. В современном мире бурно идет процесс урбанизации – переселение людей в города и промышленные центры, где значительно, высокий уровень жизни, развитая система культуры, искусства и образования. Следует признать, что в республике с каждым годом увеличивается количество учебных заведений профтехобразования, средне-технических учреждений, где можно получить необходимую востребованную профессию и рабочую специальность. Поэтому сельской молодежи необходимо идти работать в отраслях промышленности, транспорта, торговли, строительства, связи и др. На селе должна развиваться местная промышленность, финансовые институты, банковские системы, негосударственные пенсионные фонды, добровольные страховые компании, что также дает возможность существенно привлекать или оставлять финансовые средства на местах.

Литература

1. Концепция освоения прилегающих территорий в зоне строительства железной дороги Беркакит-Томмот-Якутск / Мин.эконом. развития и торговли РФ, Росс. Академия наук, Совет по изучению производительных сил. Москва, 2005. 133 с.
2. Социально-экономическое положение Республики Саха (Якутия) январь-декабрь 2005 года. Госкомстат России. Территориальный орган Федеральной службы госстатистики

по РС (Я). Якутск, 2006. 307 с.

3. Республиканская целевая программа «Развитие пищевой и перерабатывающей промышленности Республики Саха (Якутия) на 2001-2005 годы». Якутск, 2000.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ ЗОНЫ ВЛИЯНИЯ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ «БЕРКАКИТ-ТОММОТ-ЯКУТСК»

Егоров Е.Г., д.э.н., профессор, академик Международной академии
регионального развития и сотрудничества, Неустроев С.С., с.н.с., к.э.н.,
Институт региональной экономики АН РС (Я), г. Якутск, uprstrateg@yandex.ru

Республика Саха (Якутия), входящая в Дальневосточный федеральный округ, является одним из наиболее экономически развитых субъектов Российской Федерации с уникальными минерально-сырьевыми ресурсами, значительным промышленным потенциалом и традиционным сельским хозяйством, функционирующими в условиях Крайнего Севера. Располагая запасами различных природных ресурсов, труднодоступных в настоящее время для широкомасштабного освоения, Якутия служит резервом природных ресурсов для будущих поколений страны.

Основной целью строительства железной дороги «Беркакит–Томмот–Якутск» является формирование новых источников роста социально-экономического развития и повышение конкурентоспособности региональной экономики, ускорение ее интеграции в общероссийское и мировое рыночное пространство.

Эффективность строительства железной дороги «Беркакит–Томмот–Якутск» во многом будет зависеть от правильно разработанной программы вовлечения в хозяйственный оборот ресурсов прилегающих к ней территорий. Формирование и развитие территорий Якутии требуют более высоких инвестиций нежели в центральных районах России, а это предъявляет жесткие требования к обоснованности выбора первоочередных объектов хозяйственного освоения и последовательности освоительской политики. При этом немаловажную роль играет обоснование границ зоны хозяйственного освоения и ее территориального состава, как с научной, так и практической точек зрения.

Одним из важных звеньев разработки Концепции освоения прилегающих территорий является ранжирование районов, входящих в зону хозяйственного освоения по степени влияния магистрали на развитие их производительных сил.

Следует отметить, что зона хозяйственного освоения, прилегающая к БАМ, ограничивалась сравнительно узкой территорией по обе стороны магистрали, выраженная в километраже. Такое чисто пространственное выделение зоны как рабочего инструмента при разработке концепции развития производительных сил вдоль БАМ было правомерно и оправдывалось большой ее протяженностью (по территориям многих регионов страны), а также местами сравнительно близким расположением Транссибирской железнодорожной магистрали. В нашем случае необходим другой подход и отличный принцип выделения зоны хозяйственного освоения железной дороги «Беркакит–Томмот–Якутск». Так зона должна быть привязана к районам республики и подразделена по критериям влияния на подзоны.

По утвержденному в апреле 2005 года Президентом РС (Я) Штыровым В.А. предварительному Макету концепции освоения прилегающих территорий в зоне строительства железной дороги «Беркакит–Томмот–Якутск», в состав зоны вошли Нерюнгринский, Алданский, Мегино-Кангаласский районы, г. Якутск с подчиненными территориями и заречная часть территории Хангаласского улуса.

Зонирование, как процесс идентификации участков территории с различной интенсивностью какого-либо явления, предполагает соблюдение закона кратности [1], т.е. в зону должно включаться целое число административных единиц сходных по своему статусу, функциям, соподчиненности административных образований. Поэтому в зону непосредственного хозяйственного освоения должны включаться все пять административно-территориальных единиц полностью. Другое дело, что планирование освоения капитальных вложений может и не включать некоторые местные муниципалитеты Хангаласского улуса (имеется в виду правобережная часть). Тем более, что предварительный макет Концепции социально-экономического развития по освоению капитальных вложений в остальных улусах также не затрагивает полный список всех местных муниципалитетов. Например, в Алданском улусе макет Концепции затрагивает преимущественно с. Улуу и г. Томмот. Кроме того, исходя из того, что дальнейшее социально-экономическое развитие этих муниципальных образований (районов) будет зависеть от муниципальной политики и бюджетов, квалифицированного управления, то включение Хангаласского улуса полностью в Концепцию более чем правомерно. Таким образом, Концепция освоения прилегающих к железной дороге территорий должна включать полностью пять муниципальных образований: Нерюнгринский, Алданский, Хангаласский, Мегино-Кангаласский районы, г. Якутск с подчиненными территориями.

В 1987 г. ученые Института экономики комплексного освоения природных ресурсов Севера СО АН СССР (впоследствии преобразованный в Институт региональной экономики АН РС(Я)) рассмотрели этапы изучения возможностей железнодорожного строительства АЯМ (Беркакит–Томмот–Якутск), определили и подробно выделили четыре зоны хозяйственного освоения и влияния железной дороги на развитие производительных сил, дали оценку социально-экономического значения строительства Амуро-Якутской железнодорожной магистрали для развития хозяйства ЯАССР и всего Северо-Востока страны [1]. Авторы включили в зону непосредственного влияния железной дороги (1-я подзона) пять тех же целостных административно-территориальных образований. Дополнительно определены: 2 подзона – активного влияния, 3 подзона – умеренного влияния, 4 подзона – слабого влияния.

В принципе, влияние железной дороги на социально-экономическое развитие прилегающих территорий будет выражаться в большей мере постоянно лишь в трех направлениях: а) увеличении степени освоения природных ресурсов; б) круглогодичной доставке грузов в каждый населенный пункт; в) в возрастающей доле мобильности населения. С другой стороны, с полным вводом железной дороги в эксплуатацию влияние будет выражаться в увеличении рабочих мест, обслуживающих дорогу (эксплуатационников, ремонтных служб, автомобилистов, инфраструктурного обслуживающего персонала), а также в развитии местных муниципальных автомобильных дорог (до каждого населенного пункта, эксплуатируемого месторождения и т.д.), другой линейной инфраструктуры (ЛЭП, линий связи и т.д.) и развития местного производства.

В таком аспекте целесообразно разделить территорию республики на три подзоны влияния железнодорожной магистрали «Беркакит–Томмот–Якутск» (см. карту-схему 1):

1-я подзона: непосредственного влияния (прилегающие территории) – пять районов Якутии, через территории которых прокладывается железная дорога: Нерюнгринский, Алданский, Хангаласский, Мегино-Кангаласский, г. Якутск с подчиненными территориями. По этим улусам проходит железная дорога. Транспортная доступность до населенных пунктов от железнодорожных узлов (Беркакит, Алдан, Томмот, Кердем, Нижний-Бестях и Якутск в случае строительства ж/д моста через р. Лену) и транспортных баз хранения грузов на них хорошая, характеризуется непосредственной близостью к ж/д магистрали

большинства населенных пунктов этих районов. Охват территории – 9,5% от территории РС (Я), охват населения – 385,5 тыс. человек или 40,6% населения Якутии.

2-я подзона: опосредованного влияния (зависимые территории). Сюда входят районы, где до районных центров от железнодорожных узлов имеется круглогодичная автодорожная связь и связь с большинством (более 80%) внутрирайонных поселений также осуществляется либо круглогодично, либо за исключением коротких периодов межсезонья – большую часть года (летом – водным транспортом, зимой – автозимниками). Это: Усть-Майский, Томпонский, Олекминский, Намский, Горный, заречные улусы: Амгинский, Чурапчинский, Усть-Алданский, Таттинский. Охват территории – 17% от территории РС (Я), охват населения – 163 тыс. человек или 17,2% населения Якутии.

3-я подзона косвенного влияния – отдаленные районы, для которых существующая схема транспортного обеспечения претерпевает незначительные изменения, в основном за счет перераспределения транспортных потоков. Сюда входят все улусы арктической зоны. Связь с этими улусами осуществляется только летом по рекам и морем, а зимой – автозимниками. Внутриулусная связь райцентров с населенными пунктами также сезонна, наземного постоянного сообщения – нет. Охват территории – 73,4% от территории РС (Я), охват населения – 333,4 тыс. человек или 35,1% населения Якутии.

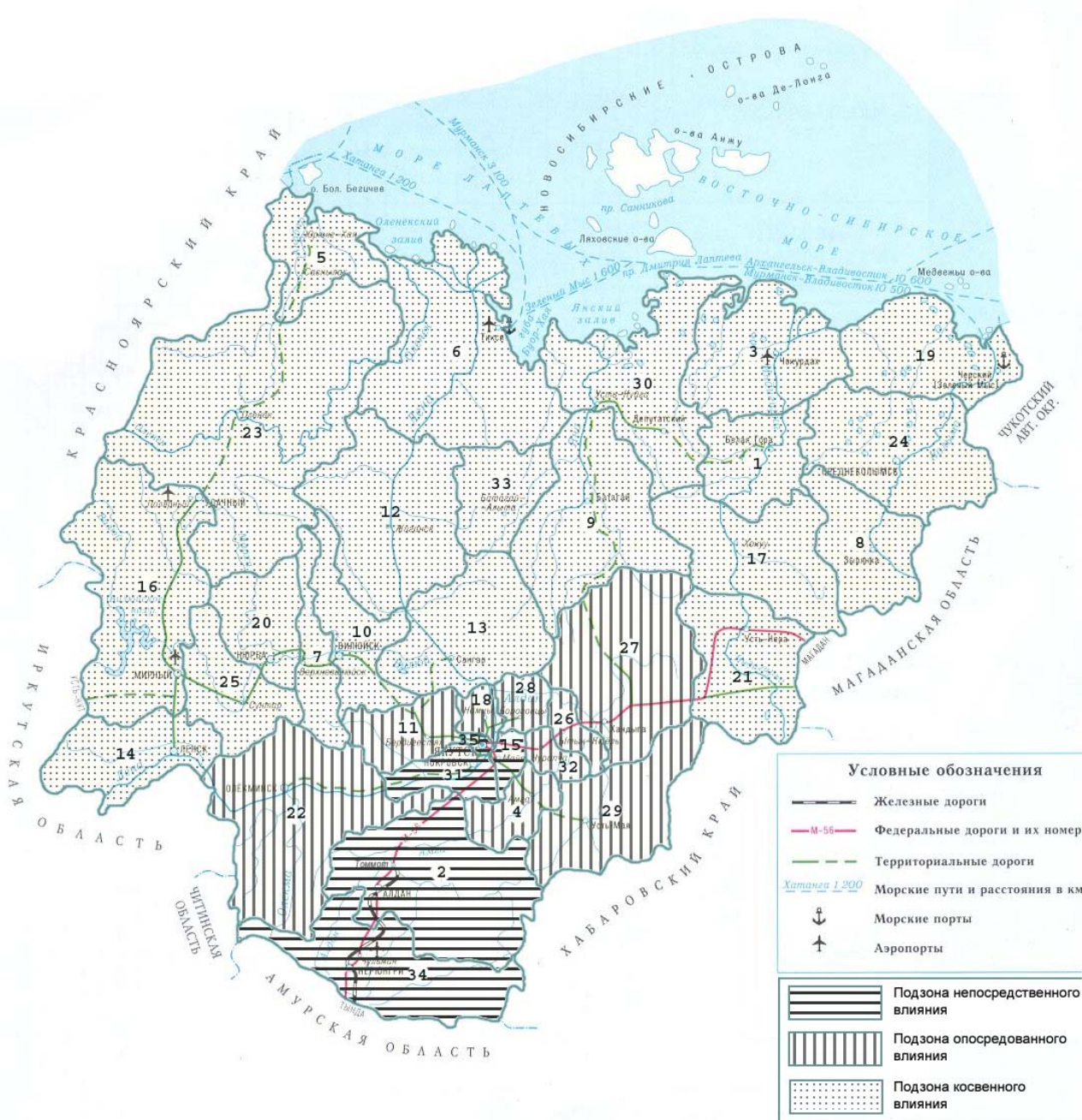
После окончания строительства железной дороги до г. Якутска и формирования опорной сети автомобильных дорог «Лена», «Колыма», «Вилуй», «Амга». 2-я подзона опосредованного влияния изменится (см. карту-схему 2). Наряду с существующими районами (Усть-Майский, Томпонский, Олекминский, Намский, Горный, заречные улусы: Амгинский, Чурапчинский, Усть-Алданский, Таттинский) сюда будут дополнительно отнесены Оймяконский и районы Западной Якутии: Вилуйский, Верхневилуйский, Нюрбинский, Сунтарский, Мирнинский, Ленский. Охват территории изменится и станет – 34,5% от территории РС (Я), охват населения – 400,9 тыс. человек или 42,2% населения Якутии. Итого бесперебойным круглогодичным обеспечением материально-техническими, промышленными и продовольственными грузами будет охвачено 44% территории Якутии и 853,8 тыс. чел. или 89,9% населения республики. Для остальной территории и населения (95,5 тыс. чел. или 10,1% всего населения) Якутии схема транспортного обслуживания не изменится.

В целях обоснованности и последовательности освоения территорий в условиях ограниченных финансовых возможностей, необходимо ранжировать по зонам объекты освоения (месторождения, строительство производственных объектов и т.д.). Однако следует сразу оговориться, что приведенное выделение подзон влияния железной дороги, хотя и определяет базовые тенденции повышения экономического потенциала различных районов Якутии, но не является догмой в части уже стабильно действующих производств.

Литература

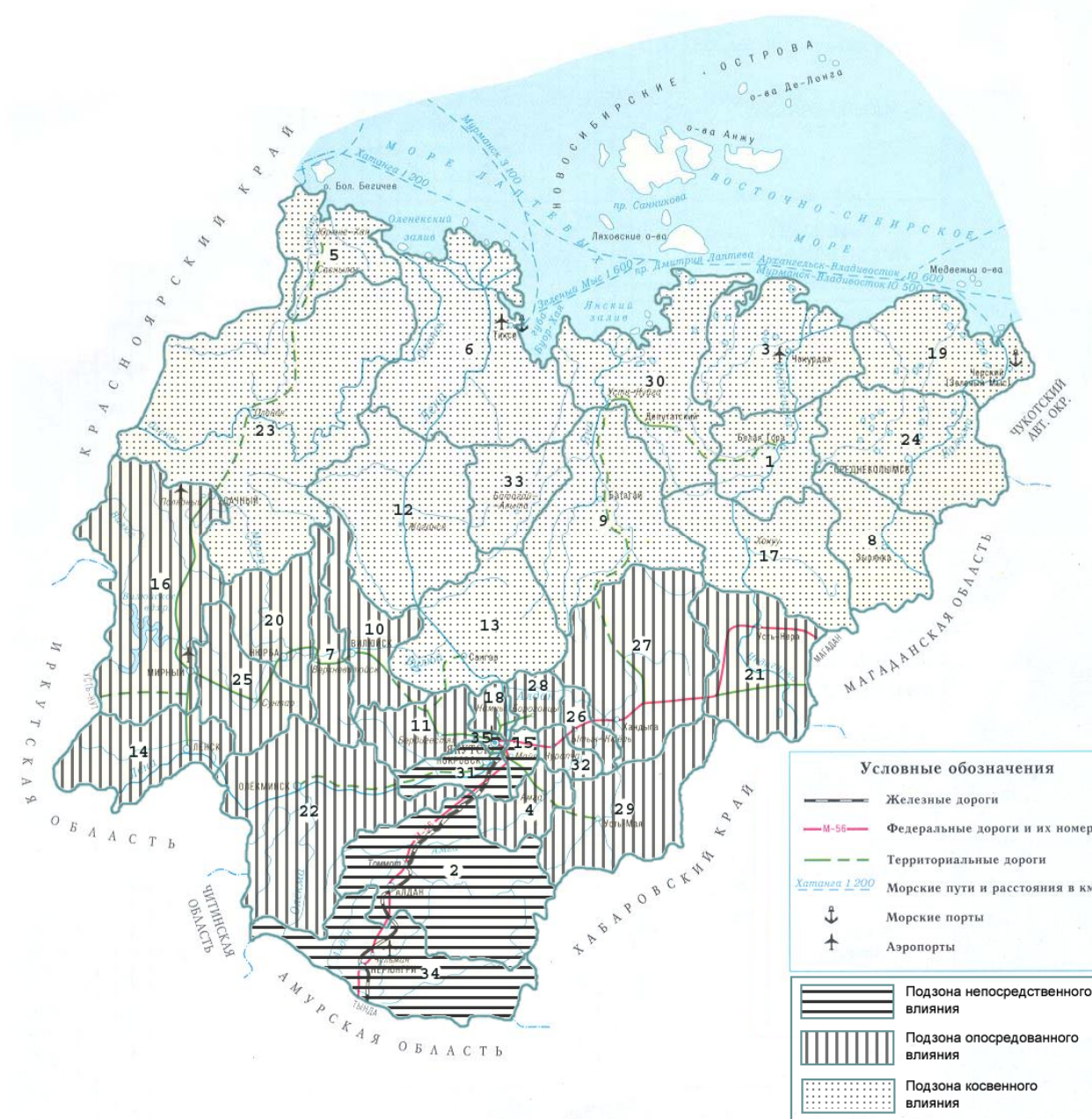
1. АЯМ: ресурсный потенциал и значение. Якутск: Якутский филиал СО РАН, 1987. 160 с.
2. Атлас автомобильных дорог Республики Саха (Якутия). Якутск: ЯАГП, 1999. 64 с.

Картограмма 1. Подзоны влияния железной дороги «Беркаит-Томмот-Якутск»



№	Улусы	Административные центры	№	Улусы	Административные центры
1	Абыйский	п. Белая Гора	18	Намский	с. Намцы
2	Алданский	г. Алдан	19	Нижнеколымский	п. Черский
3	Аллайховский	п. Чокурдах	20	Нюрбинский	г. Нюрба
4	Амгинский	с. Амга	21	Оймяконский	п. Усть-Нера
5	Анабарский	с. Саскылах	22	Олекминский	г. Олекминск
6	Булунский	п. Тикси	23	Оленекский	с. Оленек
7	Верхневиллоийский	с. Верхневиллоийск	24	Среднеколымский	г. Среднеколымск
8	Верхнеколымский	п. Зырянка	25	Сунтарский	с. Сунтар
9	Верхоянский	п. Батагай	26	Таттинский	с. Ытык-Кюель
10	Виллоийский	г. Виллоиск	27	Томпонский	п. Хандыга
11	Горный	с. Бердигестях	28	Усть-Алданский	с. Борогонцы
12	Жиганский	с. Жиганск	29	Усть-Майский	п. Усть-Мая
13	Кобяйский	п. Сангар	30	Усть-Янский	п. Депутатский
14	Ленский	г. Ленск	31	Хангаласский	г. Покровск
15	Мегино-Кангаласский	с. Майя	32	Чурапчинский	с. Чурапча
16	Мирнинский	г. Мирный	33	Эвено-Бытантайский	с. Батагай-Алыта
17	Момский	с. Хонуу			
34	г. Нерюнгри с подчиненной территорией				
35	г. Якутск с подчиненной территорией				

Картограмма 2. Подзоны влияния железной дороги «Беркаит-Томмот-Якутск» после завершения строительства



№	Улусы	Административные центры	№	Улусы	Административные центры
1	Абыйский	п. Белая Гора	18	Намский	с. Намцы
2	Алданский	г. Алдан	19	Нижнеколымский	п. Черский
3	Аллаиховский	п. Чокурдах	20	Нюрбинский	г. Нюрба
4	Амгинский	с. Амга	21	Оймяконский	п. Усть-Нера
5	Анабарский	с. Саскылах	22	Олекминский	г. Олекминск
6	Булунский	п. Тикси	23	Оленекский	с. Оленек
7	Верхневилуйский	с. Верхневилуйск	24	Среднеколымский	г. Среднеколымск
8	Верхнеколымский	п. Зырянка	25	Сунтарский	с. Сунтар
9	Верхоанский	п. Батагай	26	Таттинский	с. Ытык-Кюель
10	Вилуйский	г. Вилуйск	27	Томпонский	п. Хандыга
11	Горный	с. Бердигестях	28	Усть-Алданский	с. Борогонцы
12	Жиганский	с. Жиганск	29	Усть-Майский	п. Усть-Мая
13	Кобяйский	п. Сангар	30	Усть-Янский	п. Депутатский
14	Ленский	г. Ленск	31	Хангаласский	г. Покровск
15	Мегино-Кангаласский	с. Майя	32	Чурапчинский	с. Чурапча
16	Мириинский	г. Мирный	33	Эвено-Бытантайский	с. Батагай-Алыта
17	Момский	с. Хонуу			
34	г. Нерюнгри с подчиненной территорией				
35	г. Якутск с подчиненной территорией				

ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

Егоров Н.Е., к.ф.-м.н., доцент, ГУ «Технопарк «Якутия», г. Якутск

Писецкий Н.Г., Министерство транспорта, связи и информатизации РС (Я), г. Якутск

В XXI веке человеческая цивилизация вступила в новую, информационную эпоху своего развития – в век глобальных перемен в области телекоммуникаций и информатики (инфокоммуникаций). В большинстве высокоиндустриальных стран телекоммуникации включены в систему хозяйственно-стратегических приоритетов, с которыми связано формирование «информационной экономики». В самом общем виде область инфокоммуникаций охватывает информационные технологии, информационную экономику, информационные методы управления общественным развитием и информационную безопасность.

Развитие инфокоммуникационной инфраструктуры выдвигает на первый план новую отрасль — информационную индустрию, связанную с производством технических средств, методов, технологий для производства новых знаний. Важнейшими составляющими информационной индустрии становятся все виды информационных технологий, особенно телекоммуникации.

Сеть инфокоммуникаций несет большую социальную нагрузку, предоставляя услуги связи широким слоям населения, содействуя развитию науки, образования и культуры. Кроме того, информационно-телекоммуникационные ресурсы региона способствуют формированию единого информационного пространства республики, созданию и использованию банков данных. Следовательно, создание высокоэффективной телекоммуникационной среды в регионе является важнейшей национальной задачей, поскольку в настоящее время информация становится стратегическим ресурсом, а наибольший экономический и социальный успех сопутствует тем, кто активно использует современные средства информационных и телекоммуникационных технологий.

Бурное развитие телекоммуникаций Южной Якутии в последние годы происходило по программе «Развитие высоких технологий в телекоммуникациях, телевидении и радиовещании Республики Саха (Якутия) на период до 2006 г.». Программа учитывает участие республики в федеральных целевых программах «Электронная Россия», «Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Забайкалья до 2010 года», в составе которой входит подпрограмма «Новая экономика, развитие связи и информатизации» и Федеральная целевая программа «Социальное развитие села до 2010 года».

Большое значение для дальнейшего развития сети связи как Южно-Якутского региона, так и в целом для республики основано на «цифровизации» АТС на уровне цифровых АТС и цифровых трактов. Крупнейший Российский национальный оператор дальней связи ОАО «Ростелеком» в конце 2006 года ввел в коммерческую эксплуатацию новую высокоскоростную цифровую линию связи Сковородино–Алдан–Якутск. Общая протяженность цифровой линии связи, которая проходит из Сковородино (Амурская область) через города Тынды, населенные пункты Южной Якутии, составляет 1035 километров. Цифровая линия связи построена на цифровом оборудовании ведущих мировых производителей.

Компания последовательно реализует программу технологического развития и повышения надежности своей магистральной сети.

Как отмечает министр транспорта, связи и информатизации РС (Я) В.М. Членов, с введением в эксплуатацию новой линии связи республика получает весь комплекс

современных телекоммуникационных услуг, что в свою очередь будет способствовать повышению конкурентоспособности всех отраслей и направлений экономики нашего региона. Республика получит новый импульс для социально-экономического развития и более полного удовлетворения потребностей населения. Это, в первую очередь относится к Южной Якутии.

В Нерюнгринском районе на 01.01.07г. установлено 14 АТС общей монтированной емкостью 33500 номеров. В том числе на городской телефонной сети (ГТС) - 12 АТС монтированной емкостью 33160 номеров, которая используется на 89,1%. На сельской телефонной сети (СТС) - 2 АТС монтированной емкостью 340 номеров используются на 82,35 %. Количество телефонов на 100 семей: ГТС - 83,15, СТС – 43,62.

С 2003 по 2006 годы связистами республики проведены работы по строительству цифровой центральной станции в г. Нерюнгри на 1568 номеров, модернизирован узел доступа Интернет, осуществлено строительство цифровой АТС на 160 номеров в п.Нагорный. В связи с развитием сотовой связи в городе, была предоставлена возможность расширения монтированной емкости абонентов сотовой связи.

2005 год ознаменовался внедрением IP-телефонии в г. Нерюнгри (1 узел). Предприятиям, организациям и, практически, всему населению района предоставлена возможность использования современных видов услуг, в том числе услугами высокоскоростного доступа в Интернет. По национальному проекту «Образование» доступ в информационную систему Интернет получили 23 школы района.

Услуги сотовой связи на территории района предоставляют две крупнейшие Российские компании - МТС и Мегафон. Ведутся работы по обеспечению услугами подвижной (сотовой) связи населенных пунктов вдоль федеральной трассы Нерюнгри – Якутск.

В Нерюнгринском районе во всех населенных пунктах обеспечена возможность приема телевизионных программ Якутской студии телевидения, ведется работа по обеспечению населения программами радиовещания. Установлены Пункты коллективного доступа в Интернет в 5 отделениях почтовой связи: Нерюнгри, Чульман, Большой Хатыми, Беркоkit, Иенгра.

Вторым регионом Южной Якутии является Алданский улус. В Алданском районе на местной сети установлено 21 АТС общей монтированной емкостью 16788 номеров, из них 13 цифровых, в том числе на городской телефонной сети - 14 АТС монтированной емкостью 16028 номеров. На сети СТС - 7 АТС монтированной емкостью 760 номеров. Используется емкость ГТС на 80,92%, СТС на 76,8%. Из общего количества АТС оборудование автоматического определителя номера установлено на 16 станциях. Количество телефонов на 100 семей составляет: ГТС - 60,69; СТС – 43,20.

В населенных пунктах района силами связистов республики постоянно проводятся работы по внедрению новой техники, модернизации старого оборудования, организации предоставления современных услуг связи населению и юридическим лицам. За последние 3 года проведены работы по расширению цифровой центральной станции в г. Алдане, строительству цифровой АТС на 1184 номеров в п. Солнечный, строительству цифровой АТС в п. Нижний Куранах на 2304 портов. Установлены и введена в эксплуатацию цифровая АТС в г. Томмот, спутниковая станция VSAT в г. Алдан. 16 школ района получили доступ в мировую систему Интернет по национальному проекту «Образование». Услуги сотовой связи предоставляют две компании – МТС и Мегафон.

Жители всех населенных пунктов района имеют возможность принимать программы Российской и Якутской студий телевизионного вещания. В 2007 году планируется завершить

работы по обеспечению населения всех поселков программой эфирного радиовещания в УКВ ЧМ и ФМ диапазоне.

В 5 отделениях почтовой связи установлены пункты коллективного доступа в Интернет Алдан, Кутана, Хатыстыр, Ленинский, Томмот.

Дальнейшее развитие инфокоммуникаций республики будет происходить по программе «Электронная Якутия на период 2007–2011 годы», принятой Правительством Республики Саха (Якутия) 21.12.06 г. Программой предусматривается замена аналоговых АТС на цифровые во всех населенных пунктах республики, обеспечение возможности подключения к системе Интернет всех общеобразовательных учреждений, предоставление услуг Интернет жителям республики в отделениях почтовой связи. С 2007 года планируется начать внедрение цифрового телевизионного вещания непосредственно для населения.

Литература

1. Наука и высокие технологии России на рубеже третьего тысячелетия (социально-экономические аспекты развития) / Рук-ли авт. колл. В.Л. Макаров, А.Е. Варшавский. М: Наука, 2001. 636 с.

2. Постановление Правительства Республики Саха (Якутия) от 10.10.2002 года №510 «О программе развития высоких технологий в телекоммуникациях, телевидении и радиовещании Республики Саха (Якутия) на период до 2006 года».

3. Бекетов Н.В., Егоров Н.Е., Писецкий Н.Г. Информационно-телекоммуникационные ресурсы Республики Саха (Якутия) // Региональная экономика в информационном измерении: модели, оценки, прогнозы: Сб. научн. трудов. Москва-Барнаул, 2003. С. 315-322.

4. Писецкий Н.Г. Состояние и перспективы развития информационно-коммуникационных систем Республики Саха (Якутия) // Развитие телекоммуникаций и информационных технологий: Материалы межрегион. науч.-практ. конф. Якутск, 2006.

УДК 338.246.025.88:622.33(571.56)

ОАО «ЯКУТУГОЛЬ»: ПРОБЛЕМЫ ЕГО КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ

Ефремов Э.И., д.э.н.,

Институт региональной экономики АН РС (Я), г. Якутск

Коммерциализация – это первый этап на пути к приватизации государственного предприятия в целях использования коммерческих начал для извлечения прибыли. Следовательно, основной экономической целью коммерциализации любой отрасли является создание соответствующего рыночного механизма, способствующего обогащению определенных групп (фирм) олигополия, участвующих в производстве и сбыте основной массы продукции отрасли.

Приватизация, то есть смена собственника государственного унитарного предприятия «Якутуголь», в условиях формирования и становления рыночной экономики, происходит весьма сложно и в течение продолжительного периода времени.

Первоначально вопрос об акционировании ПО «Якутуголь» был поднят еще в 90-х годах. Тогда предполагалось, что в процессе приватизации будут участвовать Республика Саха (Якутия) и Министерство угольной промышленности Российской Федерации. При этом предусматривалась следующая схема распределения пакетов акций: Республика Саха (Якутия) – 30%, Министерство угольной промышленности Российской Федерации – 30%, трудовой коллектив – 30%, остальные 10 % - на свободную продажу. Но, происшедшие в стране политические и экономические изменения и начало суверенизации субъектов

Российской Федерации, в какой-то мере помешали процессу реализации мероприятий по акционированию ПО «Якутуголь». Затянувшаяся в течение 12 лет процедура преобразования организационно-правовой формы в угольной промышленности в соответствии с требованиями рыночных отношений разрешается Правительством Республики Саха (Якутия) только в декабре 2002 г. принятием окончательного решения о преобразовании ГУП «Якутуголь» в открытое акционерное общество, с закреплением 100% акций в собственности республики в лице регионального Министерства имущественных отношений. Последующим этапом приватизации становится создание холдинговой компании со структурой, включающей несколько самостоятельных дочерних обществ.

По мнению многих экономистов-ученых, процесс приватизации связан с созданием различных форм собственности, многообразие которых позволяет, с одной стороны, обеспечить полную реализацию всех преимуществ рыночного регулирования экономики, а с другой – компенсировать его определенное несовершенство. Такой подход, на наш взгляд, дает возможность формировать необходимые экономические условия эффективного функционирования всех форм собственности в едином экономическом пространстве региона. В этом плане, государственная собственность также имеет свое специфическое определяющее значение. Однако, как показывают практические результаты хозяйственной перестройки, на всех этапах и стадиях реформирования экономики страны была игнорирована даже попытка обеспечения условий по экономической реализации государственной собственности и правовой защиты. В период экономической перестройки преобладала недостаточно обоснованная идеология максимального вытеснения государственной собственности из экономики.

Между тем, как показывает практика формирования рыночной экономики, в которой господствовала частная собственность, государственный сектор и государственная собственность оставались неотъемлемым элементом системы рыночной экономической структуры и как бы выполняли функцию повышения устойчивости и гибкости рыночной системы.

В странах с развитой рыночной экономикой государственный сектор тесно интегрирован в их экономическую систему и не обнаруживает какого-либо дискомфорта, вызывающего негативный процесс его сокращения. В российской действительности управляющие государственными предприятиями и акционерными обществами с участием государства не достаточно поддерживают и создают условия реализации государственного интереса в процессе использования государственной собственности и ее экономической реализации, то есть получения экономической выгоды от использования данной собственности. К сожалению, они ограничивались и ограничиваются выполнением самой пассивной функции собственника – функцией владения. В результате этого порядок распределения финансовых результатов использования природных ресурсов (одного из фундаментальных составляющих государственной собственности) становится базой интенсивного распределения государственной собственности, в пользу крупного бизнеса. Многие исследователи, занимающиеся экономикой природопользования, считают, что присвоение большей части природной ренты крупным бизнесом подрывает основы общественного воспроизводства и деформирует естественную структуру его финансовых источников. Тем не менее, продолжается массовое освобождение от государственных пакетов акций, считая, что в России даже посредственный частный собственник хозяйствует эффективнее, чем государственные предприятия.

Следующей причиной продажи государственных пакетов акций становится, как ни парадоксально, необходимость своевременного покрытия растущей потребности госбюджета

или крупного государственного долга, требующего более ускоренного вливания дополнительных средств.

Однако одним из основных функций организации аукциона по продаже акций является привлечение дополнительных денежных средств акционерным обществом в целях увеличения акционерного капитала и создания финансовых условий расширенного воспроизводства и получения дополнительной экономической выгоды. Если исходить из данного подхода, то продажа пакета акций холдинговой компании «Якутуголь» должна была дать возможность заработать дополнительный капитал, равной стоимости проданных акций (11,5 млрд. руб.) и использовать его для реализации программных мероприятий развития ОАО ХК «Якутуголь» на период до 2015 гг. На самом деле все средства от продажи блокирующего пакета акций в размере 25 % плюс одна акция горно-металлургической компании «Мечел» предназначались только на развитие инфраструктуры, то есть на создание объектов железной дороги и энергетики, которые после окончания строительства должны будут переданы в федеральную собственность. Между тем, если исходить из высказываний генерального директора ОАО «Мечел» Владимира Иориха, приобретение блокирующего пакета акций было осуществлено с целью усиления горно-добывающего сектора и увеличения добычи коксующегося угля¹. А, по мнению министра промышленности Республики Саха (Якутия), продажа акций даст возможность получить солидный доход и позволит решить часть проблемы дефицита республикой казны. Как видно, каждый собственник от этой сделки имел в виду свои интересы, которые в корне отличаются друг от друга, однако, несмотря на это, оба собственника не проявили свое неудовольствие, поскольку республика смогла выполнить свое обещание поддержать строительство железной дороги Томмот-Якутск, а ОАО «Мечел» открыть дорогу в новый, весьма перспективный в природном потенциале (коксующийся уголь и железная руда) регион для расширения сферы своих интересов.

Здесь следует отметить, что в последние 3-4 года, может быть, начиная с 2002-2004 гг., в стране происходит раздел угольного рынка между крупными металлургическими компаниями, поскольку коксующийся уголь, причем высокого качества, наряду с железной рудой для них становится ключевым сырьем. Поэтому стальные компании с целью минимизации издержек стали покупать угольные шахты и разрезы и тем самым пытаются резко усилить свое присутствие в этом бизнесе. По мнению исследователей, стальная группа «Мечел» даже из-за этого переименовалась в горно-металлургическую, поскольку обнаружила, что большую часть прибылей ей обеспечивают не металлургические, а именно горно-рудные, по большей части угольные активы. По этой же причине Evraz Group объявила в марте 2005 г. о полумиллиардных вложениях в угольный бизнес в течение трех лет. Свои доли в угольном сырье приобрели Магнитка и Новолипецкий металлургический комбинат.²

Удивительно, но факт, что в последние три года федеральный центр ведет интенсивную политику отчуждения базовых отраслей экономики республики и для этого использует все доступные механизмы, созданные при усилении вертикали власти. Эти механизмы были использованы и в отношении федерализации алмазодобывающей промышленности и в распределении лицензий на освоение и использование углеводородных ресурсов и в распродаже крупных золотоносных месторождений. Теперь видимо подошла очередь отторжения угольной промышленности. Вопрос приватизации, то есть продажи пакета акций, принадлежавших Правительству Республики Саха (Якутия) ОАО

¹ Лихау И. «Мечел» за ценой не постоит // Якутия. 26 января. 2006.

² Виньков А. Местечковый уголь // Эксперт. №12. 2006.

«Эльгауголь» (39,4 %) и ОАО «Якутуголь» (75 % - 1 акция, был решен в совместном совещании Министерства экономического развития и торговли Российской Федерации при присутствии президента РС (Я). В марте 2006 г. приватизационный список (пакеты акций ОАО «Якутуголь» и «Эльгауголь») был согласован с депутатами Государственного собрания (Ил Тумэн). Таким образом, в республике принятие ключевых решений под патронажем правительства Российской Федерации становится обязательной при ведении экономической политики по созданию и развитию «региональных» базовых отраслей народного хозяйства.

На первый взгляд вопрос о возможности продажи акций ОАО «Якутуголь» по достаточно высокой цене у многих руководителей республики да и депутатов Ил Тумэн, видимо не вызывает сомнений, учитывая успешный предыдущий аукцион контрольного пакета его акций. В какой-то мере озадачивают возникшие проблемы, связанные с реализацией проекта строительства Эльгинского угольного разреза. Они обусловлены, прежде всего, из-за снижения интереса среди потенциальных инвесторов, которые имели определенную заинтересованность в участии в разработке. Основными причинами возникновения такой ситуации стали следующие не решенные вопросы: во-первых, по результатам технико-экономических обоснований проект освоения Эльгинского месторождения рентабелен и привлекателен для инвесторов только в том случае, если к нему будет подведена железная дорога и построена электроэнергетическая система; во-вторых, ОАО РЖД, обладающее 30 % акциями ОАО «Эльгауголь», остановил свою начатую работу по созданию транспортной инфраструктуры и намеривается продать своего пакета акций и объектов недостроенного пути Улак-Эльга, считая малоперспективным участие в реализации данного проекта. В этой ситуации правительство республики в качестве наиболее реального выхода из создавшейся ситуации, с подачи федерального руководства, видит в создании единой компании на основе объединения пакетов акций ОАО «Эльгауголь», «Якутуголь» и «Мечел», а также проведении совместного аукциона по реализации их пакетов акций. Хотя имеются и другие варианты формирования единой компании, но они отличаются лишь вариациями долевого участия составляющих единую компанию. Здесь следует отметить, что во всех случаях, как один из ведущих организаторов выступает ОАО «Мечел» и становится стратегическим партнером республики. Если исходить из высказываний его менеджеров, а также последовательности их действия в процессе приватизации угольных предприятий, то можно прийти к выводу, что ОАО «Мечел» наверняка видит себя хозяином контрольных пакетов АО угольной промышленности республики.

Общеизвестно, что для усиления власти коммерческой олигархии используется так называемый метод «система участия», механизм которого заключается в создании системной схемы, функционирующей на подобии цепной реакции. При этом принцип ключевого механизма заключается в том, что одно акционерное общество (патронирующее) приобретает контрольные пакеты акций других АО, эти, в свою очередь, - третьих обществ и т.д. В результате господствующая в главном акционерном обществе группа, в данном случае может быть и «Мечел», с помощью одного контрольного пакета будет хозяйничать не только в патронирующем обществе, но и во всей системе подчиненных ему компаний. Действие данного механизма еще больше усиливается с помощью контрольных акционерных обществ, которые учреждаются специально для приобретения пакетов акций других АО. В данном случае как «Литтель Эко Инвест Корп», которая представляет интересы «Стальной группы «Мечел».

Только в этом плане как-то можно объяснить действие и тактику этой крупной компании. Если не так, то не понятно с какой целью можно вложить огромную сумму чтобы приобрести контрольный пакет ОАО «Якутуголь», которое практически находится на заключительном этапе отработки запасов Нерюнгринского месторождения, соответственно

не за горами время ухудшения горно-геологических условий эксплуатации, в принципе оно и сейчас наблюдается достаточно прозрачно. Не в лучшей ситуации находятся и дочерние предприятия холдинговой компании в связи с газификацией населенных пунктов. Кроме того, с каким дальним прицелом можно поддерживать присоединение ОАО «Якутуголь» к ОАО «Эльгауголь», и дополнительно осложнять без того проблемную коммерческую привлекательность проекта освоения Эльгинского месторождения? Хотя имеются отдельные мнения, подчеркивающие о высокой ликвидности продукции отрабатываемого Нерюнгринского месторождения. Однако, результаты анализа ситуации на международном рынке АТР показывают, с одной стороны, устойчивую тенденцию к снижению спрос на угли предприятий ХК «Якутуголь», с другой – обострения конкурентной борьбы за рынки сбыта энергоресурсов и сферы влияния в странах АТР. Если исходить из этого, а также учитывать растущие издержки добычи и переработки коксующихся и энергетических углей, а также переход внутренних потребителей на газоснабжение, то утверждать, что угольные продукции ОАО «Якутуголь» высоколиквидны, будет крайне преувеличенным.

Из вышеприведенных фактов можно сделать следующие выводы:

- объединение ОАО «Якутуголь» и «Эльгауголь» может значительно снизить коммерческую привлекательность новой компании вообще, «Эльгинского» проекта частности;

- некоторые признаки проявления стагнационных процессов в угольной промышленности республики и ухудшение конъюнктуры внутреннего и международного рынков, а также снижение цен на угольные продукции, могут ограничить список потенциальных инвесторов, которые бы рискнули вложить огромные финансовые ресурсы;

- приватизация региональной собственности, то есть продажа крупным коммерческим компаниям всей государственной доли акций может обеспечить единовременное поступление денежных средств, которые тут же будут растрачены на реализацию крупных федеральных проектов, в частности на строительство железной дороги Якутск – Магадан.. Впоследствии этого республика окажется на «голом» региональном налогообложении, которое, к сожалению, характеризуется стабильной тенденцией к максимальному сокращению;

- нет гарантии, что коммерческие компании, завладевшие угольной промышленностью республики, не будут поменять адрес регистрации и увеличить отчисления (дивиденды, налоги и другие выплаты) в бюджет каких-либо столичных городов центральных регионов страны. Например, после продажи компании «Сибнефть» «Газпрому» она поменяла свою омскую прописку на Санкт-Петербургскую. В результате этого бюджет Сибирского региона потеряла 14 млрд. руб., или почти половину доходной части, а бюджет Санкт-Петербурга пополнился на 20 млрд. руб.³;

- становится все прозрачнее, что основными направлениями развития угольной промышленности республики, ее организационно-правовыми формами хозяйствования в перспективе безоговорочно будет руководить федеральный центр. Региональным органам управления видимо останется только право на своевременное выполнение подписанных в протоколе федерального парламента решений и организацию работ по реализации намеченных центром мероприятий.

Таким образом, приватизация ХК ОАО «Якутуголь» и ОАО «Эльгауголь» становится неоспоримой проблемой на пути сохранения и дальнейшего развития производственного потенциала республики.

³ Гутенев Д. Омск лишился нефтедонора // Правда. 23-26 июня. 2006. С. 4.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО СПЕЦИАЛИСТА ПО ОХРАНЕ ТРУДА

Зарипова С.Н., к.ф.-м.н., доцент,
Технический институт (филиал) ЯГУ, г. Нерюнгри

Повышение требований общества, государства, конкурентов к промышленной безопасности, развитие рыночных отношений в экономике и изменение форм собственности вызывает необходимость поиска, требует совершенствования и внедрения новых механизмов управления производственной безопасностью горнодобывающих предприятий.

Установлено, что 60% травм и аварий на горнодобывающих предприятиях вызваны неинформированностью и некомпетентностью директора и управляющего звена, 30% - руководящего состава предприятия на уровне начальников участков и 10% - операционного персонала предприятия [1].

Существующая система информационного обеспечения горнодобывающих предприятий характеризуется тем, что используемая информация является фрагментарной, не дающей полного представления о реальном состоянии промышленной безопасности, и не позволяющей выявить закономерности возникновения и развития опасных производственных ситуаций.

Для эффективного управления промышленной безопасностью предприятия необходима информация, адекватная складывающейся обстановке и имеющая собственную внутреннюю структуру, которая должна использоваться для формирования управляющих воздействий.

Обработка и анализ огромного объема быстро меняющейся информации с целью принятия управленческих решений невозможны без применения компьютерных технологий. В компьютерных технологиях информационное обеспечение производственной безопасности осуществляется путем контроля производственной среды и процессов, автоматизации проектных работ, обработки и анализа статистических данных, принятия управленческих решений, хранения информации, автоматизации делопроизводства, обучения по охране труда (ОТ), привлечения информационных ресурсов, т.е. потенциал компьютерных технологий огромен [2]. Несмотря на наличие отдельных программ для аттестации рабочих мест, электронных журналов «Пожарная безопасность», «Промышленная безопасность», «Охрана труда» и много других программ и программных комплексов, на горнодобывающих предприятиях в таком комплексном понимании компьютерных технологий по охране труда еще нет. К настоящему времени на предприятиях в лучшем случае внедрено автоматизированное рабочее место (АРМ) специалиста по охране труда.

