ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»
Технический институт (филиал) в г. Нерюнгри

Академия наук Республики Саха (Якутия)
Южно-Якутский научно-исследовательский центр

Администрация муниципального образования «город Нерюнгри»

XIV Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых, аспирантов и студентов в г. Нерюнгри, с международным участием

Материалы

КОНФЕРЕНЦИИ

Секции 1-4

г. Нерюнгри, 11-13 апреля 2013 г.

ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»
Технический институт (филиал) в г. Нерюнгри

Академия наук Республики Саха (Якутия)
Южно-Якутский научно-исследовательский центр

Администрация муниципального образования «город Нерюнгри»

МАТЕРИАЛЫ

**XIV Всероссийской
научно-практической конференции
молодых ученых, аспирантов и студентов в г. Нерюнгри,
с международным участием**

11-13 апреля 2013 г.

Секции 1–4

Нерюнгри 2013

УДК 378:061.3 (571.56)
ББК 72
М 34

Утверждено к печати Ученым советом Технического института (филиала) ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» в г. Нерюнгри

Редакционная коллегия:

Павлов С.С., к.г.-м.н. (председатель); ***Гриб Н.Н.***, д.т.н., профессор; ***Литвиненко А.В.*** (ответственный секретарь); ***Гриб Е.Н.***; ***Бораковский Д.А.***; ***Зайцева Н.В.***, к.с.-х.н.; ***Кузнецов П.Ю.***, к.г.-м.н.; ***Николаев Е.В.***; ***Погуляева И.А.***; ***Пушкаревский Ю.С.***; ***Чаунина Н.В.***, к.филол.н.; ***Шацева А.А.***; ***Николаева Л.В.*** (редактор).

В сборнике представлены итоги исследований молодых ученых, аспирантов и студентов в области естественных, технических и гуманитарных наук. Многоплановый характер исследований может быть интересен широкому кругу читателей.

УДК 378:061.3 (571.56)
ББК 72

© Технический институт (ф) СВФУ, 2013

Пленарное заседание

Global language – English

Франсис Радж Никсон Кен Ланфер
доцент кафедры иностанных языков
ТИ (ф) ФГАОУ ВПО «СВФУ»

Abstract:

The current study is an analysis with reference to the primacy of English language in all walks of life. This thesis work concentrates on the importance of English in an individual's life. It focuses on t he relevance of English in any country where English is second, third or fourth language. English has its niche in any field from individual to organization or government's administration level. In today's world it is an undisputable communication level. It is well-known among common folks and at any organizational level nationally and internationally. It is a city-known secret. This thesis aims at motivating the audience to realize and assign the primary status to the language English in their activities individually, interpersonally and internationally. This presentation would stimulate the audience to go ahead and participate in the rat race of learning English language. It suggests ways to learn English language and make use of the resources available in different forms. This work would kindle an enthusiasm and achieve a fundamental primary change in the minds of the audience.

Introduction:

The word language comes from a Latin word 'lingua' which means tongue. Hence language means use of words in an agreed way as a method of human communication. We use language as a medium to communicate our ideas to others. Communication is possible even without language. However, communication through language is almost perfect than other mode of communication. English is a West Germanic language. It is influenced more by French and Latin and other languages. The British empire spread into many regions and English has been accepted worldwide.

Global reach:

English has an international reach. If one knows English he/she has a smooth passage even in countries like China, Japan, almost all nations in the European Union, UK, US, Australia, Canada and other English speaking countries. More than 90% of information in the world wide web is in English. Most of the web sites even provide facilities to translate it into English if it is in another language. Today's world is technologically developed period in human history. Almost all spheres of technology and scientific developments have been written in the English language. A wide range of English language speakers are there around the world. International meetings of political, economic, scientific and related meetings are conducted in English. Scholars, scientists and visitors are coming here and they are communicated through English. Almost all nations give importance to the English language. They recruit Native or Non-Native English Speaking Teachers to educate their populace. More than seventy percent of English language teachers world over are Non-Native English teachers. A high demand for English language teachers are met by teachers from countries like Russia, Mexico and other countries.

Important fields like medicine, engineering and education almost all higher studies are available through English language. In today's world all nations communicate with each other

through English, as there is no other common language internationally. Russia communicates with other countries through English language. English language is the window to the world. Most universities around the world included English as their major subject. Most of the software like 'Windows', Microsoft Office, Internet Explorer, C, C++ are in English. It is a language for survival at international level. For anyone to stay abroad for business, study, job or political purpose he has to know English only then he can survive in the international market. English is an international language of diplomacy, science, technology, banking, business and tourism.

Businesses cutting across national boundaries require and prefer only English as communication language. One can go to any country in the world even if he doesn't know native language of the destination country he can manage with English language. English is a native language of 400 million people in the world. It is spoken by 900 million people in the world. English is spoken in US, UK, Canada, Ireland, Australia, South Africa, New Zealand, Caribbean countries and a few other territories. Learning another language enriches one's knowledge.

Conclusion:

Any language learner has a r easonable reason to learn a n ew language whether economically or otherwise. As we have seen English has a rich heritage of numerous words other languages. This is unique nature of English. The new language learner of any language has his own choice of choosing any language none can stop him. He apes the way of living according to the new culture. His way of life changes and almost weaned away from his first language. This is a common concern for many. However, mother tongue and culture and all its native values are innate and it will be there in our body till the last drop of blood in anyone's body.

Секция 1. Технические науки

Цели и задачи реконструкции подстанций

Азанов С.А., студент
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри
E-mail: nfygu@neru.sakha.ru

Научный руководитель:
ст. преподаватель Каплун В.И.

Новые рубежи развития энергетики нашей страны повышают роль электрической энергии во всех сферах народного хозяйства. Рост производительности труда и снижения себестоимости продукции являются необходимым условиями энергетического прогресса общества, развития единого народно-хозяйственного комплекса страны. Одно из главных средств выполнения этого условия - это механизация и автоматизация технологических процессов, осуществляемых на основе энерговооруженности производства, которая возрастает за счёт совершенствования и внедрения электрооборудования.

Реконструкция подстанции представляет собой сложный процесс принятия решений по схемам электрических соединений, составу электрооборудования и его размещению, связанных с производством расчётов, пространственной компоновкой, оптимизацией фрагментов и объекта в целом. Этот процесс требует системного подхода при изучении объекта реконструкции, а также использование результатов новейших достижений науки техники, и передового опыта проектных работ, строительно-монтажных и эксплуатационных организаций [2].

Процесс реконструкции электрических подстанций, электрических сетей и систем заключается в составлении описаний объектов, предназначенных для производства, передачи и распределении электроэнергии. Эти описания составляют совокупность документов, необходимых для создания нового энергетического оборудования установок [2].

Электрические станции и подстанции реконструируются как составляющие единой энергетической системы (ЕЭС), объединенной энергосистемы (ОЭС) или районной энергетической системы (ЭЭС).

Основные цели реконструкции электрических станций, подстанций, сетей и энергосистем [1]:

– производство, передача и распределение заданного количества электроэнергии;

– надёжная работа установок и энергосистем в целом;

– заданное качество электроэнергии;

– снижение ежегодных издержек и ущерба при эксплуатации установок энергосистемы.

Анализ вариантов модернизации или реконструкции

При модернизации схем электрических сетей должна обеспечиваться экономичность их развития и функционирования с учётом рационального сочетания сооружаемых элементов сети с действующими.

Схема электрической сети должна быть гибкой и обеспечивать сохранение принятых решений её развитию при возможных небольших отклонениях [1]:

1) уровней электрических нагрузок и балансов мощности от планируемых;
2) трасс ВЛ и площадок ПС от намеченных;
3) сроков ввода в работу отдельных энергообъектов.

На всех этапах реконструкции сети следует предусматривать возможность её преобразования с минимальными затратами для достижения конечных схем и параметров линии ПС. При проектировании развития электрических сетей необходимо обеспечить снижение потерь электроэнергии до экономически обоснованного уровня.

При проектировании подстанции должно быть обеспечено: 1. Надежное и качественное электроснабжение потребителей. 2. Внедрение передовых проектных решений, обеспечивающих соответствие всего комплекса показателей подстанций современному мировому техническому уровню. 3. Высокий уровень технологических процессов и качества строительных и монтажных работ. 4. Экономическая эффективность, обусловленная оптимальным объемом привлекаемых инвестиций и ресурсов, используемой земли и снижением эксплуатационных затрат. 5. Соблюдение требований экологической безопасности и охраны окружающей среды. 6. Ремонтопригодность применяемого оборудования и конструкций. 7. Передовые методы эксплуатации, безопасные и удобные условия труда эксплуатационного персонала [2].

Проект ПС выполняется на расчетный период (5 лет после ввода в эксплуатацию) с учетом перспективы ее развития на последующие не менее 5 лет.

Основные требования к ПС нового поколения: 1. Компактность, комплектность и высокая степень заводской готовности. 2. Надежность работы ПС посредством применения электрооборудования современного технического уровня. 3. Удобство проведения осмотра, технического обслуживания и ремонта; 4. Безопасность эксплуатации и обслуживания. 5. Создание ПС без обслуживающего персонала с дистанционным управлением. 6. Комплексная автоматизация, обеспечивающая создание интегрированной системы управления технологическими процессами с подсистемами релейной защиты и автоматики, коммерческого учета электроэнергии, мониторинга состояния оборудования, диагностики и управления оборудованием. 7. Обеспечение резервируемыми цифровыми каналами связи для передачи сигналов управления и информации о состоянии электрооборудования на диспетчерский пункт, в том числе, диспетчерскими голосовыми каналами. 8. Экологическая безопасность [2].

Устанавливаемый комплекс оборудования и устройств на ПС: – Силовое высоковольтное оборудование. – Устройства Релейной защиты и автоматики (РЗиА). – Устройства Противоаварийной автоматики (ПА). – Устройства Автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). – Устройства автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ). – Устройства системы диспетчерского и технологического управления (АСДТУ). – Устройства системы диагностики и программно-технические комплексы обеспечение систем автоматической системы технического учета (АСТУ) [2].

<u>Список литературы:</u>

1. Блок В.М. Пособие к курсовому и дипломному проектированию для электроэнергетических специальностей ВУЗов: Учеб. пособие для студентов электроэнергетических специальностей ВУЗов, 2-е изд., перераб. и доп – М.: Высшая школа, 1990.-383 с.

2. Ермолов А.А. Основы электроснабжения промышленных предприятий. –М-Л: Энергоатомиздат, 1986.-344 с.

Исследования электропотребления и повышение эффективности использования электроэнергии в муниципальных образовательных учреждениях города Нерюнгри

Альбрандт А.В., студент
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри
E-mail: albrandt91@mail.ru

Научный руководитель:
ст. преподаватель Шарипова А.Р.