АРМ специалиста по охране труда является программным обеспечением автоматизированного рабочего места инженера по охране труда. Программы предназначены для информационной поддержки деятельности специалиста по охране труда, актуализации и анализа информации, касающейся вопросов охраны труда на предприятии и его структурных подразделениях.

В настоящее время перед предприятиями не стоит вопрос - применять или нет аналогичные программы для задач промышленной безопасности и охраны труда. Вопрос в другом: создавать собственные или использовать программы, разработанные специализированными организациями, и какие из последних использовать. Большинство предлагаемых программ являются громоздкими, имеют неудобный интерфейс, для обучения специалиста по охране труда работе с программой требуется большой срок и т.п., поэтому

некоторые предприятия предпочитают использовать программы, созданные с учетом их потребностей. Например, помимо таких функций, как: заблаговременное уведомление специалистов о проведении плановых мероприятий по переаттестации, перееккредитации, переоформлению, перестрахованию, прохождению очередных медицинских осмотров, выдаче средств индивидуальной защиты персоналу предприятия, программа может прогнозировать расходы предприятия на охрану труда.

Ниже предлагается описание программы АРМ специалиста по охране труда, разработанной для условий Нерюнгринского угольного разреза. Программа позволяет выполнять следующие задачи: вести учет персонала; вести учет медосмотров, составлять график проведения медосмотров; вести учет нарушений по охране труда, проводить анализ нарушений по охране труда; вести учет травматизма, проводить анализ травматизма на предприятии; вести учет выданных предписаний, автоматизировать составление предписаний, проводить анализ выданных предписаний и их выполнение; вести архив документов - локальных актов по охране труда, осуществлять контроль за их своевременным пересмотром; вести учет затрат в сфере охраны труда на предприятии; проводить анализ затрат в сфере охраны труда; вести учет проверки знаний персонала, составлять графики проверки знаний персонала; автоматизировать процесс проверки знаний персонала.

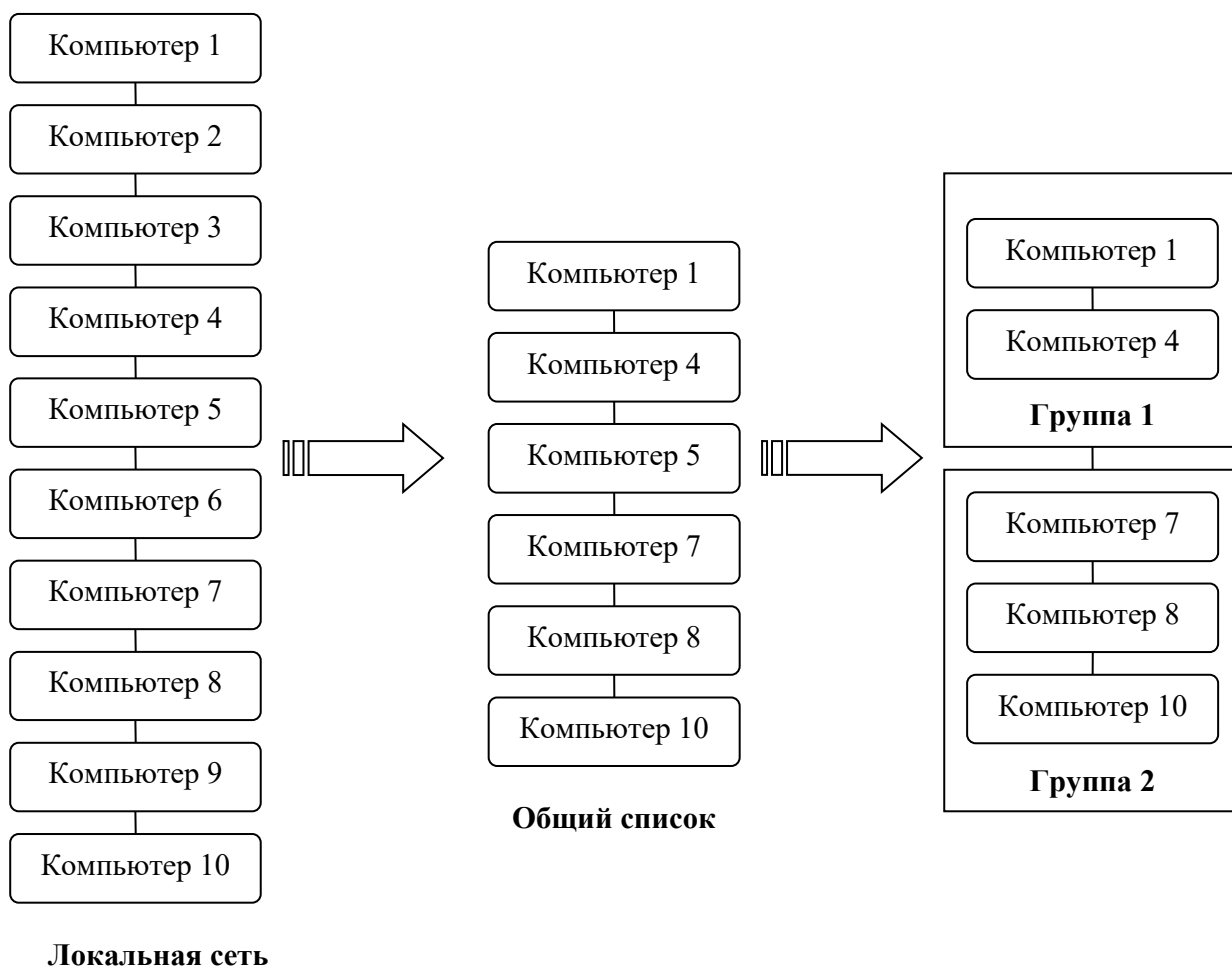


Рис. 1. Примерная схема создания списков и групп

Отличительной особенностью данной программы от существующих программ по автоматизации рабочего места специалиста по охране труда является организация мониторинга показателей безопасности производства и поддержание следующих баз данных:

базы внешних и внутренних документов по промышленной безопасности и охране труда, базы учебно-методических материалов для дистанционного обучения работников по охране труда и базы контролирующих материалов для компьютерного тестирования работников.

Программа имеет модульный принцип построения, что позволяет гибко настраивать ее под конкретные условия эксплуатации для наиболее полного удовлетворения запросов пользователей.

Рассмотрим подробнее модуль «Тестирование».

Приложение разработано в среде Delphi 7.0 и направлено на проведение удаленного тестирования пользователей по локальной сети. Приложение состоит из двух основных частей: серверной и клиентской.

Серверная часть программы выполняет следующие функции: создание списка клиентов; хранение настроек по каждому клиенту; запуск тестирования на клиентской машине; хранение и обработка результатов тестирования; создание, удаление и редактирование баз данных; обновление баз на удаленных компьютерах.

Создание списка клиентов

Серверная часть приложения осуществляет поиск в локальной сети всех компьютеров, которые в неё входят. Далее формируется общий список компьютеров, пользователей, которые должны проходить тестирование. Цель создания списка – последующее установление соединения между клиентом и сервером.

Для каждого клиента можно добавить краткое описание, например, данные о пользователе. Список разбивается на группы, объединенные по характерному признаку, например, по профессии (рис.1, 2).

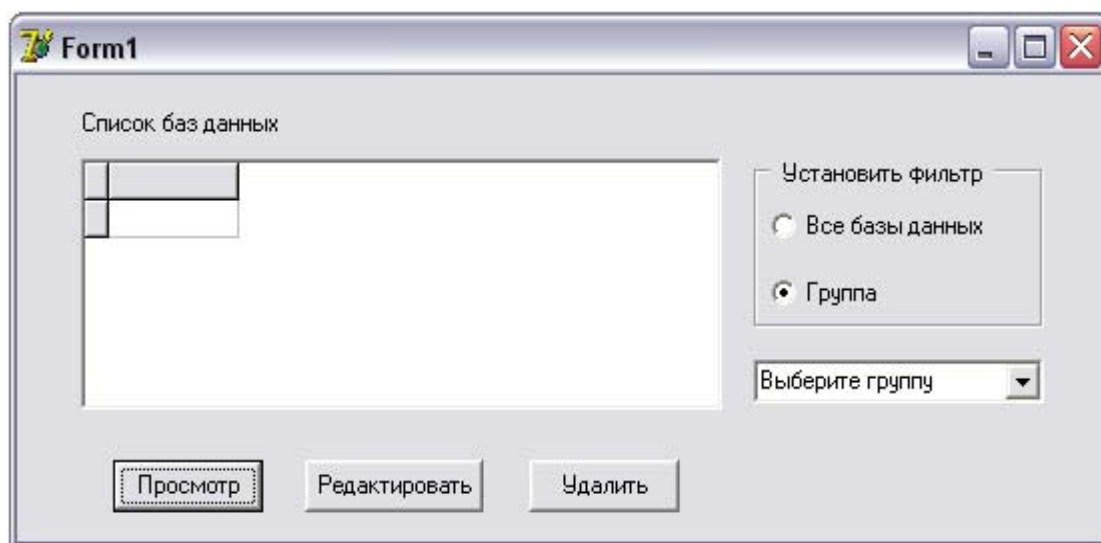


Рис. 2. Выбор теста

Хранение настроек по каждому клиенту

На сервере создаются настройки для каждого пользователя. В них указываются следующие параметры: данные о пользователе; IP-адрес (берется из списка компьютеров), либо MAC-адрес (физический адрес сетевой карты, заложен изготовителем и не изменяется); последняя дата прохождения тестирования (рис. 3, 4).

Данные о пользователе

Фамилия: Должность:

Имя: Цех:

Отчество:

Далее

Рис. 3. Данные о пользователе

Form1

Имя компьютера	IP адрес	MAC адрес

Описание:

Добавить Удалить Обновить базу Редактировать

Рис. 4. Адрес пользователя

Запуск тестирования на клиентской машине

На сервере создается расписание запуска тестирования для каждого клиента. На основании расписания посылается команда на запуск теста, имеется возможность заранее оповестить пользователя о предстоящем тестировании, например, за 1 день (периодичность оповещения можно регулировать). Клиенту посылается запрос о предстоящем тестировании. После ознакомления клиента, на сервер посылается ответ: либо клиент оповещен, либо тестирование переносится по каким-либо причинам (рис. 5).

Form1

Сообщение

Текст сообщения

Адресат

Отправить

Рис. 5. Оповещение пользователя о сроках тестирования

Хранение и обработка результатов тестирования

После запуска тестирования, образуется связь «клиент-сервер», между ними происходит обмен данными. На сервере сохраняются время и дата начала тестирования. После каждого ответа пользователя посылаются данные (№ вопроса (порядковый номер из базы данных), вариант ответа, правильный/неправильный ответ), по окончании тестирования на сервер записывается конечное время, обрабатывается результат: подсчитывается количество правильных ответов (в том числе и пропущенных вопросов), общее время прохождения тестирования (рис. 6). После обработки результатов пользователю отсылается результат.

Создание, удаление и редактирование баз данных

На сервере имеется возможность создания новой базы данных для новой группы (например, новой профессии), просмотр и изменение имеющейся базы данных. В базе указываются: номер вопроса, суть вопроса, варианты ответов (количество вариантов для каждого вопроса может быть различным), номер правильного ответа (хранится в зашифрованном виде).

Для каждой группы создается своя база данных, возможно создание нескольких баз, в зависимости от целей тестирования.

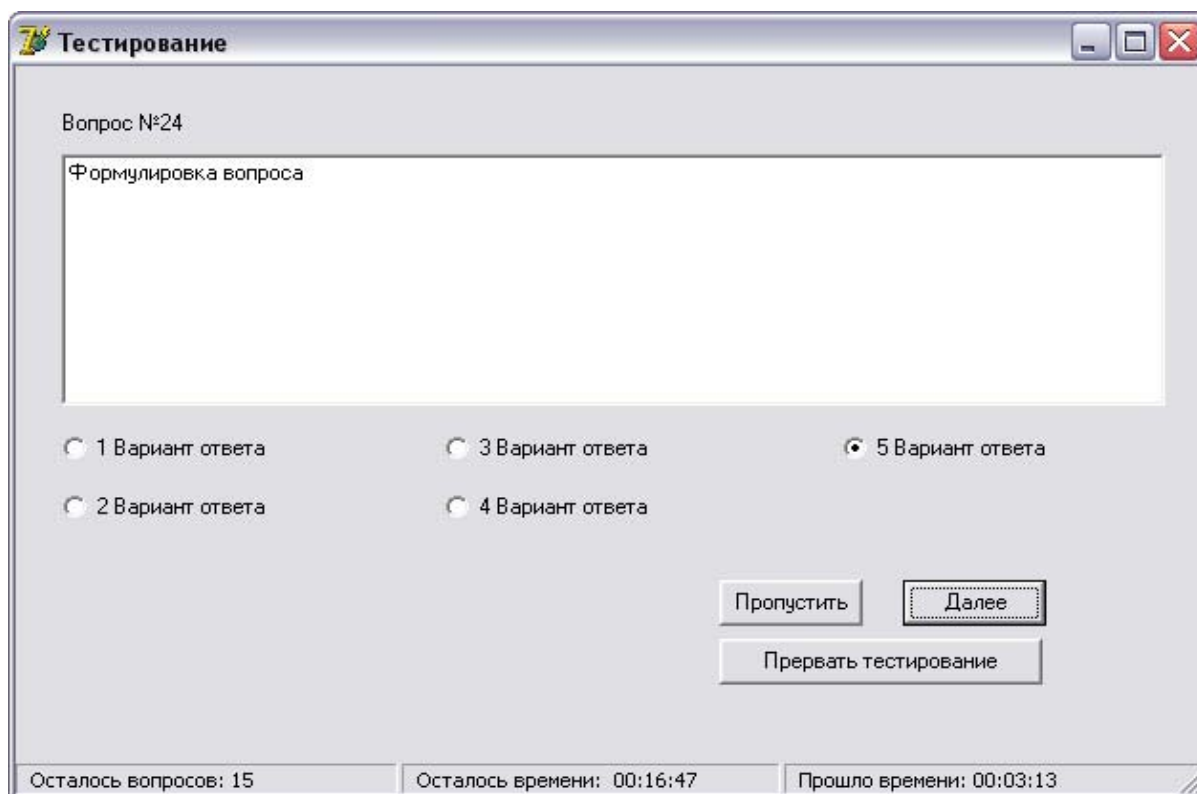


Рис. 6. Тестирование

На сервере хранятся все базы данных в папках для каждой группы, результаты прохождения, а также общая база результатов всех пользователей. Возможен просмотр и изменение данных по каждому пользователю (кроме результатов).

База данных создается в формате Microsoft Access, само приложение может создаваться и работать с базами данных и без установленного пакета MS Access, используя ресурсы самой операционной системы. Апробация проведена в Windows 95, Windows 98, Windows XP, Windows 2000.

Обновление баз на удаленных компьютерах

Базы данных с тестами хранятся как на сервере, так и на удаленных компьютерах. Сделано это с целью редактирования имеющихся баз, например, добавление, удаление или редактирование вопросов с последующим обновлением баз внутри определенной группы.

Клиентская часть программы выполняет следующие функции: заполнение данных о пользователе; тестирование; передача результатов тестирования серверу; проверка на запуск одной копии клиентской части; обмен текстовыми сообщениями между пользователями.

Перед началом тестирования пользователь вводит данные о себе, которые в дальнейшем отправляются на сервер и сохраняются в базе данных пользователей. Далее формируется список вопросов по определенной тематике. Например, какая-либо база контролирующих материалов содержит 200 вопросов, из них выбираются 100 для прохождения тестирования. Вопросы выбираются случайным образом, есть возможность выбора вопросов из определенного диапазона, например, от №50 до №170, также можно осуществить выбор путем перечисления номеров вопросов, предназначенных для тестирования.

База данных с вопросами хранится на компьютере пользователя. Количество вариантов ответов на каждый вопрос может быть различным. На один и тот же вопрос варианты ответов выводятся в случайном порядке. Например, если при первоначальном выводе вопроса последовательность вариантов ответов имела вид: 1 вариант, 2 вариант, 3 вариант, то при повторном выводе эта последовательность меняется, например: 2 вариант, 1 вариант, 3 вариант.

Во время прохождения тестирования можно пропускать вопросы и в дальнейшем к ним вернуться в любой момент. Имеется возможность прервать тестирование. После каждого ответа на вопрос результат отправляется на сервер (даже если тестирование было прервано).

При запуске тестирования создается специальный ключ (Мьютекс), который хранится в памяти компьютера до его выключения (перезагрузки), либо окончания тестирования. При запуске тестирования проверяется наличие данного ключа, если данный ключ присутствует, то выводится соответствующее сообщение, что может работать только одна копия приложения. Имеется возможность обмена текстовыми сообщениями между пользователями (во время прохождения теста эта возможность отключается).

Основным минимальным системным требованием является наличие:

- ✓ локальной сети, построенной на протоколе TCP/IP;
- ✓ процессора Pentium III;
- ✓ оперативной памяти 64Mb;
- ✓ видеопамяти 32Mb;
- ✓ операционной системы Windows 95/98/XP/2000.

Внедрение программы обеспечивает:

1) повышение эффективности функционирования системы управления охраной труда за счет: автоматизации операций по сбору и обработке информации; обеспечения полноты и достоверности оперативной информации о состоянии дел по охране труда; снижения затрат времени на поиск нужной информации; автоматизации документооборота; организации дистанционного обучения и компьютерного тестирования работников;

2) увеличение эффективности расходования средств, выделяемых на охрану труда за счет: повышения достоверности оценки условий труда; сокращения сроков на разработку мероприятий по охране труда; повышения обоснованности составления перечня необходимых мероприятий по охране труда;

3) повышение производительности труда и экономии времени специалистов по охране труда за счет: автоматизации поиска и предоставления информации; автоматизации расчетов; автоматизации оформления документов; реализации "функций напоминания"; предоставления возможных вариантов решений часто используемых задач;

4) повышение уровня квалификации специалистов по охране труда за счет: предоставления помощи в определении правильной последовательностей действий; контроля правильности вводимых пользователем данных; обеспечения действующими нормативно-правовыми документами по охране труда.

Литература

1. Могилат В.Л. Влияние информированности и компетентности персонала на состояние промышленной безопасности // Горный информационно-аналитический бюллетень. М.: МГГУ, 2005. С. 344-345.

2. Болкисева Е.В. Анализ информационно-поисковых систем по охране труда (применительно к горнодобывающим предприятиям) // Безопасность горных предприятий: Сборник научных трудов по материалам симпозиума «Неделя горняка-2006». М.: Издательство МГГУ, 2006. С. 186-191.

О СОЗДАНИИ ЛАБОРАТОРИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Земская О.П., Технический институт (филиал) ЯГУ, г. Нерюнгри

В современных реалиях представить себе рабочее место без компьютера практически невозможно, будь то рабочее место преподавателя, ученого или инженера. С помощью огромного числа прикладных программ мы упрощаем себе обработку данных и ведем свою работу более качественно и продуктивно. Но мало кто из нас задумывается о правовой основе наших действий – все ли программное обеспечение попало в наш компьютер легальным путем, имеем ли мы полное право использовать его без дальнейших юридических последствий. При вступлении России в ВТО на ее территории активизировалась борьба с пиратством, не только в среде аудио и видео продукции, но и в среде программного обеспечения. Известны случаи административных и уголовных преследований руководителей школ, вузов, крупных предприятий, за использование нелегальных версий операционных систем, антивирусов, пакетов программ для офисной работы и т.д. Компания Microsoft проводит постоянные поощрительные акции для пользователей своей продукции, которые сообщат им о фактах неправомерного использования их продукции. В данный момент такие случаи еще не стали достаточно распространенными, но вероятность того, что борьба с пиратством будет проводиться более жестко – не исключена. В результате предприятиям, в том числе и вузам, придется платить достаточно реальные деньги за основное программное обеспечение, а от остальной части придется просто отказаться по экономическим причинам.

В результате встает вопрос о необходимости создания специального отдела программного обеспечения для учебных, научных, исследовательских и т.д. нужд, в обязанности которого будут входить:

подбор бесплатного, условно бесплатного и демонстрационного программного обеспечения;

написание программ и алгоритмов для исследовательских нужд и для технического обеспечения учебного процесса;

создание фонда программ и алгоритмов, сотрудничество и обмен с международным фондом;

В обязанности ныне существующей лаборатории вычислительной техники входит техническое обслуживание компьютеров преподавателей, вспомогательного персонала, компьютерных классов, ремонт принтеров, копиров, поддержка и администрирование ЛВС, и без расширения штата сотрудников и без дополнительного финансирования с таким объемом работы справиться будет практически невозможно.

К НЕОБХОДИМОСТИ ВВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА

Земская О.П., Технический институт (филиал) ЯГУ, г. Нерюнгри

В высших учебных заведениях, кроме учебного процесса, есть еще один аспект, занимающий много времени и средств – работа с различного рода документацией. Студенты сдают контрольные, самостоятельные работы, преподаватели выдают задания, вопросы к зачетам и другие учебные материалы исключительно в печатном виде. Приказы, списки студентов, договора, информация о конференциях дублируются в огромных количествах. На нашей кафедре давно встал вопрос о создании отдельного архива учебных студенческих работ, которые занимают половину преподавательской, но возможности выделить отдельное помещение нет и вряд ли появится. В этом аспекте встает вполне актуальный вопрос о введении электронного документооборота. Изучив опыт других вузов, таких как, ЛЭТИ, СПбГПУ, ГУАП, Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского и т.д., мы видим активное использование современных средств обучения. В частности, у каждого преподавателя есть домашняя страничка в Интернете, (куда студент может обратиться в любое удобное для него время), где выложены все задания к контрольным работам, методические указания и даже лекционные материалы. Таким образом, отпадает необходимость дублирования этих материалов из года в год в печатном виде для раздачи студентам. Готовые же контрольные работы студенты также могут сдать в электронном виде. И в результате мы имеем не килограммовые залежи макулатуры, а аккуратный диск с записанными работами, хранящийся сколько угодно времени. На кафедре ЭПиАПП уже ведется частичная работа по созданию электронной библиотеки учебных и методических материалов. Для того, чтобы часть учебных работ студентов также сдавалась в электронном виде, необходимо соответствующее положение и разрешение со стороны учебной части и деканатов, а также более активное внедрение оргтехники на кафедры и в преподавательские.

Второй пункт данного вопроса – официальные бумаги, приказы, распоряжения и т.д. Вся вышеперечисленная документация – создается в электронном виде, и поэтому, при наличии локальной компьютерной сети, каждый отдел без особых трудностей может выкладывать в сеть (с ограничением прав доступа) электронные копии своих документов, где пользователи смогут ознакомиться с их содержанием, копировать их на свой компьютер для дальнейшей работы, и при необходимости все таки распечатать необходимые документы, что избавит от недоразумений при работе с устаревшими, неточными или измененными версиями печатных документов.

Некоторые системы электронного документооборота позволяют хранить ссылки на документы, физически находящиеся в каталогах в сети, и не требуют обязательного перемещения этих документов в хранилище системы.

В настоящее время существует достаточно большое количество готовых программных решений данной проблемы, например программы компаний Lotus, PrimaveraEnterprise, DocsOpen, OptimaWorkFlow, DocsVision, давно представленных на рынке, имеющие успешные реализации в России, по которым можно получить техническую поддержку и находящиеся в развитии и некоторых других. Анализируя рынок предложений

в данной области, видим, что ценовой барьер достаточно гибок – от абсолютно бесплатных версий, до достаточно дорогих решений от известных фирм, таких как АBBYY.

Следует отметить, что несмотря на проблемы внедрения, системы электронного документооборота находят все более широкое применение именно потому, что эффект от них измеряется не столько прямой экономией ресурсов, сколько повышением качества работы организации. Для вузов это возможность более эффективно решать задачи, реализовать возможность оперативного взаимодействия с различными субъектами. При условии внедрения таких систем управление станет более прозрачным, качественным, информативным и оперативным.

СОЦИОКУЛЬТУРНАЯ КОММУНИКАЦИЯ: РЕГУЛЯТИВНАЯ ФУНКЦИЯ В ПОДГОТОВКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАДРОВ ЮЖНО-ЯКУТСКОГО РЕГИОНА

Карпова Е.Г., к.п.н., доцент,
Технический институт (филиал) ЯГУ, г. Нерюнгри

Функционирование коммуникационных процессов выходит за рамки технологической проблемы, так как включает широкий спектр социокультурных аспектов, что обусловило необходимость их адекватной оценки. Объективная потребность в повышении эффективности действующих систем управления в вузе возникает во время радикальных преобразований внешней профессионально-образовательной среды, которые приводят к изменениям ценностей, целей и условий функционирования и развития педагогических систем. Актуализируются и обостряются существующие требования к организации учебного процесса в вузе, которые трансформируются в новые задачи, далее — в новые требования к управлению. Действующие модели систем управления оказываются не готовы выполнить имеющиеся задачи, возникают определенные проблемы управления. Все большее значение приобретают способы управленческого воздействия, ориентированные на развитие и личностный рост субъектов управленческой деятельности.

Доказательство правомерности разработки идей технологизации, совершенствования управления связано с показом его ориентации на решение актуальных проблем управления. Эти проблемы мы понимаем как несоответствие между требованиями к результатам управления и их реальными характеристиками. Знание обобщенных, широко распространенных проблем управления призвано помочь увидеть потенциал совершенствования управления в их решении. В области управления функционированием целостных образовательных систем можно выделить ряд общих проблем: несформированность организационной философии системы обучения и управления; отсутствие интеграции всех системных компонентов и процессов деятельности вокруг обеспечения и повышения эффективности управления; отсутствие разделяемых всеми критериев оценки деятельности субъектов педагогического взаимодействия; слабая проработка коммуникационных связей между субъектами педагогического взаимодействия; слабая корреляция связей результатов с основными переходными состояниями организованной системы обучения; недостаточность актуализации и концентрации возможностей, имеющихся ресурсов для достижения наиболее значимых целей. Сказанное свидетельствует о наличии ряда дефектов, имеющих место в действующих системах управления. К числу важнейших из них можно отнести недостаточную целеустремленность управления, его нецелевой характер; реактивный, запаздывающий характер управления; недостаточное развитие обратной связи в управлении; недостаточную системность управления, проявляющуюся в слабых связях между его элементами, снижающих общий

КПД систем управления; недостаточную адаптивность и конкретность управления, неосвоенность ситуационного подхода в управлении; несбалансированность действий подсистем управления; низкую наукоемкость управления, слабую ориентацию на научные подходы в управлении.

Выявленные недостатки систем управления являются следствием некачественного и несвоевременного выполнения конкретных управленческих функций, многие из которых не имеют надежных способов реализации, управленческих технологий. Речь идет, в частности, об анализе и прогнозе изменений внешней профессиональной среды и социального заказа, самоанализе потребностей и возможностей объектов управления (что связано с недостатками их научного осмысления и описания), диагностике потребностей и возможностей субъектов, управлении проектной деятельностью субъектов.

В силу этого не выполняются или выполняются некачественно функции проектирования управляющих систем и их элементов, связей между ними, критического самоанализа управленческой деятельности как целостной системы. Поскольку концептуальные модели новых технологий управления в обязательном порядке должны создаваться с опережением ситуации, необходимо построить прогноз значимости функций управления в обозримом будущем. Прогноз показывает, что острота отмеченных проблем управления в среднесрочной перспективе не снизится, а по ряду направлений, таких как анализ ситуации, оценка и выбор тенденций развития, планирование, составление проектов, координация межуровневого взаимодействия, даже возрастет. Данные обстоятельства являются вызовом повышению эффективности управления и требуют разработки управленческих технологий эффективных на макро-и микроуровнях.

Теория управления образовательными процессами и системами является доминантой в концепции построения управленческих технологий в области образовательной теории и практики, поскольку в ней органично сосредоточены методологические, собственно теоретические, технологические и инструментальные механизмы педагогического взаимодействия. Инструментальный оргмеханизм управления включает в себя предметно-содержательные инварианты центральной, главной и прикладной частей теории управления. Инварианты образуют: собственно закономерности, ориентирующие субъектов на поиск инвариантов, составляющих данную теорию, путём расчленения её на части и локализацией требований, условий и ограничений выделенных частей; системы, призванные сохранять динамическое равновесие, либо действовать по заранее заданной программе в заранее неизвестной ситуации; типы (или модели) управления как единицы классификационного деления реальных и виртуальных практик управления (стабилизирующие, преобразующие, статичные, астатичные, непрерывные, активные); постулаты и аксиомы, характеризующие как типы управления, так и условия осуществления эффективного управления образовательными системами (неявная наблюдаемость, стохастичность, разомкнутость, замкнутость, комбинированность, полимодальность, согласованность, совместимость, неаддитивность, определённость действия, наличие матрицы переводов состояний объекта, ориентированность действия, структурированность и функциональность действия, целесообразность); требования к целенаправленности системы или процесса управления (наличие элементарной ячейки управления, выполнение принципов развития); система правил реализации управляющего влияния (научность с элементами межличностных отношений, ориентированность и направленность, индивидуальность и универсальность, последовательность и непрерывность, результативность и целесообразность, эргодичность и идентичность); модели управляемого процесса в феноменологической или формализованной формах, реализующие принцип разделения по текущей субоптимальной оценке управления и оптимального управления в детерминированных условиях; критерии численной и

качественной оценки свойств организованной системы управления (степень наблюдаемости, аппроксимирующий оператор, количество реализуемых видов перевода объекта, информационное обеспечение, признаки адаптивности); определяется и выбирается посредством потенциально-определяющих и типобразующих свойств организованной на его основе системы управления: адаптируемости, управляемости, идентифицируемости, наблюдаемости, идентификации объекта или процесса, полной или неполной наблюдаемости, непараметрической идентификации, алгоритмов перевода управляемого процесса в произвольную точку n -мерного дидактического пространства состояний, дедуктивного и неполного индуктивного регулирования, методики «совмещенного синтеза» алгоритмов функционирования организованной системы управления, уровней (выделено три уровня) информационного обеспечения; ориентирован на нормативное отображение деятельности субъектов педагогического взаимодействия в условиях практики, субстанционально наполняемый системой мер (сбор информации, формирование целей и социального фактора, выбор типа управления, определение оценочных параметров обучения и управления, разработка методики диагностики качеств личности субъектов, соотнесение желаемых результатов с имеющимися возможностями, определение факторов, за счет которых предполагается получить требуемое качество обучения и управления, сравнение полученных результатов с операционально поставленными целями), все действия в которой связаны между собой структурно и содержательно - функционально.

Наличие этих факторов достоверно обеспечивает: построение феноменологических моделей процессов принятия и реализации управленческих решений, методология которого подчиняется следующему правилу: через формулирование и решение научных и поисковых проблем необходимо дойти до формулирования и решения управленческих проблем и включает в себя следующие процедуры, действия и операции субъекта управления: поисковую деятельность, формализацию проблемы, проблемно-ориентированный анализ, структурирование данных, выбор системы их представления, сбор информации о ресурсах и инструментальных средствах, необходимых для решения, координацию, контроль, определение границ деятельности, меры ответственности; выбор наиболее эффективных организационных форм действий субъекта в условиях неопределённости и педагогического риска посредством совершенствования организационных структур в соответствие с процедурой распределения средств, ресурсов, подцелей; координации деятельности субъектов взаимодействия; доведение решений до обучающихся, оперативный контроль, подведение итогов, постановка новых проблем; универсализацию технологии операционального разрешения любых по сложности управленческих проблем при условии последовательной реализации шести её этапов: формирующего, формализующего, выборки и принятия решения, результативного, инструментального и стилевого.

Проектирования современных технологий управления формируется по мере: реализации процедуры выбора концептуального подхода к пониманию «уровневой» сущности технологий обучения и управления (как наука о достижении цели, как мастерство педагогической деятельности, как управляемое проектирование деятельностью субъектов педагогического взаимодействия), а также осмысления исходных данных и ожидаемых результатов по структурированию формализованных моделей разрабатываемой технологии; выделения базовых структурных единиц (функциональных блоков), самодостаточных для получения промежуточных результатов; решения частных задач, адекватных соответствующим технологическим операциям; привязки обеспечения к задачам; создания действенных функциональных связей между основными элементами компонентного состава данных технологий; разработки структуры проекта как процесса и системы деятельности (концентрация материально-технического обеспечения, средств реализации,

методологического обеспечения, управленческих решений); принципиальной модели управления проектом деятельности с включенными в нее функциями и подсистемами управления проектом (анализ, планирования, контроль, организация осуществления, экспертная оценка, управление содержанием, качеством, изменениями, информацией); модели, центральным звеном которой является технологический процесс с его базовыми структурными единицами (общие характеристики, результат, принципы, технологическая схема или карта, методы, средства, требования, ресурсы); функциональной модели этапов непосредственного проектирования технологий управления (включающий шесть основных и четырнадцать «вспомогательных» блоков); модели со встроенными в нее группами процессов, механизмов и процедур, наполняющих каждый из этапов жизненного цикла проектирования (концептуального, разработки, выполнения, завершения, модернизации проекта); структурно-функциональных моделей формирования управляющего воздействия; выделения принципов проектирования, которые базируются на модели организационного механизма управления, общих принципах его построения (принципах соответствия системе отношений, содержанию моделей, образовательной среде), декомпозиции системы управления на элементы, которыми можно управлять, нормах проектной деятельности, инвариантности и паритетности дидактической, технологической и управленческой начал технологий управления, факторной концепции; систематизации технологий с включенными в нее взаимными факторами - основаниями и критериями, в роли которых выступают свойства систем управления, классификация систем вообще, типы управления, методы управления, способы формирования управляющего влияния.

Специфика социокультурной регуляции как объект применения технологий управления требует такого подхода к изучению своей сущности, в основе которого лежит понимание познавательного процесса (на элементы которого будет направлен вектор педагогического влияния) как системы, структуры и организации, на макро-и микроуровнях структурирования которых действуют законы возрастания и убывания энтропии, механизмы энтропийных колебаний, определяющие вероятность нахождения управляемого процесса в том или ином состоянии; проявляется зависимость внутреннего потенциала объекта (или системы) от степени организованности внешней образовательной среды, закономерность объединения и разъединения компонентного состава, причём коммуникативная подсистема раскрывается сквозь призму двухуровневой декомпозиции информационных «отрезков» и модель информационного канала, где представлены внешние и внутренние механизмы циркуляции учебно-познавательной информации, дифференциальная, интегральная, параллельная и последовательная коррекции, рефлексивные связи, которые в совокупности способствуют управлению каждым из переходных состояний процесса обучения.

Механизмы «встраивания» инструментальных свойств управленческих технологий в процесс организации учебно-познавательного процесса в вузе, а также система диагностики и оценки его качества, которые позволяют обеспечить универсальность и одновременно личностную направленность обучения, поскольку они: реализуются посредством процедуры выбора наилучшего варианта из номинированных технологий управления, пошаговой реализации выбранного варианта, структурирования типовой технологии управления, инварианты (исходные данные, объект, цели, динамика компонентов, условия реализации) которой являются универсальными в условиях педагогической действительности.

Литература

1. Афанасьев В.В., Пидкасистый П.И. Управленческая проблема как объект педагогических исследований / В.В. Афанасьев // Педагогика. 2001. № 5. С. 12-17.
2. Афанасьев В.В. Проектирование педтехнологий / В.В. Афанасьев // Высшее образование в России. 2001. № 4. С. 147-150.

3. Варламова И.А. Оптимизация содержания образования с целью адаптации студентов к условиям и особенности профессиональной подготовки в техническом вузе / И.А. Варламова // Педагогический менеджмент и прогрессивные технологии в образовании: Сб. мат-лов IX Международной научно-методической конференции / Под ред. канд. экон. наук Б.Н. Герасимова. Пенза, 2002. С. 21-25.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАДРОВ ДЛЯ ЮЖНО-ЯКУТСКОГО РЕГИОНА

Карпова Е.Г., к.п.н., доцент,
Технический институт (филиал) ЯГУ, г. Нерюнгри

Университеты и университетское образование являются особыми феноменами культуры, представляющими собой исторически сложившиеся элитные образовательные системы, обеспечивающие подготовку фундаментально образованных специалистов, способных к эффективному решению задач в обширных и изменяющихся сферах деятельности, образование которых обеспечивается непосредственным включением обучающихся в научно-исследовательский, проектный, самореализующий и другие культуротворческие процессы.

Университет в структуре национально-регионального образовательного пространства выполняет совокупность интегрирующих функций, приоритетными из которых являются: воспроизводство культуры этноса, населяющего регион, посредством формирования его интеллектуального потенциала и обеспечения его интеграции в поликультурное пространство федеративного государства и мирового сообщества в целом; создание эталонов образовательной деятельности и соответственно качества подготовки специалистов в регионе, что задает ориентир для развития всех структурных звеньев системы непрерывного образования; разработка и реализация фундаментальных образовательных программ, подготовка кадров, способных к их преподаванию; достижение специфических целей образования в университете национально-регионального профиля, приоритетной среди которых является создание условий для становления личности с социально-гражданской ориентацией, направленной на совершенствование экономического потенциала и социальной сферы региона, развитие его культуры и образования, утверждение демократических институтов власти, непрерывное саморазвитие через творческое преобразование действительности; координация и интеграция региональной системы непрерывного образования, включая систему повышения квалификации, обеспечение ее многоуровневости, включая элитарные структуры, соответствия федеральным и международным образовательным стандартам; разработка и внедрение новых образовательных технологий и образцов образовательной деятельности, основанных на моделировании проектировочных, менеджерских, экспертных, самообразовательных функций специалиста; мониторинг кадрового потенциала региона, эффективности инвестиций в образование, оценка качества региональной образовательной системы на фоне мировых образовательных эталонов.

Университет как высокоэффективная элитная образовательная система строит деятельность в соответствии с наукоемкими развивающимися образовательными программами, наиболее полно реализующими образовательные запросы государства, этноса, творческой личности, принципы ресурсосберегающей, природосообразной жизнедеятельности. Основу его образовательной модели составляют современные концепции образования — теория и практика личностно-развивающего обучения, проектно-

модульных образовательных систем, многоуровневого, полимаршрутного, контекстного обучения, информационные образовательные технологии.

Система учебно-исследовательской деятельности студента национально-регионального университета включает специфические операнты: выявление и личностное принятие конкретно-научных, практико-преобразовательных и этнокультурных проблем, вводимых в учебный процесс преподавателями университета в виде учебно-познавательных задач; ориентировку в различных источниках информации, умение работать с ними; создание и реализацию собственной программы развития в процессе университетского образования; гуманитарную (экологическую, социокультурную, правовую, нравственную и др.) экспертизу учебно-исследовательских проектов и разработок по реальным проблемам региона, осуществляемую через последовательное восхождение от готовых алгоритмов к собственным моделям решения.

Университет выступает своеобразной экспериментальной площадкой по исследованию образовательных запросов региона в условиях возрождения этнической культуры, специальных проблем, решение которых требует приложения университетской науки и создания целевых программ подготовки кадров.

Система управления качеством образовательной деятельности университета призвана не допустить изоляции образовательного учреждения от единого процесса развития федеральной высшей школы; обеспечить динамику его развития, соответствующую общенациональным образцам; непрерывное саморазвитие профессорско-преподавательских кадров через участие в ведущих научно-образовательных программах федеративного ранга. Интегрирующая функция университета состоит в создании качественно новой образовательной структуры региона на основе сочетания единства различных и даже противоположных образовательных тенденций, процессов, систем.

С проблемой реформирования образования столкнулось большинство государств. Практически все развитые страны в конце XX в. провели различные по глубине и масштабам реформы своих систем высшего образования, которые имели статус государственной политики. Качество высшего образования стало рассматриваться как определяющий фактор для развития страны. Образовательные реформы продиктованы стремлением удовлетворить новые потребности развития экономики, культуры, науки и техники, нового гуманитарного мышления людей. В ходе проведения этих реформ возникли оригинальные концепции образования, в которых предпринимались попытки решить такие проблемы, как рост контингента студентов, качество знаний, новые функции высшей школы, количественный рост информации и распространение новых информационных технологий, социальный статус высшего образования как жизненной потребности индивидов и социума.

Высшее образование рассматривается как ведущий фактор социального и экономического прогресса, построенное по модели распределения образовательных потоков по специализациям и уровням компетенции, это образование далеко не реализует свои возможности в подготовке эффективного и удовлетворенного своим образом жизни человека. При этом, как показали социологические исследования, каждое поколение считает свое образование более «солидным» по сравнению с последующим.

Исследование природы и роли университета потребовало переосмысления соотношения фундаментального образования и образования, отвечающего непосредственным нуждам людей, живущих в регионе. Мировой опыт показал недопустимость утраты гармонии этих двух аспектов. Примат операционально-технической подготовки специалиста над гуманитарной всякий раз приводит к снижению широты мышления специалиста, его творческого и культурного уровня, деформации экономических, правовых, нравственных аспектов сознания выпускников высшей школы. Гуманитарное со-

знание, по выражению И. Канта, выступает как своеобразная способность человека подняться над миром необходимости, стихийности и строить свою жизнь по самостоятельно созданным нравственным императивам.

Суть университетского образования в том, что оно выступает как образование гуманитарное, т.е. направленное на создание саморазвивающегося человека, обладающего более высоким по сравнению со специалистами, подготовленными другим способом, потенциалом решения интеллектуальных и практических задач. Неизменный эффект такой модели образования не утрачен, несмотря на диверсификацию образовательных структур, создание их качественно новых моделей. В иерархической системе непрерывного образования исследователям именно так представляется роль университета. Речь идет о становлении так называемого «неклассического человека» с креативным стилем мышления и образом поведения. Университет задает роль образования как источника идей для ответственного мышления и политических решений; осознается прямое влияние подготовки университетских специалистов на конкурентоспособность продукции на мировом рынке и на благосостояние нации.

Цели гуманитарного компонента в университетском образовании не сводятся только к формированию методологического оснащения профессионального и социального мышления и практической деловитости, главное — на что они ориентированы. Развитие личности обучаемого становится не сопутствующим придатком обучения в университете, а его приоритетной целью. Содержание образования не задается полностью извне, за исключением его стандартной части, а создается научными школами самого университета с ориентацией на индивидуально-личностный потенциал обучаемых и обучающихся, что предполагает известную свободу в интерпретации учебных дисциплин. Применяемые при этом технологии обучения моделируют естественные ситуации ориентировки и принятия решений, с которыми столкнется будущий специалист. Существенные коррективы вносятся в его деятельность по диагностике усвоения как образовательного стандарта, так и личностного развития студентов, в подготовку материала к учебному занятию, в структуру которого особым образом вводится гуманитарно ориентированный компонент. «Усвоение» этого компонента нуждается соответственно и в гуманитарно ориентированных технологиях — предъявлении студентам «контекстных» заданий: мировоззренческом диалоге, свободной творческой игре, имитирующей различные ситуации выхода образования в жизнедеятельность человека.

В XVIII в. университеты обрели форму элитарных, секуляризованных учреждений, где доминировали естественные науки, призванные обеспечить научно-технический прогресс. Однако во второй половине XX в. университеты вошли в полосу кризиса, свидетельствовавшего о том, что традиционный взгляд на университет нуждается в пересмотре, без которого невозможны никакие перспективные реформы университетского образования. С университетами связывают надежды на экономическое и национальное развитие. По мнению Г. Каррье, все многообразие современных университетов описывается шестью моделями, в числе которых классическая, прагматическая, революционная, контркультурная, политизированная и, наконец, модель университета развивающихся стран. Сравним для примера две альтернативные модели университетов.

Классическая модель университета ориентировалась на такие ценности, как достоинство человека, созданного по образу и подобию Божьему, идеал семьи, обязанность трудиться на общее благо, национальные традиции, экономическую и политическую жизнь, право свободного исследования истины о человеке, творении и Творце. В наши дни классическая модель определяет практику не только православных и католических

университетов, но и светских, где воспитание в духе традиционных идеалов, ценностей и нравственности остается в центре внимания.

В прагматическом университете «служение истине» отходит на второй план, а основами становятся программы обучения в соответствии с социальными заказами. Такой университет сориентирован на решение сервисных, коммерческих задач, удовлетворение потребностей государства, общества и конкретного человека. Для него характерно расширение власти бюрократии. Все активнее, наряду с учебными и культурными функциями, вузы, финансируемые государством, принимают на себя функции, присущие предпринимательским структурам, обзаводясь и всеми присущими субъектам рыночной экономики атрибутами: проводят рекламные кампании по привлечению учащихся на разные формы обучения; оценивают с точки зрения их эффективности и экономической целесообразности свои структурные подразделения; развивают экономически выгодные дополнительные формы образования; увеличивают объем научных исследований, которые носят прикладной характер и финансируются фирмами и частными фондами. Спрос на прикладные знания маркетинга, финансов и информатики в университетских дисциплинах снижает роль фундаментальных наук. Необходимо по-новому осмыслить общегуманистическую направленность университетской образовательной модели: его выпускник призван укреплять человеческую солидарность и более качественно функционировать в любой профессиональной сфере, преобразуя ее в конечном счете.