Среди государственных учреждений города Нерюнгри крупными потребителями энергоресурсов являются образовательные учреждения.

Высокие расходы энергии в бюджетной сфере определяются тем, что значительная часть объектов изношена, требует капитального ремонта и имеет низкий уровень благоустройства. Около 5 % детей обучается в учреждениях образования, находящихся в аварийном состоянии, 42 % – в учреждениях, требующих капитального ремонта, 20 % – в учреждениях, не имеющих всех видов благоустройства.

Решение задач снижения электропотребления на сегодняшнем этапе, когда существует большой резерв мало затратных мероприятий, также совпадает с большинством стратегических целей Республики Саха (Якутия), государства и хозяйствующих субъектов.

Однако, несмотря на большую актуальность проблемы повышения эффективности использования электроэнергии в образовательных учреждениях, она решается очень медленно, в виду отсутствия исследований закономерностей их электропотребления, методов нормирования расходов электроэнергии на различных уровнях иерархии и определения резервов энергосбережения.

Главной целью работы является снижение электропотребления объектов муниципального образования города Нерюнгри. В результате исследования были определены действительные данные по потреблению электроэнергии, «слабые» места энергохозяйства исследуемых объектов, разработан план мероприятий по снижению электропотребления для выбранных объектов, что позволит сократить расход и потребление электрической энергии.

Проведенное исследование электропотребления группы образовательных учреждений различного профиля в городе Нерюнгри позволило получить закономерности изменения их электропотребления и определить основные направления повышения эффективности использования электроэнергии.

По построенной поверхности можно проследить изменения значений параметра (электропотребления) каждого объекта за 6 лет. Также определить объекты, которые имеют значительные изменения, провалы или возрастания в электропотреблении, и у которых оно остается приблизительно на одном уровне.

Исследования электропотребления образовательных учреждений показывают, что разбросы удельных расходов электроэнергии даже для аналогичных

образовательных учреждений существенны. Такие разные показания в потреблении электроэнергии возможны из-за различной нагрузки зданий, оборудования, площади, ответственности персонала.

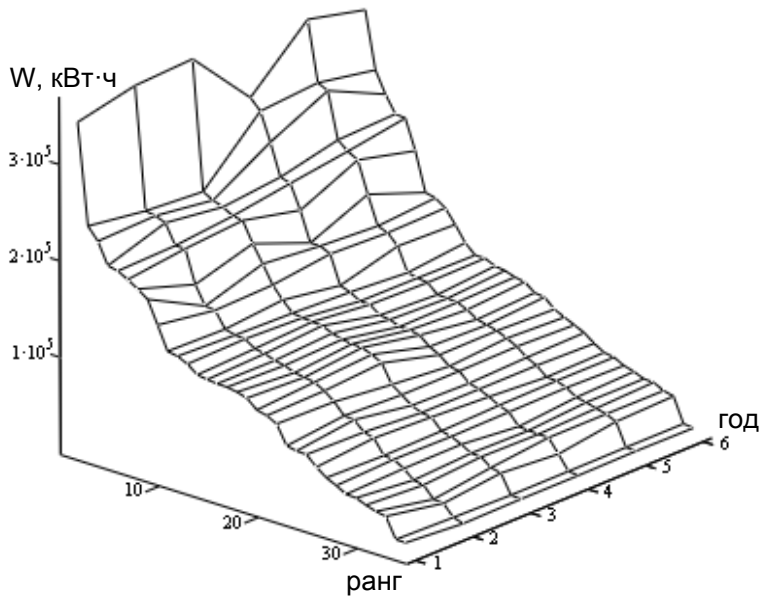


Рис. 1. Трехмерная ранговая поверхность инфраструктуры образовательных учреждений: абсцисса – ранг объекта; ордината – временной интервал (номер года); аппликата – электропотребление, кВт·ч

Нормирование и обеспечение рационального потребления электроэнергии достигается:

1. путем внедрения энергосберегающих технологий:
   - модернизация систем освещения на основе энергоэкономичных осветительных приборов;
   - применение в системах освещения автоматического регулирования датчиками движения и присутствия;
   - внедрение многотарифных счетчиков электроэнергии;
2. проведения ряда организационных мероприятий:
   - осуществление контроля за регулированием наружного освещения;
   - определение удельных расходов электроэнергии;
   - обеспечение контроля за внедрением энергосберегающих мероприятий при ремонте зданий, строений, сооружений;
   - организация режима работы по снижению расходов энергоресурсов (выключение света, снижение использования ламп накаливания, выключение или перевод в режим «сна» компьютеров при простое);
   - пропаганда энергосбережения, направленная на сознательное ограничение потребления электроэнергии.

Следует отметить, что предлагаемые энергосберегающие мероприятия можно отнести к малозатратным.

Экономия электрической энергии в осветительных установках имеет очень большое значение. Доля расходов на оплату электрической энергии в организациях может достигать 40% от общих затрат.

Рассмотрим экономическую эффективность снижения потребления электроэнергии на примере замены осветительных приборов энергосберегающими лампами. Так как освещение является наиболее затратной статьей расходов любых учреждений, в том числе и образовательных.

Для примера рассмотрим применение компактных люминесцентных ламп 4U–35 в помещении площадью 100 $м^2$, где используются светильники мощностью 80 Вт в количестве 30 штук. Оплата электроэнергии производится по одноставочному тарифу, 1 кВт·ч электрической энергии стоит 4,44 руб.

Экономия электроэнергии в натуральном эквиваленте составит $10052\ кВт \cdot ч$, что позволит сэкономить около $44630{,}88\ руб.$ Окупаемость данного мероприятия составит всего пол года.

Суть работы многотарифного электросчетчика, заключается в том, что в зависимости от заложенной в него программы он учитывает расход электроэнергии не одной цифрой, а несколькими. Весь объем израсходованной потребителем электрической энергии делится на два временных промежутка: дневной и ночной.

В качестве примера внедрения данного оборудования рассмотрим здание детского сада. Годовое потребление электроэнергии составляет $277568\ кВт \cdot ч$.

Если установить электросчетчики с возможностью учёта по тарифам, дифференцированным по зонам суток, то сэкономленные денежные средства будут составлять 53543 руб. и срок окупаемости находится 0,174 года. Что подтверждает эффективность данного мероприятия.

Таким образом, предложенные мероприятия, а также замена и модернизация значительной части производственной, инженерной и социальной инфраструктуры и ее развития на новой технологической базе, позволят оптимизировать электропотребление муниципальных образовательных учреждений, сэкономить материальные средства и направить их на дальнейшее выполнение мероприятий, нацеленных на реализацию действий, определенных ФЗ №261 «Об энергосбережении», по повышению энергетической эффективности и рациональному потреблению энергоресурсов. Повышение энергетической эффективности бюджетной сферы приведет к снижению нагрузки коммунальных платежей на местный бюджет, что повысит финансовую стабильность.

Список литературы:

1. Кудрин Б.И. Введение в технетику. - Томск: Издание ТГУ, 1993. - 552 с.

2. Гнатюк В.И. Закон оптимального построения техноценозов. - М.: Изд-во ТГУ Центр системных исследований, 2005. - 384 с. (Компьютерная версия в сети Интернет - http://www.baltnet.ru/~gnatukvi/ind.html).

3. Дьяконов В.П. MATHCAD 8/2000: Специальный справочник. - СПб.: Питер, 2001. - 592 с.

4. Фуфаев В.В. Ценологическое определение параметров электропотребления, надежности, монтажа и ремонта электрооборудования предприятий региона. - М.: Центр системных исследований, 2000. - 320 с.

5. Четыркин Е.М., Калихман И.Л. Вероятность и статистика. - М.: Финансы и статистика, 1982. - 319 с.

Повышение надёжности схемы электроснабжения компрессорной станции №9 ОАО «АвтоВАЗ»

Арефьев Е.А., студент (магистр 1 года обучения)
Тольяттинский государственный университет
г. Тольятти
E-mail: evg-ar@ya.ru

Научный руководитель:
к.т.н., доцент Черненко Ю.В.

Предприятие АвтоВАЗ потребляет для различных технологических нужд большое количество сжатого воздуха, получаемого посредством компрессоров. Сжатый воздух, поступающий с компрессорной станции (КС) №9, применяется на участке штамповки деталей. За счёт сжатого воздуха в процессе производства происходит поднятие молота на нужную высоту, который затем падает под влиянием того же сжатого воздуха. На данный момент схема электроснабжения КС №9 не обеспечивает достаточную надёжность и бесперебойное электроснабжение.

За последний год эксплуатации на компрессорной станции были зафиксированы следующие виды повреждений:

- Выход из строя выключателя нагрузки на втором вводе;
- Однофазное короткое замыкание на землю питающего кабеля компрессора К-93 ААШВу – 3х150 10кВ;
- Частые отказы автоматики.

Все эти повреждения вызваны износом имеющегося оборудования и кабельных сетей питания, поэтому целью исследовательской работы является повышение надёжности схемы электроснабжения КС №9 [1]. В состав работы включена замена имеющегося оборудования и кабельных сетей на новые аналоги, которые позволят неоднократно повысить надёжность схемы электроснабжения компрессорной станции.

На компрессорной станции установлены девять компрессоров типа К-250-61-5 с синхронными двигателями СТД-1500-23УХЛ4 мощностью 1500кВт, напряжением 10кВ. Электроснабжение двигателей осуществляется масленным кабелем типа ААШВу – 3х150. Данный кабель имеет большие потери в результате нагрева. На замену предлагается кабель марки ВВГнг-LS 3х150. Лучшая пропускная способность способствует меньшему нагреву кабеля, тем самым уменьшая потери [2]. Так же кабель данного типа является самозатухающим, т.е. риск возгорания кабеля при коротком замыкании сводится к минимуму.

Питание КС №9 производится двумя независимыми вводами с главной понизительной подстанции №6. Для питания потребителей напряжением 380/220В на компрессорной станции установлена двухтрансформаторная подстанция с трансформаторами ТМЗ-630/10/0,4 мощностью 630кВА. Нормированный срок эксплуатации подстанции давно превышен, что зачастую и приводит к авариям и выходам из строя оборудования. В качестве нового аналога предлагается установка ТП 10/0,4 с двумя трансформатора типа ТЛС-630/10/0,4 [3]. Электромеханические устройства релейной защиты предлагается заменить на микропроцессорную релейную защиту, что также поспособствует значительному увеличению надёжности схемы электроснабжения.

В результате замены схемы электроснабжения компрессорной станции было

выявлено улучшение ряда показателей. После замены электрооборудования и кабельных сетей значительно уменьшились потери мощности, увеличивая тем самым и экономические показатели, а также уменьшились риски возникновения аварийных ситуаций.