Подготовка кадров не является единственной целью университета. Его миссия много шире и заключается в достижении не просто образованности, а ее специфического качества — фундаментальности, широты, наукоемкости, готовности к открывающимся сферам деятельности и др. Университетское образование развивает в индивиде возможности реализовать себя в личностно-творческом плане. Университетское образование выступает как специфический механизм воспроизводства людей, способных к созданию необходимых новых элементов культуры и к самоопределению в ней. Они не адаптируются к профессиональному миру, а сами создают новые сферы деятельности. Университет в этом смысле концентрирует в себе еще и функции производства культурной сферы.

Тенденция регионализации в деятельности вузов просматривается в нацеленности на конкретный регион: научные исследования, разработка и реализация наукоемких и информационных технологий через технопарки, базы данных, институты подготовки и повышения квалификации кадров и т.п. Важным аргументом в защиту такого пути развития высшего образования является и опыт ряда стран, в которых преобладает университетская система образования, построенная по территориальному признаку и ориентированная на полное удовлетворение потребностей региона.

Расположенные в местах локального проживания этносов региональные университеты в состоянии наиболее полно изучить условия и характер развития ситуации, а значит, квалифицированно проанализировать ее, определить направления и темпы происходящих изменений в природе, на производстве, предугадать возможные негативные результаты и подсказать решение острых вопросов, дать научно обоснованные рекомендации.

Литература

1. Борликов Г.М. Университет в современном образовательном пространстве: ориентация на личность специалиста: Монография. Волгоград, 2001. 540 с.
2. Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года // Инновации в образовании. 2002. № 3. С. 3-10.

АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

Ковров Г.С., к.э.н., Едисеева Т.О., с.н.с., к.э.н., Степанова Н.А., с.н.с.,
Институт региональной экономики АН РС (Я), г. Якутск

Одним из стратегически выгодных направлений социально-экономического развития регионов является инновационное развитие. Факторами регионализации инновационного развития являются особенности научно-технического и производственного потенциалов региона, кадровое обеспечение; социальные и экологические проблемы инноваций; формирование инновационной инфраструктуры; преимущественно региональный характер малого инновационного предпринимательства; социально-правовые вопросы регулирования инновационной активности; защита интеллектуальной собственности; влияние внешнеэкономических связей на инновационную активность; количественный и качественный состав занятости и т.д. Смещение акцентов инновационного развития на региональный уровень является шагом на пути преодоления исторической специализации региона, которая не всегда способствует устойчивому его развитию, поскольку такого рода экономики в большой степени подвержены риску при изменении конъюнктуры или в ситуации кризисов [3].

Важным вопросом комплексного социально-экономического развития республики является формирование благоприятной инновационной среды, в связи с чем, необходимо рассмотрение инновационной стратегии развития на региональном уровне. Развитие региона на основе инноваций является важнейшим фактором его конкурентоспособности, а социально-экономическое развитие региона – результатом его конкурентоспособности. Конкурентоспособность региона – это совокупность множественных отношений по поводу социально-экономического развития региона во взаимодействии с другими регионами. Инновационность региона – это его способность к самообновлению, адаптации к изменениям и генерированию научно-технического прогресса. Мировой опыт показывает, что устойчивое развитие производства и поддержание его конкурентоспособности в долгосрочной перспективе зависит не столько от ресурсных возможностей, сколько от инноваций. Это подтверждает опыт России, которая находится в группе стран, не вовлеченных в технологический обмен, обладая при этом богатейшими запасами природных ресурсов [1].

При формировании модели национальной инновационной системы имманентно возникают проблемы разработки концептуальных основ инновационной стратегии региона. Таким образом, представляется целесообразным рассматривать задачи, условия, рычаги и механизмы, учет которых необходим при разработке региональной модели инновационного развития. Среди задач региона, которые определяют особенности стратегического управления инновациями, можно выделить расширенное воспроизводство региональных интеллектуальных ресурсов, развитие региональной инновационной инфраструктуры и создание благоприятных условий инновационной деятельности. Прежде всего, это воздействие оказывается через кадровую составляющую и систему образования. Развитый вузовский и научный сектор региона служат важнейшей интеллектуальной предпосылкой повышения уровня инновационного потенциала. Сегодня остро стоит вопрос: какие именно научно-технические программы нужны региону? Следовательно, речь идет об инновационной инфраструктуре как совокупности различных предприятий и организаций, которые, с одной стороны, обеспечивают научно-техническое развитие региона, а с другой – реализуют в практической сфере запрограммированные показатели.

В целом, инфраструктура представляет собой систему, которая может состоять из следующих подсистем: научно-техническая и инновационная подсистема, обеспечивающая научное сопровождение управленческих процессов; инвестиционно-финансовые институты, в том числе предприятия венчурной индустрии, определенные Концепцией развития венчурной индустрии в России; хозяйствующие предприятия и организации; информационная сеть, которая, должна функционировать на базе старейшей в мире и эффективно действующей в условиях переходной экономики сети Российского объединения информационных ресурсов научно-технического развития (Росинформресурс); специализированные инновационные структуры (наукограды, иннограды, бизнес-парки и бизнес-инкубаторы, инновационные центры и др.); сфера инвестиционно-инновационного обслуживания; специализированные фонды [6].

Необходим системный управленческий подход к решению проблем региона на базе выработки и реализации региональной инновационной политики, направленной на восстановление процессов расширенного воспроизводства и ориентацию на экономическую самодостаточность. Стратегической целью государственной инновационной политики в современных условиях должно быть формирование механизма инновационно-инвестиционной деятельности через создание региональных инвестиционных фондов, адекватных рыночной экономике [5]. Особая роль в структуре организационно-экономического механизма управления принадлежит региональным и муниципальным органам управления, поскольку от их компетенции зависит не только эффективность разрабатываемой и реализуемой инновационно-инвестиционной политики, но и вектор направленности социально-экономического региона в целом. Инновационная деятельность традиционно связана с высоким уровнем риска: по статистике, только 10% всех внедряемых разработок имеет коммерческий успех. Поэтому, в первую очередь, на уровне региональных и муниципальных властей необходимо создать и поддерживать систему управления коммерциализацией продуктов НИОКР, ориентированную на работу в рыночных условиях. Такая система позволит раскрыть и стимулировать развитие потенциала научных организаций и одновременно способствовать выведению экономики на качественно новый уровень.

На микроуровне инновационная деятельность осуществляется через соответствующие инновационные проекты [2]. Инновационный проект представляет собой сложную систему взаимообусловленных и взаимосвязанных по ресурсам, срокам и исполнителям мероприятий, направленных на достижение конкретных целей на приоритетных направлениях науки и техники. Применение методологии проектного управления является наиболее эффективным подходом к оптимизации процессов реализации инновационных проектов. Она позволяет повысить эффективность работ и добиться необходимых результатов с наименьшими затратами. Применение данной методологии возможно и обоснованно в современных российских условиях. Это касается не только реализации отдельных инновационных проектов в рамках отдельных организаций, но и программ на межрегиональном, государственном и международном уровнях.

При реализации инновационной стратегии регионом Южной Якутии могут быть использованы следующие рычаги: региональное законодательство, региональные льготы, отвод земли, предоставление аренды и др. Рассматривая составные части регионального механизма управления инновациями, следует отметить, что для формирования инновационной стратегии важно наличие следующих элементов: маркетинг территории и всемерное повышение инвестиционной привлекательности региона, маркетинг нововведений типа «Лучший инновационный проект»; взаимообмен нововведениями в рамках региона;

заимствование и адаптация нововведений из других регионов; инновационный реинжиниринг предприятий региональной инфраструктуры и др.

Инновационное развитие региона требует выполнения, по крайней мере, двух инновационных условий: передачи полномочий от национального к региональному (местному) уровням управления и осуществления задач содействия и стимулирования развития государственных, общественных и частных организаций в регионе.

Основной характеристикой инновационного развития Южной Якутии должна стать стратегическая инновационная активность на основе знаний и гибкого взаимодействия организаций. Конкурентоспособность региона достигается на основе его инновационного развития при наличии детерминантов «национального ромба» М. Портера, однако само наличие этих детерминантов обуславливает дальнейшее развитие региона: накопление критической массы в одном регионе (географической области) – успех в конкуренции в специфической области – географическая концентрация взаимодействующих компаний в специфических областях (кластер).

Регионально-кластерный подход к развитию республики должен осуществляться в районах с большим потенциалом комплексного, взаимообусловленного и ускоренного развития. Это, в первую очередь, активно развивающаяся индустриальная зона Южной Якутии, на долю которого приходится до 16 % ВРП, 14% объема промышленной продукции и более 15% объема основных производственных фондов и 19% капитальных вложений.

Предпосылкой первоочередности реализации кластерного подхода в Южной Якутии является необходимость ускоренного развития республики в целом, что требует осуществления в Южной Якутии комплекса взаимоувязанных проектов национального значения в области гидроэнергетики, транспортной инфраструктуры, дальнейшего освоения минерально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов.

Для Южной Якутии реализация кластерного подхода должна означать, в первую очередь, развитие внутреннего рынка, существенное развитие сферы услуг, максимальное использование местных ресурсов и появление новых возможностей приложения творческого потенциала населения, укрепление внутриреспубликанских и межрегиональных связей, повышение уровня жизни населения в целом.

Инновационная составляющая в социально-экономическом развитии Южной Якутии, означает, в первую очередь, обеспечение долгосрочности и устойчивости этого развития, обеспечивающегося путем внедрения новых эффективных технологий в строительстве, производстве строительных материалов, энергетике, обеспечении инженерными коммуникациями, освоении новых образовательных технологий и финансово-кредитных продуктов.

Эффективное развитие всех отраслей экономики региона возможно только с учетом специфики их инновационной деятельности и выделения приоритетов, что позволит успешно развивать новые рыночные организационно-экономические структуры. Для формирования эффективной инновационной политики необходима четкая стратегия на создание нового прогрессивного технологического уклада с использованием всего арсенала инструментов прямого и косвенного государственного регулирования для инвестирования инновационной деятельности. Перелом сложившейся тенденции возможен только на основе активизации инновационной деятельности в соответствующих отраслях экономики Южной Якутии.

Таким образом, инновационное развитие и проведение инновационной политики невозможно без корпоративной деятельности ученых, специалистов-производственников и управленческого аппарата для решения актуальных задач регионов. Кроме того, большое значение имеет создание в регионе инновационной инфраструктуры, способствующей, в

первую очередь, внедрению в производство научных и научно-технических достижений, основными задачами которой станет отбор, оценка и доведение до стадии производства научных и научно-технических разработок, формирование базы данных о передовых достижениях науки и техники, а также маркетинговая работа с авторами и потребителями научно-технической продукции. Для успешного проведения региональной инновационной политики в Южной Якутии необходимо привлечение внебюджетных и негосударственных средств финансирования инновационной и научной деятельности, например, посредством целевых региональных программ.

Для активизации инновационной деятельности в Южной Якутии необходимо, учитывая его особенности и инфраструктуру, разработать направления развития, такие как: инвестирование инновационной деятельности, а также развитие инновационного потенциала и инновационной инфраструктуры в целом. В связи с этим, первоочередными мероприятиями по активизации инновационной деятельности в данном регионе являются:

- проведение системной оценки инновационного потенциала и мониторинга результатов инновационной деятельности;
- разработка принципов и механизмов государственного управления инновационной деятельностью в регионе;
- создание регионального инновационного фонда, информационно-маркетингового центра и необходимой инфраструктуры поддержки их деятельности;
- организация центров подготовки и переподготовки кадров для обеспечения инновационной деятельности;
- разработка и апробация тарифного субсидирования инновационной деятельности в области энерго- и ресурсосбережения и энергосбережения;
- стимулирование деятельности негосударственных венчурных фондов и инвестиционных пулов.

Литература

1. Атоян В.Р., Жиц Г.И. Инновационный комплекс региона: проблемы становления и развития. Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2003.
2. Горбачев А.В., Старостина А.А. Управление проектами как эффективный способ обеспечения устойчивого развития региона // Регион в условиях перехода к устойчивой модели развития современного российского общества: Материалы межрегион. науч.-практ. конф. (апр. 2004 г.). Брянск, 2004. Ч. 1.
3. Гуриева Л.К. Концептуальные основы инновационной стратегии регионального развития // Наука и инновационные технологии для регионального развития: Сб. статей Всерос. науч.-практ. конф. (июнь 2003 г.). Пенза, 2003.
4. Дуненкова Е.Н. Особенности инновационного развития региона на основе кластерного подхода // Актуальные проблемы управления. 2003.
5. Егоров Н.Е. Формирование и развитие инновационной системы Республики Саха (Якутия). Изд-во: НПК «РОСТ», 2006.
6. Монастырный Е.А. Инновационный кластер // Инновации. 2006. № 2.
7. Осауленко А.И. Инновационно-технологические центры как основы инновационно-технологической политики региона // Состояние и пути развития экономики регионов России в 21-м столетии: Материалы науч.-практ. конф. (26-27 мая 2003 г.). Тамбов, 2003. Ч. 2.
8. Угланова Л.И. Роль инновационной составляющей в стратегическом управлении социально-экономическим развитием региона // Инновационные процессы в области образования, науки и производства: Материалы межрегион. науч.-практ. конф. (Нижекамск, 14-16 апр. 2004 г.). Казань, 2004. Т. 2.

9. Концепция инновационной политики Республики Саха (Якутия) на период до 2010 года, утвержденная Постановлением Правительства РС (Я) от 17.08.04 г. № 379.

10. Схема комплексного развития производительных сил, транспорта и энергетики до 2020 года, утвержденная Постановлением Правительства РС (Я) от 18.02.2006 г. №130-р.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МЕТОДОЛОГИИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ СХЕМЫ КОМПЛЕКСНОГО РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ, ТРАНСПОРТА И ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) НА 2007-2020 гг.)

Мельников Д.В., к.э.н., доцент,
Мирнинский Политехнический институт (филиал) ЯГУ, г. Мирный

Инвестиции – это материальные и нематериальные активы, которые обязательно должны приносить инвестору (физическому или юридическому лицу) доход, прибыль выше ставки рефинансирования.

Классифицируют прямые инвестиции, т.е. инвестиции, прежде всего, в основные и оборотные фонды и портфельные инвестиции – инвестиции в ценные бумаги. В российской практике статистического, бухгалтерского и операционного учета диверсифицируют отечественные инвестиции (т.е. инвестор имеет правовой статус резидента, т.е. хозяйствующего субъекта зарегистрированного на территории РФ и ведущего производственную хозяйственную деятельность так же на территории РФ) и приоритетные иностранные инвестиции⁴, т.е. инвестиции, не менее объема 1 млрд. руб. в момент пересечения таможенной границы РФ. При этом иностранный инвестор имеет правовой режим нерезидента, т.е. хозяйствующего субъекта зарегистрированного за пределами РФ, но ведущего производственно-хозяйственную деятельность на территории РФ.

Инвестиционный проект – практический социально-экономический инструмент, используемый в рынке. Его основными признаками являются:

1. Инвестиционный горизонт – т.е. общий объем инвестиций на проектируемый лаг. Герменевтически он представлен формулой:

- $T = \sum_{i=1..n} t_i$; где T – общий горизонт инвестиционного проектирования;

- t_i – количество инвестиционных шагов $i=1..n$

Сами по себе инвестиционные шаги варьируют от t_1 до t_n ;

- t_1 – т.е. время освоения инвестиционного проекта. Данный параметр предусматривает нулевую или отрицательную окупаемость;

t – т.е. время осуществления средней нормы доходности:

а) средней нормы рентабельности в отрасли - P_r

б) $\geq \%$, где $\%$ - ставка рефинансирования ЦБ РФ;

- t_{max} – время максимальной доходности (rt_{max}); рентабельности pr_{max} ;

- t_l – время ликвидации инвестиционного проекта, т.е. время необходимое для ликвидации предприятия в силу его социально-экономической нецелесообразности.

2. Проектный дисконт – $E_p = 1 / (1+dt)^{t-1}$ – финансовая величина, показывающая ценность будущей выгоды от инвестирования, оцененная в настоящем периоде.

Где dt – дисконт, рассчитываемый по формуле $dt=(fv-pv)/fv$, где fv – future value – будущая стоимость инвестиционного проекта (руб, валюта); pv – present value – текущая

⁴ ФЗ РФ от 09.07.1999 №160-ФЗ «Об иностранных инвестициях РФ». М.: ООО «Велби», 1999. С. 2.

стоимость инвестиционного проекта (руб, валюта); f_v – рассчитывается, как правило, методом сложного процента – complex interest.

$f_v = pv(1+r)^n$, где r – величина средневзвешенной процентной ставки финансирования, n – количество лет, сроков периода инвестиционного проекта.

3. NPV – (Netto Present Value) – чисто приведенная стоимость; формула $NPV = V - \text{Total cost}$.

Где V – value – истинная стоимость экономического актива.

$V = \sum (In)_i / (1+dt)^n$ где In – ожидаемый доход (доходность) в i -ом периоде проекта.

Сам In может быть в двух формах:

а) In_{ext} – external income (внешний доход) доходность, т.е. (доход, доходность) с учетом налогообложения и сборов.

б) $In_{internal}$ – internal income – внутренний доход, т.е. доход без учета налогообложения и сборов.

n - период выплаты дохода, доходности и дисконта.

Total cost – полная издержка предприятия

$\text{Total cost} = V_c + C_c + Tr_c$

Где V_c – variable cost – переменная издержка, т.е. издержка меняющаяся по мере реализации товара. C_c – constant cost – постоянная издержка т.е. издержка не меняющаяся по мере реализации товара.

4. Вероятностная величина, получаемого общего дохода (total-income), рассчитываемая по формуле математического ожидания

$M(x) = \sum x_i p_i, i=1..n$

Где x_i – планируемый объем абсолютной величины дохода (руб, валюта) в i -ом периоде, p_i – вероятность наступления планируемого объема дохода где $0 < p_i < 1$.

5. Альтернативность – т.е. выбор проекта исходя из конкретных общественных, технических или экономических приоритетов развития бизнес-единицы (business-unity) – BU.

6. Минимизация капитальных вложений инвестиционного проекта, рассчитываемая по формуле $Tcost + E_n Pr \rightarrow \min$.

Где Pr – планируемая прибыль проекта, E_n – проектный дисконт, $Tcost$ – полные издержки проекта.

7. Срок окупаемости капитальных вложений, рассчитываемого по формуле $T_0 = K/Pr$.

Где K – объем капитальных вложений инвестиционного проекта, Pr – средняя норма прибыли.

8. Экономическая эффективность капитальных вложений E_f при реализации условий $K_0 \geq K_1; Pr_0 \leq Pr_1$

Где K_0 – капитальные вложения базового периода, K_1 – капитальные вложения текущего периода, Pr_0 – прибыль (балансовая, экономическая, чистая) базового периода, Pr_1 – прибыль (балансовая, экономическая, чистая) отчетного периода.

По мнению автора, региональная специфика инвестиционного проекта должна брать во внимание три методологических положения.

Первое.

При расчете капитальных вложений учитывать величину неявных издержек (implicit cost) и проектировать коэффициент неявных издержек, рассчитываемый по формуле,

Коэффициент не явных издержек = (неявные издержки (implicit cost))/(полные издержки (total cost))

Известно, что существуют явная издержка (explicit cost), т.е. издержка реально учитываемая в балансе и неявная издержка (implicit cost), т.е. издержка так же реально

существующая в хозяйственной жизни, но не совпадающая по своей номинальной стоимости с явной издержкой.

Например, два американских бизнесмена закупают два Катерпиллера (Caterpillar) на ярмарке тяжелой техники по цене – 380 th. USD за трактор.

Бизнесмен «А» ведет дело в Аляске, бизнесмен «В» работает в Калифорнии. Ясно, что природно-климатические условия Калифорнии благоприятнее, чем в Аляске, поэтому техническая эрозия средств производства в Аляске будет больше, чем в Калифорнии и эта дополнительная норма затрат на содержание трактора в Аляске по сравнению с содержанием техники в Калифорнии будет отражаться в операционном и бухгалтерском американском учете.

Исходя из того, в англо-саксонской модели бухучета рационально классифицируются три вида прибыли:

I. Бухгалтерская прибыль, рассчитываемая по формуле :

Бухгалтерская прибыль = Балансовый Доход – Явные Издержки

Book profit = Book income – explicit cost

II. Экономическую прибыль

Economic profit = Book income – (explicit cost + implicity cost)

Экономическая прибыль = Балансовый Доход – (Явные Издержки + Неявные Издержки)

III. Нормальную прибыль

Equal profit = explicit cost + implicity cost

Прибыль = Явные Издержки + Неявные Издержки

Выше названная классификация оптимизирует бизнес на территориальном уровне макросистемы.

Наш бухгалтерский учет, к сожалению, это пока не берет во внимание. Приведем сравнительный пример также с двумя предпринимателями, но уже в России.

Предприниматель «Б» хозяйствует в Якутии, а предприниматель «Г» оперирует в Москве. Оба закупают, на выставке гусеничной техники в Москве, также «Caterpillar» по цене 360 th. USD за трактор. Известно, что в РФ действует единые федеральные нормы амортизационных отчислений характерные как для Москвы, так и для Якутии. Хотя очевидно, что действительно технико-экономические затраты на эксплуатацию транспортно-тяглового оборудования в Якутии значительно больше, чем в Москве и в силу жизненных обстоятельств неявные издержки якутского бизнесмена выше, чем у москвича, но только вот по балансу они будут учитывать равные амортизационные показатели. Из вышеизложенного следует неутешительный вывод: отсутствие правового обеспечения неявных издержек в РФ усложняет решение практических социально-экономических вопросов освоения Крайнего Севера и приравненных к ним местностям нашей страны.

Корректировка же федеральных норм амортизации на коэффициент неявных издержек детализирует и дифференцирует реальные издержки в разных субъектах федерации государства.

Итак, коэффициент неявных издержек (K_{ic}) = (неявные издержки(implicity cost))/(полные издержки (total cost)) вполне востребованная экономическая единица.

Саму же процедуру, калькуляцию и учет неявных издержек целесообразно передать в ведение субъектов федерации с правом федерального аудита их достоверности.

Ясно, что если $K_{ic} \rightarrow 1$, то это правдоподобнее отражает реальное положение вещей на территории и наоборот, если $K_{ic} \rightarrow 0$, то это лишь весьма условно создает фактическую картину хозяйствования предприятия в регионе.

Второе.

При расчете мультипликатора проектировать опережение темпов роста реальных доходов населения по сравнению с темпами роста материального производства минимум на величину разницы средневзвешенной ставки по банковскому кредиту – x_{bk} и ставкой рефинансирования ЦБ РФ – % ЦБ РФ. Например, если на 01.01.08 ставка рефинансирования – 12,5% годовых, а x_{bk} – 17% годовых, то темп роста реальных доходов населения восточных районов РФ должен опережать темп роста I подразделения минимум на 4,5%.

Мультипликатор (μ) – экономическая категория, показывающая связь между величиной прироста национального дохода – ΔNI_n и диверсификацией дохода (в нашем случае – регионального дохода на: 1) региональное потребление – C – consumer; 2) региональное сбережение – S – saving).

Герменевтика прироста национального дохода ΔNI_n , мультипликатора и инвестиций рассчитывается по формуле:

$\Delta NI_n = \mu \Delta I_n$, где ΔNI – прирост национального дохода $\Delta NI_n = \Delta NI_{n1} - \Delta NI_{n0}$, где ΔNI_{n0} – национальный доход базового периода, ΔNI_{n1} – национальный доход текущего периода; $\mu = 1/(1-c)$ – кейнсионский мультипликатор, ΔI_n – прирост инвестиций $\Delta I_n = I_{n1} - I_{n0}$, где I_{n1} – региональные инвестиции текущего периода, I_{n0} – региональные инвестиции базового периода.

Приятно констатировать, что этот важнейший методологический подход уже практически применяется в работе экономических ведомств Республики Саха (Якутия): мультипликативный эффект в малом бизнесе прогнозирует увеличение регионального продукта республики к 2020 году в 2,8 раза, а увеличение доходов населения в 3,6 раза⁵.

Третье.

Выделение приоритетных отраслей экономики региона и как следствие обеспечение бюджетной защиты финансирования данных индустрий территориально-отраслевого комплекса. В схеме комплексного развития производственных сил, транспорта и энергетики Республики Саха (Якутия) с 2007-2020 гг. выделяются следующие лидирующие отрасли:

А) нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая промышленность.

Развитие отрасли связано с освоением крупнейших месторождений: Талаканского (ОАО «Сургутнефтегаз»), Среднеботуобинского (ОАО «Таас-Юрях-Нефтегазодобыча»), Иреляхского (АК «АЛРОСА»). Принято решение о строительстве нефтепровода Восточная Сибирь - Тихий океан через Якутию. К 2020г объем добычи нефти планируется до 12млн т. в год.

Общий объем требуемых инвестиций на эти задачи – 206 млрд. руб. Ввод первых производственных мощностей намечен уже в 2008г.

Б) газовая промышленность.

Освоение Чаяндинско-Ботуобинской группы месторождений газа, строительство газоперерабатывающего завода и магистрального газопровода Якутия-Дальний Восток. В 2020г добыча газа составит 25 млрд. м³, что позволит газифицировать не только южные районы Якутии, но и Амурскую область, Приморье, Еврейскую АО.

В) угольная промышленность

Освоение Эльгинского месторождения коксующих углей. К 2020 году планируется добывать уголь в размере 30 млн. т. в год. Общий объем инвестиций 60 млрд. руб.

Г) гидроэнергетика.

⁵ «О социально-экономическом развитии Республики Саха (Якутия)». Заседание Правительства РФ, Москва, 8 февраля 2007г. Выступление Президента Республики Саха (Якутия) В.А. Штырова. Якутия. 14 февраля 2007г. С. 4.

Схемой определен Южно-Якутский Гидроэнергетический комплекс, состоящий из каскада ГЭС общей мощностью 8500 МВт. Общая стоимость проекта с 2007-2020 гг. оценивается в 361 млрд. руб.

Д) цветная металлургия и полиметаллы.

В золотодобывающей промышленности уже к 2015 году планируется за счет перевода на открытую разработку Куранахского рудного поля и вовлечения в промышленную отработку месторождений Нежданинское и Кючус увеличить добычу золота на 10-15 т. в год. Добыча золота в целом по республике к 2020 году достигнет 40-45 тонн в год.

Е) уран.

Уже к 2020 году на территории Якутии, предусматривается создать предприятие проектной мощностью – до 5 тысяч т. химического концентрата природного урана в год. Проект реализуется ОАО «Техснабэкспорт». Общая стоимость проекта – 60 млрд. руб.

Ж) черная металлургия.

К 2015 году создание в Южной Якутии металлургического комплекса на базе месторождений железных руд Якутии и Амурской области. Разработка железорудных месторождений позволит получать до 10 млн. т железорудного концентрата в год.

Е) транспорт.

Проектируется газопровод Чаянда-Дальний Восток; железная дорога Беркакит-Томмот-Якутск. Железная дорога $\geq$ на $\frac{2}{3}$ ликвидирует зависимость Якутии и Амурской области от сезонного завоза грузов. Синхронно будет завершено строительство автомобильных дорог «Колыма», «Вилуй», «Амга», «Анабар», которые получают и федеральный и региональный статусы⁶.

Литература

1. «О социально-экономическом развитии Республики Саха (Якутия). Заседание Правительства РФ, выступление Президента Республики Саха (Якутия) В.А. Штырова». Якутия. 14.02.2007. С. 4-5.
2. ФЗ РФ от 09.07.1999 №160 – ФЗ «Об иностранных инвестициях РФ». М.: ООО «Велби», 1999, С. 28.

НОВАЯ ПАРАДИГМА ПРИВЛЕЧЕНИЯ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОТБОРА КАДРОВ ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

Миролюбова С.А., филиал ОАО ХК «Якутуголь» АТА,
г. Нерюнгри, reo@ata.yakutugol.ru

Горнодобывающая промышленность относится к весьма капиталоемким и трудоемким отраслям. В отличие от предприятий обрабатывающей промышленности предметом труда для предприятий горнодобывающей отрасли являются не сырье и основные материалы, поставляемые со стороны, а полезные ископаемые, извлекаемые из недр земли. Их наличие, качество, глубина залегания, мощность пластов и другие горно-геологические условия предопределены природой. Они существенно влияют на уровень технико-экономических показателей, характеризующих их работу.

Горные предприятия нельзя строить в оптимальных с точки зрения наличия трудовых, материальных, энергетических и других ресурсов географических районах страны. Эти предприятия строят лишь там, где есть запасы полезных ископаемых. В большинстве случаев эти месторождения расположены в географически удаленных районах, где

⁶ «О социально-экономическом развитии Республики Саха (Якутия)». Указ. соч. Там же.

строительство сопряжено с необходимостью производства больших затрат на благоустройство района, развитие смежных и обслуживающих производств и транспортной сети.

Горнодобывающая отрасль характеризуется непрерывным перемещением рабочих мест и значительными затратами на поддержание добычных работ. Подготовка нового фронта работ требует значительных затрат на проведение новых капитальных и подготовительных выработок, производство вскрышных работ, оборудование рабочих мест, сооружение и оснащение транспортных коммуникаций и др. Поэтому на горнодобывающих предприятиях постоянно, параллельно с добычными, ведутся работы по воспроизводству рабочих мест.

Большинство реализуемых и планируемых к реализации в ближайшее время (до 2010 года) проектов развития горнодобывающей отрасли Республики Саха, в частности Южно-Якутского региона, влекут за собой необходимость привлечения и подготовку высококвалифицированных инженерно-технических кадров.

На сегодняшний день основной задачей является привлечение кадров в те отрасли, которые имеют стратегическое значение для будущего республики: это алмазная и нефтегазоперерабатывающая промышленности, топливно-энергетический комплекс, туризм и др.

Основой кадровой политики должно быть создание высокой производственной культуры, управление «человеческим фактором», результатом которой станет повышение конкурентоспособности выпускаемой в республике продукции и предлагаемых услуг на основе распределения знаний и опыта применения персоналом республики современных технологий, эффективных методов организации труда, управления и производства.

Благодаря последним изменениям в законодательстве многие государственные гарантии и компенсации, предусмотренные Законом РФ «О государственных гарантиях и компенсациях для лиц, работающих и проживающих в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях», либо отменены вообще, либо настолько препарированы, что их уже очень трудно назвать таковыми.

В условиях резкого падения моральной и, главное, материальной привлекательности Севера, когда в результате известных реформ пределы республики покинули тысячи высококвалифицированных специалистов, утративших стимулы для дальнейшей работы в условиях Крайнего Севера, возникла необходимость укомплектования кадрами вновь вводимых и действующих предприятий.

Во-первых, для обеспечения этой потребности необходима единая региональная система подготовки и переподготовки кадров. Она должна включать не только целевое обучение студентов из числа проживающих на территории республики, но и привлечение молодых специалистов из других регионов.

Социально-экономическая заинтересованность должна заключаться в создании условий для закрепления квалифицированных кадров в регионе и в районах Крайнего Севера вообще. Нельзя допустить, чтобы северные регионы выживали естественным путем, необходима продуманная программа льгот и компенсаций для молодежи на государственном уровне.

Север – это фундамент российской экономики. Именно здесь большая часть залежей драгоценных камней, российской меди, золота и пр. Но существуют объективные трудности в развитии северных территорий. Происходит естественное старение населения Крайнего Севера и просто необходимо привлекать молодые квалифицированные кадры. Молодые специалисты поедут жить и работать на Север, но, прежде всего, им нужно обеспечить достойную зарплату и помочь с приобретением жилья. И здесь без помощи государства

региональным властям и самим предприятиям просто не справиться. Необходима разработка целевых программ. Важно понимание того, что на Севере сейчас жить не выгодно, такие же деньги можно получать и в центральных районах России, проживая в наиболее благоприятных условиях. Нельзя забывать, что под влиянием воздействия экстремальных природно-климатических факторов организм человека на Крайнем Севере изнашивается быстрее, из-за нехватки кислорода и ультрафиолетовых лучей люди здесь болеют чаще и тяжелее, чем в средних широтах. Была же разработана программа привлечения работающего населения и в том числе молодежи, в начале 80-х годов, для освоения северных регионов. Именно за счет этой политики удалось освоить Крайний Север, обеспечив тем самым экономическое развитие региона на многие годы вперед.

Во-вторых, для работы на предприятиях в условиях Севера, необходимо разработать систему профессионального отбора. Привлекать не случайных людей, получивших соответствующее образование, а специалистов по состоянию здоровья, пригодных для работы в суровых природно-климатических условиях. Достижение этой цели, с одной стороны, позволит с большим успехом решать задачи повышения производительности труда; экономить финансовые и материально-технические ресурсы; снизить число аварий и травм на предприятиях; повысить эффективность системы «человек-машина»; с другой стороны, за счет рационального использования людей, различающихся по своим психофизиологическим возможностям, достигнуть наибольшей удовлетворенности своим трудом; способствовать всестороннему развитию личности и уменьшить вероятность возникновения профессиональных заболеваний.

По подсчетам зарубежных экономистов внедрение методов профессионального отбора снижает текучесть кадров в 2-2,5 раза. Известно, что 43% травм в промышленности обусловлены профессиональным несоответствием рабочих.

Иными словами, если человек по своим врожденным или приобретенным свойствам не приспособлен к профессии шахтер, то вероятность его травматизма значительно возрастает. Такой шахтер не только может сам получить травму, но и является потенциальным источником аварии, при которой может быть много пострадавших.

Исследования отечественных и зарубежных авторов уровня травматизма в различных профессиональных группах, включая и работников угольных предприятий, выявили группы людей, которые получали травмы в несколько раз чаще, чем другие, выполняющие одинаковую работу. Эти люди в некоторых источниках получили название – «травматики». Большинство авторов сходятся во мнении, что в эту группу попадают не столько из-за врожденных качеств, сколько из-за приобретенных негативных свойств характера. Так после исследования аварийности в угольной отрасли признано, что «горняк работает так, как живет», а исследования аварийности в авиации позволили сделать вывод, что «летчик летает так, как живет». Однако в авиации существует система профотбора, а вот в горнодобывающей промышленности, увы, она пока развита очень слабо.

Исходя из этого, должен решаться вопрос комплексной оценки состояния здоровья, уровня общеобразовательной подготовленности, социальных данных, профессиональных способностей.

Освоение новых месторождений Севера, дальнейшая разработка уже действующих – это наше будущее, поэтому необходимо создавать трудовой потенциал для северных регионов путем создания безопасных и комфортных условий труда и быта, совершенствовать законодательную базу, и тогда северные регионы смогут обеспечить безбедное существование не только нам, но и будущим поколениям.

Литература

1. Гимельштейн Л.Я., Френкель Ю.М. Безопасность труда шахтеров. Человеческий фактор. Кемерово: Кемеров. книжн. изд-во, 1990. 172 с.
2. Карцев И.Д., Халдеева Л.Ф., Павлович К.Э. Физиологические критерии профессиональной пригодности подростков к различным профессиям. М.: Медицина, 1977. 176 с.
3. Моссаковский Я.В. и др. Экономика горной промышленности: Учебник для вузов. М.: Недра, 1988. 367 с.
4. Парламентская газета. 18.08.2005 г.

УДК 331(075.8)

КАЧЕСТВО РАБОЧЕЙ СИЛЫ, КАК ОДНО ИЗ КОНКУРЕНТНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЮЖНО-ЯКУТСКОГО ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Мыслик В.Г., д.э.н., профессор,
Хабаровская государственная академия экономики и права
Новаковский Э.В., Нерюнгринский политехнический колледж,
г. Нерюнгри, edvard1972@mail.ru

Современный этап научно-технической революции привел к качественному изменению роли человека в производстве, превращение его в решающий фактор обеспечения конкурентоспособности компаний. Эти изменения затронули и горнодобывающие предприятия.

В настоящее время инвестирование в развитие человеческих ресурсов играет большую роль, чем в инвестирование в улучшение производственных мощностей. Ценность человеческого потенциала как стратегического фактора успеха компании возросла с усилением глобализации и интернационализации экономики, с увеличением скорости технического прогресса, с развитием информационных технологий с усилением конкуренции и ряда других факторов [1].

В настоящее время, пожалуй, определяющим фактором в конкурентной борьбе предприятий будет являться кадровый вопрос. Это особенно актуально в данное время, так как в целом по стране наблюдается недостаток в квалифицированных кадрах и в дальнейшем прогнозируется нарастание этого дефицита, что обусловлено, в том числе, демографическим спадом. Для Южно-Якутского территориально - промышленно комплекса уже на сегодняшний день проблема обеспечения кадрами предприятий является весьма актуальной.

Высококвалифицированные кадры могут, и должны, являться тем конкурентным преимуществом, которым могут располагать промышленные предприятия Дальнего Востока на рынке Азиатско-Тихоокеанского региона, зачастую, изначально находясь в более сложных условиях добычи полезных ископаемых, как с точки зрения климатических и горно-геологических условий, так и с точки зрения обеспеченности необходимой инфраструктурой и удаленности от потребителей и поставщиков.

Действительно, в настоящий момент технологические возможности во многих сферах деятельности исчерпали себя, в то время как человеческий фактор еще не изучен до конца. Сейчас недостаточно разбираться в технических, экономических и финансовых аспектах деятельности компании, нужно еще понимать психологию людей, работающих в ней,

понимать механизмы, определяющие поведение людей, побуждающие их совершать те или иные поступки. Неслучайно менеджмент сегодня – это, прежде всего, управление людьми.

В первую очередь к возрастанию роли человеческого фактора привели структурные изменения в экономике.

Изменение в сфере производства требует наличия современных, эффективных производственных мощностей и, как следствие, изменения квалификации рабочей силы. Они напрямую влияют на человека, побуждая его к совершению определенных действий [2].

Вторая группа факторов, повлиявших на изменение роли персонала в современной организации, связана с изменением характера рабочей силы.

За последние годы произошли и в последующие годы произойдут изменения в структуре трудовых ресурсов. Во-первых, не смотря на абсолютный рост числа трудовых ресурсов, темпы их роста будут замедляться. Во-вторых, сократится число трудоспособных людей в возрасте до 35 лет, и увеличивается доля возрастной группы от 35 до 54 лет и старше. Такая ситуация связана прежде всего увеличением продолжительности жизни и сокращением рождаемости.

В конце первого десятилетия XXI века Россия в полной мере ощутила на себе последствия снижения рождаемости в начале 90-х годов. В связи с возникшим дефицитом рабочей силы многие отечественные компании сохраняют рабочие места за людьми более старшего возраста. Такая политика имеет определенные последствия: общеизвестно, что с годами вырабатываются стереотипы мышления и большинство людей старше 50 лет очень не охотно приветствует нововведения в деятельности организации. А без инноваций в наши дни завоевать сильные конкурентные позиции практически невозможно.

За последнее время годы претерпели значительные изменения трудовые ценности. В Советском Союзе у людей с детства воспитывалось уважение к труду, работа всегда стояла на первом месте, человек оценивался по его трудовым достижениям, обеспечивающим ему общественное признание и материальное поощрение. В настоящее время люди склонны, в первую очередь, к созданию присущего им образа и стиля жизни, и лишь на втором месте стоит работа, поддерживающая этот образ и стиль. Работа часто рассматривается не как цель, а как средство существования. Такая ситуация требует более гибкой и либеральной политики управления, демократичного подхода и достаточной мотивации сотрудников.

Третья группа проблем связана с изменениями в организационной структуре управления.

Во-первых, изменилась технология. Технологическая революция, основанная в основном на достижениях в компьютерной области, будет и в дальнейшем оказывать влияние на трудовой процесс. Это принципиально меняет характер управленческого труда, делая его более информативным и продуктивным.

Изменения в природе труда обуславливают то, что постепенно исчезает непрофессиональный труд. Любая деятельность сегодня требует специальной подготовки, и важность образования постоянно возрастает. Еще один фактор, связанный с природой труда, - это быстрое старение знаний и, как следствие, необходимость их постоянного обновления. Все это предъявляет дополнительные требования к работнику, которому нужно идти в ногу с технологическими изменениями.

Это значит, что для обеспечения конкурентоспособности выпускаемой продукции необходимо не только обновлять и совершенствовать средства труда, внедрять новые технологические процессы, механизацию и автоматизацию производства, но и одновременно опережающими темпами повышать качество рабочей силы. В основе повышения качества рабочей силы, т.е. разработки организационно-экономических направлений

совершенствования качества рабочей силы, должно быть проведение следующих мероприятий:

- оценка возможностей предприятия по формированию конкурентоспособной рабочей силы;
- разработка критериев качества рабочей силы, необходимых для обоснования организационно - экономических направлений совершенствования качества рабочей силы;
- определение факторов, влияющих на изменение качества рабочей силы;
- выявление дополнительных резервов предприятия, необходимых для повышения качества рабочей силы [3].

Исходя из всего выше сказанного, можно сделать вывод, что рабочей силе в системе элементов промышленного предприятия присущи определенные особенности, основными из которых являются:

- рабочая сила является главным связующим звеном в системе элементов производства, одновременно являясь средством оптимизации этого взаимодействия;
- специфика рабочей силы проявляется в сложности разработки определенного количественного критерия ее качественной характеристики. Отсюда - неопределенность в оценке и достижении необходимого уровня качества рабочей силы для промышленного предприятия.

Качество и конкурентоспособность рабочей силы являются значимыми факторами обеспечения выпуска конкурентоспособной продукции промышленного предприятия. Поэтому, в современных условиях хозяйствования объективно необходимым становится проведение комплексной оценки качества рабочей силы промышленного предприятия.

По мнению исследователей, категория «качество рабочей силы», отражая современный взгляд на возросшую роль человеческого фактора, представляет собой меру развития профессиональных, квалификационных качеств и практических навыков человека, позволяющих ему выполнять конкретные виды труда в условиях существующего технологического способа производства.

Из предложенного определения вытекает, что качество рабочей силы определяют через такие ее личностные элементы как образование, квалификация, профессиональное мастерство, опыт, навыки и т.д.. Оно определяется также и такими свойствами рабочей силы, как творческая способность рабочего (например, скорость освоения новых видов работ, затраты времени на переключение с одной операции на другую), инициативность, изобретательность.

Существующие на данный момент показатели качества рабочей силы, которые включают в себя психофизиологические и социальные элементы: психологическая и физиологическая способность рабочей силы к выполнению определенных функций в общественном производстве; уровень общеобразовательной, профессиональной и квалификационной подготовки; степень совершенства накопленного производственного опыта и навыков; социальные и ценностные ориентации работников, определяющие его отношение к труду и морально - деловую надежность, не в полной мере отражают требования, предъявляемые к ней в данный момент современным производством. Рыночные отношения требуют подготовки качественных кадров, способных работать в условиях конкуренции, с более высокой отдачей и оперативностью.

Поэтому, приведенная классификация элементов структуры качества рабочей силы, по нашему мнению, должна быть подвергнута большей детализации и сгруппирована соответствующим образом. К общепринятым в настоящее время требованиям: четкой дисциплине, высоким исполнительским качествам, ответственности, инициативе и

творческой заинтересованности в самом труде добавляются такие как самомотивация, гибкость, организаторские способности, готовность и способность к профессиональному развитию, умение ставить и решать проблемы, распределять время, соизмерять темп работ, готовность действовать в экстремальных ситуациях, и другие.

В связи с этим, исходя из системного анализа свойств, определяющих развитие способностей человека к труду, мы предлагаем следующую классификационную структуру основных показателей качества рабочей силы (табл.).

Все свойства работника, составляющие функциональное качество рабочей силы находятся в тесной взаимосвязи и обуславливают друг друга. Их можно в целом характеризовать по следующим позициям:

- со стороны избранной профессии и специальности;
- исходя из имеющейся квалификации.

Кроме рассмотренных функциональных способностей к труду, качество рабочей силы включает в свой состав и системные свойства рабочего, выражающие социально-экономическое содержание качества рабочей силы и придающие целостность характеристике уровня развития способностей человека к труду [4].

Большое значение при этом имеет творческая инициатива, проявляющаяся в таких свойствах работника, как:

- способность улавливать новое в науке и практике;
- интуиция, способность к прогнозированию;
- умение логически мыслить, разделять проблемы на составляющие, оценивать их и обобщать частные случаи;
- самостоятельность и решительность в принятии решений.

Система компонентов и показателей качества рабочей силы

КАЧЕСТВО РАБОЧЕЙ СИЛЫ			
функциональное		системное	
Компонент	Показатель	Компонент	Показатель
1. образование	данные об уровне образования	1. возраст	средняя выработка работника
2. квалификация	средний тарифный разряд	2. здоровье	потери рабочего времени из-за болезней
3. технологическая вооруженность	знание передовых отечественных и мировых технологий	3. ответственность	величина прироста полезно используемого времени
4. информационная вооруженность	знание информационных	4. корпоративность	количество перевыполненных заданий
5. творческий потенциал	кол-во рац. предложений	5. коммуникабельность	количество конфликтных ситуаций
6. навыки	стаж работы по специальности	6. мобильность	наличие смежных, вторых профессий

Другим свойством системного качества рабочей силы является мобильность рабочего, характеризующаяся следующими параметрами:

- стремление к обогащению своих профессиональных знаний и повышению имеющейся квалификации;
- склонность к использованию новшеств в производственной деятельности;
- оперативность и энергичность;
- ответственность за качество выполняемой работы.

Системное качество, являясь интегральным выражением развития трудовых способностей, объединяет в своем составе и функциональные свойства рабочей силы. При этом следует, на наш взгляд отметить, что системное качество не есть просто совокупность данных свойств. Оно представляет собой как бы более высокий уровень развития указанных свойств рабочей силы в общей системе качества.

Все вышесказанное говорит об актуальности проблемы качества рабочей силы в горнодобывающей промышленности и, в частности, горнодобывающих предприятий Южно-Якутского территориально-промышленного комплекса, для которых качество рабочей силы должен являться одним из конкурентных преимуществ на современном этапе развития производства.

Литература

1. Соловьева М.И., Дементьева А.Г. Управление человеческими ресурсами: Учебник. М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2005. 240 с.
2. Макконнелл К.Р., Брю С.Л. Экономикс: принципы, проблемы, политика. В 2-х томах. М.: Изд-во «Республика», 1992. Т. 2. 400 с.
3. Милль Дж. С. Основы политической экономии. В 3-х т. М.: Изд-во Прогресс, 1980. Т. 1. 495 с.
4. Беккер Г. Человеческий капитал (главы из книги) // США: Экономика, политика, идеология. 1993. № 12. С. 100.

ПОДГОТОВКА КАДРОВ В ЮЖНО-ЯКУТСКОМ РЕГИОНЕ

Никитин В.М., д.г.-м.н., профессор, Гриб Н.Н., д.т.н., профессор,
Зайцева Н.В., к.с.-х.н., Технический институт (филиал) ЯГУ,
г. Нерюнгри, nssneru@hotmail.ru

На современном этапе мощным фактором экономического развития Южно-Якутского региона является формирование в нем центра подготовки кадров высшей квалификации в неразрывной связи с научно обоснованной инновационной и производственной деятельностью. Так как основу экономики Южной Якутии составляет минерально-сырьевой комплекс, развитие горнодобывающих и перерабатывающих предприятий требует создания новой и совершенствования имеющейся инфраструктуры, в том числе, железнодорожной и автодорожной сетей, энергетики, подсобных и социальных комплексов. Учитывая основные стратегические направления и повышение эффективности реализации кадровой политики во всех структурных подразделениях Южной Якутии, в настоящее время создана и развивается система высшего профессионального образования в г. Нерюнгри, способная обеспечить подготовку специалистов и вести координацию научных исследований в регионе, отличающемся своеобразием географического положения, природно-климатическими и социально-экономическими условиями. Образовательная деятельность проводится учреждениями, которые являются филиалами или представительствами крупнейших вузов России, Сибири и Дальнего Востока.

История становления высшего профессионального образования в Южной Якутии начинается с момента открытия в 1981 г. в молодом г. Нерюнгри учебно-консультационного пункта инженерно-технического факультета Якутского государственного университета.

В апреле 1992 года, распоряжением Правительства Российской Федерации на базе учебно-консультационного пункта инженерно-технического факультета ЯГУ был создан Нерюнгринский филиал Якутского государственного университета. Так город получил уникальный шанс стать ведущим центром по подготовке специалистов для всего Южно-Якутского региона. Постепенное превращение филиала университета в региональный центр образования, науки и культуры сыграл решающую роль в дальнейшем интеллектуальном и экономическом росте г. Нерюнгри.

Технический институт (филиал) Якутского государственного университета является ведущим в Южно-Якутском регионе государственным образовательным учреждением по подготовке специалистов высшей квалификации технического и естественно-гуманитарного направлений.

В составе двух факультетов института - инженерном и педагогическом, 11 кафедр: горного дела; технологии и техники разведки месторождений полезных ископаемых; строительного дела; электропривода и автоматизации производственных процессов; математики и информатики; естественно-технических дисциплин; педагогики и методики начального обучения; экономики и социально-гуманитарных дисциплин; физического воспитания; русской филологии; иностранных языков. Профессорско-преподавательский состав включает 130 преподавателей, в т.ч. 6 докторов и 56 кандидатов наук.

Подготовка студентов ведется по 16 специальностям. В настоящий момент на двух факультетах института – инженерном и педагогическом, - обучается 1200 человек по очной форме обучения и 500 – по заочной.

Со дня образования филиал успешно закончили более 1500 специалистов очной формы обучения, в т.ч. 43 - бакалавра и 500 специалистов, обучавшихся на заочном отделении.

Для качественной подготовки в высшие учебные заведения, как республики, так и Российской Федерации, при Техническом институте, филиале ЯГУ, третий год работает Малая академия наук. Опытные преподаватели института готовят школьников, начиная с 9 класса, к вступительным экзаменам в институты по пяти предметам.

В Техническом институте созданы условия для получения дополнительных знаний по направлениям профессиональной подготовки через Центр повышения квалификации и переподготовки кадров. Предлагаются два направления: дополнительное профессиональное образование в форме курсов повышения квалификации по программам ВПО и получение дополнительной квалификации (второго высшего образования) по дополнительным программам. Также проводятся курсы по запросам организаций и учреждений города: методика преподавания русского языка «Современный подход к обучению русскому языку», методика преподавания литературы «Современный подход к обучению литературе», адаптивная физическая культура, аэробика, основы научно-методической деятельности, соуправление развитием личности, спецкурс «Экономическая культура в высшей школе», бухгалтерский учет для руководителей малого и среднего бизнеса, налоги и налогообложение, документационное обеспечение управления (для секретарей-референтов), ремонт и эксплуатация гидроприводов. По окончании курсов выдается удостоверение или свидетельство государственного образца.

Технический институт имеет хорошую материальную базу. В распоряжении студентов и преподавателей просторные здания со всем необходимым оборудованием. В учебных корпусах размещены библиотека, читальный зал, учебные лаборатории,

компьютерные классы, лингафонные кабинеты. Студенты института - заинтересованные и активные участники конференций, традиционных праздников, тематических вечеров и других общественных и культурных мероприятий, проходящих как в стенах родного вуза, так и в других местах города.

Несмотря на свою молодость в Техническом институте имеется серьезный научный задел. В настоящее время в институте проводятся исследования по 16 научным направлениям, охватывающим технические, социальные, гуманитарные и естественные и науки. Выполняют исследования сотрудники кафедр ТИ (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» и научно-учебных лабораторий: физики мерзлых пород; нетрадиционных методов освоения месторождений Севера; изучения и прогноза сейсмичности Южной Якутии; строительных материалов; прикладной ботаники и экологии; психологии и педагогики; экономики и социологии; физической культуры. Научно-исследовательские разработки учитывают основные стратегические направления развития Южно-Якутского региона.

В 2002 году в ТИ (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» организован Южно-Якутский научно-исследовательский институт, в котором выполняются фундаментальные и прикладные исследования с целью научного обеспечения промышленного, экономического, образовательного и культурного развития региона.

В июне 2004 года в г. Нерюнгри состоялась выездная сессия Президиума Академии наук Республики Саха (Якутия), итогом которой явилось соглашение о создании в городе (на базе ТИ (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ») филиала АН РС (Я), что позволит организовать более эффективное сотрудничество с подразделениями Академии наук, привлечет в Южную Якутию наукоемкие технологии, усилит интеграцию научных и производственных структур республики.

В октябре 2004 г. с целью создания надлежащих условий для организации научно-исследовательской работы, распространения и пропаганды результатов научных исследований, научно-методического сопровождения научно-исследовательской деятельности студентов, координации научно-исследовательской деятельности факультетов и проведения научных семинаров в ТИ (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» создан сектор НИР и НИРС.

В мае 2005 года в составе сектора НИР и НИРС организован филиал издательства Якутского государственного университета.

Институт проводит научные исследования в области прикладных наук, финансируемых Министерством образования и науки РФ; грантами из средств АН РС (Я), Комитета по геологии и недропользованию, Министерства молодежной политики РС (Я). Имеются заказы на выполнение научно-исследовательских работ от производственных структур Нерюнгринского района, с которыми были заключены хозяйственные договора. Госбюджетная тематика связана с теоретическим обоснованием ресурсосберегающей и экологически щадящей технологии изучения угольных пластов в криолитозоне. Хоздоговорная тематика охватывает исследования в области геологии, вопросы эксплуатации зданий на Севере и долговечности строительных материалов, физкультурно-оздоровительную деятельность, психологические исследования.

Полученные результаты находят свое применение в образовательной деятельности, как института, так и общеобразовательных учреждений Нерюнгринского района, внедряются в деятельность предприятий города, служат основой для усовершенствования и рационализации многих технологий применительно к условиям Южной Якутии. Научный потенциал в полной мере реализуется для обеспечения устойчивой, динамичной подготовки кадров, в формировании профессиональной и культурой элиты общества.

Результаты научных исследований отражены в публикациях сотрудников института: в монографиях (а из за время существования института выпущено более 50), сборниках

научных трудов (33), учебных пособиях (48), научных статьях и тезисов (1530) в центральных, республиканских и зарубежных изданиях. Получено 12 патентов РФ на изобретения.

В период с 1992 по 2006 гг. на базе института проведено 30 научно-практических конференций. Ежегодно проводятся на высоком организационном уровне конференции республиканского и Всероссийского масштабов.

Много внимания в институте уделяется профессиональному росту молодых научных кадров. Ведется послевузовская подготовка преподавателей через аспирантуру Якутского государственного университета и других высших учебных заведений региона.

Всего за 13 лет в аспирантуре от ТИ (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» обучалось 57 человек, 52 из них защитили кандидатские диссертации.

Пять человек (Л.Г. Кихней, Г.А. Караваев, Н.Н. Гриб, Е.П. Максимов, В.С. Квагинидзе) защитили диссертации на соискание ученой степени доктора наук.

В настоящий момент в очной аспирантуре ЯГУ учится 8 человек, в заочной - 18. Соискателями при кафедрах института являются 12 человек. В институте работает научный семинар, на заседаниях которого обсуждаются проблемы теории и практики, апробируются научные проекты и диссертации. Ежегодно проводится прием экзаменов кандидатского минимума по философии науки и иностранным языкам.

Атмосфера научного поиска, интеграция науки и педагогического процесса в институте позволяет талантливым студентам уже с младших курсов включаться в исследовательскую работу. Этому способствуют деятельность Малой Академии Наук, Нерюнгринского отделения Российского философского общества, научные кружки, ежегодно проводимые студенческие научные конференции.

Начиная с 2002 г., кафедры института проводят предметные декады (математики и информатики, страноведения и иностранных языков, естествознания, русского языка и литературы, педагогики и психологии, инженерных наук), в рамках которых проходят студенческие конференции и олимпиады отделений ТИ (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ», круглые столы, викторины, профессиональные конкурсы, брейн-ринги, творческие выставки, встречи с ведущими специалистами и другие мероприятия, способствующие творческому, профессиональному и научному росту будущих специалистов для Южно-Якутского региона.

С целью пропаганды научных исследований с 2000 г. совместно с администрацией Нерюнгринского района Технический институт ежегодно проводит городской конкурс научных проектов "Наука - Южно-Якутскому региону" (номинации - "Лучший студенческий научно-исследовательский проект", "Лучший молодой ученый года", "Лучший научно-исследовательский проект от предприятий города").

В рамках подготовки молодых специалистов в институте ежегодно проводятся городские (с 2002 г. – региональные, с 2005 г. - межрегиональные) научно-практические конференции молодых ученых, аспирантов и студентов; студенческие конференции и олимпиады отделений института; городские студенческие тематические научно-практические конференции.

Студенты принимают участие в заседаниях Нерюнгринского отделения Философского общества, мероприятиях тематических декад, выступают с докладами на ежегодной Региональной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов в г. Нерюнгри, участвуют в конкурсах грантов. В течение 5 лет в Открытом конкурсе Министерства образования и науки Российской Федерации на лучшую научную работу студентов по естественным, техническим и гуманитарным наукам в вузах РФ от ТИ (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» приняли участие 72 научно-исследовательские работы, из них 17 стали победителями конкурса. 23 студента стали дипломантами ежегодной Международной

научной студенческой конференции «Студент и научно-технический прогресс» (г. Новосибирск).

ТИ (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» имеет широкие связи с различными академическими, отраслевыми, научно-исследовательскими и производственными структурами Республики Саха (Якутия), Дальнего Востока, Сибири, Москвы и Санкт-Петербурга. Сотрудничество осуществляется в рамках выполнения совместных НИР, подготовке научно-педагогических кадров, стажировок научно-педагогических кадров, обмена опытом.

Высшее учебное заведение тесно сотрудничает с градообразующим предприятием ОАО ХК «Якутуголь» в плане подготовки кадров. Это сотрудничество уже более десяти лет носит многоплановый характер, включая организацию и проведение учебной производственной практики студентов, курсовое обучение студентов рабочим профессиям, чтение лекций специалистами компании по различным дисциплинам, оказание самой разнообразной спонсорской помощи. В 2001 году компания учредила двенадцать именных стипендий в каждом полугодии лучшим студентам дневных отделений Якутского госуниверситета по специальности «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых» и Технического института, филиала ЯГУ, по специальности «Открытые горные работы».

Международное сотрудничество ведется со следующими организациями: Национальным географическим обществом (США); Международной академией «Северный форум» (Финляндия); Институтом биографических исследований (США); Некоммерческими международными организациями «Fullbright» («Фулбрайт») и «Irex» («Айрекс»).

На базе Золотинской средней школы-интерната (п. Золотинка) при содействии преподавателей кафедры иностранных языков ТИ (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» открыт филиал Саха-Канадской школы г. Якутска. Цель – организация образовательного процесса и содействие развитию комплексной программы общеобразовательной и профильной подготовки учащихся из числа малочисленных народов для успешной адаптации к обучению в ТИ (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» и других вузах страны.

ТИ (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» является: ассоциированным членом Академии наук высшей школы (г. Томск); членом Академии горных наук РФ; членом Международной ассоциации «Университет Артики» (Канада); членом некоммерческой организации «Академия Северного форума» (Финляндия); членом американской образовательной организации учителей английского языка «Тесол» (“Tesol”).

За достижения в области науки и образования коллектив ТИ (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» удостоен звания лауреата Всероссийского конкурса «Трудовая слава России». Во всем этом, прежде всего, следует видеть высокую оценку достижений коллектива института в области обучения и воспитания подрастающего поколения, а также научно-инновационной деятельности в Южно-Якутском регионе.

Вместе с тем, Южно-Якутский регион открыт для всех вузов России. В этом проявляется дальновидность руководства Южно-Якутского региона и, прежде всего, главы муниципального объединения «Нерюнгринский район», доктора экономических наук В.В. Старцева.

Учебный центр «ЦАЛЫТ» (центр Альтернатива) - некоммерческое образовательное учреждение, работает в сфере профессионального образования в городе Нерюнгри с декабря 1990 года. В течение 17 лет «ЦАЛЫТ» оказывает услуги подготовке и переподготовке кадров для предприятий, учреждений и организаций Южно-Якутского региона.

Начав с курсовой подготовки, центр уже с 1992 года предоставил свою учебную базу для открытия двух филиалов (Санкт-Петербургского государственного университета водных коммуникаций и Дальневосточного государственного индустриально-экономического

колледжа), которые подготовили более 500 дипломированных специалистов для г. Нерюнгри, из них 72 - с красным дипломом. Более 70% выпускников трудоустроены после защиты диплома. Около 30% выпускников в течение 2-3 лет стали ведущими специалистами на предприятиях и в организациях города, учатся в аспирантуре или уже защитили кандидатские диссертации, более 20% смогли открыть свое дело. Многие из выпускников центра стремятся здесь же получить второе высшее образование или пройти курс специализации.

Чтобы подготовить специалиста на уровне современных требований, востребованного на рынке труда, в течение уже восьми лет педагогический коллектив центра работает над внедрением методов дистанционного обучения на основе использования современных информационных и телекоммуникационных технологий под научным руководством проректора по науке Новосибирского государственного педагогического университета, доктора физико-математических наук, профессора Жафярова Акряма Жафяровича.

Острая потребность в подготовке кадров для обслуживания железнодорожного транспорта способствовала открытию Южно-Якутский институт железнодорожного транспорта – филиал государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения» в г. Нерюнгри

Дальневосточный государственный университет путей сообщения, являясь старейшим и самым крупным техническим вузом Дальнего Востока, ориентирован на сохранение и приумножение лучших традиций отечественного инженерного образования.

Филиал Новосибирского государственного технического университета в г. Нерюнгри создан на основании решения Ученого Совета Новосибирского государственного технического университета от 28.10.1998 г. № 7, приказом Министерства образования Российской Федерации от 26.11.1999 г. № 968, а также по ходатайствам Департамента по высшей школе и науке при Правительстве Республики Саха (Якутия) от 17.03.1999 г. № 02-170 и администрации г. Нерюнгри от 24.02.1999 г. № 191.

Университет готовит специалистов по образовательным программам высшего профессионального образования по следующим направлениям:

- направление автоматике и вычислительной техники;
- направление бизнеса.

Филиал является территориально обособленным структурным подразделением Новосибирского государственного технического университета и осуществляет свою деятельность от имени и в интересах Университета, который делегирует в соответствии с Положением о филиале права и обязанности для осуществления им учебно-методической, хозяйственной и иной деятельности.

В филиале студенты обучаются два года, а с 3-го курса продолжают обучение в головном вузе (НГТУ). Формы обучения: очная, заочная.

На базе филиала организованы консультационные услуги студентам, предоставление им услуг библиотеки, компьютерных классов и др. Консультации для студентов проводят преподаватели филиала, а также преподаватели из НГТУ. Руководит филиалом Агафонова Марина Александровна.

Северо-Восточный гуманитарный институт (филиал) Академического правового университета, в г. Нерюнгри

Преподавание ведут 18 человек, из них докторов наук - 6 человек (33%), кандидатов наук - 12 человек (67%), профессоров - 3 человек (17%), доцентов - 6 человек (33%). Специальности: 021100 - «Юриспруденция», 061000 - «Государственное и муниципальное управление». Обучение ведется на платной основе.

При СВГИ действует колледж (Гос. лицензия № 000389 от 18.02.2003г.), ведущий подготовку по специальности «Правоохранительная деятельность». По окончании колледжа желающие принимаются на 3 курс очного отделения или IV курс заочного отделения в Северо-Восточный гуманитарный институт в г. Нерюнгри. Обучение на платной основе.

Нерюнгринский филиал государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дальневосточный государственный гуманитарный университет»

Представительство ДВГГУ в г. Нерюнгри существует уже четвертый год, за это время вуз заслужил уважение и хорошую репутацию у многих жителей нашего региона. В настоящее время в университете по заочной форме обучаются 160 студентов, постоянно проживающих в г. Нерюнгри и Алдане, и большинство из них – работники системы образования и здравоохранения.

Ширится сеть организаций, где выпускники ДВГГУ находят применение полученным за время обучения знаниям, это и детские сады такие как, «Красная шапочка», «Улыбка», «Огонек», «Классика», «Малыш», СОШ № 24, Гимназия № 2 и др.

Республика Саха обладает самыми большими запасами угля в Дальневосточном районе. Но для развития угольной отрасли Якутии существуют определенные трудности, связанные, прежде всего, с географической удаленностью от масштабных промышленных потребителей угля и отсутствием таковых собственных. Однако, кроме реализации угля на внешнем и внутреннем рынке, имеется еще одна существенная возможность его сбыта, позволяющая увеличить объемы добычи. Это — глубокая переработка углей с получением дорогостоящих продуктов, пользующихся спросом, как на международном, так и на внутреннем рынке.

Поэтому по инициативе академика Н. Черского в 1986 г. Институт горного дела Севера СО АН создал в г. Нерюнгри — центре разворачивающейся масштабной добычи и обогащения угля — лабораторию комплексного использования углей. Возглавил научное подразделение доктор химических наук М. Бычев.

Основное направление исследований лаборатории — это изучение термодинамических условий образования углей в недрах.

Коллективом соавторов разработана технология и конструкция оборудования для производства гуматов. Была смонтирована и действует в настоящее время опытно-промышленная установка производительностью 4 т. в год, что позволяет обеспечить около 3000 га органо-минеральным удобрением.

Одной из актуальных проблем, над которой интенсивно работают сотрудники лаборатории, это получение сорбентов из бурых и каменных углей. В этом направлении есть успехи, что подтверждается начавшимся патентованием отдельных разработок лаборатории.

Важным направлением в работе лаборатории являются способы улучшения качества суспензионного угольного топлива, повышение его устойчивости и снижение вязкости.

Лаборатория обладает полным набором научной атрибутики: защита диссертаций, монографии, статьи в жестко рецензируемых журналах, патенты.

Таким образом, высшее образование в Южно-Якутском регионе, является не только кузницей высокопрофессиональных кадров высшей квалификации, но и научно-исследовательским центром Южной Якутии, в котором выполняются научные исследования для обеспечения промышленного, экономического, культурного развития региона, повышения эффективного недропользования, более совершенного и грамотного взаимодействия в системе «человек-природа».

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПОДГОТОВКИ ГОРНЫХ ИНЖЕНЕРОВ ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ С ПОДЗЕМНЫМ СПОСОБОМ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В ЯКУТСКОМ ГОСУНИВЕРСИТЕТЕ

Петров А.Н., к.т.н., доцент,
Горно-геологический институт ЯГУ, г. Якутск

Специальность "Подземная разработка месторождений полезных ископаемых" была открыта в 1956 году в составе инженерно-технического факультета Якутского государственного университета.

Кафедра Подземной разработки месторождений полезных ископаемых создана 29 марта 2000 г. решением Ученого совета Якутского государственного университета им. М.К. Аммосова № 6 и приказом по ЯГУ № 146-ОД от 19 мая 2000 г. в результате разделения кафедры «Технологии и комплексной механизации горного производства».

Обучение ведется по очной и заочной формам обучения. Ежегодный плановый набор студентов по специальности «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых» составляет по 20 человек на каждую форму обучения, на сверхплановые места от 5 до 8 человек. В набор 2006 года конкурс на одно плановое место составил 4,1 человека на место.

В настоящее время по специальности по курсам обучаются:

- по очной форме обучения: 1 курс – 23 чел., 2 курс – 22 чел., 3 курс – 11 чел., 4 курс – 9 чел., 5 курс – 15 чел.

- по заочной форме обучения: 1 курс – 20 чел., 2 курс – 17 чел., 3 курс – 10 чел., 4 курс – 19 чел., 5 курс – 21 чел., 6 курс – 17 чел.

Выпуск специалистов за последние 3 года составил: в 2004 г. – очно 11, заочно 9, 2005 г. – очно 12, заочно 12, 2006 г. – очно 12, заочно 13.

Выпускники очного обучения распределяются по горнодобывающим предприятиям РС (Я), в основном на алмазодобывающие предприятия республики – ГОКи АЛРОСА, ОАО «Алмазы Анабара», ОАО «Нижнеленское» и лишь незначительная часть распределяется в старательские артели, угольные шахты и геологические предприятия. Например, выпускники 2006 года на сегодняшний день работают: в Мирнинском ГОКе - 2 чел., Удачинском ГОКе – 3 чел., ОАО «Алмазы Анабара – 2 чел., ОАО «Нижнеленское» - 1 чел., служат в рядах СА – 2 чел., 1 выпускник работает в строительной фирме, 1 занимается частным предпринимательством. Трудоустройство выпускников заочного отделения официально не прослеживается, но по неофициальным данным, структура распределения подобна вышеизложенной, с тем лишь различием, что больше выпускников работают в золотодобывающей и угольной промышленности. Как правило, это те, кто учился, работая на указанных предприятиях.

Приведенная динамика распределения объясняется более высокой оплатой труда в алмазодобывающей промышленности.

В 2004 году в Нерюнгринском Техническом институте открыт филиал кафедры. Первый выпуск специалистов произойдет в 2009 году.

В 2006 г. акционерной компанией АЛРОСА высказано пожелание об открытии в составе Горно-геологического института специальности «Шахтное и подземное строительство». В настоящее время идет процесс подготовки документов для представления в УМО по горному образованию.

Перспективы развития специальности связаны с переходом алмазных рудников на подземный способ разработки и освоением новых алмазоносных трубок, рудных месторождений золота и цветных металлов, а также строительством угольных шахт.

Согласно схеме развития производственных сил Республики, в Южной Якутии планируется освоение Эльконской группы урановорудных месторождений со строительством подземных рудников, строительство двух новых угольных шахт, в перспективе разработка железорудных месторождений.

В связи с изложенным, в ближайшее время и на долгосрочный период, Южная Якутия становится крупнейшим потребителем специалистов по подземной разработке месторождений.

Согласно укрупненному расчету специалистов министерства промышленности РС (Я) потребность в горных инженерах по подземной разработке месторождений только для освоения Эльконского урановорудного района составит по годам: 2009 г. – 20 чел., 2013 г. – 60 чел., 2016 г. – 120 чел., 2020 г. – 160 чел.

Для удовлетворения потребностей Южно-Якутского территориально-промышленного комплекса в специалистах по подземной разработке месторождений полезных ископаемых, в Якутском государственном университете необходимо разработать план подготовки и выпуска горных инженеров.

В частности, возможно увеличение контрольной цифры набора по специальности «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых» в два раза, как в Горно-геологическом институте ЯГУ, так и в Нерюнгринском филиале. При увеличении набора вдвое с 2008 года это позволит с 2013 года выпускать, с учетом отсева, до 60 специалистов в год. Кроме этого, необходимо, с 2008 года, открыть в составе Горно-геологического института ЯГУ специальность «Шахтное и подземное строительство», с ежегодным набором 20 чел.

К ВОПРОСУ ОБ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ФИЗИЧЕСКОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СТУДЕНТОВ ВУЗА

Петрова Т.Б., Технический институт (филиал) ЯГУ, г. Нерюнгри

Французский педагог С. Френе, создатель антропософии Р. Штайнер, писатель и русский философ-педагог Л.Н. Толстой, классики развивающего обучения В.В. Давыдов, Л.В. Занков в той или иной степени строили свои теории на личностной ориентации. Можно найти общее в достаточно разных педагогических системах, авторами которых являются современные отечественные учения Ш.А. Амонашвили, Е.В. Бондаревская, С.В. Кульневич, В.В. Сериков, И.С. Якиманская и др.

В основе личностно-ориентированной парадигмы обучения – признание уникальной сущности каждого ученика и индивидуальности его учебной траектории.

Личностно-ориентированный смысл образования может быть заложен в любом типе обучения. Если человек (ученик, учитель), его природные, личностные и индивидуальные особенности учитываются при проектировании, осуществлении и диагностике образовательного процесса и способны оказывать на него влияние, то говорят о гуманистическом личностно-ориентированном обучении (4).

Формирование личности занимающихся в ТФВ и Т и методике ФК традиционно раскрывается через взаимосвязь физического воспитания (а позднее и физической культуры) с другими видами воспитания (идейно-патриотическим, интеллектуальным /умственным /, нравственным, эстетическим, трудовым и т.п.), где важная роль в развитии духовных

способностей человека отводится педагогу, коллективу, его самовоспитанию. Это служило отражением объективно проявляемого единства между различными видами воспитания в интересах всестороннего и гармонического развития личности.

Значительное место в воспитании подрастающего поколения принадлежит системе физического воспитания (В.К. Бальсевич, 2000; В.П. Губа, 2000; В.И. Лях, 2000; Ю.А. Ермолаев, 2001; С.Н. Блинков, С.П. Левушкин 2002). Современные научные теории и методики физического воспитания, медицины, психологии совпадают в вопросе о необходимости учета индивидуальных особенностей развития и состояния человека (В.А. Ермаков, 1996; С.Н. Блинков, 2000; Е.А. Коротков, 2001).

Поиск путей индивидуализации ведется давно, но преимущественно на основе методик подготовки, целью которых является достижение среднестатистических половозрастных нормативов двигательной активности. К сожалению, такой подход с педагогической точки зрения является нецелесообразным, так как существенно не повышает интерес студентов к занятиям по физической культуре, не оказывает значительного влияния на развитие физических способностей, на сформированность двигательных умений и навыков.

По мнению В.Д. Сонькина, В.В. Зайцевой, Г.М. Масловой (1995), значительное повышение эффективности занятий физической культурой и спортом достигается при использовании типоспецифичных методик и средств достижения каждым человеком его индивидуальной нормы на основе выявления конституционально-типологической принадлежности.

Многие авторы (Л.П. Додонова, 1994; Г.П. Шиянов, 1998; Л.Ю. Цицирко, 2000) сходятся во мнении о необходимости использования на занятиях дифференцированной методики с учетом уровня биологического созревания и типа телосложения.

В настоящее время в психологии нет какой-либо единственной общепринятой теории личности, но создано много различных концепций и моделей личности. Поэтому для рассмотрения вопроса о здоровьесбережении средствами физической культуры мы вправе обратиться к одной из наиболее известных теорий – индивидуальной теории личности А. Адлера, отрицающей пансексуализм, присущий психоанализу, и рассматривающий человека как существо социальное. Сущностные основы теории А. Адлера связаны с такими понятиями, как: 1) фиктивный финализм, 2) стремление к превосходству, 3) чувство неполноценности и его компенсация, 4) социальный интерес, 5) стиль жизни, 6) креативное Я (3).

Социальные, экономические и экологические проблемы современного общества отрицательно сказываются на состоянии здоровья и уровне физического развития молодежи, приводя к снижению объема двигательной активности (П.А. Виноградов, 1994, 1995; В.С. Фомин, 1995; В.В. Зайцева, 1995; С.В. Рыбалкина, 1997 и др.). Несмотря на большое количество исследований, проведенных в связи с наличием данных проблем, вопросы оптимизации двигательного режима студенческой молодежи остаются доминирующими в работах значительного числа специалистов по физическому воспитанию (М.Я. Виленский, 1995; Ю.Н. Вавилов, 1995 и др.).

Современные представления биологии человека, теоретической медицины и психологии сводятся к тому, что для оптимизации состояния человека необходим индивидуальный подход. Аналогичные выводы делаются в последнее время и многими специалистами, занимающихся проблемами оздоровительной физической культуры (В.К. Бальсевич, 1988, 1999; Н.А. Фомин, 1992 и др.). Однако значительные успехи в этой области были достигнуты в спорте высших достижений, в том числе при отборе перспективных спортсменов (Э.Г. Мартиросов, 1982; Б.А. Никитюк, 1978, 1991 и др.). Использование

индивидуального подхода в физическом воспитании студентов повлечет за собой пересмотр традиционных моделей вузовского педагогического процесса в сторону развития его гуманизирующих и культуuroобразующих функций (Л.И. Лубышева, 1992) (2).

В.В. Зайцева (1995), А.Н. Беляев (2000), В.Г. Никитушкин, В.К. Спирин (2001) полагают, что характеристика потенциальных двигательных возможностей школьников, которая базируется на конституциональной норме и типологических оценочных шкалах, служит эффективным педагогическим и социальным инструментом мотивации к физическому совершенствованию.

Известно, что состояние психических процессов человека, в том числе мотивация, рассматриваются как одно из важнейших условий, непосредственно влияющих на эффективность различных видов деятельности, включая физическую активность в ее широком понимании.

В этой связи формирование у студентов положительной мотивации к физической активности может служить одним из главных условий, непосредственно влияющих на эффективность организации учебного процесса по спортивным дисциплинам в педагогических учебных заведениях.

Приступая к организации исследования, мы исходили из соображений, что на формирование положительной мотивации к физической активности непосредственное влияние может оказать объективная количественная и качественная информация об индивидуальном уровне физической подготовленности студентов (1).

Такая информация повышает уровень сознательного отношения и выступает как фактор мотивации студентов к физической активности в условиях учебного процесса и в режиме свободного времени.

В 2005-2006 учебном году на кафедре ФВ ТИ (ф) ЯГУ в начале и в конце года проводилось тестирование по ранее разработанным тестам. Данные были занесены в информационный блок. В результате обработки данных уровня физической подготовленности выявилась положительная динамика по всем группам ОФП и спортивно-оздоровительной направленности в среднем от +0,3 бала до +0,5 балла. Информация была доведена до сведения студентов. В следующем учебном году динамика уже к середине года возросла в среднем до +0,6 балла, что говорит о сознательном отношении и положительной мотивации к физической активности студентов.

Наличие взаимосвязи между физической подготовленностью и состоянием здоровья человека – установленный факт. Одной из наиболее актуальных проблем высших учебных заведений России была и остается проблема физического воспитания студентов, отнесенных по состоянию здоровья к специальной медицинской группе (СМГ). Особая актуальность данной проблемы обуславливается, прежде всего, тесной связью между физической подготовленностью и общим состоянием здоровья. Выполнение физических упражнений, повышение двигательной активности (что является основой для развития кондиционной физической подготовленности) самым непосредственным образом оказывают оздоровительное влияние на организм человека. У студентов, отнесенных по состоянию здоровья к СМГ, более 50% студентов имеют низкий уровень кондиционной физической подготовленности. При этом у подавляющего большинства студентов данной категории нет какого-либо интереса к занятиям физической культурой. Основная причина такого положения заключается не только в отсутствии федеральной программы, которая предусматривала бы дифференцию характера упражнений и нагрузок, предлагаемых для студентов с различными заболеваниями. В настоящее время на кафедре ФВ ТИ (ф) ЯГУ разработана такая программа и ряд комплексов для занятий физическим воспитанием студентов с различными заболеваниями. Но что особенно важно, это отсутствие должного

стимулирования студентов СМГ к занятиям физической культурой. Увещание о том, что занятия физической культурой полезны для их здоровья, носят абстрактный характер из-за отсутствия конкретных (объективных) критериев, используемых на занятиях, и теоретической неподготовленности студентов.

Мы считаем, что для исправления положения процесс физического воспитания студентов СМГ должен носить отчетливо выраженный коррекционный характер с направленным воздействием на имеющиеся у студентов отклонения в физической подготовленности с учетом индивидуальных нарушений в состоянии здоровья. Теоретические аспекты коррекционного подхода достаточно полно разработаны и широко реализуются в специальной педагогике. В сфере физического воспитания принцип коррекционной направленности до сих пор не нашел широкого применения. Следует отметить, что существует ряд работ, обосновывающих целесообразность реализации этого принципа в школьной физической культуре. Важно также, чтобы процесс коррекции физической подготовленности студентов СМГ был личностно значимым для них. Реализация же личностно ориентированного подхода может осуществляться путем применения индивидуальных программ, в разработке которых сами студенты. Привлечение студентов к разработке программ коррекции “для себя” приведет, прежде всего, к самоактуализации занятий физическими упражнениями с отчетливым осознанием поставленной цели и путей ее достижения. Кроме того, что имеет особое значение, в процессе работы над программой возникает потребность в получении необходимых для этого знаний, что способствует саморазвитию, стимулирует самостоятельное изучение литературы.

И как результат, впоследствии этой работы:

1. Осуществляется коррекция отклонений в физической подготовленности студентов, отнесенных по состоянию здоровья к СМГ, постановка физического воспитания основывается на личностно ориентированном подходе.

2. Реализация личностно ориентированного подхода осуществляется путем привлечения к разработке индивидуальных программ занятий самих студентов СМГ, что приведет к отчетливому осознанию ими цели занятий и путей ее достижения.

3. Составление индивидуальной программы коррекции физической подготовленности студентов СМГ определяется самим студентом с помощью преподавателя, исходя из его индивидуальных отклонений в состоянии здоровья и физической подготовленности.

4. Применение индивидуальных коррекционных программ, разрабатываемых с участием самих студентов, не только обеспечивает существенное повышение физической подготовленности и состояния здоровья, но и способствует улучшению психоэмоционального состояния и повышению теоретической грамотности.

В последние годы индивидуальный подход становится одним из важнейших отправных положений в педагогическом процессе, позволяющих эффективно оптимизировать состояние здоровья человека.

Все вышеизложенное свидетельствует об актуальности индивидуализации двигательной деятельности студентов на занятиях по физическому воспитанию в вузе.

Литература

1. Роман Бака. Оценка уровня физической подготовленности как фактор формирования положительной мотивации студентов к физической активности // Теория и практика физической культуры. №5. 2006. С. 52.

2. Гусельникова Е.В. Возможности реализации принципа индивидуализации на занятиях по физическому воспитанию в вузе: Автореф. дис... канд. пед. наук. Хабаровск, 2000. 23 с.

3. Малозёмов О.Ю. Физкультурно-оздоровительная деятельность учащихся в аспекте индивидуальной теории личности А. Адлера // Теория и практика физической культуры. №6. 2006. С. 9.

4. Хуторской А.В. Методика личностно-ориентированного обучения. М., 2005. С. 21-35.

ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ОСВОЕНИЕ И НАСЕЛЕНИЕ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

Пономарева Г.А., в.н.с., к.э.н.,
Институт региональной экономики АН РС (Я),
г. Якутск, ire2000@rambler.ru

Хозяйственным освоением территории называется процесс ее постоянного или временного заселения, прокладки по ней тех или иных путей сообщения и эксплуатации ее ресурсов (растительных, животных, земельных, лесных, водных, ресурсов недр и других) для производства материальных благ [Саушкин Ю.Г., 1978].

Под Южной Якутией понимается совокупная территория Алданского района и территория, подчиненная г. Нерюнгри, занимающая 1666,9 тыс. кв. км. и находящаяся в пределах Алданского нагорья и в северной части Алданского района - Приленского плато. Олекминский район, прилегающий восточной частью к двум вышеперечисленным районам, пока нельзя причислить к Южной Якутии, поскольку все его экономические связи завязаны на Центральную Якутию, никаких транспортных путей, напрямую связывающих Олекминский район с Алданским и Нерюнгринским районами нет. Только в будущем, когда будут вовлекаться в хозяйственный оборот богатые кладовые ресурсов Олекмы и будут построены дороги, связывающие его с железной дорогой, можно говорить об Олекминском районе как территории, входящей в состав Южной Якутии.

До революции Южная Якутия была малоосвоена и малонаселенна. Местное население – эвенки, кочевали по тайге и занимались охотпромыслом, оленеводством и рыболовством, т.е. существовало слабое сельскохозяйственное освоение территории. С началом промышленного освоения эвенков стали активно привлекать к работам на приисках - они работали проводниками, занимались перевозкой грузов.

Начало освоения региона относится к 1891—1892 гг., когда в бассейнах рек Сутама и Тимптона Верхнеамурской золотопромышленной компанией был организован ряд приисков. Добыча золота шла до 1911 г. Тогда в верховьях Тимптона и Сутама и их притоках насчитывалось до 80 приисков, на которых сезонно проживало до 3,5 тыс. старателей. К 1911 г., в связи с выработкой богатых россыпей, жизнь на приисках пошла на спад. С 1895 г. до 1923 г. амурские золотопромышленники добыли на Алданских приисках 16000 кг золота. [Антонов Е.П.].

Широкомасштабное хозяйственное освоение Южной Якутии началось с 1923 г., когда якут М.П. Тарабукин, нашел богатейшие запасы драгоценного металла на речке Орто-Сала. Летом 1923 г. организовалась артель по добыче золота. Ключ, на котором они работали, был назван Незаметным. В последующем здесь вырос поселок Незаметный, переименованный в 1939 г. в город Алдан - райцентр современного Алданского района. В апреле 1924 г. правительство ЯАССР приняло решение о создании Якутского государственного золотопромышленного треста («Якзолтреста»), которое в ноябре того же года реорганизовали в трест союзного значения «Алданзолото». Алданские золотые месторождения в 20-е годы прошлого века являлись одними из богатейших в мире. Если на Бодайбинских приисках один рабочий добывал 1 фунт золота в год, то в Якутии артель из 5

старателей намывала 7-8 фунтов золота в день. Молва о золотом Алдане широко распространилась по стране. Начался интенсивный наплыв золотоискателей. В 1925 г. геологический отряд В.Н. Зверева обследовал бассейны рек Селигдара, Томмота, Куранаха и обнаружил ряд золотоносных районов, а горные инженеры: Ю.А. Билибин, Р.В. Нифонтов, С.А. Призонт, Д.В. Вознесенский и др. обнаружили коренные залежи драгоценного металла, имеющие промышленное значение. Помимо дражной добычи золота начинается рудничная. Золотодобыча в регионе стала на долгие десятилетия союзной специализацией Якутии [там же].

В 40-е годы начали осваивать месторождения слюды-флогопита - дефицитного сырья для оборонной промышленности СССР. На базе крупнейших месторождений флогопита рудниками треста (ГОКа) «Алданслюда» во время Великой Отечественной Войны добывалось 1/3 союзной слюды. Добыча его в начале 90-х годов была прекращена, поскольку природная слюда-флогопит, как изоляционный материал, является не конкурентноспособным продуктом по сравнению с искусственным, геологоразведочные работы на ее поиск были свернуты [Карелин В.В.].

Второе дыхание Южная Якутия получила в 70-е годы прошлого столетия, когда началось формирование угольного ТПК союзного значения на базе разведанных Нерюнгинских каменных углей. А начиналось все так. При строительстве Амуро-Якутской автомагистрали в районе будки "Пионер", в 12 километрах выше Чульмана, дорожниками были вскрыты пласты каменного угля. В 1936 г. трест "АЯМзолототранс" закладывает первую штольню, которая поставляет уголь для местных нужд. Дальнейшая история освоения каменных углей непосредственно связана с развитием геолого-разведочных работ, направленных на поиск и разведку угольных месторождений. Планомерные работы по углю начинаются с организации в 1950 г. Чульманской геологоразведочной партии Читинского геологического управления под руководством Н.С. Кукулина. С января 1952 г. на базе Эвотинской, Чульманской и АЯМской геологоразведочных партий создается Южно-Якутская комплексная экспедиция с местом пребывания в поселке Чульман. К этим годам относится открытие Нерюнгинского месторождения каменного угля. Сначала, в 1951 г. открывают пласт "Пятиметровый", затем, в 1952 г. был обнаружен пласт "Мощный" [Воробьев С.].

Сейчас на территории Нерюнгинского района работают разрез «Нерюнгинский», обогатительная фабрика «Нерюнгинская», автобаза технологического автотранспорта, крупный ремонтно-механический завод, Нерюнгинская электростанция на угле (п. Серебряный Бор). На угольном месторождении возник г. Нерюнгри (1975 г.) – второй по численности населения город Якутии. Практически весь добываемый обогащенный уголь в виде концентрата идет на экспорт в страны Восточной Азии и к соседям-дальневосточникам. Это стало возможным благодаря строительству железнодорожной магистрали, протянутой от основной ветки БАМа к Нерюнгри. Уже в 1978 г. от Нерюнгри отошел первый железнодорожный состав с углем. Ныне поезда уже ходят до г. Томмота, отстоящего от Нерюнгри на север на км и железнодорожное строительство продолжается в сторону г. Якутска.

Для хозяйственного освоения территории Южной Якутии очень большое значение имело транспортное строительство. Когда началось промышленное освоение золотоносных месторождений и заселение территории, встал вопрос о строительстве постоянно действующей круглогодичной дороги, которая бы связывала золотой Алдан с Амурской железной дорогой. В 1925 г. началось строительство Амуро-Якутской магистрали (АЯМ). Магистраль предназначалась для перевозки пассажиров и грузов. К 1932 г. строители передали в эксплуатацию южную ветвь АЯМа: Большой Невер - Незаметный - Томмот,

протяженностью 730 км. В 1929 г. начался пропуск первых автомашин от Невера до Чульмана, а в 1930 году - до Алдана. В дальнейшем автодорога была построена до г. Якутска. Эта автодорога стала тем каркасом, на который нанизывалась в последующем вся поселенческая сеть Южной Якутии. Постройка автодороги Большой Невер-Незаметный и автозимника Якутск - Незаметный, приблизила Якутск к железной дороге на 1271 км, вместо 2890 км до Иркутска в прошлом [Антонов Е.П.].

Для оперативного управления в 1925 г. Президиум ЯЦИК образовал самостоятельный Алданский административный округ общей площадью в 340 тыс. кв. км и состоящий из Алдано-Тимптонского, Тунгиро-Олекминского районов Якутского и Олекминского округов. В последующем в пределах округа были образованы Алданский, Томмотский, Учурский и Тимптонский районы для эффективного управления в период активного хозяйственного освоения территории [Антонов Е.П.]. Эти административные преобразования продолжались, к 1970 г. остался только один большой Алданский район, который в 1975 г. разделили, и образовалась в южной части территория, подчиненная г. Нерюнгри – в связи с формированием Южно-Якутского ТПК.