Список литературы:

1. Абакумов А.М., Голубев С.В. Шварц Г.Р. Оценка качества решений при проектировании систем электроснабжения компрессорных станций. Вестник Самар. гос. техн. ун-та. Технические науки 2005. №3. С. 85-88.
2. Фокин Ю.А., Туфанов В.А. Оценка надежности систем электроснабжения, М.: Энергоиздат, 1981, -221с.
3. Федоров А.А. Основы электроснабжения промышленных предприятий. М.: Энергия, 1972. - 416с.

Система показателей по оценке соответствия объектов недвижимости зеленым стандартам

Архангельская Я.С., студент
Северо-Восточный федеральный университет,
г. Якутск
E-mail: arkhangelskaya.yana@yandex.ru

Научный руководитель:
к.т.н., доцент Архангельская Е.А.

Одним из вариантов решения проблемы устойчивого развития является девелопмент объектов недвижимости в соответствии с требованиями стандартов «зеленого строительства». В мире лидируют 3 международных стандарта – BREEAM, LEED и DGNB. BREEAM стал первым экологическим стандартом в мире и был создан в 1990 году Научно-исследовательским институтом строительства в Великобритании BRE (Building Research Establishment) при участии девелоперов, архитекторов, строителей, инженеров, различных общественных и государственных организаций. BREEAM оценивает экологические характеристики объекта, его влияние на окружающую среду, а по результатам оценки зданию присваивается сертификат. На данный момент по BREEAM сертифицировано уже около 200 тыс. зданий по всему миру.

В свою очередь, LEED был создан Советом по экологическому строительству США в 1993 году специально для применения в странах Северной Америки, но сегодня активно используется в более чем ста странах мира.

Наконец, DGNB был создан Советом по экологическому строительству Германии и применяется в основном в этой стране и Австрии, но также активно внедряется в Великобритании, Канаде, Китае, других европейских странах.

«Зеленое строительство» – изначально новый подход для России. По заданию «Национального объединения строителей» (НОСТРОЙ) творческим коллективом НП «АВОК», ОАО «ЦНИИПромзданий» и ООО «НПО ТЭРМЕК» разработан и утвержден первый национальный стандарт СТО НОСТРОЙ 2.35.4-2011 «Зеленое строительство.

Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания» [2].

При разработке стандарта были использованы основные положения и опыт реализации трех выше указанных зарубежных стандартов. В стандарте содержится рейтинговая система оценки «устойчивости среды обитания людей», которая понимается как совокупность качеств здания и прилегающей территории, характеризующих комфортность жизнедеятельности человека в гармонии с окружающей средой. Система показателей включает 10 разделов: комфорт и качество внешней среды; качество архитектуры и планировки объекта; комфорт и экология внутренней среды; качество санитарной защиты и утилизация отходов; рациональное водопользование; энергосбережение и энергоэффективность; применение альтернативной и возобновляемой энергии; экология создания, эксплуатации и утилизации объекта; экономическая эффективность. Наибольшую весомость имеют разделы «энергосбережение и энергоэффективность» – 18,5%, «комфорт и экология внутренней среды» – 13,3%. Более того, очень серьезное внимание уделено применению альтернативной и возобновляемой энергии, но как мы знаем, сегодня предлагаемые технологии экономически весьма неэффективны, срок окупаемости выходит за пределы срока службы.

В отличие от стандартов DGNB, предложенный рейтинг только косвенно учитывает один из основных индикаторов устойчивого развития – социальное благополучие, и в большей степени ориентирован на эффективность энергосберегающих технических решений, технологий и оборудования в строительстве.

В России еще в большей степени, чем в других странах проявляется дифференциация исходных требований: климат, доступ к энергоресурсам, условия эксплуатации зданий, социальное благополучие, транспортная инфраструктура и др. Вместе с тем разработан новый национальный стандарт СТО НОСТРОЙ 2.35.68-2012, направленный на расширение и развитие применения стандарта СТО НОСТРОЙ 2.35.4., предусматривающий учет региональных особенностей [3].

В данном стандарте приведены корректируемые региональные коэффициенты по 6 из 46 критериев, учитывающих сокращение потребления энергетических ресурсов, использование нетрадиционных, возобновляемых и вторичных энергетических ресурсов, рациональное водопользование. По этим показателям присваиваются очки (баллы), сумма баллов всех категорий определяет общую (интегральную) величину устойчивости качества, числовое значение которой обозначается в стандарте как «S-фактор» («Sustainability - фактор»). В соответствии с суммой набранных баллов *S* по результатам оценки предусматривается выдача следующих 4-х видов сертификатов:

- сертификат класса A – при наборе от 520 до 650 баллов;
- сертификат класса B – при наборе от 420 до 519 баллов;
- сертификат класса C – при наборе от 340 до 419 баллов;
- сертификат класса D – при наборе от 260 до 339 баллов.

Где наивысший класс A соответствует зданиям с «нулевым» энергопотреблением и высоким уровнем комфортности среды обитания; высокие классы B и C ориентированы на требования энергоэффективности в соответствии с Федеральным законом № 261 ФЗ; средние классы D и E соответствуют требованиям энергоэффективности, установленным с 2000 года; а к более низким классам F и G относятся здания, построенные до 2000 года.

К примеру, в городе Якутске жилой фонд по состоянию 2012 года составляет примерное следующее соотношение (рис.1):

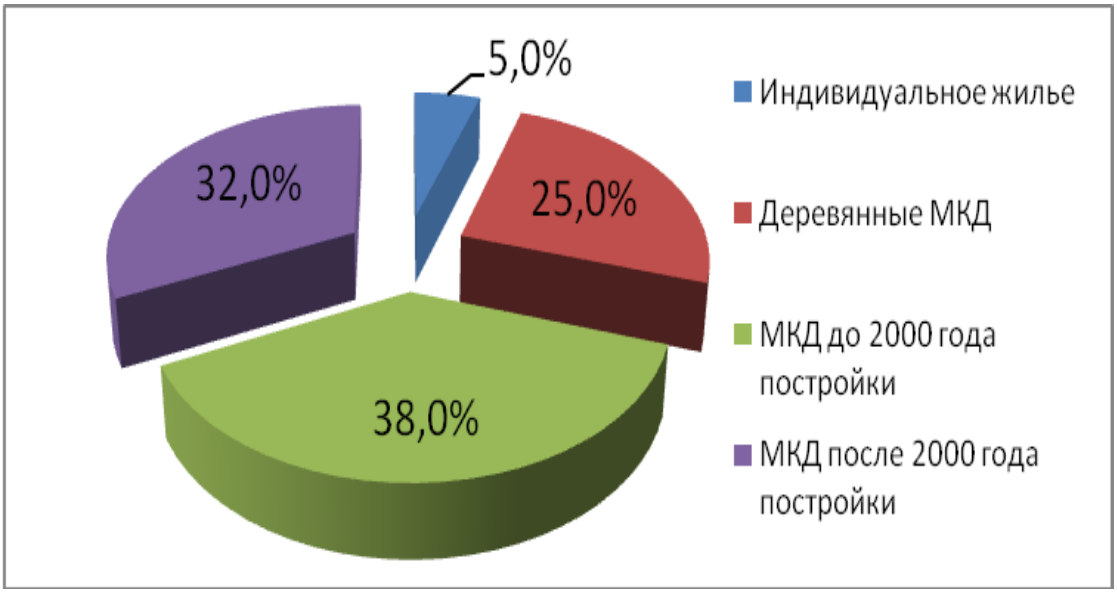


Рис.1. Распределение жилого фонда в г. Якутске.

Несмотря на то, что темпы роста жилищного строительства в последние годы в г. Якутске достаточно высоки – более 35% в год, в среднем вводится 35-50 тыс. квадратных метров, состояние аварийности и изношенности значительной части жилого фонда требуют принятия принципиально новых стратегических мер в градостроительной политике окружной администрации, включающие программы реконструкции, санации и «зеленого строительства» в соответствии с критериями устойчивого развития.

Впервые в 2012 году разработан также национальный стандарт ГОСТ Р 54964-2012 «Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости» [4], устанавливающий экологические требования к объектам недвижимости как к среде обитания человека. ГОСТ носит сейчас рекомендательный характер и на первых порах будет совершенно добровольным для применения. Категории требований – это менеджмент, земельный участок, энергоэффективность, водосбережение, переработка отходов и мусора, качества здания, комплекс экологических, экономических и социальных аспектов. Очевидно здесь, также потребуются дополнения с учетом региональных особенностей.

Действительно требования стандартов СТО НОСТРОЙ 2.35.4 и ГОСТ Р 54964-2012 значительно превышают уровень официально установленных государственных норм, правил и стандартов проектирования и строительства. Очевидно также то, что принятие «зеленых стандартов» привлечет к удорожанию себестоимости строительства и, как следствие, стоимости квадратного метра жилья. Ведь реализовывать экологические стандарты придется еще на этапе строительства, тем самым закладывая эти затраты в конечную стоимость: экологически сертифицированные материалы стоят на порядок дороже «обычных», технологии инновационных систем потребления и сбережения энергоресурсов также стоят недешево.

Тем не менее, именно «зеленый» сертификат повышает инвестиционную привлекательность города и дает дополнительные маркетинговые возможности. Во-вторых, эксплуатация «зелёных зданий» по сравнению с традиционными является экономически более выгодной. Так по предварительным расчетам, на 25% снижается

энергопотребление, и соответственно достигается уменьшение затрат на электроэнергию; а уменьшение потребления воды на 30% закономерно приводит к значительному снижению издержек на водоснабжение; за счёт более высокого качества управления, эффективного контроля и оптимизации работы всех систем достигается сокращение затрат на обслуживание и эксплуатацию здания.

Таким образом, национальные «зеленые» стандарты отражают потенциал возможного усовершенствования качеств объектов недвижимости относительно существующего уровня и являются базовыми. И особенно вдумчиво нужно подходить к их применению в регионах, учитывая все аспекты инноваций в части экономии, экологии, энерго- и ресурсоэффективности и иных аспектов зеленого строительства.

Список литературы:

1. «Зеленые» стандарты – теперь и в России! // Энергосбережение. – 2012. – № 7.
2. СТО НОСТРОЙ 2.35.4-2011 «Зеленое строительство. Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания».
3. СТО НОСТРОЙ 2.35.68-2012 «Учет региональных особенностей в рейтинговой системе оценки устойчивости среды обитания».
4. ГОСТ Р 54964–2012 «Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости».

Математическое моделирование тягового электропривода на базе синхронной реактивной машины независимого возбуждения

Бычков А.Е., аспирант,
Белоусов Е.В., аспирант,
Журавлев А.М., аспирант,
Кинас А.И., студент,
Сычев Д.А., студент,
Южно-Уральский государственный университет,
г. Челябинск,
e-mail: epasusu@gmail.com

Научный руководитель:
к.т.н., доцент Григорьев М.А.