Необходимо отметить, что такое бурное экономическое развитие Южной Якутии было бы невозможно без геологов. Только после установления Советской власти стало возможным планомерное геологическое изучение региона. Геологами разведаны и поставлены на службу сотни месторождений рудного и россыпного золота, слюды-флогопита, платины, каменного угля, строительных материалов (песков, песчано-гравийных смесей, известняков, кирпичных глин, облицовочных мраморов, доломитов, строительного камня), месторождения питьевых подземных вод, месторождения полудрагоценных камнецветных и поделочных камней (диопсиды, шпинели, гранаты, аметисты, горный хрусталь, марионы, мраморные ониксы, мраморы, жадеиты и другие горные породы и минералы). Ждут своего часа разведанные крупные месторождения железной руды, графита, апатита, урана, флюорита, плавикового шпата, объекты для металлургического производства (форстеритовые огнеупоры, динасовые кварциты), для получения минеральной ваты (диабазы, диопсидовые породы). Имеются предпосылки для постановки геологоразведочных работ на алмазы, алюминий, калийное сырье [Карелин В.В.].

Несомненно, что процесс освоения новых районов всегда сопровождается заселением и формированием населения. На базе выявленных геологами месторождений в советское время возникли и развиваются многие населенные пункты Южной Якутии. В настоящее время территория Южной Якутии в границах двух административных районов вмещает 28 населенных пунктов и 139,1 тыс. человек населения. Здесь развиваются 3 города: Нерюнгри (89,8 тыс. человек по переписи 2002 г.), Алдан (24,7 тыс. чел.), Томмот (9,0 тыс. чел.) и 13 поселков городского типа.

Формирование населения на протяжении всего периода освоения шло быстрыми темпами, в основном за счет притока мигрантов из-за пределов Якутии. Например, как пишет Е.П. Антонов летом 1925 г. население алданских приисков увеличилось до 13486 чел., но к ноябрю сократилось до 7970 человек в связи с окончанием промсезона. По национальному составу жители Алдана распределялись следующим образом: русские - 58%, китайцы - 22%, корейцы - 11,5%, якуты - 3,2%. В 1933 г. на Алдане проживало 51 тыс. чел., в т. ч. 1808 старателей (3,5%), 16724 рабочих (32,8%), 1224 ИТР (2,4%), 1670 служащих (3,2%) и др. [Антонов Е.П.].

По переписи 1926 г. в Алданском округе (без Тунгиро-Олекминского района) проживало 10,9 тыс. человек, а в 1939 году (Алданский, Томмотский, Тимптонский, Учурский районы) – 53,3 тыс. населения, т.е. в межпереписной период численность населения увеличилась в 4,9 раза, при этом городское население составило 73% (по

материалам соответствующих переписей). За этот период образовались такие городские поселения как г. Томмот (1923), г. Алдан (1939), рабочие поселки - Орочен, 2-й Орочен, Джеконда, Нижнее-Сталинск (переименован в пгт. Ленинский), Селигдар, Усмун, Кабактан. Некоторые из них в связи с выработкой месторождений вскоре были закрыты – Джеконда, Усмун, Кабактан, некоторые перешли в разряд сельских поселений. Город Алдан своим возникновением обязан поселку Незаметный, который первым в Южной Якутии возник на базе разработок месторождений золота. Город Томмот своим появлением обязан пристани Укулан на берегу р. Алдан, возникшей во время строительства АЯМа. По национальному составу среди населения преобладали русские, коренное население – эвенки составляли всего 4,5% (табл.1).

Таблица 1

Национальный состав Алданского округа по переписи 1939 г.*

	Всего, чел.	русские	якуты	эвенки	татары	украинцы	прочие
Всего по Алданскому округу	53282	80,2	3,2	4,5	1,6	2,8	7,8
городское население	38844	84,4	2,0	0,5	1,6	2,8	8,7
сельское население	14438	68,8	6,2	15,4	1,5	2,7	5,4

- Составлена по материалам переписи 1939 г.

Создание слюдяной промышленности, а также широкое развертывание геологоразведочных работ привело к дальнейшему миграционному притоку населения, но в основном в послевоенный период. По переписи 1959 г. в Южной Якутии численность населения составляла 49,6 тыс. населения. Несколько меньшее число жителей, чем по переписи населения 1939 г. связано с влиянием Великой Отечественной Войны 1941-1945 гг. – многие переселенцы были призваны в Советскую Армию. За межпереписной период 1939-1959 гг. появились поселки Чагда, Эмельджак (переименован в 1978 г. в Ыллымах), Канкунский, Эльконка, Чульман, Нагорный, Нижний Куранах, Нимнырский. Численность населения г. Алдана по сравнению с переписью 1939 г. возросла в 1,75 раза и составила 12,3 тыс. чел., г. Томмота – в 1,9 раза и 5,4 тыс. человек. Городское население в регионе выросло с 73% (перепись 1939 г.) до 90%.

В 1970 г. Тимптонский район был упразднен и всю территорию Южной Якутии занял один Алданский район, в 1975 г. образована территория, подчиненная г. Нерюнгри. Численность населения по переписи 1970 г. возросла до 59,9 тыс. человек, изменение составило 122% к уровню 1959 г. В этот период возникли следующие городские поселения: г. Нерюнгри (1975 г.), пгт. - Якокут, Эльконка, Лебединый.

Городское население составляет 91,5 %, рост численности городского населения определялся как за счет внешних, так и внутриреспубликанских мигрантов. Численность сельского населения росла в основном за счет превышения рождаемости над смертностью и увеличивалась незначительно. Если в 1959 г. численность сельского населения составляла в регионе 4,8 тыс. человек, то в 1970 г. – 5,1 тыс. чел.

В связи со строительством Южно-Якутского ТПК в межпереписной период 1970-1979 гг. численность населения резко возрастает. Промышленное развитие требует все время непрерывного притока рабочей силы из других районов страны [Федорова Е.Н., Железнова Г.А., 2003]. За этот период численность населения региона увеличилась на 52 тыс. человек, что составило почти 187% прироста населения и по переписи 1979 г. составило 112,0 тыс. человек, из них в Алданском районе – 54,6 тыс. человек, в Нерюнгринском – 57,4 тысяч. Особенно поразительно выросла численность Нерюнгринского района – с 9,6 тыс. человек в 1970 г. до 57,4 тысяч в 1979 г., т.е. за межпереписной период численность населения

возросла в 6 раз. За период 1970-1979 гг. возникли пгт. Большой Нимныр, Беркакит, Золотинка, Серебряный Бор и г. Нерюнгри (1975 г.). Удельный вес городского населения несколько снизился с 91,5 до 89%, поскольку в 2,4 раза выросло население, проживающее в сельской местности, с 5,0 тыс. человек до 12,3. При этом большинство населения сельской местности было занято не сельскохозяйственным трудом. Преобладали сельские поселения геологов, приисковиков, дорожников с русским населением. Сельскохозяйственным трудом в совхозах были заняты эвенки - коренные население региона. Сельское население размещалось в 31 сельском населенном пункте.

В межпереписной период 1979-1989 гг. численность населения продолжает расти в основном опять за счет мигрантов. Произошло увеличение численности на 79 тыс. человек (в Нерюнгринском горсовете на 62,7 тысяч, в Алданском – на 9,3 тыс. человек. Общий прирост населения Южной Якутии за этот период составил 164 % к уровню 1979 г., в среднем численность населения региона ежегодно увеличивалась примерно на 8 тысяч человек. В целом численность населения региона в 1989 г. составила 184 тыс. человек, доля городского населения возросла до 93,5 %. В этот период возникли только 2 городских поселения: пгт Безымянный и Хани, переданный в Нерюнгринский горсовет со своей территорией из Олекминского района в 1987 г. Сельское население размещалось в 26 сельских поселениях и их численность в 1989 г. составила 12,0 тыс. человек, т.е. произошло незначительное сокращение на 0,3 тыс. человек. Сельское население всегда было незначительным, продукцию сельского хозяйства в основном ввозили из-за пределов региона: из Центральной и Западной Якутии, а также других регионов страны. Это объяснялось тем, что коренное население исконно занималось оленеводством и охотпромыслом, а созданные подсобные хозяйства при крупных промышленных предприятиях не могли обеспечить всем необходимым (основными продуктами питания) быстро растущее население горожан, чему способствовал и горный характер местности Южной Якутии с узкими каменистыми долинами и где практически не было пригодных мест для занятия скотоводством и земледелием.

Последнее десятилетие XX в. отмечено в истории России изменением общественного строя, социальными и экономическими потрясениями, распадом Советского союза, что не могло не сказаться на населении. В Южной Якутии межпереписной период 1989-2002 гг. отмечен снижением численности населения – впервые за всю многолетнюю историю хозяйственного освоения региона. Начался отток населения. За годы перестройки регион покинуло 45,0 тыс. человек населения, из них 14,6 тысяч жителей – Алданский и 30,4 тысяч – Нерюнгринский. С закрытием многих промышленных предприятий городскую местность региона покинуло 38,8 тысяч человек населения. По переписи 2002 г. в Южной Якутии проживало 139,1 тыс. человек, из них в городской местности - 133,3 тысяч (96 %), в сельской местности – 5,8 тыс. человек. Удельный вес городского населения в Алданском районе составил 92 %, в Нерюнгринском – 98 %. Сократилось на 36,4 % число населенных мест: из 44 осталось 28. Если посмотреть на таблицу 2, то можно проследить по материалам переписей, как росла численность и концентрация населения в городах и рабочих поселках. С переписи 1939 г. наблюдается постоянное сокращение числа населенных мест и увеличение общей численности населения, особенно городского.

В итоге следует отметить, что для всего периода хозяйственного освоения природных ресурсов территории Южной Якутии характерен быстрый рост численности населения за счет внешней миграции населения из-за пределов Якутии. Численность населения в 2002 г. по сравнению с 1926 г. увеличилась в 13 раз. Южная Якутия является третьим крупным по численности населения социально-экономическим районом республики (сосредоточено примерно 15 % всего населения Якутии) с резким преобладанием русского населения: в

Алданском – 78%, в Нерюнгринском – 75 % (по переписи 2002 г.). Горнопромышленное

Таблица 2 Изменение численности населения Южной Якутии за 1939-2002 гг.				
	кол-во н.п.	Всего населения, чел.	в том числе	
			городское	сельское
Перепись 1939 г.				
Алданский	122	46130	36720	9410
Нерюнгри	101	7152	5028	2124
Всего по Ю.Я.	223	53282	41748	11534
Перепись 1959 г.				
Алданский	61	40227	37659	2568
Нерюнгри	42	8989	6736	2253
Всего по Ю.Я.	103	49216	44395	4821
Перепись 1970 г.				
Алданский	42	50308	48140	2168
Нерюнгри	10	9625	6712	2913
Всего по Ю.Я.	52	59933	54852	5081
Перепись 1979 г.				
Алданский	32	54586	45492	9094
Нерюнгри	16	57445	54267	3178
Всего по Ю.Я.	48	112031	99759	12272
Перепись 1989 г.				
Алданский	32	63928	54807	9121
Нерюнгри	12	120157	117300	2857
Всего по Ю.Я.	44	184085	172107	11978
Перепись 2002 г.				
Алданский	19	49346	45230	4116
Нерюнгри	9	89796	88074	1722
Всего по Ю.Я.	28	139142	133304	5838
Источник: Материалы переписей ТО ФГС по РС (Я)				

хозяйственное освоение Южной Якутии определило сверхвысокую концентрацию населения в городских поселениях. В двух самых крупных городах региона – Нерюнгри и Алдане - сосредоточено 65 % всех жителей Южной Якутии.

Одной из главных проблем на современном этапе хозяйственного освоения территории с богатыми природными ресурсами является стабилизация численности населения, прекращение оттока населения, поскольку покидают регион в основном мобильные люди работоспособного возраста со сложившимися трудовыми навыками, квалификацией, но оставшиеся без работы. Это тем более актуально, поскольку Южная Якутия ожидает дальнейшего своего хозяйственного освоения. Здесь предполагается большой размах строительных работ и освоение месторождений железной руды, урана, апатитов и других необходимых для хозяйства России полезных ископаемых, развитие обрабатывающих производств, освоение потенциала рек Учур и Гонам. Все это требует тщательно разработанной региональной демографической политики,

направленной на закрепление трудовых ресурсов в регионе, развития сферы образования (открытие учебных специальностей, необходимых для работы в новых производствах), улучшение материальной базы и развитие сферы обслуживания в поселениях, транспортных коммуникаций, оживления жилищного строительства. Требуется также внимания и обеспечение населения свежими продуктами собственного производства. Практически полное свертывание сельскохозяйственного производства за годы перестройки привело к полной продовольственной зависимости региона от внешних поставок продовольствия за исключением яиц. В регионе необходимо развитие крупного мясного производства на промышленной основе: птицеводства и свиноводства.

Литература

1. Антонов Е.П. Промышленное освоение Якутии в 1920–1930 гг.
<http://screamnet.rsl.ru/>

2. Воробьев С. Город Нерюнгри. <http://www.neru.ru/>
3. Карелин В.В. Полезные ископаемые Южной Якутии. <http://www.aldan.info/>
4. Саушкин Ю.Г. Хозяйственное освоение территории СССР после Октября. Вестник МГУ. Серия География. 1978. № 1. С. 3-11.
5. Федорова Е.Н., Железнова Г.А. Миграции населения Якутии: Прошлое и настоящее. Новосибирск: Наука, 2003. 200 с.

УДК 624.011.1/.2:624.016:624.042.7

ПРИМЕНЕНИЕ УГЛЕПЛАСТИКОВ В ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

Попов В.М., к.т.н., доцент, Буслаева И.И., к.т.н.,
Технический институт (филиал) ЯГУ, г. Нерюнгри

Для реализации национального проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России» необходимо увеличить в несколько раз объемы строительства, внедрять в массовое производство технологии и материалы, позволяющие реально снизить стоимость возводимого жилья. Наиболее экологически чистым, технологичным и доступным материалом является древесина. Ограниченность ее применения при сооружении зданий во многом обусловлена субъективными причинами. Этому мешают сложившиеся стереотипы относительно недолговечности, малой прочности, пожароопасности деревянных конструкций. Все эти недостатки могут быть устранены применением новых конструктивных и технологических решений. Например, по новым требованиям теплотехники толщина бревенчатых стен должна быть свыше 60 см. Это не значит, что следует строить дома с такими массивными стенами, требующими большого расхода материалов. Проблема решается в нескольких вариантах. Деревянный каркас обшивается листовыми ограждающими конструкциями, обеспечивающими требуемое термическое сопротивление стен. Другой вариант – несущая деревянная стена, толщина которой назначается из условия прочности, обшивается плитным утеплителем и облицовывается материалами, выбор которых определяется эстетическими предпочтениями заказчика дома. В обоих случаях крепление листовых материалов к древесине не представляет трудностей. Индивидуальные дома из древесины современного дизайна легко вписываются в архитектурную среду и городов, и небольших населенных пунктов. Дома, выполненные из деревянных конструкций, кроме невысокой стоимости, простой технологии строительства, обладают хорошей сейсмостойкостью благодаря своей малой массе и способности древесины хорошо сопротивляться динамическим воздействиям.

Одним из недостатков брусовых домов является небольшие размеры помещений, что вызвано ограниченностью длин пиломатериалов и их небольшой несущей способностью. Для перекрытия значительных пролетов хорошо зарекомендовали себя клееные деревянные конструкции. Но высокая стоимость, обусловленная трудоемкостью изготовления, не позволяет широко внедрять их в массовое жилищное строительство. По федеральным единым расценкам стоимость кубического метра бруса составляет примерно две тысячи рублей, в то время как цена клееных конструкций – около шести тысяч рублей за куб. В Нерюнгри кубометр бруса стоит около четырех тысяч рублей.

Одним из эффективных направлений является применение древесины в сочетании с другими материалами. В качестве примера можно привести армированные деревянные конструкции, в которых стальные элементы вклеиваются в наиболее напряженные зоны несущих конструкций. В последнее время появились новые конструкционные материалы с применением древесины. К ним относится металлоцекавит, на основе которого построена

архитектурно-строительная система «Элевит». Эта система разработана с применением единого конструктивного модуля, позволяющего собирать сооружения различного назначения и разных размеров из имеющейся номенклатуры конструкций. При изготовлении элементов каркаса зданий цекавит (древесина, пропитанная специальным огнезащитным составом) склеивают по специальной технологии со стальными элементами. Комплектная поставка обеспечивает высокую скорость возведения зданий и снижает трудоемкость строительства. Но разработчики системы «Элевит» считают, что высокую точность допусков на изготовление конструкций возможно обеспечить только на машиностроительных заводах. А транспортные расходы по доставке таких домов в Якутию намного увеличивают их стоимость. Поэтому необходима разработка новых конструктивных решений, позволяющих упростить технологии индустриального деревянного домостроения для развития производства в республике с максимальным использованием местных материалов. В этом контексте представляется перспективным применение углепластиков в сочетании с цельным деревянным брусом. Углепластики представляют собой полимеры, армированные углеродными волокнами. Они обладают повышенной прочностью и жесткостью, а также имеют оптимальное соотношение стоимости и механических свойств. Швейцарская фирма «Sika» выпускает углепластики для усиления строительных конструкций из железобетона, стали, алюминия и древесины. На фирме разработана система «CarboDur», которую можно наносить на усиливаемые конструкции с помощью специального клея. Свойства углепластиковых лент «Sika CarboDur» представлены в таблице 1.

Таблица 1

Углепластик марки Sika CarboDur	Тип S	Тип М	Тип Н
Модуль упругости вдоль волокон, МПа	165000	210000	300000
Прочность, МПа	2800	2400	1300
Относительное удлинение при разрыве, %	1,7	1,2	0,45
Ширина ленты, мм	50-150	50-120	50
Толщина ленты, мм	1,2-1,4	1,4	1,4

Предельные размеры бруса (высота и ширина поперечного сечения до 250 мм, длина до 6,5 м) позволяют применять его для перекрытия только небольших пролетов. При наклейке углепластика его несущая способность и жесткость повышаются, что позволяет использовать такие усиленные балки из цельного бруса для перекрытия уже больших пролетов. Выполнены предварительные расчеты балок на полезную нагрузку 150 кг/м², принимаемую для жилых помещений пролетом 6 м. Рассмотрены варианты с применением конструктивного модуля зданий размером 5×5 м и размером 6×6 м, а также проанализировано применение углепластиков различных марок швейцарской фирмы «Sika», отличающиеся модулем продольной упругости и расчетным сопротивлением. В таблице 2 приведены расходы материалов на балку при использовании конструктивного модуля размером 5×5 м.

Таблица 2

Расход на 1 балку	Клееная балка сечением, b×h, мм	Углепластик Sika CarboDur S в балке сечением b×h, мм		Углепластик Sika CarboDur M в балке сечением b×h, мм		Углепластик Sika CarboDur H в балке сечением b×h, мм	
	150×280	150×150	150×200	150×150	150×200	150×150	150×200
Древесина, м3	0,1974	0,1058	0,1410	0,1058	0,1410	0,1058	0,1410
Углепластик, кг	—	8,680	3,207	7,233	2,495	5,425	1,819

В таблице 3 приведены данные расчетов для конструктивного модуля 6×6 м при нормативной нагрузке 400 кг/м2.

Таблица 3

Расход на 1 балку	Клееная балка сечением, b×h, мм	Углепластик Sika CarboDur S в балке сечением b×h, мм		Углепластик Sika CarboDur M в балке сечением b×h, мм		Углепластик Sika CarboDur H в балке сечением b×h, мм	
	250×400	250×150	250×250	250×150	250×250	250×150	250×250
Древесина, м3	0,6270	0,2138	0,3563	0,2138	0,3563	0,2138	0,3563
Углепластик, кг	—	46,2848	18,448	39,133	15,060	31,128	11,295

Для перекрытия помещений пролетом 5 м при расчетной погонной нагрузке высота поперечного сечения балки (при заданной ширине 150 мм) составляет 280 мм, в то время как максимальная высота цельного бруса по сортаменту пиломатериалов равна 250 мм. Расчеты проведены для древесины 2 сорта. Из таблиц 1 и 2 видно, что при применении углепластиков становится возможным использование балок из цельного бруса. Сечения балок подобраны из условия обеспечения жесткости (II группа предельных состояний). Поэтому балки, усиленные углепластиком, имеют значительный запас прочности, как по древесине, так и по углепластику. Расход древесины и углепластиков зависит от характеристик применяемых полимеров.

Схема комплексного развития и размещения производительных сил, транспорта и энергетики Якутии до 2020 г., одобренная на заседании правительства РФ в начале 2007 года, предполагает в Южной Якутии активное освоение месторождений полезных ископаемых, строительство каскада ГЭС. Для этого потребуются возведение жилых поселков в труднодоступных районах. Оптимальным решением в этом случае является применение сборных жилых домов и общественных сооружений нового поколения.

Для внедрения в массовое строительство технологии индустриального деревянного домостроения на основе цельного бруса, усиленного углепластиком, необходимо решить ряд задач:

1. Разработать технико-экономическое обоснование проекта.
2. Провести научно-исследовательские работы с целью определения оптимальных конструктивных и технологических решений.

3. Разработать архитектурно-строительную систему с применением единого конструктивного модуля на основе применения цельной древесины и углепластиков.

УДК 75.115

ФОЛЬКЛОР КОРЕННЫХ МАЛОЧИСЛЕННЫХ НАРОДОВ СЕВЕРА САХА (ЯКУТИЯ) КАК «КЛАДОВАЯ» ИНФОРМАЦИИ О ТРАДИЦИОННОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ

Поротова А.Л., спортивный комплекс АК «АЛРОСА», г. Мирный, porotova_a_1@mail.ru

Прокопенко В.И., д.п.н., профессор, СибГУФК, г. Тюмень, press@gazovik.tyumen.ru

Произведения устного народного творчества коренных народов Якутии содержат богатейший материал по самобытной народной педагогике, в том числе и по педагогике физического воспитания. Направлена она была на воспитание с ранних лет любви к своему народу, родной земле, природе, воспитывала чувство непримиримости к несправедливости, а также способствовала стремлению молодого поколения к его физическому развитию и совершенствованию.

Современное российское общество, особенно его молодое поколение, как раз требует определенных ориентиров, которые должны быть направлены, прежде всего, на воспитание социально-здорового специалиста для всех сфер деятельности. В этом аспекте, представленный нами материал, вполне мог бы оказать определенную помощь в деле воспитания физически крепкого и психически устойчивого к негативным воздействиям социальной среды молодого поколения коренных народов Саха (Якутия).

В данной работе, мы хотели показать, как устная традиция коренных народов Саха (Якутии) отражает традиционное физическое воспитание и физическое совершенствование человека, начиная с его раннего возраста и до преклонных лет. В устной традиции заложены этнические процессы физического воспитания того или иного северного этноса – как основы их жизнедеятельности. Не зря один из выдающихся исследователей истории этнографии и фольклора якутов Г.В. Ксенофонтов (1992), устное народное творчество называл «устной летописью», он подчеркивал ее бесценное значение, как достоверного источника по изучению древней истории ранее бесписьменного якутского народа. Он считал, что в устной народной традиции скрыты ценные «залежи» исторического материала. С этим нельзя не согласиться и внимательно надо изучать фольклор не только якутского, но и других коренных народов, населяющих Саха (Якутию).

В свое время А.П. Окладников (1949) отмечал: «...и снова обращаюсь к былинам-олонхо, к величественным образам древней мифологии якутов, к празднику весны и человеческого счастья – «ысыаху». В них, как это не удивительно, но на первый взгляд скрыт ключ к забытым страницам летописи истории культуры».

Об этом говорил и В.Л. Серошевский (1993). Он писал: «Олонхо – самая установившаяся и законченная из форм якутского народного творчества. Содержанием олонхо в большинстве случаев является повествованием о приключениях, битвах, удачах и неудачах богатыря (боотура)». Характерно, что в олонхо главным героем всегда является богатырь, воин, защитник рода и племени. Богатырь олонхо выделяется своими непревзойденными как физическими, так и нравственными качествами – добрым сердцем, благовоспитанностью, благородством, умом – при этом он не злоупотребляет своим могуществом.

Богатыри олонхо обладают непомерной мускульной силой, красивой внешностью и высокими моральными качествами. Энергия их неисощима. Они совершают подвиги,

которые не под силу обыкновенным людям. Богатыри постоянно тренируются, упражняясь в беге, прыжках, стреляя из лука, метая копья, перенося тяжести, искусно скачут верхом на лошади, закаляют тело холодной водой.

В фольклоре коренных народов Якутии очень подробно и даже системно описывается процесс разностороннего физического воспитания богатыря. Чтобы определить, получится из сына богатырь, мальчика с трехлетнего возраста приводили к мудрому старцу, который и определял его будущее. Если старец видел, что из него выйдет богатырь, он об этом уведомлял родителей и те целенаправленно и всерьез начинали заниматься его физическим развитием - развивали необходимые физические качества — силу, быстроту, выносливость, ловкость, координацию и т.д. Таким образом, ребенок начинал проходить первый этап обучения и воспитания. Второй этап воспитания богатыря проходил уже под руководством старших, более опытных наставников. Чаще всего это были вожди племен, искусные воины, люди, которые сами прошли все этапы становления богатыря. Этот этап носит коллективный характер. Вся система обучения и воспитания воина-богатыря достаточно продолжительная по времени. Занятия физической подготовкой начинались с легких упражнений, которые постепенно усложнялись и делались более разнообразными и трудновыполнимыми. При этом строго соблюдалась очередность, непрерывность, систематичность и продолжительность тренировки.

Якутский эпос олонхо содержит сведения о разносторонних физических упражнениях, играх и состязаниях. В нем ярко и красочно описывается и методика подготовки воинов, а также техника схваток. Так, в олонхо П.А. Ойунского (1975) «Ньургун боотур Стремительный» весьма образно описывается предварительная тренировочная подготовка главного героя, где он сначала выполняет прыжковые упражнения, затем ворочает тяжелые камни, потом учится скакать на лошади. В олонхо П.П. Ядрихинского (1981) «Дьырыбына Кыыс Бухатыыр», главный герой женщина – богатырь, также встречается описание специальной методики подготовки молодых богатырей. В этом олонхо даются сведения о том, что молодая женщина со своим братом проводят совместную тренировку. Они бегают, прыгают, состязаются в ловкости, скорости и т. д. Но кроме этого, она не забывает выполнять и женскую домашнюю работу, а он - мужскую работу по дому и хозяйству. В другом олонхо Д. Говорова (1938) «Неспотыкающийся сильный Мюльдю», в сказочной форме описывается, как молодых богатырей выковывают суровые кузнецы, затем закаляют из подобно булатной стали, держа в секретных местах. Это образное описание чем-то напоминает работу чудесную работу современных тренеров, воспитывающих будущих чемпионов в специальных спортивных школах.

Богатырь олонхо, как мы уже отмечали, выделяется своими интеллектуальными, нравственными и физическими качествами. Как правило, у него острый ум, высокие моральные качества, красивая внешность. Он обладает огромной физической силой, быстротой, которая эмоционально и красочно описывается в эпосе: «...он летел, как быстрый огонь, только пятки босые богатыря мелькали в густой траве...», «...строен станом, словно копье, стремителен, как стрела, был он лучшим среди людей, сильнейшим среди людей, красивейшим среди людей, храбрейшим среди людей. Не было равных ему...». Так богатырь имеет сильные руки, крепкие стройные ноги, бугристые мускулы: «...крепкие мощные мышцы его, словно корни лиственниц вековых. Голени прямые его, как два толстых длинных бревна из очищенных лиственниц молодых...» (Ойунский, 1975), а также острое зрение, сильный характер, твердую волю, разум и умение, чтобы его не сразили ни острие копья, ни меткое ружье. Только всесторонне гармоничное развитие делает его непобедимым. Несомненно, это весьма поучительно для современных спортсменов.

Из содержания героических сказаний можно узнать о состязаниях эвенкийских богатырей, которые они устраивали как между собой, так и с соседними племенами. Герои нимнгаканов всегда боролись за справедливость, защищали людей от врагов, чаще от чудовищ нижнего мира. Примечателен тот факт, что идеал эпического эвенкийского богатыря – мата или сонинга совпадает с идеалом богатыря других коренных народов Саха (Якутии). Герой эпоса всегда изображается человеком не только прекрасно подготовленным физически, но и высоконравственным, волевым, соблюдающим обычаи и традиции, придерживающимся общечеловеческих норм.

Этика борьбы всегда соблюдалась положительным героем сказаний и нашла подробное изображение в фольклоре. В преданиях и героических сказаниях много картин с подробностями, описывающими традиционную подготовку к бою, правила ведения поединка и т.д. Так для всех состязаний характерны поединки, т.е. бои, причинами которых, прежде всего, являлась проба участниками своей силы и ловкости. Перед поединком обязательным считалось представиться сопернику, даже, если это был злейший враг. Этикет состязания всегда соблюдался.

С суровыми и жестокими методами развития некоторых физических качеств коряцких детей знакомит нас Н. Беретти (1929). Чуткость у них развивалась с помощью огня. Подкравшись к ребенку, его обжигали острым раскаленным предметом, достигали того, что ребенок от малейшего шороха или прикосновения отскакивал в сторону. Ловкость развивали борьбой, бегом и т.п. Обычно отец испытывал своего сына, послав его куда-нибудь. Он крался за сыном с луком и в удобный момент пускал в него стрелу. Если юноша хорошо усвоил то, что ему прививалось с детства, и был достаточно чуток и ловок, он отскакивал, и стрела пролетала мимо, если нет, он падал замертво, пораженный стрелой отца. Конечно – это было жестоко со стороны отца, но традиционный образ жизни коряков требовал высочайшей физической и психической подготовки юноши, а ее высокий уровень не давал бы сбоев в течение всей жизнедеятельности при любых ситуациях. К сведению, надо заметить, что очень в редких случаях отцу удавалось поразить стрелой своего сына.

Воспитанием, судя по фольклорным данным, занимались чаще всего пожилые люди. Чтобы воспитать богатыря, мальчиков с трехлетнего возраста обучали метко стрелять из лука, ловко владеть копьем и мечом, бороться, быстро ездить на коне и олене. В 10 - 12 лет многие дети-подростки не только обеспечивали своих родных продуктами промыслов, но уже совершали ратные подвиги и становились равноправными членами общества. К 18-ти годам юноша должен стать настоящим боотуром – богатырем. Готовясь стать богатырем, он проходит серию испытаний в силе, ловкости и выносливости, проверялись его волевые качества – смелость, решительность, храбрость. И лишь после этого он заслуживает статус богатыря. Выдержавший испытания провозглашался боотуром. Только после этого ему вручают доспехи, меч, стремя, лук, панцирь и щит. Вполне можно сказать, что у якутов существовала своя система этнического воспитания крепких и закаленных богатырей.

В знаменитом олонхо П.А. Ойунского (1975) «Ньургун Боотур Стремительный» в процессе подготовки к выполнению своей миссии защитника народа и предстоящей схватке, герой выполняет игровые и прыжковые упражнения, ворочает тяжелые камни, стреляет из лука и т.д. После этого он уже приступает к схватке. Таким образом, мы получаем достаточно точную информацию о том, как же все-таки они готовились к предстоящим схваткам.

В следующем фрагменте этого же олонхо очень колоритно описываются предстоящие игры-состязания и их участники на празднике «ысыах»: «Приведем сначала бойцов, поглядим – чей сильнее всех, потом найдем бегунов, поглядим, чей быстрее всех, длинноногих выставим прыгунов, а потом из отгонных лугов пригоним коней-скакунов,

великие скачки начнем, поглядим – чей конь победит..., а после веселых игр и борьбы будет черед стрельбы». В приведенном отрывке кратко, но в то же время достаточно четко и образно представлен перечень многих культивируемых национальных видов спорта якутов – борьба, бег, прыжки, стрельба из лука, конные скачки. Эти виды физических упражнений были неотъемлемой частью особой подготовки будущих богатырей. В данном случае, мы ведем речь о специальной системе подготовки якутского воина-богатыря (боотура).

Если специальная физическая подготовка в древности в основном была нужна лишь воинам-мужчинам, то в некоторых олонхо описывается, что такую же подготовку проходили и женщины-богатырши. Женщина из племени айыы аймага обладает прекрасными физическими и моральными качествами, она наделена красотой, умом и хозяйственными способностями. Хотя женщина и является существом более слабым, чем мужчина, но в определенных обстоятельствах она практически ни в чем не уступает ему. Существуют исторические предания, что на заре становления народов Севера господствовал матриархат, т.е. женщина главенствовала во всем. Поэтому в древних сказаниях, мифах и легендах достаточно подтверждений тому, что женщина тоже может быть «богатырем». Подвиги женщин-богатырей удивительны, они защищают и спасают других богатырей, с успехом выступают в единоборствах даже с грозными и вроде бы непобедимыми богатырями, слава о которых гремит по всей земле. Они прекрасно владеют боевыми доспехами, а также обладают достаточно высоким уровнем силы, ловкости и меткости в стрельбе из лука. Нам представляется, что в древности коренные народы Саха (Якутия) прекрасно понимали, что женщина не только «плечедержательница» домашнего очага, она и защитница этого очага. Особое значение эвены, эвенки, юкагиры придавали физическому воспитанию, которое начиналось с рождения ребенка и заканчивалось в зрелом и преклонном возрасте. В героических сказаниях, легендах и сказках проходит целый период (этап) воспитания физических качеств будущих воинов, охотников, рыбаков или хранительницы домашнего очага. Дед или отец учат внука или сына гибкости, ловкости, быстроте. Так, они бросали во внука или сына горящим углем. Когда внук или сын отскакивал от горящего угля, в него пускали стрелы с горящим углем. Когда в очередной раз тот увертывался, в него пускают боевую настоящую стрелу. После такой психической и физической подготовки он получал копье, топор и был готов к медвежьему промыслу или к роли воина-защитника.

Важную роль в жизни выполняли игры, связанные с бегом, ходьбой на лыжах, стрельбой из лука. Все эти упражнения были необходимы для воспитания охотников, ими дети занимались с самого раннего возраста. Постоянным спутником мальчика был лук, который сразу после рождения ребенка подвешивали к люльке. По мере роста сына отец мастерил ему новый, соответствующий возрасту лук со стрелой с тупым наконечником.

У коренных народов Якутии в образах героев олонхо народ запечатлел свою веру в безграничные возможности человека, прославлял человека и его деяния как идеал силы и могущества. В образе богатырей айыы, с их физической и моральной красотой, силой, храбростью, благородными целями их подвигов воплощен идеал древних людей. Например, в олонхо Д. Говорова (1938) «Не спотыкающийся Мюльдю Сильный», его герой некрасивый, хилый, но постепенно, тренируясь и закаляя себя холодной водой, стал богатырем. А когда его народу угрожает опасность, он совершает героические подвиги. В образах богатырей народ воплотил вечную молодость, силу и готовность в любой момент стать на защиту. Свою силу и молодость богатыри сохраняли до преклонного возраста, до конца своей жизни. Есть легенды и рассказы, когда они состязались с молодежью, будучи стариками, и побеждали. Герои - богатыри всегда наделены феноменальными физическими качествами, главное из них - сила. Это качество вырабатывалось ежедневной многолетней систематической непрерывной тренировкой. «Сила их должна быть равна половине всей

силы среднего мира», «...жили богатыря звенят, как натянутая тетива лука». Лук богатырей, «большой лук», имел 12 меток для натягивания тетивы. Обычные люди не могли натянуть ее до 7-й метки. Существуют легенды и сказания о реально живших людях, защитниках народа, каким был, например, Майагатта Бэрт Хаара, живший в XVI веке, отличавшийся недюжинной силой, смелостью, храбростью, отвагой и меткостью стрельбы из лука. Среди народа Саха были силачи, которые поднимали 50 пудов (800 кг). Эти люди были одарены мощью от природы, они никогда не хвалились своей сверхъестественной силой.

В фольклоре коренных народов Якутии особое внимание уделяется выносливости. Отдаленность мест проживания и охоты требовали от каждого человека так называемой «особой индивидуальной выносливости». Она проявлялась в способности ходить на лыжах по глубокому снегу, в длительности ходьбы по снегу, в ходьбе от стойбища до стойбища, от алааса до алааса, которые порой располагались очень далеко друг от друга. В этом физическом качестве особо нуждались охотники, которые целыми сутками гнались за зверем, чтобы его настичь и добыть. В. Иохельсон (1898) писал, что «...юкагиры являются выносливыми бегунами».

Немаловажную роль в жизни коренных народов Якутии играло качество быстроты, скорости и ловкости. Быстрый бег якуты сравнивали «со взмахом крыльев куропатки». При описании бега использовались также и такие выражения, как «...он так быстро бежал – самого не было видно», «...у него недостает только крыльев, чтобы лететь». На ысыахе в беге на короткие дистанции соревнующиеся состязались в коротких кожаных штанах. Качество скорости и быстроты человека народы Якутии сравнивали со скоростью бега лошади, оленей и т.д.

Произведения устного народного творчества коренных народов Якутии свидетельствуют, что во многих играх и состязаниях победителями выходили не только богатыри, но и простые труженики из народа. Это были дети охотников, скотоводов, рыбаков и оленеводов. Они прыгали дальше всех, перебарывали в борьбе своих соперников. Отсюда можно сделать вывод, что физическим воспитанием занимались не только для подготовки избранных лиц - богатырей, но и для подготовки молодого поколения к будущей трудовой деятельности.

Таким образом, мы можем сказать, что фольклор коренных народов Саха (Якутия) несет в своем содержании призыв к здоровому образу жизни, к постоянному физическому развитию и совершенствованию своего тела, к умению защищать свой народ. Недооценивать эту информацию, которая как «стрела» может достичь своей цели у молодежи, нам кажется никак нельзя. Это сильное воспитывающее средство может и должно стать в настоящее время доминирующим, если мы его правильно будем интерпретировать и использовать в нашей педагогической деятельности.

ПСИХОФИЗИЧЕСКАЯ НАДЕЖНОСТЬ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Прокопенко Л.А., к.п.н., доцент, Рябов Д.В.,
Технический институт (филиал) ЯГУ, г. Нерюнгри

Грандиозный проект «Комплексное развитие Южной Якутии» (2007-2020) – проект, нацеленный на дальнейшее наращивание промышленного потенциала в нашем Южно-Якутском регионе. Это, в свою очередь, несомненно, потребует привлечение и подготовку специалистов современного уровня, соответствующих актуальным и перспективным

потребностям развития производственных отраслей, в ряду которых горнодобывающая промышленность.

Социально-экономическое положение Южной Якутии характеризуется сложными природно-климатическими условиями, влиянием на организм работающих сурового Севера. В горнодобывающей промышленности отмечаются неблагоприятные производственные факторы: загазованность, запыленность, шум, вибрация. Современная технизация труда вытеснила простой физический труд, что вызывает детренированность организма трудящихся из-за недостатка двигательной активности. Усилилось напряженное эмоциональное состояние, связанное с увеличением темпа и ритма трудовых процессов, повышением ответственности за результаты труда. Изменение структуры трудовых усилий и функциональной роли работников повысило требования к чувствительно-двигательной деятельности, особенно в отношении внимания, быстроты и точности реакции.

В связи с этим одной из важных задач Нерюнгринского ТИ (ф) ГОУ ВПО ЯГУ является задача подготовки будущих «специалистов-горняков», обладающих не только знаниями и умениями в профессиональной сфере, но и нравственно и физически здоровых, динамичных, имеющих психофизическую пригодность, что в первую очередь зависит от уровня физической подготовленности. Заблаговременная активная подготовка молодых людей к избранной профессии, целенаправленное развитие необходимых физических и психических качеств, определяют психофизическую надежность и успех в будущей профессиональной деятельности.

Изучив особенности и условия производственной деятельности, трудовую активность представителей инженерных профессий разреза «Нерюнгринский», нами были выделены важные психофизические качества для их тренировки у студентов 3-го курса специальности «Открытые горные работы». В эксперименте приняло участие 21 человек (18 юношей и 3 девушки). Период проведения: с февраля по май 2006 г. Сделан упор на развитие таких качеств, как выносливость общая и силовая, быстрота, координационные способности и точность движений, способность к концентрированному и устойчивому вниманию, реакция выбора и др. В качестве методов проверки и оценки профессионально важных качеств инженера мы использовали следующие:

- 1) для оценки деятельности сердечно-сосудистой системы – проба Руфье (30 приседаний за 40 сек.);
- 2) для оценки вестибулярного аппарата – проба Яроцкого (быстрые вращения головой до потери равновесия);
- 3) для проверки и оценки общей выносливости – тест Купера (бег 12 мин.);
- 4) определение способности проявлять точность движений – броски баскетбольного мяча в кольцо (10 бросков);
- 5) выявление силовой выносливости – присед с упором спиной на стену;
- 6) выявление быстроты движений – теппинг-тест (нанесение сильнейшей рукой с максимальной частотой точек в 5 квадратах в течение 5 сек. в каждом);
- 7) для оценки ловкости – челночный бег 3x10 м;
- 8) определение гибкости – выкрут руками назад с гимнастической палкой;
- 9) оценка устойчивости к гипоксии – задержка дыхания на вдохе;
- 10) оценка объема и распределения внимания – тест Шульте (нахождение чисел натурального ряда от 1 до 25 в таблице 5x5 клеток).

Результаты тестов №№ 1, 3, 9, 10 каждого участника до и после эксперимента фиксировались оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «плохо» и подсчитывался удельный вес этих оценок в группе студентов в процентах (табл. 1).

Количественная оценка результатов каждого теста определялась взвешенной средней арифметической величиной с обозначением качественной характеристики в пределах «хорошо» и «удовлетворительно» и представлена в табл. 2.

В качестве экспериментальной программы были использованы упражнения, активизирующие общую физическую подготовку, и специальные упражнения и виды спорта, учитывающие специфику труда. Исключительно большое значение имели упражнения и игры на развитие высокого уровня внимания, эмоциональной устойчивости и самообладания, устойчивости организма к воздействию неблагоприятных факторов среды. В связи с этим в практические занятия по физической культуре были включены легкоатлетические упражнения, баскетбол, гимнастическая полоса препятствий, лыжная подготовка, футбол, подвижные игры с выбиванием мячом, тренажерная гимнастика, национальные якутские прыжки. Занятия проводились 2 раза в неделю по 2 часа каждое как обязательные в соответствии с государственным образовательным стандартом. Кроме этого студентам предлагались самостоятельные занятия во внеучебное время как рекреационные, обязательно активные, не менее 1 раза в неделю. Выбор упражнений и видов спорта для таких занятий определялся занимающимися в соответствии с их интересами и предпочтениями.

Результаты проведенного эксперимента представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Удельный вес оценок результатов психофизических показателей студентов до и после эксперимента в % (n=21)

Тесты	«Отлично»		«Хорошо»		«Удовлетв.»		«Плохо»	
	До	после	до	после	до	после	до	после
Проба Руфье	5	5	55	79	40	16	-	-
Тест Купера	-	36	61	43	11	14	28	7
Задержка дыхания	-	-	65	79	15	16	20	5
Тест Шульте	27	38	36	19	23	43	-	-

Таблица 2

Результаты взвешенной средней арифметической величины психофизических показателей студентов до и после эксперимента (n=21)

№ п/п	Тесты	До эксперимента		После эксперимента		Разница в %
		М	Оценка	М	оценка	
1	Проба Руфье, ед.	10,15	«удовлетв.»	9,55	«хорошо»	6
2	Проба Яроцкого, сек.	32,5	«хорошо»	38,3	«хорошо»	16
3	Тест Купера, м	2250	«удовлетв.»	2830	«хорошо»	20
4	Броски мяча, раз	3,5	«хорошо»	4,5	«хорошо»	22
5	Присед с упором, сек.	88,5	«хорошо»	103,7	«хорошо»	15
6	Теппинг-тест, раз	40,45	«хорошо»	40,15	«хорошо»	3
7	Челночный бег, сек.	7,64	«хорошо»	7,51	«хорошо»	2
8	Тест на гибкость, м	0,98	«удовлетв.»	0,75	«хорошо»	23
9	Задержка дыхания, сек.	54,5	«хорошо»	63,0	«хорошо»	13
10	Тест Шульте	41,36	«хорошо»	40,23	«хорошо»	4

В результате проведенного эксперимента, выявлены следующие изменения психофизических показателей студентов специальности «Открытые горные работы»:

- 1) все показатели имеют положительную динамику;

2) наибольший прирост наблюдается в показателях, определяющих общую выносливость, точность движений и гибкость, данный прирост составил 20-23 %, показывая хорошую мобильность и способность кардио-респираторной системы и нервно-мышечного аппарата организма быстро реагировать на тренировочные нагрузки;

3) в группе отмечается значительное увеличение количества оценок «хорошо» и «отлично», снижение оценок «плохо» и «удовлетворительно».

Таким образом, благодаря применению общей физической подготовки и специально подобранных упражнений и игр с учетом избранной специальности, целенаправленного физического воспитания, достигнуто улучшение результатов психофизических показателей в группе «студентов-горняков». Это в свою очередь указывает на повышение уровня физической и психической подготовленности, а вместе с тем укрепление здоровья, повышение уверенности в своих силах, что является важным фактором психофизической надежности будущих специалистов горнодобывающей промышленности.

К ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАУКИ В ЮЖНОЙ ЯКУТИИ. ДОКТОР ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК ЕФИМОВ ИВАН КИРИЛЛОВИЧ

Рац Г.И., д.э.н., профессор,
Финансово-экономический институт ЯГУ, г. Якутск

В 2007 г. исполняется 60 лет с момента организации в Якутии академической экономической науки. До 1947 г. экономическими знаниями о Якутии мы обязаны историкам.

Знаменательными являются настойчивые попытки Советского государства организовать академические исследования на северо-востоке России. В 1925 г. была организована Комплексная экспедиция Академии наук СССР по изучению производительных сил Якутии. Через двадцать лет возрождающаяся после Великой отечественной войны экономика страны требовала вовлечения в хозяйственный оборот новых территорий, полезных ископаемых, кадров специалистов. Именно тогда встал вопрос о начале систематических исследований производительных сил Якутии. В 1947 г. был создан сектор экономики - подразделение Якутского филиала Сибирского отделения Академии наук СССР. В 1953 г. создается отдел экономики и географии, на базе которого в 1962 г. был сформирован Отдел экономики. 1986 г. для региональной экономической науки знаменателен тем, что Отдел экономики ЯФ СО АН СССР был преобразован в Институт экономики КОПРС ЯФ СО АН СССР, ныне Институт региональной экономики Академии наук Республике Саха (Якутия).

Научно-исследовательские работы тех далеких лет поражают своей глубиной, доскональностью исследований, широтой охвата предмета и сопредельных областей знаний скрупулезностью и достоверностью собираемого материала. Интересны эти работы и с точки зрения того, что то, о чем писалось несколько десятилетий назад, прошло проверку временем: что-то из прогнозов претворено в жизнь, от чего-то пришлось отказаться.

В.Г. Мельников К.П. Космачев, К.Г. Кондаков, Ф.И. Головных, Г.В. Наумов, В.С. Рыбников и т.д. – они стояли у истоков экономической науки в Якутии. В кругу этих людей прошло мое детство, второе знакомство состоялось спустя десятилетия: опять я с ними, вернее с их трудами. Сейчас они мне ближе, так как мы сравнились по возрасту, к тому же у меня к ним чисто профессиональный интерес - я тоже экономист.

Мой отец, доктор географических наук Иван Кириллович Ефимов, принадлежит к когорте людей, стоявших у истоков экономической науки в Якутии, начавший работать

одним из первых в секторе экономики Якутской базы АН СССР. Сын крестьянина стал первым якутом-доктором географических наук и 50-м доктором географии в СССР, он не чурался никакой работы, умел делать абсолютно все. Защитив кандидатскую диссертацию в 44 года, в оставшиеся 10 лет жизни он успел стать автором фундаментальных интересных работ и защитить докторскую диссертацию. С 1958 г. Ефимов Иван Кириллович был председателем Якутского филиала Всесоюзного географического общества. Под его руководством и редакцией выпущено несколько сборников общества "Вопросы географии Якутии".

Во время работы в Якутском филиале СО АН СССР Ефимов И.К. возглавлял экономико-географический отряд, изучавший один из важнейших промышленных районов Якутской республики - Южную Якутию. Это были первые научные исследования, посвященные этому району. В результате исследований в тот период им написано 14 работ (объем -37 п.л.), из которых 9 опубликованы (13 п.л.). Опубликованные работы получили положительную оценку на страницах республиканских газет и в журнале "Известия Сибирского отделения АН СССР".

В 1969 г. им была защищена диссертация на соискание ученой степени доктора географических наук.

К моменту защиты докторской диссертации Ефимов И.К. был известен как крупный специалист в области экономической географии одного из наименее изученных регионов нашей страны - Северо-Востока СССР. В республике он был основоположником следующих научных направлений: географии населения, трудовых ресурсов, региональной географии, проблем развития территориально-производственных комплексов горнодобывающей промышленности. Его научные труды освещали наиболее важные вопросы экономики и географии не только Якутии, но и Магаданской области.

Участвуя в работах Южно-Якутской комплексной экспедиции Совета по изучению производительных сил АН СССР и Северо-Восточной экспедиции Якутского филиала СО АН СССР, он впервые исследовал географические особенности развития и размещения хозяйства в условиях Крайнего Севера.

Мой отец, Ефимов Иван Кириллович всегда жил в ногу со временем: был стахановцем, метростроевцем в столице СССР - г. Москве. Он был патриотом своей родины - Якутии, наслегу Бахсы, был поборником образования.

Отец несколько лет жизни отдал педагогическому труду, работая преподавателем биологии и географии в Верхоянской средней школе, инспектором и заведующим в Булунском районе, инспектором школ Министерства просвещения ЯАССР.

В Верхоянской средней школе отец организовал кабинет по биологии, оборудовав его всеми необходимыми приборами и экспонатами, собрал и составил гербарии местных растений, которые послужили наглядными пособиями в школе.

В Булунском улусе он провел большую работу по открытию новых школ во вновь выстроенных рыбацких поселках. Несмотря на большую территориальную разбросанность, он ежегодно проводил инспекторские обследования всех школ района, оказывал учителям конкретную методическую помощь. При этом он показал себя опытным методистом, оказывающим учителям квалифицированную помощь.

В 1962 г. отец составил учебную экономическую карту "Якутская АССР" в масштабе 1:2500000, которая была одобрена специалистами Госплана Якутской АССР и Министерством просвещения ЯАССР и опубликована массовым тиражом.

И.К. Ефимов ушел рано из жизни, оставив нереализованные планы. Судя по имеющимся работам, их можно было развивать, дополнять, расширяя круг исследуемых проблем.

В интересной, нужной и незаслуженно забытой монографии "Южная Якутия", вышедшей в 1957 г., впервые был дан подробный экономико-географический анализ этого региона.

Это был первый опыт детальной экономико-географической характеристики района горнодобывающей промышленности, формирующейся в специфических горнотаежных условиях. В ней автором выявлены весьма важные закономерности образования производственно-территориальных комплексов. В работе показана прямая зависимость развития производительных сил Якутии от развития горнодобывающей промышленности как наиболее соответствующей своеобразию природных богатств и экономическим условиям республики. В работе впервые доказано, что именно горная промышленность, специализирующаяся на разработке особо ценных минеральных ресурсов, является первым звеном, создающим надлежащие экономические условия: дорожную сеть, населенные пункты, разведанность полезных ископаемых и т.д.

Помимо золотодобывающей промышленности, современное развитие Южной Якутия связано с освоением уникальных месторождений коксующихся углей и высококачественных железных руд.

В работе отражено, как за 30 лет развитие комплекса отраслей горнодобывающей промышленности Южной Якутии вызвало строительство городов, рабочих поселков автомобильных дорог. Благодаря труду людей, Южная Якутия за короткий срок стала наиболее обжитой территорией Якутии.

Монография о Южной Якутии актуальна и сегодня, исследования автора по истечении времени не потеряли научной ценности, так как это первая научная работа, в которой раскрывается значимость разработки Чульманского и Нерюнгринского каменноугольных месторождений в экономике Якутии как топливной базы на Востоке СССР и основы для коксохимической промышленности.

Автор делает вывод из общего обзора геологического строения и недровых богатств Южной Якутии, что промышленное освоение каменных углей различных марок высококачественных руд, золота, слюды, пьезокварца и других минеральных ресурсов является основой для дальнейшего развития производительных сил этого богатейшего района.

В основу монографии легли многочисленные материалы, собранные автором, возглавлявшим несколько лет экономико-географический отряд Якутского филиала СО АН СССР по изучению Южной Якутии. В работе использованы материалы треста «Якутзолото», комбината «Алданслюда», экспедиций Министерства геологии и охраны недр СССР, 10-го Главного управления Министерства радиотехнической промышленности, Совета по изучению производительных сил Академии наук СССР, треста "Амурзолото", Амурского областного архива и других организаций.

Монография состоит из четырех глав, в которых приводится подробная характеристика природных условий и ресурсов, населения, современное состояние народного хозяйства и перспективы его развития.

Работа иллюстрирована прекрасными панорамами г. Алдана и пос. Чульман, которые выполнены автором. Отец был хорошим фотографом и к своим работам фотографии всегда делал сам.

В его работах нельзя не обратить внимание на высокое качество выполненных географических карт, которые также были сделаны им самим.

Анализ состояния экономики автор подкрепил цифрами и фактами, убедительно доказав, что Южная Якутия в тот период времени активно участвовала в общесоюзном разделении труда.

В работе приводится характеристика состояния энергетики и транспортной схемы Южной Якутии. При этом автор отмечает, что они недостаточны и не обеспечивают нужды района. В связи с развитием производственных сил республики и увеличением грузопотоков в монографии впервые ставится вопрос о строительстве железной дороги от ст. БАМ (Амурской железной дороги) в направлении г. Алдана. Наряду с этой веткой, считает автор, необходимо строительство подъездных путей к месторождениям угля, железа, строительных материалов.

Им также впервые рассмотрена с научной точки зрения проблема черной металлургии Южной Якутии. В монографии подробно характеризуются чульманские угли и алданская железная руда. Автор доказывает, что из руд наиболее крупных месторождений Таежного и Сивагли можно выплавлять предельный чугун, а руды месторождения Сивагли также пригодны для выплавки литейного чугуна и использования в мартеновском производстве.

Более высокую оценку получили южоякутские угли, которые хорошо коксуются и могут давать более качественный металлургический кокс по сравнению с донецким. Автором впервые был сделан научный вывод, что Южно-Якутский каменноугольный бассейн может стать в будущем основной угольной базой для черной металлургии всего огромного района к востоку от озера Байкал, была обоснована целесообразность строительства завода черной металлургии в районе Чульмана как наиболее экономичного варианта в развитии черной металлургии, научно доказано, что правильное размещение промышленности, сельского хозяйства, транспорта, развитие региональных экономических связей Южной Якутии с другими районами являются процессом развития экономики восточных регионов страны.

В последующих работах им разрабатывалась тема путей развития территориально-производственных комплексов при массовом освоении ресурсов каменного угля, железных руд, которое должно было сопровождаться резким изменением экономико-географического положения соответствующих районов.

Более поздняя работа 1961 г. "Железные руды и коксующиеся угли Южной Якутии на службу Родине", написанная авторским коллективом, в научном плане была шагом вперед по сравнению с предыдущими работами, ибо выдвинула две новые для республики проблемы: строительство металлургического завода и связанное с этим освоение коксующихся углей Южно-Якутского бассейна; строительство угольных предприятий как самостоятельной базы снабжения самыми дешевыми коксующимися углями строящихся и перспективных металлургических заводов.

В работе были поставлены принципиальные вопросы, связанные с созданием металлургического комплекса и угольных предприятий в Южной Якутии. Кроме того, был впервые поднят вопрос о целесообразности строительства в Южной Якутии угольных предприятий, независимо от создания черной металлургии. Это было новое принципиальное положение освоения богатств Южной Якутии.

Данные вопросы описаны с той доскональностью, которая свойственна классическим трудам по географии и экономике.

В монографии 1957 г. "Южная Якутия" в последней IV главе параграф "Трудовые ресурсы" отражает тему, которая впоследствии стала главной темой научных исследований автора. В ряде последующих работ, посвященных теме, ставшей определяющей в его научных исследованиях, И.К. Ефимов приступил к изучению трудовых ресурсов Якутии. В 1962 г. в Якутском книжном издательстве вышла научная работа "Трудовые ресурсы Алданского горнопромышленного района". В последующие годы автор занимался изучением трудовых ресурсов Якутской АССР. Его исследования в этой области были завершены монографией "Трудовые ресурсы Якутской АССР", вышедшей в Якутском книжном издательстве в 1967 г.

Семь разделов монографии написаны отцом самостоятельно и в соавторстве, он также был ответственным редактором этого научного труда.

На материалах по Якутской АССР он разработал вопрос о приживаемости населения в зависимости от условий района выхода переселенцев, что имело большое значение для решения вопросов ликвидации текучести кадров, повышенные размеры которой заметно тормозили развитие производительных сил Севера.

Значительный вклад И.К. Ефимов внес в изучение проблем закрепления населения Северо-Востока СССР. В частности, он являлся автором картограмм ("О путях создания постоянных кадров...95, 1968), раскрывающих значительные региональные различия в средних уровнях заработной платы, что имело значение для выяснения причин текучести населения.

Эти работы остались единственными и неповторимыми в своем роде. В настоящее время это классика по экономической географии и региональной экономике Якутии, они дополнили копилку знаний о республике, открыв новый ее пласт.

Основные труды д.г.н. И.К. Ефимова

1. Геолого-экономический обзор минеральных ресурсов Алданского горнопромышленного района // Труды ЯФ СО АН СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1955.
2. Современное состояние народного хозяйства Алданского горнопромышленного района // Проблема черной металлургии на базе руд и каменных углей Южной Якутии. М: Изд-во АН СССР, 1955.
3. Южная Якутия. Якутск: Як. кн. изд-во, 1957.
4. Перспективы развития производительных сил Южной Якутии и проблема трудовых ресурсов // Вопросы географии Якутии.
5. Железные руды и коксующиеся угли Южной Якутии на службу Родине. Якутск Як. кн. изд-во, 1961.
6. Трудовые ресурсы Алданского горнопромышленного района Якутской АССР (брошюра). Якутск: Як. кн. изд-во, 1962.
7. Якутская АССР (административно-территориальное деление). Якутск: Як. кн. изд-во, 1965.
8. Экономико-географические предпосылки комплексного развития производительных сил Алданского горнопромышленного района ЯАССР (Окончательный научный отчет за 1951-1954 гг.). 1954.
9. Трудовые ресурсы Якутской АССР. Якутск: Як. кн. изд-во, 1967.
10. Природные условия и народное хозяйство Якутской АССР. 1967.

ЗНАЧИМОСТЬ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА

Слепцова Е.В., Финансово-экономический институт ЯГУ,
г. Якутск, eslepcova@mail.ru
научный руководитель: Кугаевский А.А., к.э.н.

В настоящее время основой эффективного функционирования и постоянного развития предприятий служат научно обоснованные, практически применимые методы управления финансово-хозяйственными процессами на предприятиях. Особую важность данная тема приобретает при долгосрочном прогнозировании развития бюджетобразующих отраслей.

Проблема экономической устойчивости горнопромышленных предприятий рассмотрена на примере Республики Саха (Якутия), где ведущим отраслевым комплексом является промышленность. По итогам 2005 года доля промышленности в структуре ВРП составила – 41,2 %. На предстоящую перспективу до 2020 года прогнозируется рост индекса промышленного производства на 361% к уровню 2005 года. В этой связи обеспечение устойчивости предприятий промышленного комплекса представляет весьма актуальную задачу.

Комплекс традиционно учитываемых факторов, определяющих экономическую устойчивость в специфических условиях функционирования промышленности северных территорий, дополняется факторами сезонности производственных процессов, завоза сырья и материальных ресурсов, реализации готовой продукции, внутрипроизводственных процессов, обслуживающих основное производство. Множественность факторов, влияющих на экономику и финансовое состояние предприятий, может комплексно учитываться при построении моделей развития. В частности, такой природный фактор, как сезонность работы речных транспортных магистралей может быть формализован по средствам математической статистики, а механизм его влияния на экономические параметры предприятия – методами имитационного моделирования. Однако, четкая детерминация предприятия, система оценки и силы влияния каждого из значимых факторов внутренней и внешней среды, методика долгосрочного планирования при непостоянстве роли влияющих переменных представляет собой более масштабную, многофакторную задачу.

В этой связи, интерес для исследования представляет логистическая система предприятия, как наиболее полно выражающая состояние материальных, финансовых, информационных потоков внутри предприятия, а также характеризующая отношения предприятия с внешней средой.

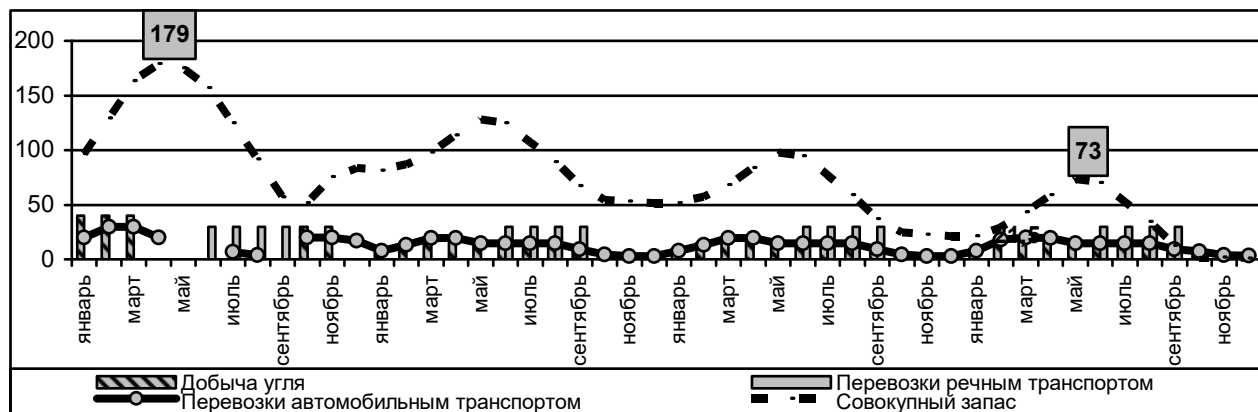
В качестве примера рассмотрим проблему обеспечения экономической устойчивости северных предприятий угледобывающей промышленности в условиях сезонных факторов.

В рассматриваемом аспекте задача выявления роли логистических факторов рассматривалась при оптимизации производственной, экономической и финансовой деятельности предприятия. Программа оптимизации базировалась на согласовании работы производственных и транспортных участков.

Влияние логистических факторов проявляется в снижении совокупного запаса готовой продукции, который в оптимизированной модели организации производства и транспорта не превышает 73 тыс. тонн.

Средствами экономико-математического моделирования была определена эффективность мероприятий. Экономический эффект от реализации предлагаемых мер даст сокращение объема товарной массы в обороте на 175 дней, превращения запасов в реальные денежные средства в размере 45 млн. рублей и оптимизации хозяйственных процессов на предприятии.

Пример оптимизации логистической системы предприятия



Таким образом, экономическая устойчивость промышленных предприятий Севера сопряжена с большим комплексом внешних и внутренних факторов. В результате проведенного нами исследования логистической системы предприятия, как одного из значимых факторов комплексного методического аппарата прогнозирования, было определено его влияние на деятельность предприятия. Что нашло отражение в росте главных показателей, характеризующих его эффективность.

Схожесть условий функционирования, работа в едином налоговом, правовом поле, в рамках единых региональных программ развития делает модель универсальным инструментом в исследовании и прогнозировании предприятий отрасли. Разработка модели позволит производить оценку значимости всей совокупности факторов, прогнозировать деятельность в условиях неопределенности, оценивать чувствительность к конъюнктуре с помощью сбалансированной критериальной базы успешности. Методология оценки экономической устойчивости применена при решении задач финансового оздоровления, планирования и управления производственными комплексами, угледобывающими, металлургическими предприятиями Республики Саха (Якутия).

Литература

1. Кугаевский А.А. Эффективность регионального транспортного комплекса (методологические вопросы). Новосибирск: Наука. Сибирское отделение, 1989. 128 с.
2. Схема комплексного развития производительных сил, энергетики и транспорта Республики Саха (Якутия) до 2020 года.
3. Топливо-энергетический баланс РС (Я). В 2-х частях / Министерство экономического развития Республики Саха (Якутия). Якутск: Сайдам, 2006.
4. Социально-экономическое развитие РС (Я) 2005г. Стат. Сборник. Госкомстат РС (Я).

УДК.378.02:372.8

РОЛЬ ПРЕДМЕТНЫХ ОЛИМПИАД В ПОДГОТОВКЕ К ТВОРЧЕСКОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНЖЕНЕРА

Сокольникова Л.Г., к.т.н., доцент,
Технический институт (филиал) ЯГУ, г. Нерюнгри

В условиях рыночной экономики задачей высшей школы является подготовка конкурентоспособного специалиста, вооруженного фундаментальными знаниями в выбранной профессиональной области, умеющего решать поставленные задачи,

обладающего психологическими и организационными навыками оптимальной работы в экстремальных внешних условиях, готового гибко и быстро реагировать при их изменении.

Решить поставленную проблему возможно через реализацию контекстного подхода в процессе обучения посредством индивидуализации учебно-познавательной деятельности каждого обучающегося на основе активного стремления к новым знаниям, умениям. Одной из эффективных форм активизации учебного процесса выступают предметные олимпиады, позволяющие наиболее полно раскрыться творческому потенциалу одаренных студентов, осуществить подготовку студентов к последующей научно-исследовательской деятельности в стенах университета и производственной деятельности на предприятиях Республики.

Олимпиады по теоретической механике в отдельных институтах страны начали проводиться в 70-годы, сначала проводились в технических вузах, а с 1994 г. и в классических университетах, являясь составной частью учебно-педагогической и научно-методической работы. Всесоюзные олимпиады с 1981 года проводились в различных Вузах страны. С 1996 г. И по настоящее время центром олимпиадного движения является Уральский государственный университет (Екатеринбург).

В олимпиадное движение Технический институт (г. Нерюнгри) включился с 2002 года. С этого года на инженерном факультете каждый год проводятся олимпиады по теоретической механике. С 2004 года команда ТИ (ф) ЯГУ участвует в Республиканских олимпиадах по теоретической механике, показывая неплохие результаты. Подготовка студентов к участию в олимпиадах требует от преподавателя творческого подхода к преподаванию дисциплины.

При изучении феномена творческой инициативы Д.Б. Богоявленской было выявлено три качественных уровня ее проявления: 1) стимульно-продуктивный, или пассивный, когда человек работает в рамках заданного или первоначально найденного способа действий и никакой инициативы не проявляет; 2) эвристический, когда человек осознает потребность в совершенствовании способа работы, ищет и находит какие-то улучшения, принципиально не меняющие принятый способ работы, 3) креативный, когда человек, осознавая потребность в совершенствовании выполняемой работы, ставит перед собой цель найти принципиально иной способ действий, причем эта цель имеет глубокую внутреннюю мотивацию [1]. Олимпиадное движение студентов позволяет выйти на эвристический, а затем и на креативный уровень интеллектуальной активности. Это становится возможным благодаря: самоинициативному включению студентов в олимпиадное движение на основе потребности в познавательной деятельности и осознании профессиональной значимости такой деятельности; эмоциональному настрою от деятельности в условиях олимпиадного движения.

Формирование мотива к творческой деятельности в условиях системы олимпиадного движения носит постепенный характер при наличии органической потребности: возникновение первичного абстрактного мотива, поисковая активность, выбор конкретной цели и формирование намерения ее достичь. Динамическую структуру психологической готовности с учетом поэтапного характера формирования мотива составляют следующие взаимосвязанные элементы, входящие в состав мотивационной структуры готовности к деятельности:

1. Возникновение первичного абстрактного мотива:
 - понимание современных требований общества к профессиональному уровню инженера;
 - осознание необходимости творческой деятельности;
 - стремление к поиску конкретной цели в решении задач.
2. Поисковая активность:

- учет условий достижения целей;
- учет своих возможностей;
- осмысление и оценка своих склонностей;
- наличие убеждений.

3. Мотивационная установка.

Формирование психологической готовности творческой деятельности невозможно без правильно поставленной олимпиадной задачи. Необходимо учитывать, что олимпиадная задача выполняет функцию подготовки к деятельности в экстремальных условиях и соревновательную функцию, что предъявляет определенные требования по времени решения и однозначности понимания проблемы.

Олимпиадные задачи создают "полигон", на котором в процессе решения задач у студентов формируется и понимание (как управляющая часть действия), и умения (как исполнительная часть действия). В результате студенты приобретают навыки обоснованно востребовать и комплексно использовать требуемое научное содержание каждой дисциплины учебного плана.

При подготовке студентов к творческой деятельности посредством олимпиад можно выделить два этапа: подготовительный и состязательный, которые придают определенные специфические особенности олимпиадным задачам.

На подготовительном этапе основным элементом учебного процесса является самостоятельная работа – познавательная деятельность, в процессе которой студент активно работает на эвристическом уровне.

На состязательном этапе центральное место в подготовке содержания обучения отводится постановке олимпиадной задачи, осуществляемой преподавателем. Основная цель этапа – выработать у студента психологическую готовность к творческой деятельности в условиях жестких ограничений и моральной ответственности за конечный результат, что успешно осуществляется в рамках олимпиадного движения.

Так как олимпиады по теоретической механике проводятся на младших курсах учебных заведений, то проблемная ситуация искусственно несколько упрощается; при этом сокращается разрыв между количеством и качеством фундаментальных знаний участника и потребностью в них для решения данной задачи на производстве. Это позволяет, с одной стороны, создать определенную движущую силу, мотивирующую процесс познания, с другой стороны, не допустить стрессовых ситуаций из-за полной невозможности воспринять проблему и предпринять какие-либо действия.

Олимпиадные задачи по теоретической механике, используемые при подготовке инженеров (ПГС, ОГР, ПР), имеют ряд специфических особенностей, обусловленных социальным заказом к подготовке специалистов этого профиля:

- способствуют углубленному изучению основных механических и физических процессов, понимание сущности явлений, лежащих в основе функционирования изучаемых объектов техники, разработке эффективных технологических режимов, основанных на принципах энерго- и ресурсосбережения;
- ориентируются на развитие технического творчества, связанного с конструированием прогрессивного экологически надежного технологического оборудования отрасли;
- уделяют приоритетное внимание индивидуальному решению как способу творческого саморазвития и коллективной учебной деятельности как модели будущей профессиональной;
- формируют навык поиска оптимального технического решения в условиях информационных, финансовых и материальных ресурсов.

Олимпиада, как соревнование творчески развитых индивидуумов, воздействует на все грани личности, но особенно на ценностный потенциал. Обучающийся вырабатывает навык правильно распределять свои силы и время в условиях ограничений и непосредственности для максимального приближения к намеченной цели. Периодическая мобилизация и релаксация создают благоприятные условия для творческого саморазвития личности. Процесс творческого саморазвития существенно ускоряется, если личность достаточно мотивирована к творчеству в условиях ограничений и к лидерству в конкурентной борьбе с сильным и достойным соперником.

Литература

1. Попов А.И., Галаев В.И. Олимпиадные задачи по теоретической механике: Учебное пособие. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2001.

2. Богоявленская Д.Б. Психология творческих способностей: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. М.: Изд.центр «Академия», 2002.

УДК 314(571.56)

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКТОР СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

Сукнёва С.А., к.э.н., доцент, Институт региональной экономики АН РС (Я),
г. Якутск, sukneva@ire.ysn.ru

Социально-экономическое развитие региона во многом определяется демографическим фактором. В Южной Якутии, куда включены Алданский район и город Нерюнгри с прилегающими территориями, с начала 90-х годов прошлого века отмечается устойчивое снижение численности населения. Основные причины сокращения прироста населения и его убыли – это уменьшение рождаемости, увеличение смертности и, как следствие, сокращение естественного прироста, но главная причина заключается в значительном миграционном оттоке населения. По предварительным данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия) на 1.01.2007 года в рассматриваемом регионе постоянно проживает 135,2 тыс. человек⁷, или около 14 % населения республики (рис. 1). Население преимущественно городское – 95,6 % составляют горожане и 4,4 % – сельчане. Основная часть населения проживает в г. Нерюнгри.

Быстрый рост населения Южной Якутии отмечался в 80-е годы прошлого века, когда происходило активное промышленное освоение этой территории, строительство нового города Нерюнгри, и преобладающим в динамике прироста населения в этот период являлся вклад миграционной составляющей. Наибольшие значения миграционного прироста приходятся на середину 70-х – 80-х гг. прошлого века. С начала 90-х гг. произошли значительные изменения в миграционной ситуации в регионах Севера и Дальнего Востока, бывших до недавнего времени зоной широкого хозяйственного освоения. Республика из региона, традиционно притягивающего население, стала регионом интенсивного миграционного оттока, что непосредственно сказалось на демографическом развитии Южной Якутии, за период с 1991 г. на 42,5 % сократилось население Алданского района, в г. Нерюнгри с прилегающими территориями убыль составила 39,3 %.

⁷ О предварительной численности населения Республики Саха (Якутия) на 1 января 2007 года. Экспресс информация № 8-Э/ ТОФСТС по РС (Я). Якутск, 2007.

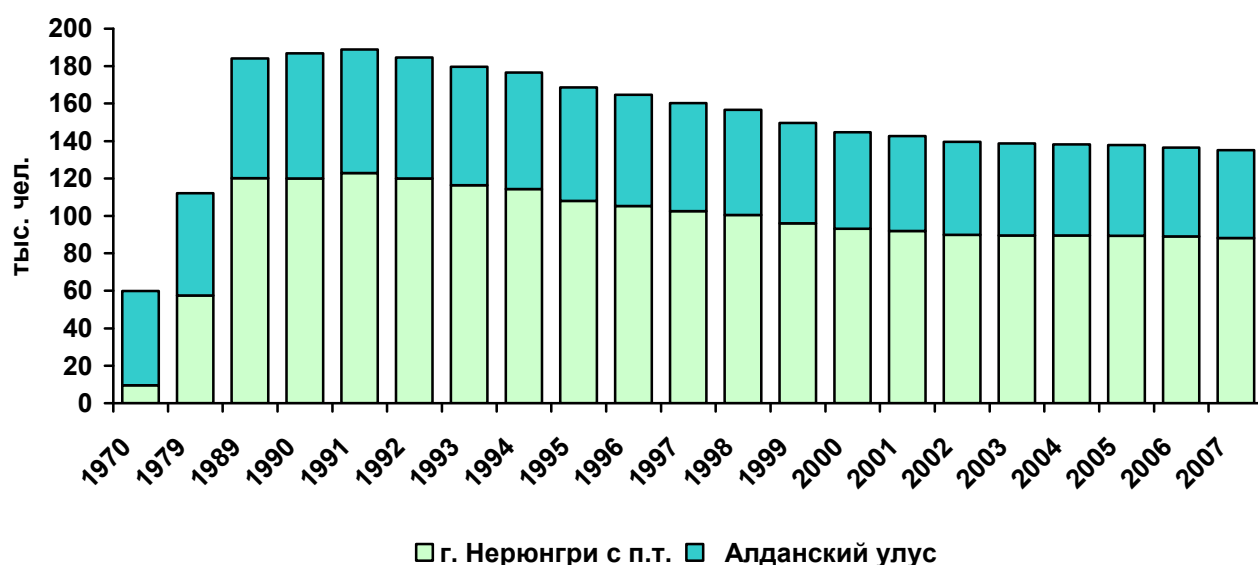


Рис. 1. Динамика численности населения Южной Якутии

Изменение направления миграционных потоков, снижение интенсивности миграционных перемещений и увеличение оттока населения привело к значительному сокращению численности жителей региона. С 1990 г. поток выбытий составил 124,2 тыс. человек, их заместили лишь 91,4 тыс. человек, т.е. за счет миграции Южная Якутия за это время потеряла более 30 тысяч жителей. В большинстве своем это безвозвратная миграция, направленная за пределы республики. Частично миграционный отток населения за пределы республики компенсируется внутриреспубликанским движением населения (рис. 2). Южная Якутия является привлекательным местом для жителей улусов и городов республики, по итогам их перемещений в регионе отмечается положительное сальдо. За рассматриваемый период население увеличилось за счет внутриреспубликанской миграции более чем на 10 тыс. человек.

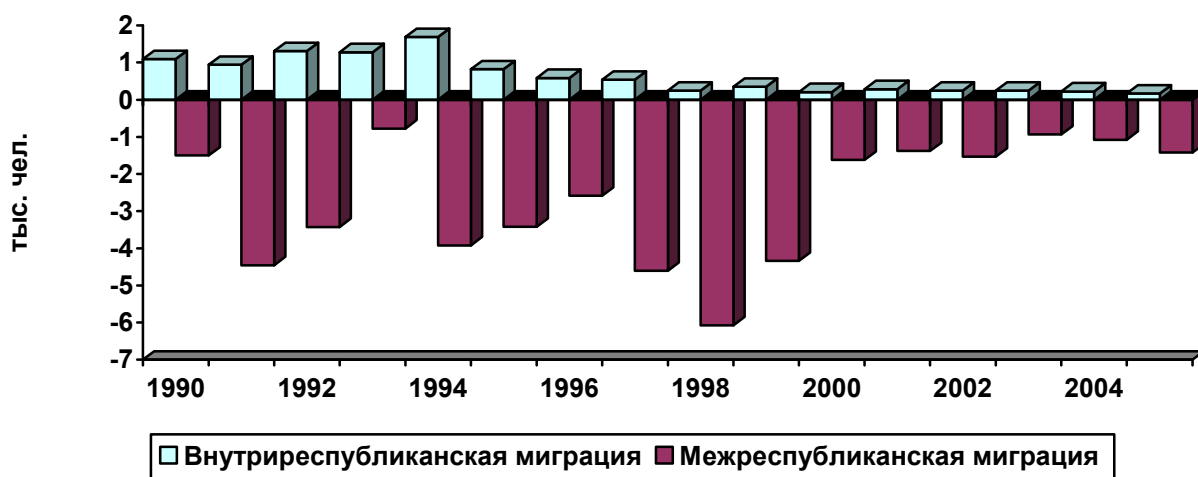


Рис. 2. Динамика миграционного прироста (убыли) населения Южной Якутии по потокам

Вместе с миграцией в демографической динамике Южной Якутии важное место отводится естественному приросту населения, который формируется в результате взаимодействия двух разнонаправленных процессов: рождаемости и смертности. Для Нерюнгри характерны показатели смертности и рождаемости ниже среднереспубликанских, в Алданском районе они также ниже среднереспубликанских, при смертности превышающей

уровень РС (Я) (табл. 1). При этом необходимо отметить, что депопуляционные процессы, ставшие характерной чертой демографического развития России, коснулись и данного региона. В Алданском районе, начиная с 1993 года, отмечается естественная убыль населения, в 2006 году умерло больше, чем родилось на 146 человек.

Таблица 1

Показатели естественного движения населения

Районы	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Число родившихся на 1000 жителей								
РС (Я)	19,4	15,3	13,7	13,9	14,6	15,0	15,5	14,3
г. Нерюнгри с п.т.	15,7	11,6	11,1	11,6	13,3	12,2	12,9	11,6
Алданский	15,8	11,9	10,7	11,1	11,0	11,5	12,5	11,6
Число умерших на 1000 жителей								
РС (Я)	6,7	9,8	9,7	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2
г. Нерюнгри с п.т.	3,5	6,9	6,8	7,0	7,7	8,3	8,2	8,7
Алданский	8,2	13,3	13,8	14,4	14,5	14,0	14,2	14,3
Естественный прирост (убыль) на 1000 жителей								
РС (Я)	12,7	5,5	4	3,7	4,4	4,8	5,3	4,1
г. Нерюнгри с п.т.	12,2	4,7	4,3	4,6	5,6	3,9	4,7	2,9
Алданский	7,6	-1,4	-3,1	-3,3	-3,5	-2,5	-1,7	-2,7

Источник: составлено по данным ТОФСГС по РС (Я).

Основными причинами смертности населения Южной Якутии являются болезни системы органов кровообращения, несчастные случаи, отравления и травмы, новообразования. Аналогичная структура причин смертности населения характерна и для республики в целом, однако, существует их значительная дифференциация. По показателю смертности от болезней органов системы кровообращения в Алданском районе превышение уровня г. Нерюнгри составляют более чем в два раза (республиканского – в 1,8 раза). Смертность от несчастных случаев, отравлений и травм также выше республиканского уровня и выше показателей по Нерюнгри в 1,6 раза.

Высокий уровень смертности населения Алданского района вместе с сокращающейся рождаемостью стали причиной естественной убыли его населения. Параметры естественного воспроизводства, более благоприятного в демографическом плане, г. Нерюнгри положительно отразились на динамике естественного прироста населения Южной Якутии, хотя и наблюдается устойчивая тенденция к его сокращению (рис. 3).

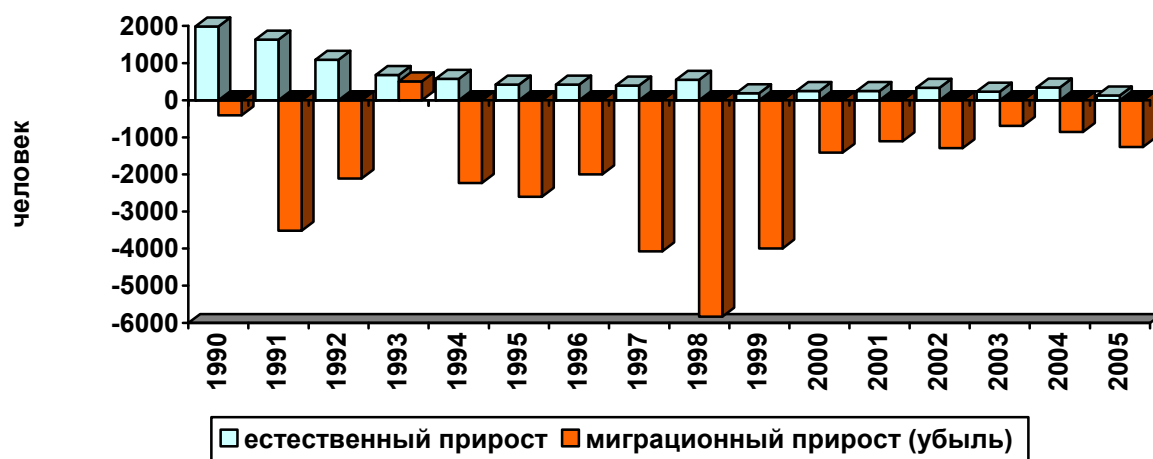


Рис. 3. Динамика компонентов роста (убыли) населения Южной Якутии

Отражением вклада миграции и изменений в рождаемости и смертности в формирование населения Южной Якутии является возрастная структура населения, которая для рассматриваемой территории несколько отличается от средне республиканских показателей, например, здесь выше доля трудоспособного населения. По данным на начало 2006 г. они составляли в г. Нерюнгри с подчиненными территориями 72%, в Алданском районе 66,2%, против 65,3% по РС (Я). Меньше республиканского уровня доля детей (19,5% и 21,4% против 24,2% соответственно). В соотношении полов преобладают женщины: на 1000 мужчин приходится 1007 женщина в Алданском районе и 1091 – в г. Нерюнгри (по РС (Я) – 1057).

Изменение соотношения отдельных возрастно-половых групп наглядно отражается на возрастной пирамиде населения (рис. 4, 5).

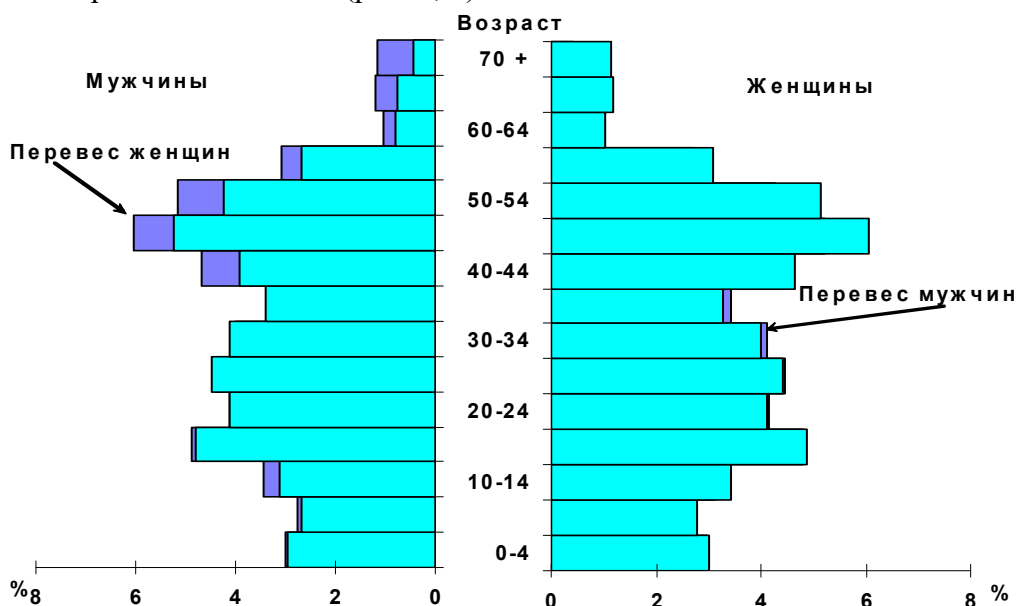


Рис. 4. Возрастная пирамида населения г. Нерюнгри с п.т. на начало 2006 г.

Диспропорция полов отмечается практически во всех возрастных группах населения г. Нерюнгри, особенно выраженная в возрастах 40-54 лет. Высока доля населения в предпенсионном возрасте, выделяющаяся на фоне сравнительно равномерного

распределения населения по остальным группам трудоспособного возраста. Низкая доля младших возрастных групп обусловлена снижением рождаемости в последние полтора десятка лет. Возрастная пирамида Алданского района отличается более равномерным распределением населения по возрастным группам, при этом наблюдается значительный перевес мужского населения в возрастах от 20 до 45 лет, в старших возрастных группах преобладают женщины. Данная особенность объясняется спецификой занятости трудоспособного населения района (рис. 5).

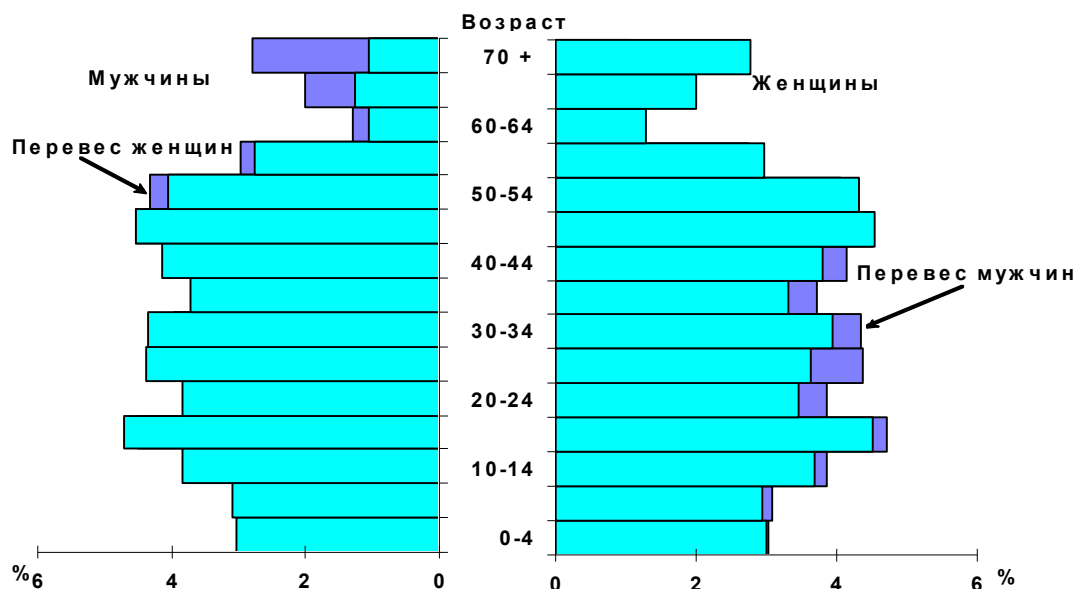


Рис. 5. Возрастная пирамида населения Алданского улуса на начало 2006 г.

Благодаря высокой доле трудоспособного населения в районах ниже республиканского показателя показатель демографической нагрузки, так по данным на начало 2006 года на 1000 трудоспособного населения приходится детей в возрасте до 15 лет и лиц старше трудоспособного возраста 388,6 по г. Нерюнгри, 479,1 и 510,5 в Алданском районе (по РС (Я) этот показатель соответственно – 532,6) (рис. 6).

Таким образом, возрастная структура рассматриваемых территорий отличается высоким удельным весом населения в трудоспособном возрасте. Характерной чертой демографического развития Южной Якутии является значительная миграционная мобильность. Население данного региона сформировалось во многом благодаря миграционному приросту и высокая доля экономически активного населения является его прямым результатом. В миграционных процессах традиционно участвуют преимущественно трудоспособное население, люди меняют место жительства в поисках лучшего места приложения своего труда.