Основными требованиями, предъявляемыми сегодня к тяговому электроприводу, являются, прежде всего: надежность, широкий диапазон регулирования скорости и высокая перегрузочная способность. Наиболее перспективным, на наш взгляд, здесь является электропривод с синхронной реактивной машиной независимого возбуждения. Данная машина представляет собой достаточно простую конструкцию: статор, точно такой же, как и у асинхронного двигателя, однослойная обмотка с полным шагом, и ротор, выполненный без обмотки (рис. 1).

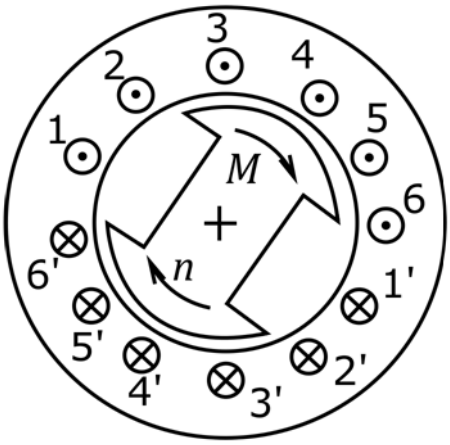


Рис. 1. Шестифазный реактивный двигатель независимого возбуждения

Принцип действия данной машины следующий: если по обмоткам 1-1` и 2-2` пропустить постоянный ток, то он создаст поток по продольной оси машины. Если теперь по обмоткам 3-3`, 4-4`, 5-5 ` и 6-6` начать пропускать ток, то взаимодействуя с этим потоком, он будет создавать электромагнитный момент. Обмотки следует переключать в зависимости от текущего положения ротора. Другими словами, одна и та же обмотка должна в нужный момент выполнять либо функцию возбуждения, либо функцию создания момента.

Проще всего реализовать данный принцип работы можно, если запитать каждую обмотку от собственного (отдельного) источника тока, сигнал задания на который будет приходить с узла формирования фазных токов, реализованного посредством микропроцессорной электроники.

Очевидно, что при такой системе управления достаточно просто реализуется режим ослабления поля, так как величины токов возбуждения и якоря задаются независимо. Данное обстоятельство дает электроприводу с синхронной реактивной машиной независимого возбуждения большие преимущества по сравнению, например, с синхронной машиной, возбуждаемой от постоянных магнитов. Кроме того стальной ротор стоит в несколько раз дешевле ротора, выполненного из редкоземельных материалов и не меняет своих магнитных свойств при изменении температуры, что, безусловно, важно для тягового электропривода, работающего в условиях умеренного климата. Бесконтактность и высокая механическая прочность ротора делают электропривод с синхронной реактивной машиной независимого возбуждения одним из самых надежных.

Для оценки работоспособности электропривода была разработана математическая модель средствами программного компонента ANSOFT Simplorer. Преимуществом данной среды является простота интегрирования конечно-элементной модели электрической машины, разработанной в программном продукте ANSOFT Maxwell. Данная модель учитывает нелинейность кривой намагничивания стали, из которой выполнен двигатель, краевые эффекты, насыщение источников питания, и, самое главное, работу машины от преобразователя.

Модель позволяет имитировать статическую нагрузку на валу, формировать фазный ток требуемой формы и управлять движением в замкнутой по скорости системе.

На первом этапе был произведен анализ перегрузочной способности машины. На рис. 2 приведена зависимость электромагнитного момента от тока. В общем случае данную кривую можно разбить на 2 участка: линейный, и участок насыщения, когда

рост момента происходит исключительно за счет увеличения тока. В нашем случае момент возрастает пропорционально току вплоть до 4 номиналов.

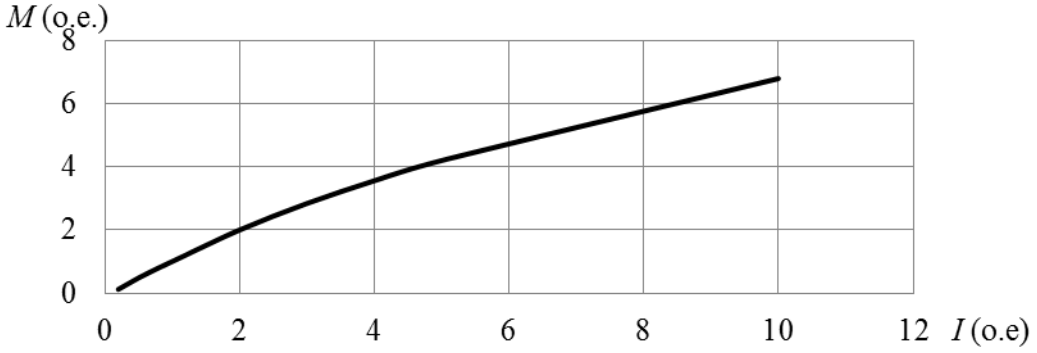


Рис. 2. Моментная характеристика

Наименьшая скорость, которую электропривод стабильно поддерживает под действием номинального момента, 1 об/мин. Контур скорости при этом отрабатывает коммутационные пульсации момента. Стоит отметить, что максимальная скорость в данном приводе ограничена лишь возможностями коммутационной аппаратуры.

Заключение. Электропривод с синхронной реактивной машиной независимого возбуждения удовлетворяет основным требованиям, предъявляемым сегодня к тяговому электроприводу и является наиболее перспективным в данной отрасли.

Список литературы:

1. Проектирование электрических машин: учебник для вузов / под ред. И.П. Копылова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2011. – 767с.

2. Усынин, Ю.С. Электроприводы и генераторы с синхронной реактивной машиной независимого возбуждения / Ю.С. Усынин, М.А. Григорьев, К.М. Виноградов // Электричество. – №3. – 2007. – С.21 – 26.

3. Григорьев, М.А. Предельные возможности электроприводов с синхронной реактивной машиной независимого возбуждения / М.А. Григорьев // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия “Энергетика”. – 2009. – Вып. 12. – № 34(167). – С. 51 – 55.

4. Электроприводы с синхронной реактивной машиной независимого возбуждения для станов холодной прокатки труб / Ю.С. Усынин, С.П. Лохов, М.А. Григорьев, А.Н. Шишков, Е.В. Белоусов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия “Энергетика”. – 2012. – Вып. 17. –№16(275). – С. 107 – 110.

5. Синтез системы управления электроприводом с синхронной реактивной машиной независимого возбуждения / Усынина Ю.С., Григорьева М.А., Шишкова А.Н., Гладышева С.П., Горожанкина А.Н. // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия “Энергетика”. – 2012. – Вып. 18. –№37(296). – С.

6. Параметрическая оптимизация частотнорегулируемых электроприводов/Усынин Ю.С., Григорьева М.А., Шишков А.Н., Журавлев А.М., Лохов С.П. // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия “Энергетика”. – 2012. – Вып. 18. –№37(296).

7. Частотные характеристики канала регулирования момента в синхронных электроприводах / Ю.С. Усынин, М.А. Григорьев, А.Н. Шишков // Электричество. № 4. – С. 54-59

Интервало-кодовая синхронизация тиристорных преобразователей

Белошабский Е.И., студент
Южно-Уральский государственный университет,
г. Челябинск
E-mail: tsli@susu.ac.ru

Научный руководитель:
д.т.н., профессор Цытович Л.И.

Современные энергосистемы как стационарного, так и автономного базирования характеризуются высоким уровнем искажений, зачастую выходящими за допустимые нормы искажений и играющими роль дестабилизирующих факторов в работе не только тиристорных преобразователей (ТП), но и технологических установок в целом [1].

Одним из наиболее уязвимых с позиций помехоустойчивости каналов систем управления ТП являются устройства синхронизации (УС), которые в большинстве практических случаев представляют собой каскадное включение сглаживающего фильтра Ф, например, апериодического первого порядка и релейного элемента РЭ с симметричными относительно нулевого уровня порогами переключения («Ф–РЭ») (рис. 1 а) [2]. Недостаток УС типа «Ф–РЭ» очевиден – при изменениях амплитуды и/или частоты напряжения сети заданный угол синхронизации существенно меняется, что сказывается на характеристиках ТП в целом, а в случае аномальных искажений напряжения сети может привести к его аварийному отключению.

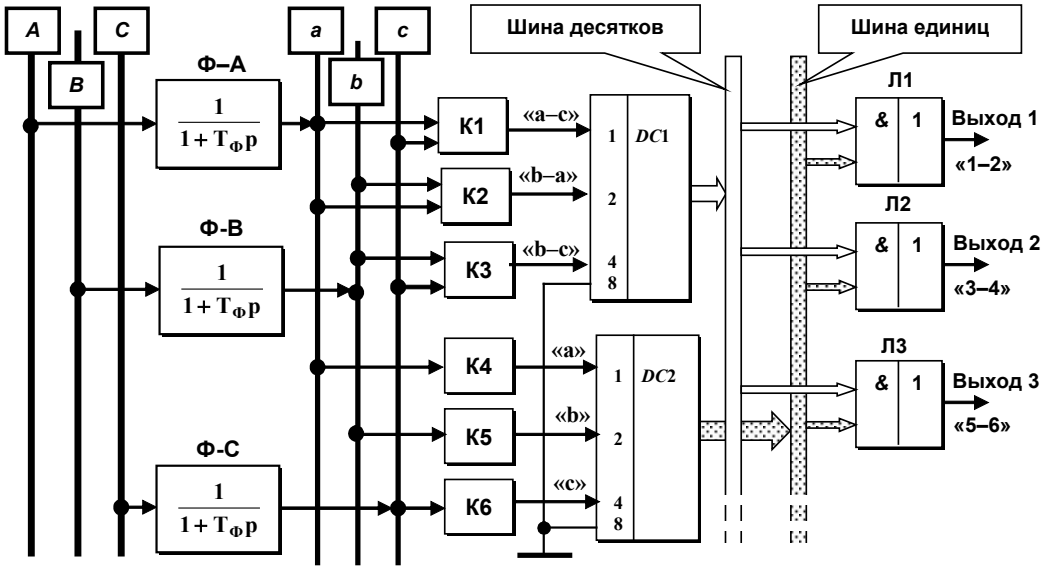


Рис. 1. Структурная схема интервало-кодового устройства синхронизации со следящей фиксацией точек естественной коммутации

Ниже рассматривается принцип построения интервало-кодовой синхронизации ТП [3], обладающей не только высокой помехоустойчивостью и широкими

функциональными возможностями, но и частичной адаптацией к нестационарным параметрам напряжения сети.