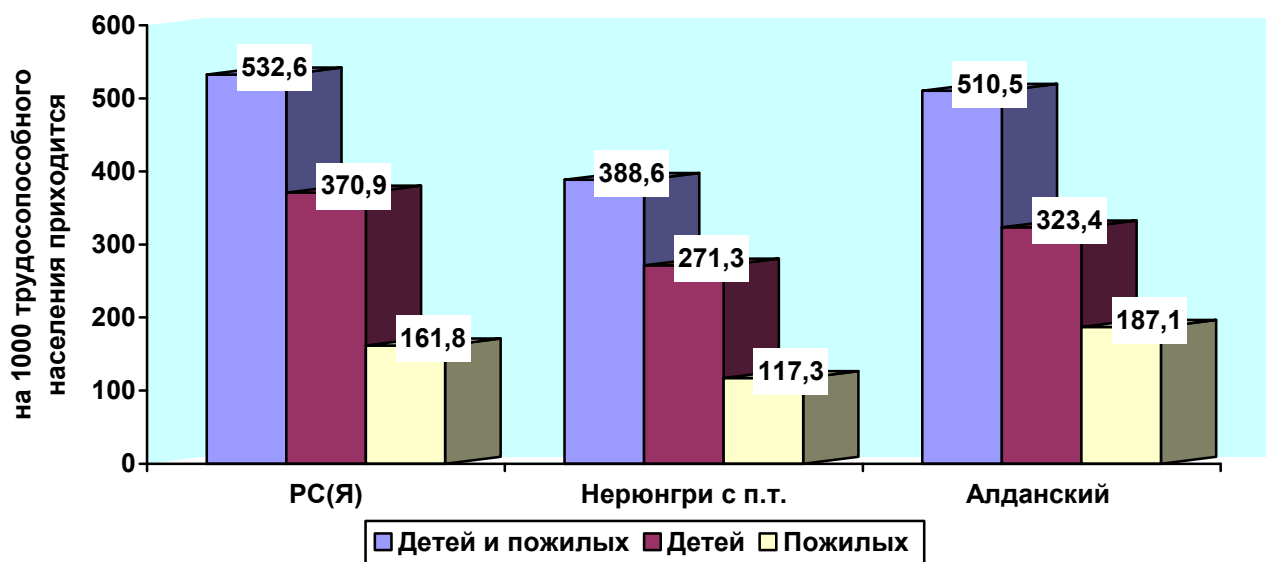


Рис. 6. Коэффициент нагрузки на трудоспособное население на 1 января 2006 г.

Анализ демографических процессов в Южной Якутии позволил выявить положительные факторы социально-экономического развития региона – это молодая возрастная структура населения, некоторые благоприятные параметры воспроизводства и низкая демографическая нагрузка. В структуре населения территории выделяется возрастная группа 15-19 летних детей, которые в настоящее время вступают в трудоспособный возраст. Это демографическая волна рожденных в середине восьмидесятых годов, когда активно осуществлялись меры демографической политики государства по стимулированию рождаемости населения. Сейчас происходит пополнения трудовых ресурсов за счет имеющегося потенциала возрастной структуры населения. Следующее поколение, вступающее в трудоспособный возраст, будет малочисленным, что непосредственно отразится на пополнении ресурсов для труда в регионе. Возрастная структура, с высокой долей трудоспособного населения, является важным фактором социально-демографического развития региона. Отрицательными факторами, вызванными, в том числе и социально-экономическими причинами, являются значительный миграционный отток населения, низкая рождаемость и высокая доля смертности от экзогенных причин. В формировании населения региона и в дальнейшем сохранится существенная роль миграционной компоненты.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СЛАБЫЙ ФИНАНСОВЫЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Тен В.А., ЮЯИЖТ - филиал ДВГУПС,
г. Нерюнгри, vasilinas@mail.ru

Антикризисное управление (антикризисный менеджмент) стало одним из самых «популярных» терминов в деловой жизни России. К сожалению, он не так распространен в нашей Республике. В одних случаях под ним понимают управление фирмой в условиях общего кризиса экономики, в других - управление фирмой, в преддверии банкротства, третьи же связывают понятие антикризисное управление с деятельностью антикризисных управляющих в рамках судебных процедур банкротства. Некоторые считают, что

антикризисные меры следует принимать, когда финансовое положение функционирующего на рынке предприятия становится уже печальным, а перспектива банкротства - реальной. Исходя из этого, они полностью игнорируют диагностику угрозы банкротства на ранних стадиях ее возникновения и акцентируют внимание только на «лечение» кризиса. Другие же, считают подобный подход неприемлемым. Так, например, в своей книге «Справочник кризисного управляющего» профессор Уткин Э.А. писал: «Подобный подход - это все равно что «ставить телегу впереди лошади». Главное в антикризисном управлении - обеспечение условий, когда финансовые затруднения не могут иметь постоянный стабильный характер. Речи о банкротстве при таком подходе быть не должно, поскольку должен быть налажен управленческий механизм устранения возникающих проблем до того, пока они не приняли необратимый характер.

Некоторые же авторы, напротив, обращают внимание только на меры по диагностике кризиса и механизмы банкротства и абсолютно забывают про методы антикризисного управления.

По нашему мнению, верным является системный подход к антикризисному управлению, когда антикризисное управление рассматривается как комплекс мероприятий от предварительной диагностики кризиса до методов по его устранению и преодолению. Исходя из этого, наиболее верным определением, на наш взгляд, является определение антикризисного управления, данное И.К. Ларионовым: «Антикризисное управление - такая система управленческих мер по диагностике, предупреждению, нейтрализации и преодолению кризисных явлений и их причин на всех уровнях экономики». Тогда данная система реализуется посредством использования всего потенциала современного менеджмента, разработки и реализации на предприятии специальной программы, имеющей стратегический характер, позволяющей устранить временные затруднения, сохранить и преумножить рыночные позиции при любых обстоятельствах, при опоре в основном на собственные ресурсы.

Рассмотрим, на каких принципах базируется система антикризисного управления. К числу основных принципов относятся:

- Ранняя диагностика кризисных явлений в финансовой деятельности предприятия. Учитывая, что возникновение кризиса на предприятии несет угрозу самому существованию предприятия и связано с ощутимыми потерями капитала его собственников, возможность возникновения кризиса должна диагностироваться на самых ранних стадиях с целью своевременного использования возможностей ее нейтрализации.

- Срочность реагирования на кризисные явления. Каждое появившееся кризисное явление не только имеет тенденцию к расширению с каждым новым хозяйственным циклом, но и порождает новые сопутствующие ему явления. Поэтому чем раньше будут применены антикризисные механизмы, тем большими возможностями к восстановлению будет располагать предприятие.

- Адекватность реагирования предприятия на степень реальной угрозы его финансовому равновесию. Используемая система механизмов по нейтрализации угрозы банкротства в подавляющей своей части связана с финансовыми затратами или потерями. При этом уровень этих затрат и потерь должен быть адекватен уровню угрозы банкротства предприятия. В противном случае или не будет достигнут ожидаемый эффект (если действие механизмов недостаточно), или предприятие будет нести неоправданно высокие расходы (если действие механизма избыточно).

- Полная реализация внутренних возможностей выхода предприятия из кризисного состояния. В борьбе с угрозой банкротства предприятие должно рассчитывать исключительно на внутренние финансовые возможности.

Вышеперечисленные принципы являются основой организации антикризисного управления предприятием.

Коснемся вопроса, какую роль играет финансовый менеджмент в антикризисном управлении. Практически все вышеперечисленные авторы сходятся во мнении, что финансовый менеджмент является основным элементом антикризисного управления. Ведь финансовый менеджмент представляет сочетание стратегических и тактических элементов финансового обеспечения предпринимательства, позволяющих управлять денежными потоками и находить оптимальные решения. Усиление контроля за денежными средствами крайне необходимо любому предприятию, тем более находящемуся в стадии кризиса. Огромна роль финансового менеджмента и в диагностике кризисных ситуаций, т.к. одной из задач финансового менеджмента является анализ финансового состояния предприятия. Анализируя финансовое состояние предприятия, возможно, установить зачатки кризиса на самых ранних этапах развития. Рыночная экономика выработала обширную систему финансовых методов предварительной диагностики и возможной защиты предприятия от банкротства.

Итак, можно сделать следующие выводы, что антикризисное управление - это целый комплекс взаимосвязанных мероприятий от ранней диагностики кризиса до мер по его преодолению. Антикризисное управление базируется на некоторых принципах, которые и отличают антикризисное управление от обычного управления. Большую роль в антикризисном управлении играет финансовый менеджмент.

Далее хотелось бы рассмотреть основные причины возникновения кризисной ситуации на предприятии. Кризис предприятия вызывается несоответствием его финансово-хозяйственных параметров параметрам окружающей среды. В глубинных причинах разразившегося кризиса лежит много различных факторов. Данные факторы можно разделить на две основные группы:

Внешние (не зависящие от деятельности предприятия);

Внутренние (зависящие от деятельности предприятия).

Внешние факторы возникновения кризиса можно в свою очередь подразделить на:

- Социально-экономические факторы общего развития страны:

- Рост инфляции;

- Нестабильность налоговой системы;

- Нестабильность регулирующего законодательства;

- Снижение уровня реальных доходов населения;

- Рост безработицы.

- Рыночные факторы:

- Снижение емкости внутреннего рынка;

- Усиление монополизма на рынке;

- Нестабильность валютного рынка;

- Рост предложения товаров-субститутов.

- Прочие внешние факторы:

- Политическая нестабильность;

- Стихийные бедствия;

- Ухудшение криминогенной ситуации.

Внутренние факторы возникновения кризиса:

Управленческие:

- высокий уровень коммерческого риска;

- недостаточное знание конъюнктуры рынка;

- неэффективный финансовый менеджмент;

- плохое управление издержками производства;
- отсутствие гибкости в управлении;
- недостаточно качественная система бухгалтерского учета и отчетности.

Производственные:

- Необеспеченность единства предприятия как имущественного комплекса;
- Устаревшие и изношенные основные фонды;
- Низкая производительность труда;
- Высокие энергозатраты;
- Перегруженность объектами социальной сферы.
- Рыночные:
- Низкая конкурентоспособность продукции;
- Зависимость от ограниченного круга поставщиков и покупателей.

Конечно, все вышеперечисленные факторы могут лежать в основе кризиса предприятия, но большее влияние на состояние предприятия оказывают управленческие факторы. Так, например, слабый финансовый и производственный менеджмент на сельскохозяйственных предприятиях улусов Республики Саха (Якутия) привел к тому, что по данным исследовательской группы кафедры «Экономика и организация сельскохозяйственного производства», созданной на базе ЯГСХА (Якутская Государственная сельскохозяйственная академия), которой было проведено исследование финансового состояния предприятий агропромышленного комплекса (АПК) в Вилюйском, Сунтарском, Нюрбинском, Таттинском, Чурапчинском, Мегино-Кангаласском, Амгинском, Кангаласском улусах выявлено, что создалась специфическая ситуация, базирующаяся на следующих факторах.

Первый - это низкий уровень денежного компонента в расчетах. Деньги едва составляют треть во всех расчетах, остальные проводятся в неденежной форме.

Второй фактор - чрезвычайное обременение долгами. Большинство предприятий АПК в Республике являются малыми предприятиями. Такие предприятия оказываются зажатыми между высокими ценами на энергию, сырье, нового оборудования и техники. Несмотря на то, что значительную часть денежных ресурсов такие предприятия получают в качестве дотаций из государственного бюджета. Объем долгов сельскохозяйственных предприятий нередко близок к объему их годовой выручки. Это значит, что средний срок расчета по долгам - больше года, что в экономических отношениях не возможно.

Третий фактор - специфическое обстоятельство, дополняющее эту неблагоприятную картину, - это низкая производительность труда. Также происходит рост издержек производства на предприятии помимо распределения на все уменьшающееся количество продукции постоянных расходов.

Четвертый фактор – качество рабочей силы неуклонно снижается. Данное явление происходит по таким причинам как: ухудшение здоровья населения, снижение продолжительности жизни, падают стимулы производительного труда. С каждым годом увеличивается отток квалифицированных кадров и сокращается приток молодых специалистов. «Рабочая сила, в том числе и квалифицированная, все более ориентируется на зарабатывание легких денег по причине заниженной зарплаты специалистов и работников сельскохозяйственной сферы деятельности, в особенности по сравнению с доходами в различных областях коммерции и торговли». Это доказывает и то, что на сегодняшний день более благополучны вузы, готовящие юристов и экономистов.

И пятый фактор, на который следует обратить особое внимание сегодня - неэффективность управления. Данный фактор можно отнести к наиболее характерной для современных предприятий проблеме, препятствующей их эффективному функционированию

в условиях сложившихся рыночных отношений. Эта проблема обусловлена следующими причинами: отсутствием стратегии в деятельности предприятия и ориентацией на краткосрочные результаты в ущерб среднесрочным и долгосрочным; низкая квалификация и неопытность менеджеров; низкий уровень ответственности руководителей предприятия перед собственниками за последствия принимаемых решений, за сохранность и эффективное использование имущества предприятия, а также за финансово-хозяйственные результаты его деятельности.

Борьба предприятий за выживание в кризисных условиях требует взаимосвязи организационных, правовых, финансовых и управленческих аспектов.

Итак, несмотря на многообразие факторов, которые могут привести к кризису на предприятии, делаем заключение, что при качественном управлении, распределении, как рабочей силы, так и финансовых ресурсов предприятие можно вывести из кризиса.

Литература

1. Ларионов И.К. Антикризисное управление: Учебное пособие. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков ИК», 2004. 292 с.
2. Попов Р.А. Антикризисное управление: Учебник. М.: Высшая школа, 2004. 429 с.
3. Уткин Э.А. Справочник кризисного управляющего: Справочное пособие. М.: Высшая школа, 2003. 628 с.
4. Данные из отчета исследовательской группы ЯГСХА, кафедры «Экономика и организация сельскохозяйственного производства», 2005 г.

ПОДГОТОВКА КАДРОВ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Федорова С.Е., к.т.н., доцент,
Горно-геологический институт ЯГУ, г. Якутск, f.s.e@rambler.ru

Наиболее достоверным и комплексным критерием оценки как степени экономического развития и стабильности государства, так и для оценки нравственного состояния общества может служить уровень обеспечения безопасности жизнедеятельности человека.

В XXI веке в России сохраняются и углубляются негативные тенденции в области чрезвычайных ситуаций, сложившиеся в конце XX века. Ежегодно происходит 230-250 природных катастроф и серьезных чрезвычайных ситуаций. По этой причине в последние годы погибло около 5 тыс. человек и пострадало около 300 тысяч.

По данным МЧС и Минздрава РФ, каждые сутки в России гибнут в быту – 336 человек, на всех видах транспорта – 87 человек, из-за суицида – 164 человек, на производстве получают травмы – 958 человек, погибает – 19, становятся инвалидами 38 человек. Основные причины сверх смертности – массовое обнищание народа, ухудшающаяся экология, стресс, социальная незащищенность населения, пренебрежение вопросами безопасности в быту и на производстве.

По данным Госкомстата РС (Я), в обследованных по условиям труда отраслях 53,3% работали в неблагоприятных условиях, в том числе в промышленности – 52,4, транспорте – 9,4, строительстве – 3,8, организациях связи – 1,9 тыс. человек.

Решение проблем безопасности требует активного участия всех членов общества, высокого гражданского самосознания, готовности к ущемлению сегодняшних интересов во имя жизни человека и развития будущих поколений. Реализация этих принципов может быть достигнута на основе тщательно проработанной и организованной непрерывной системы

образования и воспитания, охватывающей все ступени образования от дошкольного воспитания до системы повышения квалификации и переподготовки кадров.

Учитывая актуальность и отсутствие квалифицированных специалистов в Республике по вопросам безопасности, на Горном факультете ЯГУ в 2000 году открыта специализированная кафедра, имеющая квалифицированных преподавателей, методическую и лабораторную базу.

В настоящее время на кафедре осуществляется подготовка инженеров по специальностям «Безопасность технологических процессов и производств» (горная промышленность), «Защита в чрезвычайных ситуациях», лицензирована специальность «Пожарная безопасность». Имеются заочная форма обучения и ускоренная подготовка на базе высшего образования. Также производится повышение квалификации для руководителей и специалистов предприятий и организаций Республики по охране труда, имеется специализированная лаборатория по аттестации рабочих мест.

Государственный стандарт специалиста по направлению «Безопасность жизнедеятельности» определяет круг задач для инженера по специальности «Безопасность технологических процессов и производств» следующим образом:

иметь представление:

- о научных основах по обеспечению пожарной и взрывной безопасности технологических процессов и оборудования;
- о медико-биологических основах взаимодействия человека с производственной средой;
- о методиках расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности;
- об организации и планировании производства на предприятии;
- об организационных, технических и экономических основах разработки мероприятий по снижению опасных и вредных факторов на производстве;
- об основных научно-технических проблемах технологической безопасности производственных процессов и оборудования;
- о перспективных направлениях совершенствования и развития безопасных технологических процессов в свете научно-технического прогресса;
- о взаимосвязи технологических процессов с техническими и экологическими проблемами среды обитания;
- о перспективах развития техники средств защиты, повышения безопасности с учетом мировых тенденций;
- об источниках опасных и вредных факторов современного производства и их интенсивности;
- о влиянии на безопасность труда психофизиологических, личностных и профессиональных качеств;

знать:

- методы анализа характера взаимодействия человека с производственной средой;
- методы предсказаний возможных негативных последствий производственной деятельности на человека;
- специфику и механизм токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов;
- методы измерений в производстве и безопасности;
- принципы анализа и моделирования надежности технических систем и определения приемлемого риска;
- научные и организационные основы современного производства;

- методы управления безопасностью труда и нормирования воздействия различных вредных и опасных факторов;
- методы определения и нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека;
- законодательные и нормативно-технические акты, регулирующие производственную безопасность;
- основные международные соглашения, регулирующие производственную безопасность, характер международного сотрудничества;
- принципы и методы проведения экспертизы производственной безопасности, приборы и системы контроля состояния среды обитания;

уметь:

- анализировать и оценивать опасные и вредные факторы производственного процесса и оборудования;
- пользоваться правовой и нормативно-технической документацией по вопросам безопасности труда;
- принимать необходимые меры по предотвращению аварийных ситуаций;
- применять средства индивидуальной и коллективной защиты работников.

Южная Якутия традиционно является базой для проведения учебных практик для будущих горных инженеров, инженеров по безопасности труда. Ежегодно студенты проходят практику на горнодобывающих предприятиях, изучая работу отделов охраны труда и техники безопасности, его функций и основных задач, систему управления охраной труда на предприятии, производят анализ причин травматизма, аварий и пожаров на основании актов расследований, технических методов и средств защиты персонала от опасных и вредных факторов; изучают порядок проведения и оформления вводного, текущего, внеочередного инструктажей и инструктажа на рабочем месте.

Будущее региона неразрывно связано с дальнейшим развитием горнодобывающей отрасли, одной из наиболее опасных по травматизму и профессиональной заболеваемости. Правительство внедряет ряд мероприятий для решения проблем безопасности, принимает нормативные документы, а учебные заведения призваны оказывать всемерную поддержку путем подготовки квалифицированных кадров. Именно государственные вузы должны быть основными центрами обучения специалистов по охране труда и безопасности жизнедеятельности.

Важнейшей целью учебного процесса в этой области является формирование у специалистов мышления, основанного на глубоком осознании главного принципа – безусловности приоритетов безопасности при решении любых практических задач.

При подготовке будущих специалистов, особенно инженеров, нельзя не учитывать, что через некоторое время они придут на предприятия и в организации в качестве ведущих специалистов и руководителей. Именно им придется решать проблемы производственного травматизма, профессиональной заболеваемости и другие социально-трудовые проблемы в Республике.

ОПЫТ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Фоменко Ю.Е., Технический институт (филиал) ЯГУ, г. Нерюнгри

Комплексное исследование образовательной политики российского правительства на основе современных концептуальных подходов позволяет воссоздать целостную картину процесса становления и формирования системы высшего образования в России с первой четверти XIX в. до современного периода. Многоаспектное изучение становления отечественной высшей школы возможно в контексте осмысления социокультурного развития России, тем более что исследование ее проблем способствует более глубокому постижению особенностей социокультурных процессов российской модернизации.

Процессы реформирования российского общества всегда сопровождались возрастающей потребностью людей познать свое прошлое, чтобы постичь смысл происходящих событий. Ретроспективный взгляд на развитие высшего образования, обращение к истокам его становления призвано способствовать не только качественному поиску адекватных способов реформирования системы высшего образования Российской Федерации, но и осознанию взаимосвязи между правительственным образовательным курсом и реализацией намеченных планов по реорганизации общества. Отметим, что исторический опыт развития университетов может быть использован при разработке практических проектов современных университетских комплексов.

На основе проведенного анализа, можно выделить несколько этапов становления высшего образования в России.

I этап - формирование системы отечественной высшей школы (первая четверть XIX в.). Основопологающим фактором выделения данного периода явилось вступление страны в новый этап развития, который сопровождался крушением всей феодально-крепостнической системы, реформаторскими планами М.М. Сперанского и разработанными по инициативе Александра I проектами русской конституции, где не маловажная роль отводилась реорганизации школы. В рамках школьной реформы закладывался фундамент системы высшего образования России, следствием чего явилось формирование интеллигенции, насыщение интеллектуальной жизни российского общества, подъем научной мысли. Высшие учебные заведения, открытые в начале XIX столетия, сегодня являются признанными центрами развития научной мысли и престижными образовательными учреждениями. Однако, сложившаяся в России система высшего образования, в данный период, обусловлена приоритетом государственных интересов, сословной политикой российского правительства, специфическим религиозным комплексом национального самосознания.

II этап – вторая половина XIX в. - подготовка и проведение университетской реформы, в результате которой появляются первые обобщающие исследования правительственной политики в сфере высшего образования (1). Отличительная особенность периода заключается в разработке «университетской» идеи, тесно связанной с общественной жизнью страны на протяжении полутора веков. Впервые актуализируется вопрос об источниках формирования преподавательских кадров; разрабатывается проект нового университетского устава (вновь поднят вопрос о месте и значении высших учебных заведений в истории России, содержании университетского образования, где прослеживается тенденция к усилению консервативных элементов в управлении высшей школой к началу XX в.).

III этап - рубеж XIX - XX вв. - ознаменовался становлением научно-исследовательской базы в развитии высшего образования в России; актуализацией проблем образовательной вертикали, среди которых (обсуждение места лицеев в системе народного образования).

С середины 1950-х до середины 1980-х гг. происходит изучение целого ряда аспектов становления и развития системы высшего образования: расширение источниковедческой базы и проблематики исследований (все большее внимание уделяется изучению истории университетов); исследование вопросов формирования профессорско-преподавательских кадров, а также контингента слушателей высшей школы.

Современная историография проблемы охватывает период с конца 1980-х гг. до начала XXI в., который можно выделить в отдельный этап. Он отмечен постановкой вопроса о необходимости серьезных преобразований в системе высшего образования; возросшим интересом к его истории, которая изучается с иных методологических позиций; постановкой проблемы формирования законодательно-правовой базы аттестационной системы научных кадров, а также подготовки отечественных научных кадров.

На рубеже XX-XXI веков Россия переживает сложный период реформирования общества, от результатов которого зависит дальнейшая судьба страны и народа. Условием политического, экономического, национального развития государства является духовное возрождение нации, неперенным признаком которого выступает самоопределение личности, ее нравственный, культурный, интеллектуальный потенциал. В XXI в. именно интеллектуальный потенциал государства будет определяющим в борьбе за приоритетные позиции в мировом сообществе. В силу этого одним из главных направлений преобразовательной политики правительства становится модернизация образовательной системы, и, прежде всего, высшей школы (2).

Таким образом, на современном этапе развития общества целью образовательной политики Российской Федерации на 2006-2010 гг. является переход к устойчивому инновационному развитию российской системы образования, ориентированному на достижение высоких результатов, соответствующих мировым стандартам, создание механизмов непрерывного повышения качества и конкурентоспособности образования, соответствующих потребностям общества и экономики знаний.

Актуальность инновационных аспектов развития образования в мире подтверждается также и фактом включения этой темы в повестку дня заседания «большой восьмерки», которое в 2006 году впервые проводилось в России.

Актуальность инновационных аспектов в области высшего профессионального образования в нашей республике обусловлена помимо прочих документов и вышедшем постановлением (от 09.06.2005 г. № 339) «О плане мероприятий по реализации концепции государственной политики в области науки и технологий в республике Саха (Якутия) на период до 2010 года и концепции инновационной политики в республике Саха (Якутия) на период до 2010 года».

В соответствии с данным постановлением разрабатываются республиканские программы развития инновационной деятельности в нашей республике на период до 2010 года; основные направления государственной кадровой политики в сфере науки, высоких технологий и профессионального образования. Создаются информационные базы инновационных проектов; создаются и развиваются объекты инновационной инфраструктуры (технопарки, инновационно-технологические центры, выставочные центры и иные объекты, содействующие развитию инновационной деятельности) и т.д.

Ориентируясь на современные приоритеты в области инновационной политике в образовании, следует обратить внимание на Постановление (от 7 июля 2006 г. N 302) «О

государственной программе развития государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Якутский Государственный Университет им. М.К. Аммосова» на 2007 – 2013 годы».

Подготовка высококвалифицированных специалистов может быть обеспечена только в тесной связи с научно-исследовательской деятельностью.

В Якутском государственном университете исследования проводятся в области естественных, технических, медико-биологических и гуманитарных наук в соответствии с приоритетными направлениями развития науки, технологий и техники, перечнем критических технологий Российской Федерации, а также актуальными задачами развития Северо-Востока России.

Основные направления исследований среди многих других и такие как:
социально-экономические проблемы развития в условиях перехода к рыночной экономике;

актуальные педагогические и методические проблемы образования республики.

Инновационная инфраструктура Якутского госуниверситета отвечает современным требованиям многопрофильности вуза, позволяет обеспечить продвижение проектов по всем направлениям исследований. В целях содействия реализации основных положений государственной политики в области науки и инноваций, поддержки и развития наукоемкого предпринимательства, освоения и производства новых конкурентоспособных, экспортно-ориентированных и импортозамещающих технологий в Республике Саха (Якутия) в 1998 году был создан Технопарк ЯГУ. В настоящее время Технопарк ЯГУ активно участвует в определении приоритетных направлений развития в регионе инновационной деятельности, разработке и внесении предложений по правовой, финансовой и другим видам поддержки этой деятельности; в формировании и реализации целевых региональных программ развития инновационной деятельности. Им разрабатываются организационные, экономические и методические основы функционирования различных элементов инновационной инфраструктуры в регионе, осуществляются меры по их практическому использованию.

Литература

1. Андреев А.Л. Отечественное образование во второй четверти XIX века / А.Л. Андреева // Педагогика. 2006. № 4. С. 76-86.

2. Борисенков В.П. Стратегия образовательных реформ в России (1985-2005 гг.) / В.П. Борисенков // Педагогика. 2006. № 7. С. 3-16.

О СНИЖЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ

Чемезов Е.Н., д.т.н., профессор,
Горно-геологический институт ЯГУ, г. Якутск

Аннотация

Приводятся основные проблемы охраны труда и пути ее улучшения

Abstract

В мире ежегодно происходит 2,2 млн. смертей на производстве, 160 млн. заболеваний, связанных с производством, 270 млн. несчастных случаев.

Мы, россияне, занимаем первое место в мире по халатному, небрежному отношению к своему здоровью.

Уровень смертности населения России трудоспособного возраста от несчастных случаев и производственных заболеваний в 2,5 раза превышает показатели в развитых

странах. Смертность трудоспособного населения превышает аналогичный показатель по Евросоюзу в 4,5 раза. (В таких странах как Япония, Америка травмы и тем более профзаболевания практически отсутствуют). В промышленности, строительстве, транспорте и связи более 3,6 млн. человек заняты на работах в условиях повышенной загазованности и запыленности, 2,5 млн. с повышенным уровнем шума, ультра и инфразвука около 0,5 млн. под воздействием вибрации.

50% работающих работают в неблагоприятных условиях труда. По состоянию на 01.01.05 г. в России имеются 11 млн. инвалидов, в.т.ч. 50% - трудоспособного возраста.

Вредные факторы производства можно выявить только путем проведения аттестации рабочих мест, т.е. замерами их уровня современными приборами. Однако многие руководители предприятий и организаций не считают необходимым проводить аттестацию и оценку опасности рабочих мест, нарушая требования законов об обязательности проведения не менее одного раза в пять лет. Об угрозе опасности для работающих мы узнаем лишь после трагедий.

Отнесение рабочих мест по результатам аттестации к опасному – 3-му классу означает, что рабочий постоянно находится в зоне риска для здоровья и может приобрести профзаболевание, если не в этом году, то через несколько лет. Многие профзаболевания неизлечимы.

На одно из первых мест среди профзаболеваний находится виброблезнь, которая вызывает общее ослабление организма, головокружения, повышенную раздражительность, нарушение сна, боли в области сердца. Длительное воздействие пыли вызывает неизлечимые болезни – пневмокониозы – заболевания органов дыхания.

Повсеместно в быту и на производстве присутствуют электромагнитные поля, которые вызывают торможение рефлексов, изменение состава крови, помутнение хрусталика, головные боли, повышенную утомляемость, раздражительность, нарушение сна, ухудшение зрения, одышку. Лазерные излучения опасны для органов зрения.

За рубежом давно поняли, что экономически выгоднее предупредить травмы и профзаболевания, чем платить пособия по нетрудоспособности. У нас же работы по охране труда проводятся только тогда, когда возникает очевидная угроза или в связи с уже происшедшим случаем или по предписанию инспекции.

Отсутствует целенаправленная систематическая работа по предупреждению производственного риска – медосмотры, снижение уровня вредных и опасных факторов, обеспечение технической безопасности, улучшение санитарно бытового обслуживания, обеспечение средствами индивидуальной защиты, повышение ответственности каждого работника. Редкие предприятия имеют сертификат безопасности.

У нас пока применяется единственное средство – выплата компенсации, которая как ни парадоксально устраивает обе стороны – работодателя и рабочего, хотя известно, что здоровье и деньги вещи не равнозначные. Нередки стали случаи сокрытия фактов несчастных случаев, допуск к работе с медицинскими противопоказаниями. Все это усугубляет проблему соблюдения производственной дисциплины. Обучение, повседневный контроль за охраной труда, аттестация рабочих мест рассматриваются зачастую как нечто второстепенное, мешающее трудовому процессу. Согласно действующим законам основным направлением государственной политики страны в области охраны труда является обеспечение приоритета здоровья и жизни работающих перед производственными успехами. Фактический же приоритет у нас – это прибыль, деньги. Многие руководители не думают ни о чем, кроме получения чистой прибыли, не считаясь с людьми, тем более с природой. Никакого спроса от них за это нет. Повсеместно распространено сокрытие производственного травматизма, чтобы снизить страховые платежи. К сожалению,

нарушения допускают в большей степени сами рабочие, полностью игнорируя вопросы собственной безопасности, поэтому 80 процентов несчастных случаев происходят по причине грубых нарушений элементарных правил техники безопасности, 30 процентов – в пьяном состоянии. Как победить такой менталитет? Не пора ли обратить более серьезное внимание не только прибыли, а к самому человеку, его здоровью? Что может быть в этом мире ценнее здоровья и жизни?

Необходимо рассматривать обеспечение техники безопасности как единое целое с хозяйственными задачами, определять характер и масштабы возложенных рисков, упреждать их, минимизировать негативные факторы на производстве. Все это позволит сохранить здоровье, снизить ущерб от аварий, травм и заболеваний, повысит привлекательность, репутацию, конкурентноспособность предприятий перед вступлением в Евросоюз, и не только.

ПРОБЛЕМЫ ОПТИМАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ ОСВОЕНИИ ЮГО-ЗАПАДА ЯКУТИИ

Кампеева Е.Е., Финансово-экономический институт ЯГУ, г. Якутск

В своем выступлении на заседании Президиума Государственного совета Российской Федерации в Салехарде в 2004 г. Президент Российской Федерации В. Путин отметил: «...стратегическим приоритетом должно стать комплексное развитие инфраструктуры Севера. Развитие всех ее составляющих: транспортной, энергетической, коммунальной, систем связи и информации. Это основа не только подъема, но и интеграции экономики Севера в общенациональный рынок. Это фактор роста качества жизни северян и преодоления их оторванности от страны» [13]. Особенно актуальной концепция комплексного развития северных территорий становится в связи с реализацией мегапроекта «Расширение трубопроводной системы «Восточная Сибирь – Тихий океан». Утверждение северного маршрута магистрального нефтепровода, предлагаемого Якутией [3], позволила республике разработать «Схему комплексного развития производства, транспорта и энергетики Республики Саха (Якутия) на период до 2020 года». Согласно схеме на промышленном юго-западе будет создана новая бюджетообразующая нефтяная отрасль.

Из трех основных факторов развития отрасли: ресурсного, инвестиционного и трудового потенциалов, наибольшее количество существующих и возможных проблем связано с последним фактором. Рассмотрим их на примере юго-запада республики в составе 4-х административных единиц, по территории которых протекает маршрут расширения ВСТО.

1. Демографические проблемы.

В связи с распадом СССР и объявленной бесперспективностью развития северных промышленных поселков по статистическим данным население республики сократилось с 1121,3 тыс. человек в 1991 г. до 949,9 тыс. человек в 2005 г. за счет миграции за пределы республики. Так, число выбывших за пределы республики в другие регионы России и другие страны превысили на 20720 человек прибывших в 1991 г., и продолжает превышать на 5084 человека в 2005 г. при сокращении основного потока внешней миграции [6].

Численность населения в Ленском, Олекминском, Алданском районах и г. Нерюнгри с прилегающей территорией (далее п.т.) также сократилась с 269,4 тыс. человек в 1990 г. до 201,5 тыс. человек в 2005 г. И это несмотря на сохраняющийся естественный прирост 116 человек при 2406 родившихся и 2290 умерших за 2005 г. Но при этом в Олекминском и Алданском районах наблюдается естественная убыль 55 и 129 человек соответственно.

Показатель рожившихся на тысячу населения во всех четырех улусах ниже среднего по республике на 2,1 промилле, а показатель смертности превышает средний по республике (кроме г. Нерюнгри с п.т.) [8].

По республике среди причин смерти выделяются болезни системы кровообращения, характерные для населения крайнего севера, от новообразований и от несчастных случаев, отравлений и травм. Последняя причина имеет скорее социальные причины как следствие увеличения потребления алкогольной продукции. Настораживает и тот факт, что наблюдается неуклонный рост количества самоубийств с 270 в 1990 г. до 463 в 2003 г. [7].

В настоящее время в связи со строительством ВСТО резко увеличился приток населения. Причем по официальным данным число несанкционированных мигрантов превышает количество прибывших вахтово-экспедиционным способом. В результате возникла необходимость разбивки палаточных городков, например в поселке Витим Ленского района республики.

2. Проблемы занятости населения.

По данным на конец 2003 г. при усредненном уровне безработицы по республике, равном 9,4 % от экономически активного населения, этот показатель составил: в Ленском – 3,8 %, в Олекминском – 8,3 %, Алданском – 11,9 % и г. Нерюнгри с п.т. – 15,4 %. Относительно низкий уровень безработицы в Ленском районе объясняется миграцией населения и особыми мерами со стороны федерального центра, вызванными наводнением 1998 г. Уровень безработицы в Олекминском улусе является характерным для улуса с преобладанием сельского населения. Превышение среднереспубликанского уровня безработицы в двух последних районах связано с объективными процессами ограниченного жизненного цикла месторождений золота и угля, вследствие чего сокращаются объемы промышленного производства.

Кроме того, в Олекминском улусе и в г. Нерюнгри с п.т. вынужденная неполная занятость работников составила 0,4 % и 0,5 % к среднесписочной численности соответственно, что было выше среднего показателя по республике в 2003 г., равного 0,2 %.

Необходимо учесть и тот факт, что с 1995 г. продолжает сохраняться высокая численность пенсионеров, состоящих на учете в органах социальной защиты населения. В Алданском районе - 12755 человек на 21535 занятых в экономике в 2003г., в Ленском – соответственно 9349 человек на 19037. Кроме того, в г. Нерюнгри с п.т. наблюдается неуклонный рост численности пенсионеров с 12476 в 1995 г. до 19762 человек в 2005г., тогда как в других улусах наблюдается незначительный рост. Этот фактор говорит скорее в пользу того, что созданные условия проживания в г. Нерюнгри с п.т. благоприятны для населения, связывающего свое будущее с возможностью постоянного проживания в промышленных городах и поселках.

3. Проблемы коренных малочисленных народов Севера (далее КМНС).

Маршрут расширения нефтепроводной системы ВСТО проходит по исконной среде обитания и традиционного хозяйствования объединений КМНС. По данным переписи 2002 г. всего в республике зарегистрировано 18232 эвенков и 11657 эвенов. В данный момент наибольшее количество эвенков (около 12 тыс. человек в 80 родовых общинах) проживает на территории Алданского улуса. В г. Нерюнгри с п.т. зарегистрировано 27 родовых общин [16]. Кроме того, в Олекминском районе уже более двух веков проживают ленские русские старожилы, предложенные для учета в составе Перечня малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации, чей образ жизни имеет тот же характер, что и у остального коренного населения – традиционное природопользование [13].

В силу историко-географических условий, специфики образа жизни и традиционных форм хозяйствования коренные жители Севера оказались наименее приспособленными к рыночным условиям:

- продолжающийся процесс разрушения национальной культуры, традиций, обычаев, языка и других важнейших составляющих культурного и духовного развития коренных народов;

- низкий уровень и низкое качество жизни КМНС. Так, в декабре 2006 г. средняя заработная плата работников, занятых рыболовством, сельским и лесным хозяйством, охотой (основными видами деятельности КМНС), составил 4458 руб. (27,6% от средней зарплаты по республике, равной 16154 руб.) Для сравнения: зарплата работников, занятых на добыче полезных ископаемых, более чем в два раза превышала среднереспубликанский уровень [10];

- неразвитость социальной инфраструктуры, затрудняющая получение качественных услуг, в том числе в области здравоохранения и образования, в результате чего средняя продолжительность жизни КМНС ниже средних показателей по России и республике, наблюдается значительный рост социально-значимых заболеваний;

- несовершенство правовых и организационных механизмов, необходимых для развития самоуправления коренных малочисленных народов Севера;

- неразвитость инфраструктуры, необходимой для сохранения и развития традиционных для коренных малочисленных народов Севера форм ведения хозяйства [17].

На период строительства трубопроводной системы будут изменены миграционные и отгонные пути миграции домашних оленей и диких животных, временно снижена продуктивность оленьих пастбищ и охотничьих угодий, что создаст дополнительные проблемы в сфере традиционного хозяйствования и жизнедеятельности коренного населения [2].

4. Проблемы подготовки кадров.

На строительстве ВСТО до конца 2008 г. на территории республики будет занято порядка 12 тыс. человек, в последующем для обслуживания и эксплуатации потребуется более 8 тыс. высококвалифицированного персонала.

В случае размещения офиса дочерней компании «Транснефти» ООО «Востокнефтепровод» в г. Нерюнгри или п. Чульман, создания ремонтной и снабженческой баз появится примерно 700 новых рабочих мест. На данный момент в Центре труда и занятости Нерюнгри, в частности, состоит на учете 749 безработных [14].

Кроме того, необходимо учесть мультипликативный эффект реализации проекта расширения системы нефтепровода ВСТО, который скажется на развитии многих отраслей экономики, что тоже потребует дополнительные трудовые ресурсы. Подсчитано, что одно рабочее место в трубопроводном транспорте автоматически создает три-четыре рабочих места в обслуживании.

В республике в данный момент на предприятиях различных форм собственности создаваемого нефтегазового комплекса уже трудятся первые выпускники центральных вузов, обучавшиеся по линии Департамента по прогнозированию, подготовке и расстановке кадров при Президенте РС (Я).

Ежегодно около 30 якутян оканчивают Российский университет нефти и газа им. Губкина и приходят на работу в наши нефтегазовые компании. Одним из главных стратегических направлений Якутского государственного университета следует считать своевременное участие в подготовке кадров для нефтегазовой отрасли республики, в связи с чем в 2005 г. был создан горно-геологический институт на базе горного и геологоразведочного факультетов с включением в его состав энергетического факультета ФТИ [9].

На период эксплуатации нефтепровода и строительства нефтеперерабатывающих объектов будут наиболее востребованы квалифицированные работники, имеющие среднее специальное образование. В республике, как в целом и по РФ, наблюдается падение престижа среднего специального образования, недостаточное количество ССУЗов, несмотря на незначительное увеличение количества с 22 в 2002г. до 28 в 2006г. (с филиалами 35), что привело к упадку всей системы среднего профессионального образования [6].

Количество выпущенных в 2005г. специалистов по востребованным для развивающейся промышленности специальностям недостаточно. В результате, при довольно высоком уровне безработицы местного населения в местах промышленного освоения Севера, наблюдается дефицит квалифицированной рабочей силы. Так, по данным органов службы занятости Ямало-Ненецкого автономного округа за 2003 г., доля безработных, не имеющих профессионального образования, составила около 50 %. Компания «Транснефть» ощутила эту проблему в полной мере, ведь нефтепровод — объект повышенной ответственности и опасности. Неквалифицированные рабочие просто не могут справиться с задачами, которые перед ними ставятся, и не владеют новыми технологиями. Когда было принято решение о реализации проекта ВСТО, «Транснефть» намеревался набирать рабочий персонал по ходу трассы. Из этого мало что вышло. Общеизвестны цифры: из 4 тыс. работников, занятых на строительстве, только 300 человек — сибиряки. И в основном это водители большегрузного транспорта, экскаваторщики, т.е. работники тех специальностей, которые могут быть задействованы на любой большой стройке — от жилого комплекса до горнодобывающих объектов. Для решения этой проблемы «Транснефть» гарантировала трудоустройство 200 якутян после прохождения специализированного обучения в Томском государственном промышленно-гуманитарном колледже. Обучение проводится по специальностям: трубопроводчик линейный, оператор нефтепродуктоперекачивающих станций, слесарь по ремонту ТУ, слесарь КИПиА, лаборант химического анализа, электрогазосварщик, электромонтер, машинист насосных установок, оператор товарный. В Нерюнгринском районе РС (Я) создана общественная комиссия по трудоустройству на строительство нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан» [15].

Остальных квалифицированных работников привозят за счет широкого использования вахтово-экспедиционного метода работ и приглашения иностранных специалистов. Такая практика обеспечения рабочей силой соответствует уже устаревшей **концепции одностороннего развития хозяйства** при освоении природных ресурсов без заселения и обживания территории.

Ученые выделили и **вторую концепцию комплексного развития** хозяйственного развития регионов Севера [4]. Такое развитие означает постепенное **заселение и обживание территорий**, создание и развитие комплекса улучшающихся жизненных условий для населения, непрерывное повышение уровня его жизни [5, С. 76]. Как было отмечено вначале, именно комплексное развитие было объявлено президентом РФ приоритетным направлением развития Севера.

При решении вышеназванных проблем главные трудности возникают в связи с **конфликтом интересов** между государством, частным бизнесом и обществом. Так, перекося частных интересов привел в 2005 г. к проблеме поставки топлива для котельных в северные арктические улусы в сжатые сроки навигационного периода, когда ОАО Сургутнефтегаз не отпускал нефть без предоплаты даже под гарантию правительства РС (Я).

Следствием конфликта интересов НК ОАО «Транснефть» и общественных экологических организаций - участников Общественных слушаний стало открытое письмо Президенту и председателю Правительства РФ в 2006 г. [18]. Конфликты будут неизбежны и при дальнейшей реализации проекта расширения трубопроводной системы ВСТО.

Таким образом, решение проблем оптимального использования трудовых ресурсов при промышленном освоении юго-запада Якутии в новых рыночных условиях невозможно без **нахождения социально и экономически эффективного баланса интересов государства, бизнеса и общества** [11].

Рассмотрим возможные пути решения проблем согласно второй концепции. В Постановлении Правительства РФ от 7 марта 2000 г. №198 «О концепции государственной поддержки экономического и социального развития районов Севера» предлагается следующее:

- Удовлетворение потребности в рабочей силе в значительной мере должно осуществляться за счет проживающего в северных районах населения, адаптированного к суровым условиям, а не за счет притока мигрантов из других регионов страны.

Ограниченные ресурсы федерального бюджета и бюджетов субъектов Российской Федерации сузили возможности государственной поддержки, предоставляемой **коренным малочисленным народам Севера**. В этих условиях ее *главная цель* - создание условий для саморазвития и самообеспечения коренных малочисленных народов Севера в местах компактного проживания.

Достижение этой цели предполагает решение следующих взаимосвязанных *задач*:

- стимулирование занятости и самозанятости коренных малочисленных народов Севера за счет создания предприятий по переработке продукции оленеводства и традиционных промыслов, продвижения продукции этих отраслей на рынки;

- оказание прямой адресной помощи малообеспеченным представителям коренных малочисленных народов Севера, прежде всего сельским жителям;

- формирование принципиально новой системы образования (в том числе создание и укрепление малокомплектных детских садов и школ), повышение квалификации, подготовка и переподготовка национальных кадров, в первую очередь для занятий традиционным хозяйством, предпринимательской деятельностью, работы на предприятиях местной промышленности и в организациях социальной сферы;

- проведение мероприятий по всеобщей диспансеризации, укреплению здоровья коренных малочисленных народов Севера и совершенствованию системы здравоохранения в районах их компактного проживания.

Приоритетной задачей является решение проблемы занятости в местах компактного проживания этих народов. Для расширения занятости во внебюджетном и бюджетном секторах экономики для организаций должны быть установлены долгосрочные нормативы по найму представителей коренных малочисленных народов Севера.

Среди **конкретных мер**:

- необходимо продолжить практику подготовки и повышения квалификации работников компаний из числа местного населения республики;

- рассмотреть возможность открытия на базе ЯГУ или Мирнинского политехнического института факультета для подготовки специалистов для нефтегазовой отрасли;

- учитывая опыт зарубежных стран и российский опыт по решению проблем коренных народов, не следует ограничиваться только компенсационными выплатами или квотированием рабочих мест, что обычно является малоэффективным и не может решить всех социальных и экономических проблем, возникающих в связи с промышленным освоением территорий традиционного природопользования [13].