В состав структуры УС со следящей фиксацией точек естественной коммутации входят апериодические фильтры первого порядка Ф–А, Ф–В, Ф–С, компараторы К1–К6, двоично-десятичные дешифраторы *DC*1, *DC*2 и логические элементы Л1–Л3 функции «*n*И–ИЛИ» (рис. 1).

Фильтры Ф–А, Ф–В, Ф–С предназначены для подавления помех со стороны сети и образуют трехфазную систему напряжений «*a*», «*b*», «*c*» (рис. 2 б), сдвинутую относительно основной *A*, *B*, *C* (рис. 2 а) на одно из дискретных значений –30 или –60 эл. град. Степень дискретности определяется необходимым уровнем подавления помех со стороны напряжения сети. В дальнейшем ограничимся значением –30 эл. град.

Компараторы К1–К3 осуществляют попарное сравнение сигналов разверток «*a*», «*b*», «*c*» (рис. 2 б–г), в результате чего между соответствующими точками естественной коммутации системы «*a*», «*b*», «*c*» формируется сигналы логической «1». Данной последовательности «0» и «1» в дальнейшем присваивается значения разрядов Q_0, Q_1, Q_2, Q_3 = 0 старшей тетрады двоично-десятичного кода.

С помощью компараторов К4–К6 фиксируются моменты времени перехода сигналами «*a*», «*b*», «*c*» через нулевое значение (рис. 2 б), и образуется вторая последовательность логических переменных (рис. 2 е–з). Этой последовательности присваиваются соответствующие разряды Q_0, Q_1, Q_2, Q_3 = 0 младшей тетрады двоично-десятичного кода.

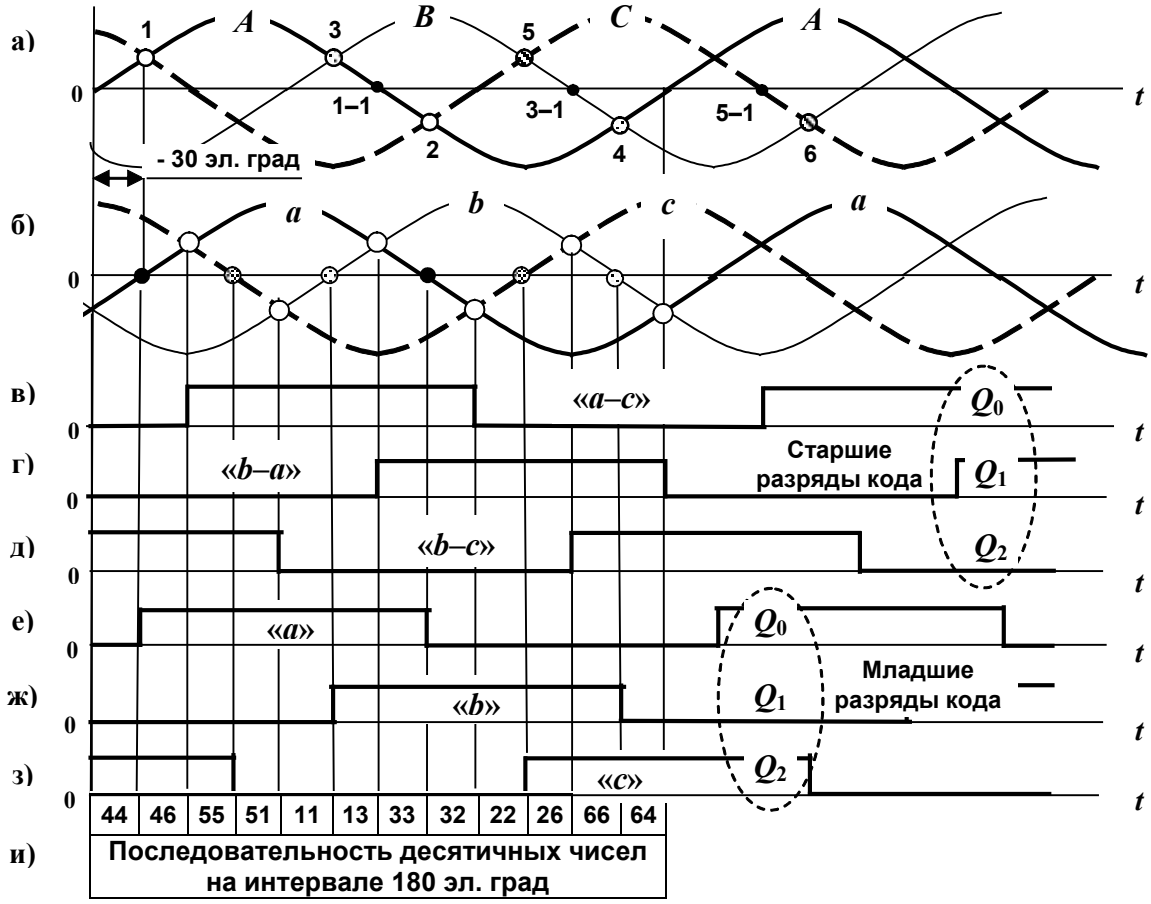


Рис. 2. Временные диаграммы сигналов (а–з) и таблица последовательности десятичных чисел (и) адаптивного устройства синхронизации со следящей фиксацией точек естественной коммутации

В результате каждый из участков в 30 эл. град напряжений *A*, *B*, *C* характеризуется своим двоично-десятичным кодом (или десятичным числом), общая последовательность которых на интервале 180 эл. град имеет вид «64 – 44 – 45 – 55 – 51 – 11 – 13 – 33 – 32 – 22 – 26 – 46» (рис. 2 и).

Таким образом, с помощью выходных блоков Л1–Л3 можно выделить сигнал «1», продолжительность которого будет соответствовать требуемому интервалу управления силовыми вентилями ТП.

Например, для трехфазного «нулевого» ТП (рис. 2 а):

Интервал «1» – «1–1»					**Интервал «3» – «3–1»**					**Интервал «5» – «5–1»**				
46	**55**	**51**	**11**	**13**	**13**	**33**	**32**	**22**	**26**	**26**	**66**	**64**	**44**	**46**

Для трехфазного мостового реверсивного ТП:

Интервал «1» – «2»						**Интервал «3» – «4»**						**Интервал «5» – «6»**					
46	**55**	**51**	**11**	**13**	**33**	**13**	**33**	**32**	**22**	**26**	**66**	**26**	**66**	**64**	**44**	**46**	**55**

В том случае, когда постоянной времени фильтра, обеспечивающего фазовый сдвиг – 30 эл. град, с позиций помехоустойчивости ТП окажется недостаточной, она может быть дискретно увеличена до значения – 60 эл. град. При этом последовательность чисел (рис. 2 и) изменится на ряд «64 – 44 – 45 – 55 – 51 – 11 – 13 – 33 – 32 – 22 – 26 – 46», что вызовет необходимость частичной перекоммутации входов логических элементов Л1–Л3.

При симметричных или асимметричных девиациях амплитуды напряжения сети компараторы К1 – К3 «отслеживают» точки естественной коммутации, в результате чего ошибка синхронизации при таком виде возмущающего воздействия равна нулю. Наличие фильтров Ф-А, Ф-В, Ф-С делает данный класс УС чувствительным к изменениям частоты напряжения сети.

Интервало-кодовоге УС со следящей фиксацией точек естественной коммутации (рис. 1) относится к классу адаптивных к изменениям амплитуды напряжения сети устройствам синхронизации, что очевидно из диаграмм сигналов (рис. 2 а–з). Так при колебаниях амплитуды напряжения на шинах *A*, *B*, *C* фронты выходных сигналов компараторов К1–К6 (рис. 2 в–з) будут всегда соответствовать положению соответствующей точки естественной коммутации фазных напряжений (рис. 2 а).

Список литературы:

1. Осипов О.И., Усынин Ю.С. Промышленные помехи и способы их подавления в вентильных электроприводах постоянного тока. – М.: Энергия, 1979. – 80 с.

2. Чернов Е.А., Кузьмин В.П. Комплектные электроприводы станков с ЧПУ: справочное пособие. – Горький: Волго-вятское книжное издательство, 1989. – 320 с.

3. Цытович Л.И., Рахматулин Р.М., Дудкин М.М., Качалов А.В. Реверсивный тиристорный преобразователь для систем управления с питанием от сети с нестационарными параметрами // Практическая силовая электроника. – М.: ЗАО «ММП–Ирбис», – 2009. – № 2 (34). – С. 35–41.

Оценка технического состояния конструкций домов микрорайона деревянной застройки города Нерюнгри

Бораковский Д.А., старший преподаватель,
Кондратьева Н.С., студентка
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри
E-mail: boradenis@yandex.ru

По данным городской администрации, сегодня жилищный фонд города Нерюнгри составляет 425 жилых домов. Из них 156 деревянные многоквартирные дома. В основном это двухэтажные здания из бруса и около 5% из общей массы это сборные здания из трехслойных деревянных панелей [2]. Все они возводились как временное жилье со сроком эксплуатации 10-15 лет. Но, несмотря на то, что «деревяшки» давно выработали свой ресурс в них, и по сей день, проживают люди [1, стр. 161]. Целью данного исследования является определение ремонтопригодности и возможности дальнейшей эксплуатации деревянных жилых зданий города Нерюнгри.

В процессе исследования были применены следующие методы обследования зданий и сооружений:

1. Визуальный осмотр конструкций на предмет выявления их дефектов;
2. Тепловизионная съемка наружных ограждающих конструкций.

В результате визуального осмотра были выявлены следующие основные дефекты:

1. Деформации конструкций деревянных зданий вследствие неравномерной осадки свайных фундаментов (Рис. 1 а). Данные дефекты вызваны, вероятнее всего, нарушением технологии строительства и подготовки строительных материалов, а также их эксплуатации, что привело к преждевременному гниению и разрушению свайного поля. Также на состояние зданий повлияли повышенная искусственная (ежедневные взрывы в угольном разрезе) и естественная сейсмичность [1, стр. 162]. Нередко внешние разрушения – трещины в домах, смещение свайного поля и другие дефекты проявляются именно после подземных толчков. Часто разрушения начинаются весной, после оттаивания грунта.

2. Разрушение конструкций стен деревянных зданий вследствие гниения (Рис. 1 б). Причиной возникновения данных дефектов, очевидно, является недостаточные гидроизоляция и антисептирование бруса стен. Нередко стеновые брусья оказываются повреждены жуками-короедами.

а) б)

Рис. 1. Дефекты выявленные при визуальном осмотре

Тепловизионная съемка деревянных жилых домов осуществлялась в зимнее время портативным инфракрасным термографом ИРТИС-2000СН. Целью данного обследования было выявления мест протечек тепловой энергии через наружные стены, а, соответственно, и выявление локальных дефектов стен. По итогам съемки также были выявлены основные дефекты, характерные для каждого конструктивного решения зданий [3]:

1. В брусовых зданиях основным местом протечки тепла являлись конструкции стен и места сопряжения наружных стен с чердачным перекрытием (Рис. 2 а). Данные дефекты, видимо, связаны с разрушением как утеплителя между брусом и внешней дощатой обшивкой стен, так и с разрушением, механическим или биологическим самого бруса. Это связано также либо с нарушением технологии строительства, либо с нарушением правил подготовки, хранения и складирования строительных материалов и конструкций.

2. В зданиях из трехслойных деревянных панелей основные потери тепла идут через стык стен и чердачного перекрытия, сейсмопояс между первым и вторым этажом, а также через конструкции стеновых панелей (Рис. 2 б). Это связано, по-видимому, с разрушением утеплителя в сейсмопоясе, стеновой панели и в местах стыков конструкций.

а) б)

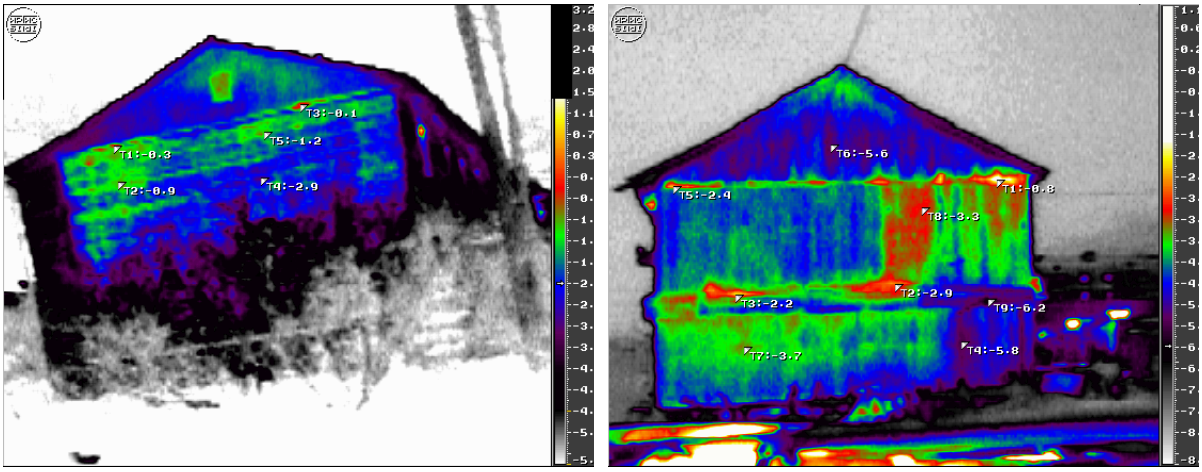


Рис. 2. Дефекты выявленные по результатам тепловизионной съемки

По итогам исследования можно сделать следующие выводы:

1. Здания из трехслойных деревянных панелей в основном не являются ремонтнопригодными из-за высокой трудоемкости восстановления утеплителя в конструкциях;

2. Некоторые из брусовых зданий можно восстановить и сделать пригодными для проживания и эксплуатации, но для этого необходим комплекс следующих ремонтно-восстановительных работ: домкратирование и усиление фундаментных балок свайного фундамента, установка дополнительных «стульев» под фундаментные балки, дополнительное утепление и гидроизоляция наружных стен, цокольного и чердачного перекрытий.

Список литературы:

1. Материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. – Нерюнгри, Технический институт (ф) СВФУ, 2012г.;

2. Yakutia информационное агентство www.yakutia24.ru;

3. Отчет по проведению энергетических обследований объектов жилого фонда г. Нерюнгри. Д.А.Бораковский, Д.М.Каштанов. 2006.

Оценка состояния наружных ограждающих конструкций жилых домов, выполненных с применением теплоизоляционной «шубы»

Бораковский Д.А., ст. преподаватель,
Цалко Е.А., студент,
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри
E-mail: boradenis@yandex.ru

Объектами обследования являются два жилых дома в поселке Чульман Нерюнгринского района, находящихся по адресу улица Транспортная д.48 и улица Мостостроителей д.29. Согласно проекта, конструкции наружных стен рассматриваемых объектов состоят из следующих материалов:

1. Стены из шлакоблоков толщиной 600 мм;
2. Напыление из пенобетона по наружной стене толщиной 50 мм;
3. Расчетное сопротивление теплопередаче - $R_0 = 1,44$ *(м² °С)/Вт* при нормативных для Нерюнгринского региона $R_0 = 1,46$ *(м² °С)/Вт.*

При этом следует учитывать, что расчетное значение сопротивления теплопередаче определено согласно нормам строительной теплотехники, действующим на момент проектирования рассматриваемых объектов [1, 2].

Обследование рассматриваемых объектов производилось в зимнее время, с использованием портативного инфракрасного термографа ИРТИС-2000СН. Целью обследования являлось определение фактического сопротивления теплопередаче наружных стен, и сравнения его с нормативным и проектным значениями.

Определение фактического сопротивления теплопередаче осуществлялось бесконтактным способом, который основан на измерении температуры внутренней поверхности ограждающей конструкции портативным компьютерным термографом.

При данной методике приведенное сопротивление теплопередаче определяется по формуле:

$$R_o^{пр} = \frac{N}{\sum_N^1 \frac{1}{R_{0N}}}.$$

где: N – количество точек, из которых состоит термоизображение; R_{0i} – сопротивление теплопередачев каждой точке термоизображения, (м² °С)/Вт; 1 – размеры одной точки.

Выделяя на термоизображении одну точку можно определить сопротивление теплопередаче характерной цветовой зоны. В этом случае предыдущее уравнение принимает вид:

$$R_o^{пр} = \frac{N}{\sum_N^1 \frac{1}{R_0}} = R_0.$$

Если количество точек больше одной, то уравнение примет вид:

$$R_o^{пр} = \frac{N}{\frac{1}{R_{0(1)}} + \frac{1}{R_{0(2)}} + \ldots \frac{1}{R_{0(N)}}} = \frac{63488}{\frac{1}{R_{0(1)}} + \frac{1}{R_{0(2)}} + \ldots \frac{1}{R_{0(N)}}},$$

с учётом данного уравнения:

$$R_o^{пр} = \frac{63488}{\frac{\alpha_в}{(t_в - t_н)} \cdot \left[(t_в - \tau_{в(1)}) + (t_в - \tau_{в(1)}) + \ldots + (t_в - \tau_{в(N)})\right]},$$

где: 63488 – разрешение кадра (количество точек на одном термоизображении); $t_в$, $t_н$, $\alpha_в$ – тоже, что в формуле (2); $\tau_{в(1)}$, $\tau_{в(2)}$,…, $\tau_{в(N)}$ – температуры поверхности наружного ограждения (определяется портативным термографом в каждой точке термоизображения), ^oC [4, 5].

По результатам проведенного обследования были получены следующие данные:

1. Среднее фактическое приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен жилого дома по улице Транспортная 48 составляет 0,802 $м^2 \cdot {}^0C/Вт$;
2. Среднее фактическое приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен жилого дома по улице Мостостроителей 29 составляет 0,731 $м^2 \cdot {}^0C/Вт$.

Как видно из результатов проведенных обследований, фактическое значение приведенного сопротивления теплопередаче наружных стен значительно ниже проектного и нормативного. Это, по-видимому, связано с дефектом каменной кладки и нарушением технологии производства работ по нанесению на стены «шубы» из пенобетона. Данные дефекты можно устранить только устройством дополнительного утепления наружных стен (вентилируемый фасад). Однако, данные работы будут весьма трудоемки из-за необходимости срубки с поверхности наружных стен пенобетонной шубы, для обеспечения необходимого плотного прилегания утеплителя к поверхности стены [3].

Список литературы:

1. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий. – М.:АВОК-ПРЕСС,2006. – 256с.
2. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. Москва 2005г.
3. Кожевников К.Г., Вакулко А.Г. Энергоаудит. Сборник методических и научно-практических материалов. – М.: Московский энергетический институт, 1999.
4. ГОСТ 26254-84 (1994) Здания и сооружения. Методы определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций. – М., 1994.
5. ГОСТ 26629-85 Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций. – М., 1994.

Интегрирующий развертывающий датчик нулевого тока

Брылина О.Г., к.т.н., доцент,
Логинова Н.А., инженер,
Южно-Уральский государственный университет (НИУ),
г. Челябинск
E-mail: teolge@mail.ru

Научный руководитель:
д.т.н, профессор Цытович Л.И.

Высокий уровень помех в каналах передачи информации систем управления технологическими процессами является одной из причин сбоев в работе силовой преобразовательной техники [1], в частности, реверсивных тиристорных преобразователей постоянного тока с раздельным управлением (ТП). Здесь одним из наиболее чувствительных к внешним помехам элементом системы управления ТП являются датчики нулевого тока (ДНТ), построение которых традиционно базируется на том или ином варианте схем компараторов [2]. При этом уровень фильтрации сигналов помех на входе ДНТ зачастую ограничивается требованиями к быстродействию системы управления технологическим объектом.

Одним из эффективных путей повышения помехоустойчивости систем управления ТП является применение методов интегрирующего развертывающего преобразования [3-5].

Ниже рассматриваются принципы построения интегрирующих ДНТ повышенной помехоустойчивости на базе частотно-широтно-импульсных развертывающих преобразователей (РП) с аналоговым и цифровым методами обработки выходного сигнала.

ДНТ [6] (рис.1 а) относится к классу аналоговых систем с однозонной частотно-широтно-импульсной модуляцией (ЧШИМ). В его состав входят интегрирующий РП на основе сумматора Σ, интегратора И, релейного элемента РЭ с неинвертирующей петлей гистерезиса и симметричными относительно нулевого уровня порогами переключения $\pm\mathbf{b}$, а также пропорциональные звенья $\mathbf{K_{BX}}$ и $\mathbf{K_{OC}}$ на входе и в цепи обратной связи, определяющие величину коэффициента передачи $\mathbf{K_{П}}$ РП со стороны информационного входа.

Дальнейшее преобразование выходного сигнала РП осуществляется с помощью дифференцирующего звена Д с постоянными времени $\mathbf{T_1, T_2}$, двухполупериодного выпрямителя (демодулятора) В, сглаживающего фильтра Ф и порогового элемента ПЭ с порогом включения Δ.