Так, используя принцип взаимодействия государства, институтов гражданского общества и представителей бизнеса, предлагаем создание специализированных внебюджетных фондов для представителей коренных и малочисленных народов.

Данный **Фонд** может быть использован, в частности:

- для подготовки кадров из молодежи, желающих открыть свой бизнес по внедрению биотехнологий, связанных с переработкой продукции традиционного природопользования, и по получению фармакологической, косметологической, медико-пищевой продукции;
- для создания биотехнопарков, ориентированных на среднее и малое молодежное предпринимательство;
- для проведения научно-исследовательской деятельности молодежи в области биотехнологий;
- для финансирования программы создания этноэкологического парка (имеется опыт Ненецкого автономного округа) [12].

Литература

1. Постановление Правительства РФ от 7 марта 2000 г. №198 «О концепции государственной поддержки экономического и социального развития районов Севера».
2. Выписка из «Оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) в состав ТЭО (проект) «Расширение трубопроводной системы Восточная Сибирь – Тихий океан (ВСТО)» II этап (Тында-Алдан), 2002 – 2495 км.
3. Герт А.А., Оглы А.А., Харитонов В.Н., Вижина И.А., Немова О.Г., Мельников П.Н., Петров П.А. Восточный коридор нефтепроводов: экономическая эффективность вариантов // Регион: экономика и социология. 2004. № 4. С. 157-172.
4. Егоров Е.Г., Лиценюк С.Н. Методические аспекты исследований экономики Севера. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1987.
5. Ермилов О.М., Елгин В.В. Проблемы устойчивого развития крупного сырьевого моноотраслевого региона на Крайнем Севере. Новосибирск: Издательство СО РАН, 2004. С. 95-96.
6. Социальное положение и уровень жизни населения Республики Саха (Якутия): стат. сб. / Федер. служба гос. статистики, Территор. орган Федер. службы гос. статистики по Респ. Саха (Якутия); [редкол.: Т.А. Торговкина (предс.) и др.]. Якутск: «Сахаполиграфиздат», 2006. 266 с.
7. Статистический ежегодник Республики Саха (Якутия): стат. сб. / Федер. служба гос. статистики, Территор. орган Федер. службы гос. статистики по Респ. Саха (Якутия); [редкол.: Т.А. Торговкина (предс.) и др.]. Якутск: «Сахаполиграфиздат», 2005.
8. Экономика районов и городов Республики Саха (Якутия): стат. сб. / Федер. служба гос. статистики, Территор. орган Федер. службы гос. статистики по Респ. Саха (Якутия); [редкол.: Т.А. Торговкина (предс.) и др.]. Якутск: «Сахаполиграфиздат», 2006. 184 с.
9. Якутский государственный университет имени М.К. Аммосова 1956-2006 г.г.: Юбилейное издание. Якутск: Изд-во Якутского ун-та, 2006. С. 140.
10. Профсоюзы намерены отстаивать право якутян на достойную зарплату // Коммерческий вестник Якутии. 6 апреля 2007г.
11. Филиппов В.В., Жуков М.А. Проблемы экономического развития Арктической зоны Российской Федерации // НЭП-XXI. 2006. №2. С. 20.
12. Хван В.В. Технологическое перевооружение традиционного хозяйства коренных народов Севера не имеет альтернативы // НЭП-XXI век. Наука. Экономика. Промышленность. № 2. 2006.
13. Зарубежный опыт регулирования традиционной хозяйственной деятельности и поддержки коренного населения Арктики // <http://arctictoday.ru/region/population/2000000129/>
14. www.vstoneft.ru ИА SakhaNews 05.12.06
15. <http://www.vstoneft.ru/print.php?rubric=analit&number=58>
16. <http://np2006.ucoz.ru/news/2007-02-12-462>.

17. <http://np2006.ucoz.ru/index/0-4>

18. <http://np2006.ucoz.ru/publ/2-1-0-19>

УДК 332.1(571.56)

КОРПОРАЦИЯ РАЗВИТИЯ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

Данилов Ю.Г., Институт региональной экономики АН РС (Я),
г. Якутск, gawrilewish@mail.ru

Согласно Программе комплексного развития производительных сил, транспорта и энергетики Республики Саха (Якутия) до 2020 года общая сумма инвестиций оценивается в 2,5 трлн. рублей, из них четверть предполагается профинансировать из бюджетных средств. Планируемые расходы бюджета Республики Саха (Якутия) на реализацию проектов – 55 млрд. руб., федерального бюджета с учетом Инвестиционного фонда РФ – 548 млрд. руб. Три четверти инвестиций – 1,9 трлн. руб., должны быть привлечены за счет средств частных инвесторов [1].

Сегодня руководство республики ведет активную работу с крупнейшими российскими компаниями мирового уровня, заинтересованными в реализации мега-проектов. Среди них: РАО «ЕЭС» и его структурами, ОАО «Газпром», «Российские железные дороги», «Сургутнефтегаз», ЗАО «Полюс Золото», Стальная группа «Мечел», «Евраз-Холдинг», «Трансстрой», «Техснабэкспорт». Вместе с тем, если глубже вникнуть в Программу развития, то ее реализация должна начаться с Программы комплексного развития Южной Якутии [2].

В феврале 2007 года в выступлении на заседании Правительства Российской Федерации Президент Республики Саха (Якутия) В.А. Штыров сказал о создании Корпорации развития Южной Якутии.

Предполагается, что акционерами «Корпорации развития Южной Якутии», станут, Правительство Республики Саха (Якутия) и инвесторы, участники реализации проекта «Комплексное развитие Южной Якутии». Будущие инвесторы согласовали, что капитал Корпорации развития Южной Якутии будет сформирован, следующим образом: по 25% в компании получают ГидроОГК, «Техснабэкспорт» и Правительство Республики Саха (Якутия). Оставшиеся 25% акций будут распределены между «Восточно-Сибирской горнорудной компанией», ЗАО АК «АЛРОСА» и компанией «Якутские угли - Новые технологии». Корпорация должна стать инициатором подачи заявки в Инвестиционный Фонд Российской Федерации и представителем государства при подписании инвестиционного соглашения инвесторов по проекту комплексного развития Южной Якутии. Создание Корпорации преследует цель организовать государственно-частное партнерство для консолидации усилий бизнеса и власти.

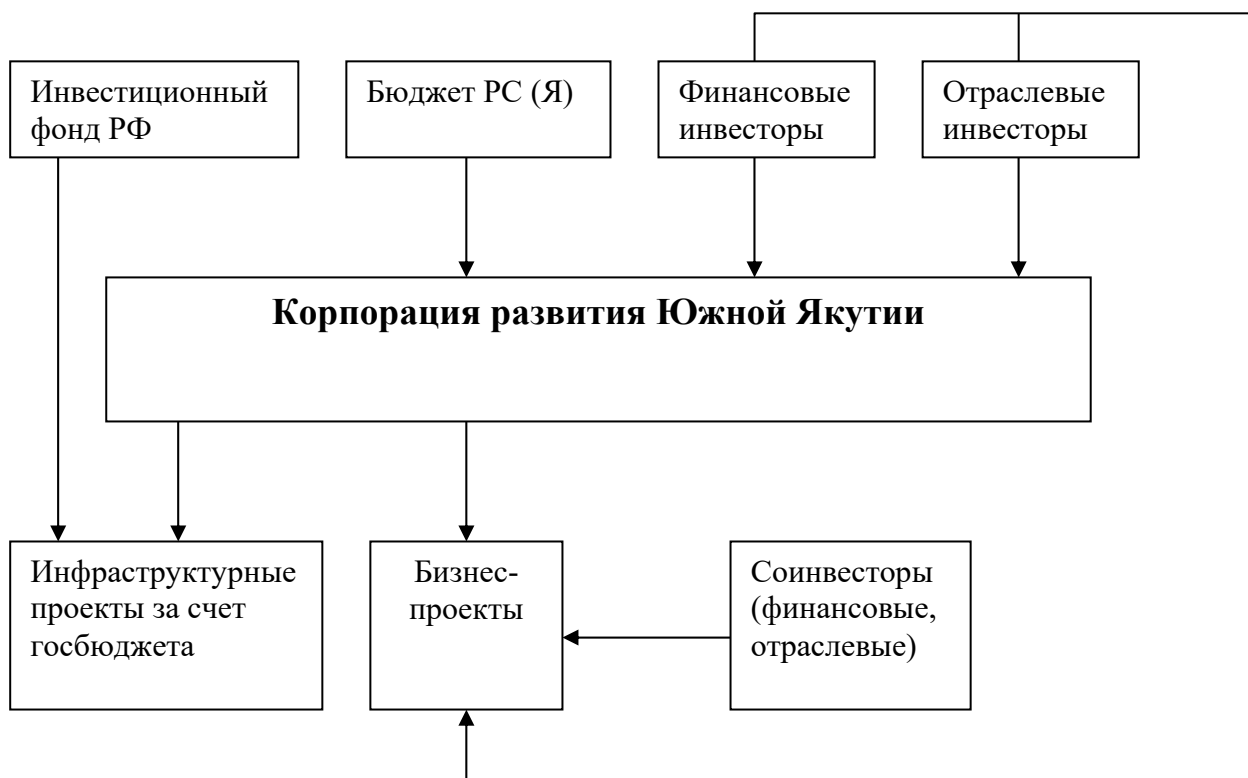


Рис. 1. Организационная схема Корпорации развития Южной Якутии

Корпорации регионального развития сложились в мире как инструмент значительного мультиплицирования государственных инвестиций. Государственный вклад мультиплицируется несколько раз - сначала на уровне формирования капитала Корпорации, затем на уровне организации финансирования конкретных отраслевых проектов. Мультипликатор в итоге может и должен достигать десятков раз. Предполагается, что так будет работать Корпорация развития Южной Якутии [2].

Имея стартовый капитал, Корпорация может не только финансировать начальные этапы, но и активно работать на финансовых рынках для получения дополнительной прибыли, а также участвовать в привлечении инвестиций.

Корпорация развития Южной Якутии, на взгляд автора, должна иметь следующую структуру (рис. 2).

В ее состав, кроме всего прочего, обязательно должны входить следующие финансовые подразделения: Фонд развития Южной Якутии, инвестиционная компания, банк развития и страховая компания. Только в этом случае можно говорить о мультипликации денежных ресурсов. Сама Корпорация может быть инвестиционной компанией, но это значительно сузит ее потенциальные возможности. Для общего руководства необходимо создать Совет Корпорации.

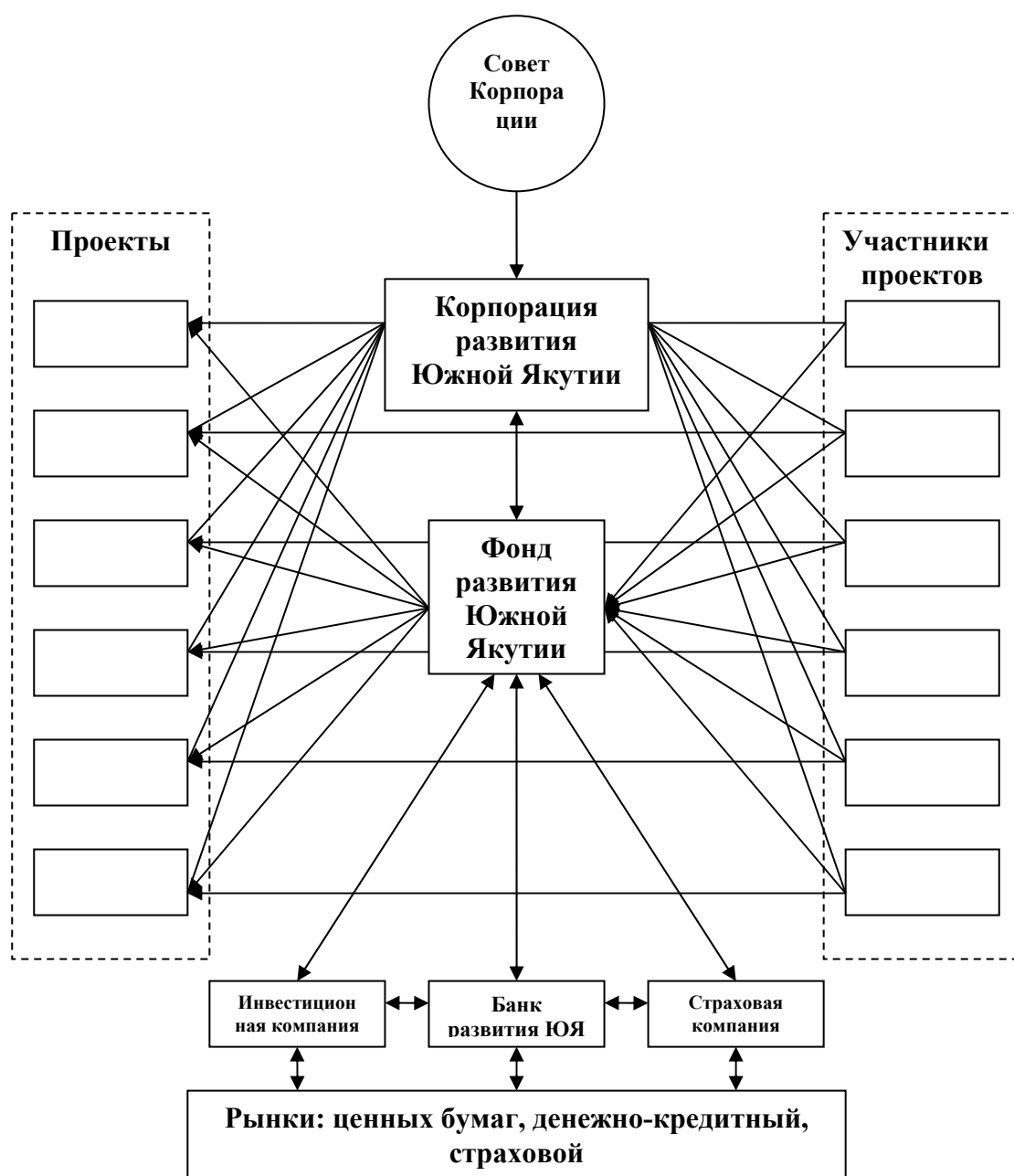


Рис. 2. Предлагаемая структура и схема работы Корпорации на финансовом рынке

Для получения мультипликативного эффекта от вложенных ресурсов, следует значительно ускорить оборот денег за счет более полного использования финансовых инструментов, что зависит от искусства финансового менеджмента Корпорации. необходимость создания профессиональной инвестиционной компании в составе Корпорации развития Южной Якутии, которая в свою очередь должна стать холдингом. При правильном подходе в будущем она может превратиться в Южно-Якутский мега-кластер.

Чтобы наглядно продемонстрировать каким образом, финансовые ресурсы могут быть мультиплицированы инвестиционной компанией (рис. 3). Представим, что компания имеет 100% денежных средств. При этом она инвестирует средства поровну одновременно в 8 проектов, имеющих различную продолжительность (от одного квартала до года) и доходность. Предполагается, что вырученные с коротких проектов средства

реинвестируются в новые проекты с такими же сроками. Сделав несложные вычисления, на выходе получим 147,5%, то есть вложенные средства увеличатся почти в 1,5 раза.

На практике конечно все значительно сложнее, но в целом при профессиональной работе эффект мультипликации должен быть еще более значительным. Необходимо лишь максимально увеличить скорость оборота денег. При этом следует помнить, что под проектами подразумевались не столько проекты Схемы, сколько работа на финансовом рынке. Привлечение же денежных средств частных инвесторов возможно не только при их заинтересованности в реализации проектов, но и при их уверенности в надежности создаваемой структуры и профессионализме менеджмента Корпорации.

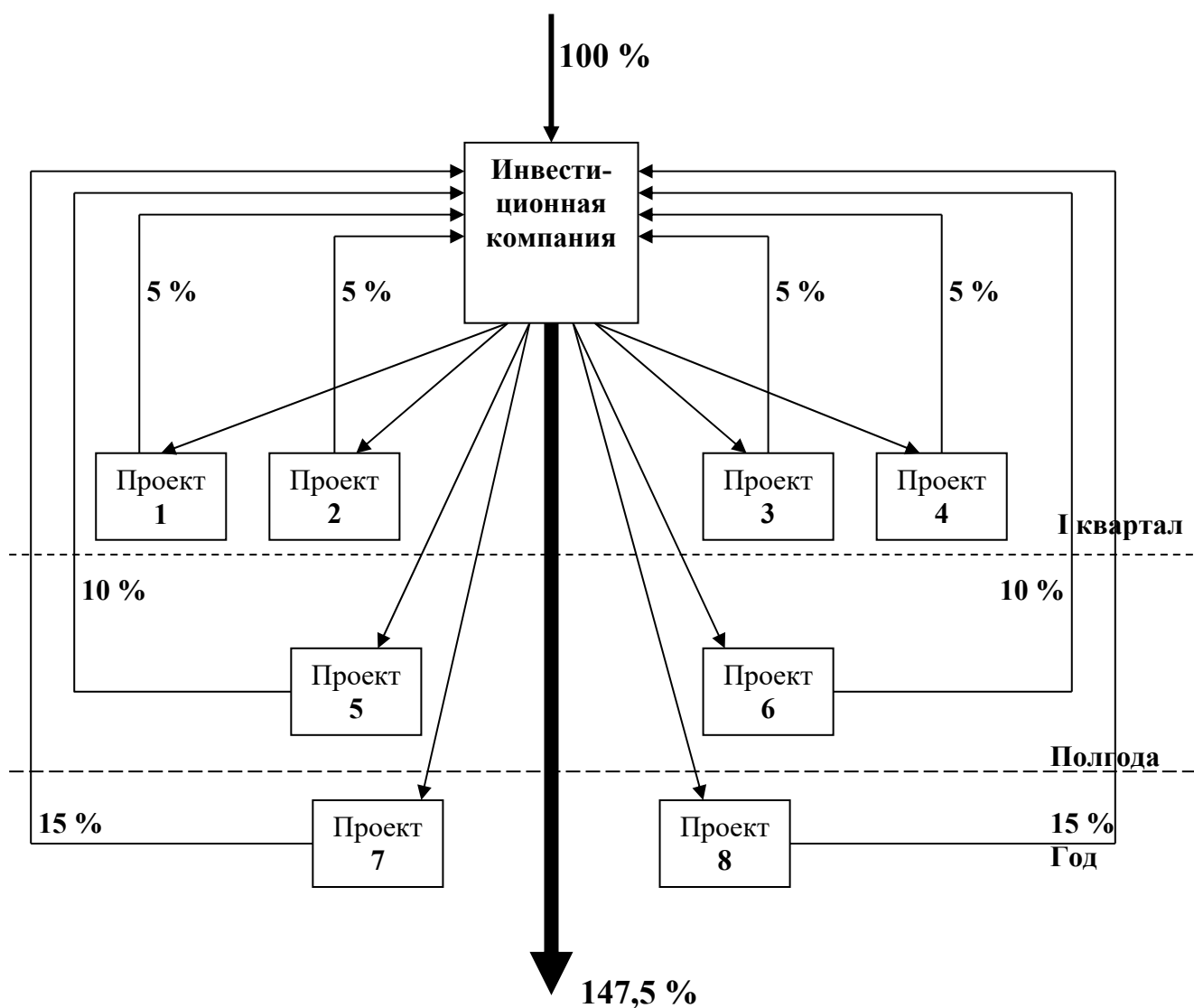


Рис. 3. Схема мультипликации денег при их обороте

Литература

1. Инвестиционный проект «Комплексное развитие Южной Якутии». Создание нового промышленного района на Дальнем Востоке России. Институт региональной политики. Москва, 2006.
2. Схема комплексного развития производительных сил, транспорта и энергетики Республики САХА (Якутия) до 2020 года. Сводный том. Москва-Якутск, 2006.
3. Выступление Президента РС (Я) В.А. Штырова на заседании Правительства РФ 8 февраля 2007г.

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

Лагута А.В., НКБ «Нерюнгрибанк» (ООО), г. Нерюнгри,
alendelong@mail.ru

С появлением Internet началась новая эра в развитии экономики. Всемирная сеть и новые IT технологии могут совершить настоящую революцию в обществе. Возникли новые понятия в экономике, можно даже назвать новые направления – электронная коммерция, электронный бизнес, on-line платежные системы. Темпы развития данной области во всем мире с каждым годом увеличиваются. К сожалению, в России эти темпы заметно ниже. В Южной Якутии развитие новых IT технологий происходит еще более медленными темпами. В том я вижу несколько причин.

Наиболее важной причиной в медленных темпах развития IT области в Южной Якутии мне видится удаление региона от Центральной части России. В наш регион различные технологии приходят с большими задержками. Долгое время в Нерюнгри отсутствовали скоростные каналы доступа в Internet для населения. Что отражалось на количестве пользователей всемирной сети в нашем регионе.

Считаю что Правительству России, в рамках программы развития Дальневосточного региона необходимо уделить особое внимание развитию области информационных технологий. В рамках этой программы необходимо увеличить группировку телекоммуникационных спутников над Дальним Востоком. Также считаю необходимым создать силиконовую долину в одном из регионов Дальнего Востока.

Уже реализация даже этих пунктов сыграет очень большую роль в увеличении темпов развития информационных технологий как на Дальнем Востоке в целом, так и в Южно-Якутском регионе в частности.

Также очень существенной причиной является проблема подготовки кадров для IT области. В Южной Якутии обучение IT специалистов осуществляется не на должном уровне. Многие, заканчивая высшие учебные заведения, знают область, в которой хотят работать, поверхностно, не имеют представления о новинках в вычислительной технике, о новых программных продуктах.

Одной из причин низкой квалификации специалистов IT области, обучающихся в Южной Якутии я вижу в том, что длительность обучения намного больше, чем период существенных изменений в IT области. Но это проблема не только нашего региона, это проблема всей России, просто в удаленных от Центральной части России регионах она играет более существенное значение. Необходимо оперативное изменение программы обучения, с учетом возникающих новых IT технологий и направлений развития в IT области.

Также очень важную роль в уровне подготовке IT специалиста играет программное и аппаратное обеспечение учебного процесса. В большинстве случаев аппаратное и программное обеспечение в вузах является устаревшим. Причиной этого в первую очередь является законодательная база, по которой срок амортизации активов в несколько раз превышает срок актуальности программных комплексов и аппаратных средств.

Те же, кто едет учиться в другие города (Москва, Омск, Новосибирск), где уровень подготовки IT специалистов намного выше, прилагают все усилия, чтобы остаться жить в этих городах. Есть несколько причин этого:

1. в указанных городах развитие IT области идет более стремительными темпами, а значит, есть возможность быть всегда «на передовой»;

2. зарплата специалистов IT области в Новосибирске, Омске, не говоря уже о Москве намного выше зарплат в нашем регионе, а цены на большинство основных товаров и услуг, ниже;

3. в европейской части России больше возможностей для повышения квалификации специалистов IT области.

Большинство IT специалистов, которые работают на предприятиях региона, утрачивают квалификацию, т.к. в нашем регионе не проводятся семинары, конференции и различные выставки достижений IT области, а посетить данные мероприятия в других регионах, для многих предприятий оказывается очень дорого. Во-первых, стоимость авиаперелета очень высока, во-вторых, ограниченное направление авиарейсов и, в-третьих, рейсы выполняются с периодичностью один-два раза в неделю.

В настоящее время в мире широко распространена практика, когда фирмы, заинтересованные в IT специалистах высокого класса помогают вузу обеспечить учебный процесс современным аппаратным и программным обеспечением. В России пока такие случаи скорее исключения, чем правила.

Возможен вариант, при котором заинтересованные предприятия, совместно с вузом проводят конкурсы для студентов 3-4 курсов, чтобы выявить наиболее одаренных. С такими учениками необходимо заключать соглашения, по условиям которого предприятие оплачивает студенту оставшиеся годы обучения или же принимает на работу такого студента на неполный рабочий день, а студент обязуется отработать на предприятии после окончания ВУЗа оговоренное количество лет.

Таким образом, предприятие может обеспечить себя квалифицированными кадрами на несколько лет вперед.

Необходимо создание внутрирегиональных центров повышения квалификации IT специалистов. Причем данные центры должны обладать лицензиями и сертификатами ведущих не только российских, но и зарубежных компаний, лидеров в области разработки программного обеспечения и новых информационных технологий.

Еще одной причиной в слабом развитии IT области в Южной Якутии, как мне кажется, является тот факт, что, большинство населения задействовано в добывающей отрасли и по специфике своей работы им или вообще не приходится иметь дело с компьютером и Internet, или же очень редко. А это означает, что очень большой слой населения не знает тех возможностей, которые может предоставить Internet. Соответственно, отталкиваясь от этого факта, организации, которые заняты в обслуживающих отраслях, торговли или отрасли услуг не спешат обзаводиться собственными сайтами, не видят необходимости предоставлять свои товары и услуги посредством сети Internet.

Если рассмотреть существующие сайты г. Нерюнгри, мы увидим, что в основном это сайты ознакомительного характера, т.е. предприятия имеют сайт, чтобы размещать на нем информацию о фирме, новости организации и список предоставляемых услуг.

Существуют также порталы, которые включают в себя широкий спектр возможностей:

- работа с электронными почтовыми ящиками;
- общение;
- размещение объявлений;
- получения информации о последних новостях в городе;
- получения информации о погоде и т.п.

Все это создано с одной целью, привлечь как можно больше посетителей и получить прибыль, либо от размещения частных объявлений, либо от размещения рекламной информации.

Порталов, которые были бы нацелены на получения прибыли от оказания услуг (заказ билетов, доставка товаров, продажа товаров и т.п.) в настоящее время (на время написания статьи) - нет. Есть несколько сайтов, которые называют себя Internet-магазинами, но на самом деле они выполняют функцию витрины, т.е. предоставляют посетителю сайта возможность выбора товара, без возможности совершения on-line покупки.

Это связано в первую очередь с тем, что в регионе слабо распространены пластиковые карты, я не имею в виду зарплатные пластиковые карты «Золотая корона», а именно кредитовые пластиковые карты, на основе которых можно было бы применять различные платежные системы в Internet-магазинах. Но тут нужно оговориться. Если же банки региона, которые обладают наибольшим числом клиентов - держателей пластиковых карт (это Сбербанк и НКБ «Нерюнгрибанк») внедрят платежную систему, которая бы работала с их картами, то причина отсутствия платежных систем очень скоро стала бы не актуальна.

Вторая причина – это еще достаточно высоко неверие людей в надежность различных Internet-технологий и средств защиты on-line платежных систем.

Я считаю, что компании должны смотреть в будущее, т.е. начать сейчас предоставлять on-line услуги, чтобы в последующем занять лидирующее положение в данной сфере. Именно от торговых фирм и организаций, оказывающих услуги, должна исходить инициатива по развитию on-line услуг. Возможно, первое время, чтобы привлечь клиента в Internet-магазин, торговые фирмы должны разработать политику скидок для Internet-покупателей.

Рассмотрев все это, можно прийти к выводу, что для развития IT технологий в Южно-Якутском регионе необходимы некоторые изменения, как законодательстве, в программах обучения IT специалистов, так и в мышлении населения, повышения его образовательного уровня. Также необходимо, чтобы владельцы торговых фирм и организаций, предоставляющих услуги, поняли, что за новыми IT технологиями будущее. К этому мы неизбежно придем, но если ничего не делать, то путь может оказаться очень долгим, и мы навсегда отстанем от остального мира в данной области.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 5. Охрана окружающей среды, экологическая и сейсмическая безопасность при промышленном освоении Южной Якутии

Баишев С.И., Иванов В.В. К ПРОБЛЕМЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ОСВОЕНИЯ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ.....	3
Божедонов А.И., Викулов М.А., Довиденко Г.П. ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОПЫТА РЕКУЛЬТИВАЦИОННЫХ РАБОТ НА РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ АЛМАЗОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГИДРОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ.....	5
Ботулу Т.А. ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ МЕРЗЛОТНЫХ ЛАНДШАФТОВ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ.....	8
Гаджиев А.А., Пономарева Н.Л., Бугаева О.С. АНАЛИЗ ФОРШОКОВ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ 20.04.2006г. В КОРЯКИИ.....	14
Гриб Н.Н., Черных Е.Н., Пазынич А.Ю., Гриб Г.В. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА СЕЙСМИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ МАССОВЫХ ВЗРЫВОВ В РАЗРЕЗЕ «НЕРЮНГРИНСКИЙ» НА ОХРАНЯЕМЫЕ ОБЪЕКТЫ.....	18
Данилов О.С. ВЛИЯНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ОКИСЛЕННОСТИ ЧАСТИЦ НА КАЧЕСТВО БУРОУГОЛЬНЫХ АДСОРБЕНТОВ.....	25
Егорова Л.П. НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ОСВОЕНИЯ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ.....	29
Иванов В.В., Назарова Г.В. ОСОБЕННОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ, ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К КАРЬЕРУ «НЕРЮНГРИНСКИЙ», ВЫБРОСАМИ В АТМОСФЕРУ.....	31
Кожевникова М.В. ТЕХНОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В ЗОНЕ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕФТЕПРОМЫСЛОВ.....	34
Миронова С.И., Иванов В.В., Кудинова З.А., Горельников В.Н. ПЕРВЫЕ ОПЫТЫ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ ОТВАЛОВ УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА «НЕРЮНГРИНСКИЙ»	37
Новгородов П.Г., Тарабукина Н.П., Парникова С.И., Неустроев М.М., Иванова Т.И., Кузьмина Н.П., Ефимов С.Е. КОМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД РЕАБИЛИТАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ МЕРЗЛОТНЫХ ПОЧВ НА ПРИМЕРЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТАЛАКАН И АВАРИЙНОГО УЧАСТКА НЕФТЕПРОВОДА ТАЛАКАН-ВИТИМ.....	41

Овсюченко А.Н., Мараханов А.В., Карасев П.С., Рогожин Е.А., Трофименко С.В., Никитин В.М. ЗОНЫ ВОЗМОЖНЫХ ОЧАГОВ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ И СЕЙСМИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ ЮЖНО-ЯКУТСКОГО РЕГИОНА.....	46
Погуляева И.А. ХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ГРУНТОВ ВДОЛЬ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ НАСЫПЕЙ (НА ПРИМЕРЕ УЧАСТКА ТОММОТ – АЛДАН).....	58
Попов В.Ф., Банщикова О.И. ЭОЛОВЫЕ И ОПОЛЗНЕВЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА БЕСТЯХСКОЙ ТЕРРАСЫ р. ЛЕНА (ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЯКУТИЯ).....	61
Семенов Р.М., Имаев В.С., Смекалин О.П. СЕЙСМИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ И ПРОБЛЕМЫ ПРОГНОЗА ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ.....	65
Серебренников С.П., Джурик В.И., Трофименко С.В., Юшкин В.И., Баскаков В.С., Ескин А.Ю., Дреннов А.Ф. ИЗУЧЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ И ДРЕВНИХ ДЕФОРМАЦИЙ В ЗОНАХ РАЗЛОМОВ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ.....	71
Смекалин О.П., Имаев В.С., Чипизубов А.В., Семёнов Р.М. ИЗУЧЕНИЕ СЕЙСМОГЕННЫХ СБРОСОВ КИЧЕРСКОЙ СТРУКТУРЫ В РАЗРЕЗАХ КАНАВ...	74
Трофименко С.В. ТЕКТОНИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРУЕМЫХ ОЧАГОВ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ.....	88
Филиппов Л.Д., Степанов А.Е., Смирнов В.Ф., Борисов К.П. ИОНОСФЕРНЫЙ ОТКЛИК ВО ВРЕМЯ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ В ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ ПО ДАННЫМ ЗОНДИРУЮЩИХ СТАНЦИЙ В ЯКУТСКЕ И ЖИГАНСКЕ.....	91
Черных Е.Н., Шагун А.Н., Никитин Р.Я. ОПТИМАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЗРЫВОВ НА ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ.....	95
Шабаганова С.Н., Тимофеев В.Б., Козлов В.И., Муллаяров В.А. ГРОЗОВАЯ АКТИВНОСТЬ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ), ЗАРЕГИСТРИРОВАННАЯ ОДНОПУНКТОВЫМИ ГРОЗОПЕЛЕНГАТОРАМИ В 2006 г.....	100
Тимофеева Т.Е., Тимофеев В.Б. ВЕЙВЛЕТ-АНАЛИЗ СЕЙСМИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО СИГНАЛОВ, ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ ПРИ ГОРНОВЗРЫВНЫХ РАБОТАХ НА НЕРЮНГРИНСКОМ УГОЛЬНОМ РАЗРЕЗЕ.....	104
Бондарев М.П., Меркулов А.В., Бондарев П.М., Меркулова В.А. О ФОРМИРОВАНИИ ВЫСОКОМИНЕРАЛИЗОВАННЫХ ШАХТНЫХ ВОД НА ЛИКВИДИРУЕМЫХ ШАХТАХ ВОСТОЧНОГО ДОНБАССА.....	109

Секция 6. Проблемы и перспективы развития транспортного комплекса Республики Саха (Якутия)

Банщикова О.И., Попов В.Ф. ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТОВ НАСЫПИ АВТОДОРОГИ КАЧИКАТЦЫ - НИЖНИЙ БЕСТЯХ – ЧУРАПЧА.....	114
Викулов М.А., Капитонов И.С. РЕГЕНЕРАЦИЯ ОТРАБОТАННЫХ МОТОРНЫХ МАСЕЛ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА.....	117
Егорова Т.П. РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ – ОСНОВА ИНДУСТРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ.....	119
Иванов В.И., Бабенко Ф.И., Левин А.И., Федоров С.П., Федоров Ю.Ю., Посельская А.В. ПОЛИЭТИЛЕНОВЫЕ ТРУБЫ – НОВЫЙ ЭТАП В СТРОИТЕЛЬСТВЕ МЕЖПОСЕЛКОВЫХ ГАЗОПРОВОДОВ В ЯКУТИИ.....	121
Иванова И.С., Широкова В.В. ОБЩАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ ЯКУТИИ.....	126
Ишков А.М., Жариков О.Н. ИСТОРИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ СОВРЕМЕННОГО ЭТАПА РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ).....	128
Ишков А.М., Кузьминов М.А., Зудов Г.Ю. ВЛИЯНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ШИН БОЛЬШЕГРУЗНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ....	131
Охлопкова А.А., Слепцова С.А., Петрова П.Н., Бельков И.А., Шаринов Н.И. НАДЕЖНОСТЬ ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ В УСЛОВИЯХ ХОЛОДНОГО КЛИМАТА.....	134
Плютов Ю.А., Доронин С.В. ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ЖИВУЧЕСТИ РАМ АВТОСАМОСВАЛОВ.....	138
Забелин А.В., Павлов С.С. ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ АМУРО-ЯКУТСКОЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ МАГИСТРАЛИ..	143

Секция 7. Энерго- и ресурсосберегающие технологии топливно-энергетического комплекса

Антоненков Д.В., Южанников А.Ю., Луценко Д.В. ПРИМЕНЕНИЕ ГИБРИДНОЙ СЕТИ ANFIS ДЛЯ КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА (Опыт применения пакета MatLab R2006a).....	147

Афанасьев Д.Е., Константинов А.Ф. ДВА ВОЗМОЖНЫХ НАПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ.....	152
Бурянина Н.С., Королюк Ю.Ф. ПРОБЛЕМА ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ В ЮЖНО-ЯКУТСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ.....	157
Бурянина Н.С., Королюк Ю.Ф., Лесных Е.В. РАСЧЕТЫ НОРМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ПРИ НЕСИММЕТРИЧНОМ ЗАДАНИИ ПАРАМЕТРОВ СЕТИ И НАГРУЗОК.....	160
Бурянина Н.С., Королюк Ю.Ф., Лесных Е.В., Шеметов А.И. РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕТЫРЕХФАЗНЫХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ.....	162
Вахнина В.В. РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА.....	166
Игнатъев В.С. НОРМИРОВАНИЕ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ПО ЯКУТИИ.....	167
Киушкина В.Р., Апостолова И.В. НОРМИРОВАНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ.....	172
Кудрин Б.И., Киушкина В.Р. ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ: НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ.....	175
Мансуров А.А., Суслов Г.В., Шелкунов В.М. СТРУКТУРА РЕМОНТНО-МЕХАНИЧЕСКОГО ЗАВОДА.....	179
Пинус Б.И., Хомякова И.В. ТРАНСФОРМАЦИЯ ДИАГРАММЫ ДЕФОРМИРОВАНИЯ БЕТОНА, ПОДВЕРГНУТОГО НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ.....	185
Попов В.М., Унжаков С.Н. ВЛИЯНИЕ ДЕФОРМАТИВНОСТИ БЕТОНА НА ПРЕДЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕНТ АРМИРОВАНИЯ И МАКСИМАЛЬНУЮ НЕСУЩУЮ СПОСОБНОСТЬ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗГИБАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.....	190
Слепцов В.И., Стручков В.П. ЛАБОРАТОРНЫЙ АЭРОДИНАМИЧЕСКИЙ СТЕНД ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЭРГОНОМИКИ СЕВЕРНОЙ ТЕХНИКИ.....	193
Старостина Л.В., Киушкина В.Р. ПЕРСПЕКТИВНАЯ МОДЕЛЬ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА ЮЖНО-ЯКУТСКОГО РЕГИОНА.....	196
Ткач С.М., Батугина Н.С., Федоров В.М. МЕТАМОРФОЗЫ С МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗОЙ РОССИИ И ЯКУТИИ НА СТЫКЕ ВЕКОВ.....	201

Удодова Э.О. КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ МАЛОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В ЯКУТИИ.....	205
Чепайкина Т.А. ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА В УСЛОВИЯХ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ.....	208
Шмидт В.В. БЕСПРОВОДНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ.....	211
Шмидт В.В. АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ.....	214
Старостин Е.Г., Малышев А.В., Скрябин В.И. МИКРОКЛИМАТ И РАСХОД ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ОТОПЛЕНИЕ ЗДАНИЙ С ПОВЫШЕННЫМ ИЗНОСОМ В ГОРОДЕ НЕРЮНГРИ.....	220
Андреев Я.М., Большаков А.М. АНАЛИЗ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА СВАРНЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ ОПЕРАТИВНОЙ ДИАГНОСТИКИ.....	224
Бурнашев А.В., Татаринов Л.Н., Большаков А.М. ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ МЕТАЛЛА МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА.....	226
Иванов А.Р., Большаков А.М., Лыглаев А.В. РЕСУРС ПЛАСТИЧНОСТИ КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЕЙ.....	230
Кузьмин А.Н., Михеева Е.Ю. ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ТЭЦ МАЛОЙ МОЩНОСТИ НА УГОЛЬНОМ ТОПЛИВЕ.....	234
Птицын Н.Р., Лыглаев А.В. АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХЛАДОСТОЙКИХ СТАЛЕЙ.....	239
Серебряков Р.А., Бирюк В.В., Аванесян В.П. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ И ЭКОЛОГИИ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ РОССИИ.....	242
Королук Ю.Ф., Икаева В.В. СОЗДАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ПРОГРАММ РАСЧЕТА РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ В СИСТЕМЕ MATHCAD.....	255

Секция 8. Социально-экономическое развитие региона и подготовка кадров

Акинин М.А. КАК ВСЕ НАЧИНАЛОСЬ: К НАЧАЛУ ОСВОЕНИЯ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ И ФОРМИРОВАНИЯ ЮЯТПК.....	259
Апросимова Е.П. О ЭВОЛЮЦИИ КАЧЕСТВА ГОРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЯКУТИИ.....	263

Бекетов Н.В. ИННОВАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ)...	265
Бугаева М.В., Киушкина В.Р. ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ФАКТОРЫ В СОВРЕМЕННОМ НАПРАВЛЕНИИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ.....	269
Дарбасов В.Р., Никифоров А.Г. О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ УЛУСОВ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ «БЕРКАКИТ-ТОММОТ-ЯКУТСК».....	271
Егоров Е.Г., Неустроев С.С. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ ЗОНЫ ВЛИЯНИЯ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ «БЕРКАКИТ-ТОММОТ-ЯКУТСК».....	276
Егоров Н.Е., Писецкий Н.Г. ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ.....	281
Ефремов Э.И. ОАО «ЯКУТУГОЛЬ»: ПРОБЛЕМЫ ЕГО КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ....	283
Зарипова С.Н. АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО СПЕЦИАЛИСТА ПО ОХРАНЕ ТРУДА.....	288
Земская О.П. О СОЗДАНИИ ЛАБОРАТОРИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ...	294
Земская О.П. К НЕОБХОДИМОСТИ ВВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА.....	295
Карпова Е.Г. СОЦИОКУЛЬТУРНАЯ КОММУНИКАЦИЯ: РЕГУЛЯТИВНАЯ ФУНКЦИЯ В ПОДГОТОВКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАДРОВ ЮЖНО-ЯКУТСКОГО РЕГИОНА.....	296
Карпова Е.Г. ПЕРСПЕКТИВЫ ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАДРОВ ДЛЯ ЮЖНО-ЯКУТСКОГО РЕГИОНА.....	300
Ковров Г.С., Едисеева Т.О., Степанова Н.А. АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ.....	304
Мельников Д.В. РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МЕТОДОЛОГИИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ СХЕМЫ КОМПЛЕКСНОГО РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ, ТРАНСПОРТА И ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) НА 2007-2020 гг.).....	308

Миролюбова С.А. НОВАЯ ПАРАДИГМА ПРИВЛЕЧЕНИЯ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОТБОРА КАДРОВ ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ.....	312
Мысник В.Г., Новаковский Э.В. КАЧЕСТВО РАБОЧЕЙ СИЛЫ, КАК ОДНО ИЗ КОНКУРЕНТНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЮЖНО-ЯКУТСКОГО ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА....	315
Никитин В.М., Гриб Н.Н., Зайцева Н.В. ПОДГОТОВКА КАДРОВ В ЮЖНО-ЯКУТСКОМ РЕГИОНЕ.....	319
Петров А.Н. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПОДГОТОВКИ ГОРНЫХ ИНЖЕНЕРОВ ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ С ПОДЗЕМНЫМ СПОСОБОМ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В ЯКУТСКОМ ГОСУНИВЕРСИТЕТЕ.....	326
Петрова Т.Б. К ВОПРОСУ ОБ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ФИЗИЧЕСКОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СТУДЕНТОВ ВУЗА.....	327
Пономарева Г.А. ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ОСВОЕНИЕ И НАСЕЛЕНИЕ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ.....	331
Попов В.М., Буслаева И.И. ПРИМЕНЕНИЕ УГЛЕПЛАСТИКОВ В ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ.....	337
Поротова А.Л., Прокопенко В.И. ФОЛЬКЛОР КОРЕННЫХ МАЛОЧИСЛЕННЫХ НАРОДОВ СЕВЕРА САХА (ЯКУТИЯ) КАК «КЛАДОВАЯ» ИНФОРМАЦИИ О ТРАДИЦИОННОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ.....	340
Прокопенко Л.А., Рябов Д.В. ПСИХОФИЗИЧЕСКАЯ НАДЕЖНОСТЬ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	344
Рац Г.И. К ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАУКИ В ЮЖНОЙ ЯКУТИИ. ДОКТОР ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК ЕФИМОВ ИВАН КИРИЛЛОВИЧ...	347
Слепцова Е.В. ЗНАЧИМОСТЬ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА.....	351
Сокольникова Л.Г. РОЛЬ ПРЕДМЕТНЫХ ОЛИМПИАД В ПОДГОТОВКЕ К ТВОРЧЕСКОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНЖЕНЕРА.....	353
Сукнёва С.А. ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКТОР СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ.....	356

Тен В.А. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СЛАБЫЙ ФИНАНСОВЫЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ).....	361
Федорова С.Е. ПОДГОТОВКА КАДРОВ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	365
Фоменко Ю.Е. ОПЫТ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ШКОЛЫ.....	368
Чемезов Е.Н. О СНИЖЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ.....	370
Кампеева Е.Е. ПРОБЛЕМЫ ОПТИМАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ ОСВОЕНИИ ЮГО-ЗАПАДА ЯКУТИИ.....	372
Данилов Ю.Г. КОРПОРАЦИЯ РАЗВИТИЯ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ.....	378
Лагута А.В. ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЮЖНОЙ ЯКУТИИ.....	382

Южная Якутия – новый этап индустриального развития

Материалы международной научно-практической конференции
(24-26 октября 2007 г. Нерюнгри, Россия)

Том II

Печатается в авторской редакции

Технический редактор Л.В. Николаева

Подписано в печать 03.10.2007. Формат 60х90/8.
Бумага тип. №2. Гарнитура «Таймс». Печать офсетная.
Печ. л. 24,6. Уч.-изд. л. 30,75. Тираж 250 экз. Заказ .
Издательство ТИ (ф) ЯГУ, 678960, г. Нерюнгри, ул. Кравченко, 16.

Отпечатано в ООО «Печатный дом».
г. Нерюнгри, ул. Южно-Якутская, 22.