В исходном состоянии при входном сигнале, удовлетворяющем условию $|\mathbf{X_{BX}}| < \left(\left|\pm \mathbf{X_{Д}}\right| = \left|\pm \mathbf{A} / \mathbf{K_{П}}\right|\right)$, РП работает в режиме автоколебаний с ЧШИМ. Здесь: $\pm\mathbf{A}$ - амплитуда выходных импульсов РЭ; $\pm\mathbf{X_{Д}}$ - допустимый уровень сигнала $\mathbf{X_{BX}}$, соответствующий линейному участку характеристики $\mathbf{Y_0 = f(X_{BX})}$, где $\mathbf{Y_0}$ – среднее значение выходных импульсов РЭ за период автоколебаний РП. Период автоколебаний определяется соотношением

$$\mathbf{T_0 = \frac{4\bar{b}T_{И}}{1-\bar{X}^2_{BX}}},$$

где: $\bar{b} = |b / A|$ – нормированное значение порогов переключения РЭ; $T_И$ – постоянная времени интегратора И; $\bar{X}_{ВХ} = |X_{ВХ} K_П / A|$ – нормированное значение входного сигнала ДНТ.

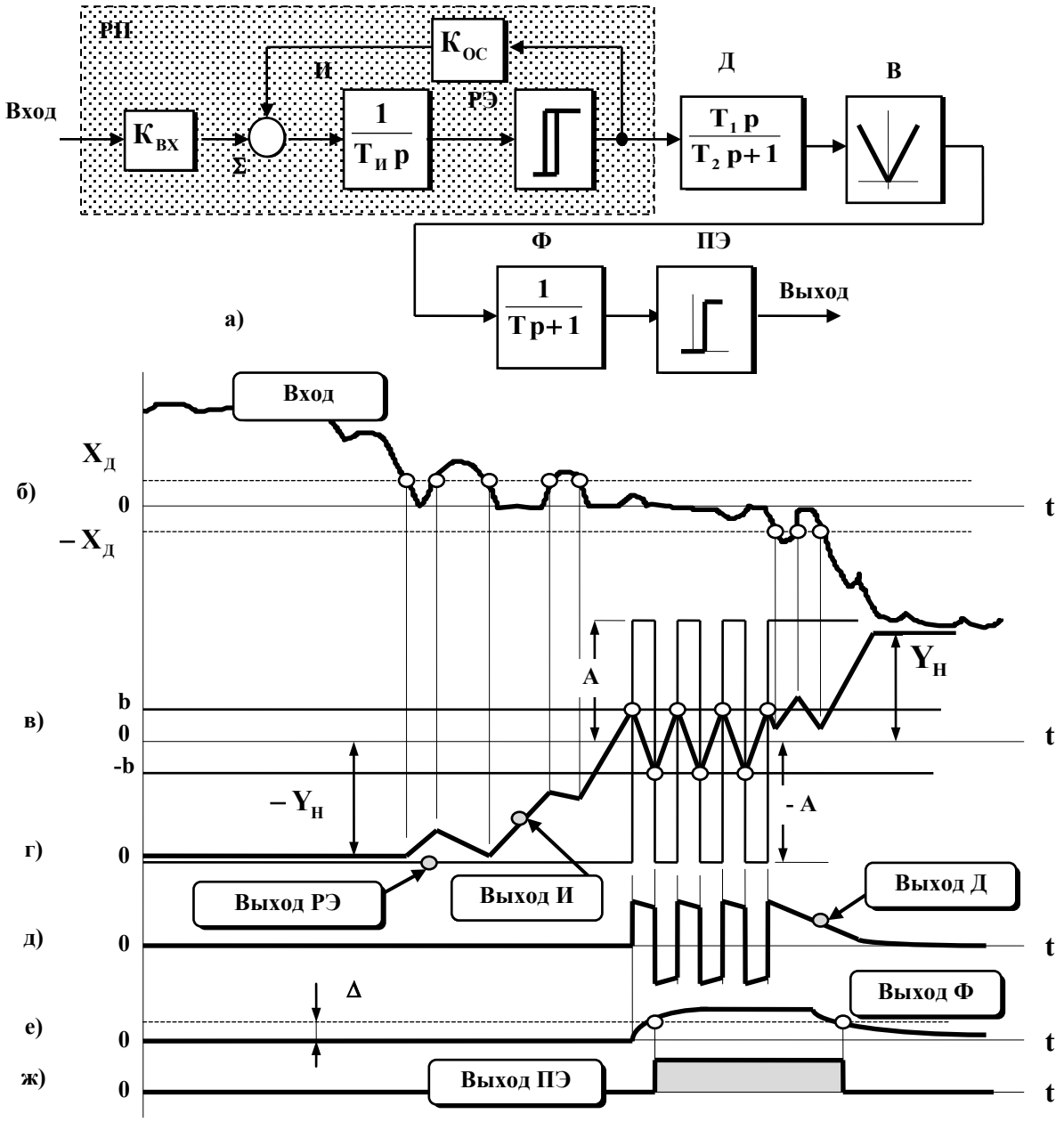


Рис. 1. Структурная схема (а) и временные диаграммы сигналов (б - ж) однозонного аналогового интегрирующего датчика нулевого тока

Наличие тока в цепи нагрузки ТП переводит РП в заторможенный режим, когда выходной сигнал РЭ принимает одно из статических положений $\pm A$ (рис.1 б, в). Для этого параметры звеньев $K_{ВХ}, K_{ОС}$ подбираются образом, чтобы входной сигнал $X_{ВХ}$ ДНТ (рис.1 б) значительно превышал бы допустимое значение $\pm X_Д$. Как правило, для этого необходимо обеспечить $K_П$ **= 150…. 300**.

При срыве в РП автоколебательного режима выходной сигнал интегратора И достигает зоны «насыщения» $\pm Y_Н$ операционного усилителя (ОУ) (рис.1 в), на основе которого реализуется канал интегрирования РП. Знак координаты $\pm Y_Н$ противоположен знаку $X_{ВХ}$ (рис.1 б, в).

По мере снижения тока нагрузки (рис.1 б) ДНТ стремится перейти в режим автоколебаний, что происходит, когда входной сигнал становится меньше величины $\pm\mathbf{x}_{Д}$ (рис.1 б, в). Появление импульсов на выходе РЭ обеспечивает формирование переменного сигнала на выходе звена Д (рис.1 д), постоянные времени которого выбираются таким образом, чтобы передать выходные импульсы РЭ на вход выпрямителя **В** с минимальными искажениями.

В результате демодуляции и сглаживания выходного сигнала блока Д на вход ПЭ подается постоянный сигнал (рис.1 е), который преобразуется в напряжение логической «1» (рис.1 ж), что соответствует нулевому уровню тока нагрузки ТП. Наличие интегратора в прямом канале ДНТ и его работа в режиме «насыщения» исключает ложные срабатывания датчика под воздействием импульсных помех, что характерно для ДНТ компараторного типа [2].

Использование в качестве информативной координаты РП переменной составляющей выходных импульсов РЭ снижает жесткость требований к дрейфовым параметрам интегратора и других элементов ДНТ, что позволяет получить достаточно стабильный характер работы датчика при коэффициентах его пропорционального усиления на уровне $\mathbf{K_П \leq 300}$ (например, при использовании ОУ типа LM6171 National Semiconductor).

Список литературы:

1. Осипов, О.И. Промышленные помехи и способы их подавления в вентильных электроприводах постоянного тока / О.И. Осипов, Ю.С. Усынин. – М.: Энергия, 1979. – 80 с.

2. Чернов Е.А., Кузьмин В.П. Комплектные электроприводы станков с ЧПУ. Справочное пособие. – Горький: Волго-Вятское книжное издательство, 1989. – 320 с.

3. Цытович, Л.И. Реверсивный тиристорный преобразователь для систем управления с питанием от сети с нестационарными параметрами / Л.И. Цытович, Р.М. Рахматулин, М.М. Дудкин, А.В. Качалов // Практическая силовая электроника. – М.: Изд-во ЗАО «ММП-Ирбис», 2009. – № 2 (34). – С. 35–41.

4. Качалов, А.В. Интегрирующие устройства синхронизации для систем импульсно-фазового управления вентильными преобразователями / А.В. Качалов, Л.И. Цытович, М.М. Дудкин // Практическая силовая электроника. – М.: Изд-во ЗАО «ММП-Ирбис», 2010. – № 1 (37). – С. 42–51.

5. Цытович, Л.И. Интегрирующие развертывающие преобразователи с повышенной температурной стабильностью характеристик / Л.И. Цытович, М.М, Дудкин, А.В. Качалов, О.Г. Терещина, Н.А. Логинова // Приборы и системы. – 2010. – № 10.

Система регулирования температуры при термической обработке электротехнических изделий

Брылина О.Г., к.т.н., доцент
Хасанова А.Р., магистр
Южно-Уральский государственный университет (НИУ),
г. Челябинск
E-mail: teolge@mail.ru

Научный руководитель:
д.т.н, профессор Цытович Л.И.

Одной из наиболее распространенных и в экономическом плане доступных большинству промышленных предприятий технологических операций при изготовлении и ремонте электротехнических изделий (дросселей, трансформаторов, электродвигателей и т.д.) является их термическая обработка с целью сушки и повышения тем самым электрической прочности обмоток и других токоведущих частей. Однако, здесь необходимы не только строгое соблюдение температурных режимов работы сушильных камер с помощью относительно простых, но достаточно высокоточных регуляторов температуры, но и средства непрерывного контроля сопротивления изоляции обмоток изделия в процессе его термообработки. Последнее обстоятельство зачастую вызывает определенные технические трудности, так как речь идет о контроле значений сопротивлений, порой исчисляемых сотнями мОм.

Ниже рассматривается система управления режимами работы сушильной камеры 120ЕК электроцеха ОАО «Челябинский трубопрокатный завод», разработанная кафедрой электропривода Южно-Уральского государственного университета.

В состав системы (рис.1) входят непосредственно сушильная камера СК с боксом для размещения электротехнического изделия, в частности, как это показано на рисунке, трансформатора, датчик температуры Дt, теплоэлектронагреватели ТЭН, управляющая ЭВМ с периферийными устройствами ПУ ввода/вывода данных, силовой регулятор переменного напряжения РН с блоком силовых тиристоров БСТ и многозонным интегрирующим развертывающим преобразователем МРП [1], преобразователь значения сопротивления в частоту импульсов ПСЧ и мультиплексор МХ для подключения входа ПСЧ к контролируемым цепям изделия, синхронизированный с ЭВМ.

ЭВМ осуществляет функции ПИД-регулятора системы, корректора циклограммы процесса сушки изделия в функции значения сопротивления изоляции его токоведущих цепей, диагностику работоспособности Дt, ТЭН и РН, а также аварийное отключение объекта при возникновении катастрофических отказов функциональных блоков.

Принцип построения РН подробно рассмотрен в работе [2]. Синхронизация РН с сетью осуществляется с помощью адаптивных интегрирующих устройств синхронизации [3 – 5].

РН работает в режиме частотно-широтно-импульсной модуляции, когда на нагрузку подаются «пакеты» синусоидального напряжения сети, относительная продолжительность которых зависит от уровня сигнала рассогласования системы.

ПСЧ (рис.2), с помощью которого контролируется сопротивление **R** изоляции электротехнического изделия, выполнен на базе однозонного развертывающего

преобразователя (РП), включающего сумматор Σ, интегратор И, релейный элемент РЭ с порогами переключения ±**b**, а также разделительный трехобмоточный трансформатор Тр., демодулятор ДМ и умножитель напряжения УН с коэффициентом умножения $\mathbf{K_У}$. При этом ПСЧ относится к классу систем с амплитудно-частотно-импульсной модуляцией [6].

РП выполняет одновременно функции генератора несущей частоты и преобразователя значения **R** в частоту импульсов. Его подключение к различным точкам контроля изоляции, например, «первичная обмотка – корпус», «вторичная обмотка – корпус» или «первичная обмотка – вторичная обмотка» производится с помощью мультиплексора МХ (рис.1 а), синхронизированного с тактовой частотой $\mathbf{f_0}$ ЭВМ.

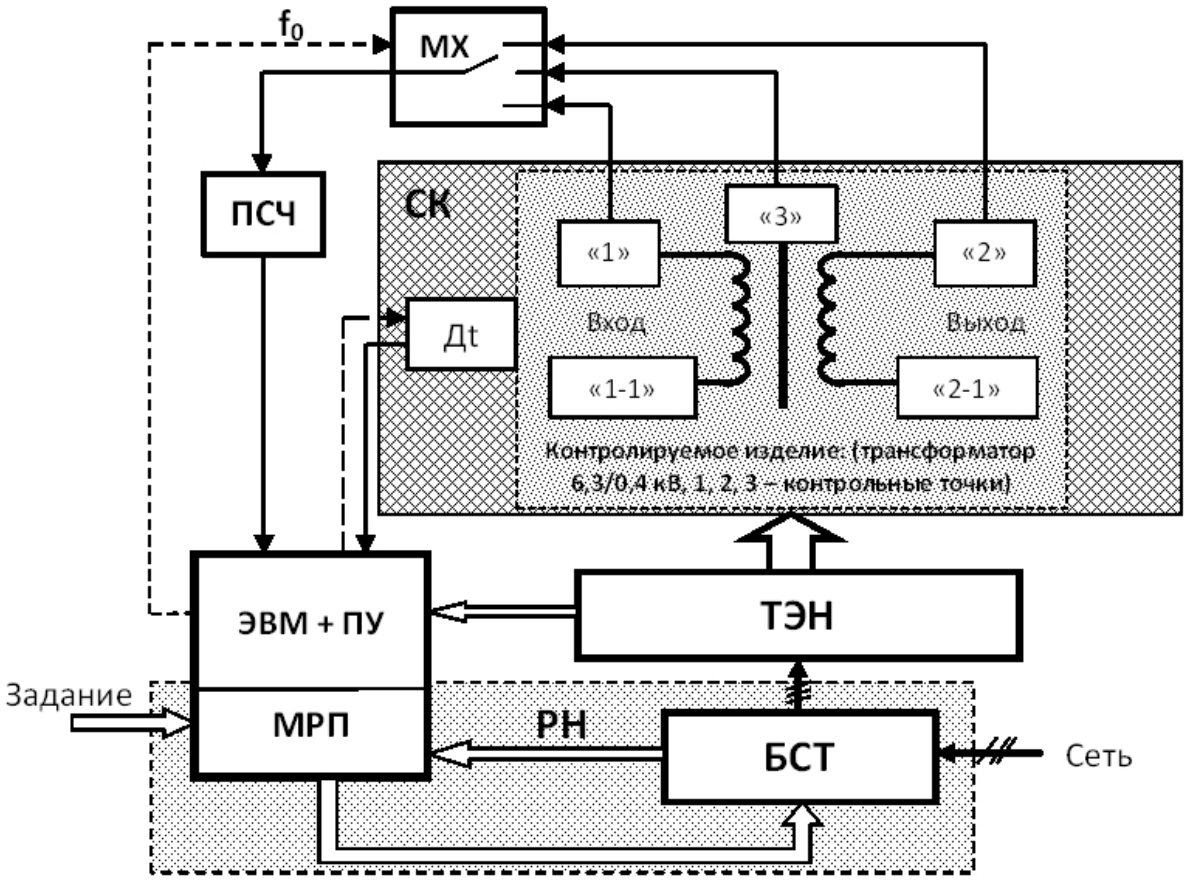


Рис. 1. Функциональная схема системы управления температурными режимами работы сушильной камеры

Сигнал с выхода РЭ (рис.2) подается на обмотку $\mathbf{W_2}$ и трансформируется как в контролируемую цепь ПСЧ, так и на вход РП. С помощью ДМ импульсы с выхода обмотки $\mathbf{W_3}$ выпрямляются, а величина выпрямленного напряжения увеличивается в $\mathbf{K_У}$ – раз.

При малом значении сопротивления **R** трансформатор Тр. нагружается со стороны обмотки $\mathbf{W_3}$, что вызывает уменьшение амплитуды импульсов, поступающих на вход РП с выхода обмотки $\mathbf{W_1}$.

Выходные сигналы РЭ и $\mathbf{W_1}$ синфазны, поэтому по мере роста значения **R** происходит увеличение амплитуды сигнала на выходе $\mathbf{W_1}$ и частоты выходных импульсов РП.

Диапазон контролируемых значений сопротивлений ПСЧ находится в пределах от 200 кОм до 500 мОм. Временная ошибка для диапазона 200 – 500 мОм составляет ±10%, в области менее 200 мОм – не превышает ±7%. Температурная погрешность ПСЧ во всем диапазоне контролируемых сопротивлений не превосходит ±2%. Интервал между тактами опроса контролируемых точек электротехнического изделия составляет 20 мин.

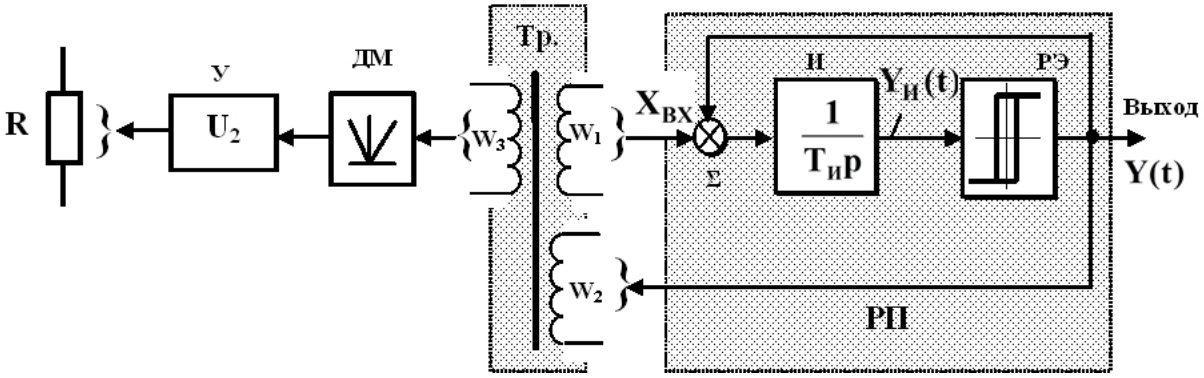


Рис. 2. Структурная схема преобразователя значения сопротивления в частоту импульсов

Введение системы «непрерывного» контроля сопротивления изоляции позволило оптимизировать время сушки изделия и сократить расходы на электроэнергию в пределах 15-20%, причем, как показали последующие контрольные стендовые электротехнические испытания, без ущерба для качества работ.

Список литературы:

1. А.с. 1336039 СССР, G06G7/12. Многозонный развертывающий преобразователь / Л.И. Цытович. - № 4058307/24; заявл. 19.02.86; опубл. 03.04.87, Бюл. №25.

2. Пат. 2408969. Российская Федерация. МПК H02M 5/293. Многозонный частотно-широтно-импульсный регулятор переменного напряжения. Цытович Л.И., Брылина О.Г., Дудкин М.М., Качалов А.В., – 2009148024/07; заявл. 23.12.2009, опубл. 10.01.2011, Бюл. №1. –11 с.

3. Цытович, Л.И. Адаптивная система синхронизации трехфазного мостового реверсивного тиристорного преобразователя / Л.И. Цытович, А.В. Качалов, М.М. Дудкин, Р.М. Рахматулин // Вестник ЮУрГУ. Серия «Энергетика». – 2009. – Вып. 11. – № 15(148). – С. 45–50.

4. Патент RU 2400910 Российская Федерация, МПК7 H 02 M 1/08. Устройство синхронизации / Л.И. Цытович, М.М. Дудкин, А.В. Качалов, Р.М. Рахматулин. – № 2009113408/09; заявл. 09.04.09; опубл. 27.09.10, Бюл. № 27. – 8 с.

5. Качалов, А.В. Интегрирующие устройства синхронизации для систем импульсно-фазового управления вентильными преобразователями / А.В. Качалов, Л.И. Цытович, М.М. Дудкин // Практическая силовая электроника. – 2010. – № 1 (37). – С. 42–51.

6. Гельман М.В., Лохов С.П. Тиристорные регуляторы переменного напряжения / М: Энергия, 1975. – 104 с.

Особенности разработки крупнообломочных и высокопрочных скальных грунтов

Брянцев Е.Г., студент,
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри,
E-mail: cd_nti@mail.ru

Научный руководитель:
к.т.н., доцент Сокольникова Л.Г.

Грунтовые условия Нерюнгринского и Алданского районов достаточно, так как основания зданий и сооружений зачастую сложены прочными скальными породами. Грунты высокой трудности разработки при строительстве объектов в Алданском районе зимой 2013 года разрабатывались взрывами на выброс (сброс) или бульдозерами и экскаваторами после взрывного рыхления [1].

Для рыхления взрывным способом скальных грунтов применялись следующие методы: шнуровых зарядов при разработке выемок глубиной до 3 м (Рис.1); котловых шпуров при разработке выемок глубиной до 5 м, а также при разработке выемок любой глубины во всех породах уступами (слоями) по 5 м; скважинных зарядов при разработке выемок глубиной более 5 м.

Рис. 1. Шнуровые заряды при разработке выемок глубиной до 3 м

Для бурения шнуров и скважин применялись бурильные молотки (пневматические перфораторы) и станки, действующие от передвижной компрессорной установки:

- ручные бурильные молотки массой от 15 до 35 кг для бурения шпуров диаметром до 50-80 мм на глубину 3-5 м;
- колонковые бурильные машины типа БТС для бурения шпуров и скважин на глубину свыше 5 м;
- станки с погружными пневмоударниками типа СБУ, СБМК и др.

Для бурения шпуров на заданную глубину применяют комплект буров. По мере углубления шпура бур заменяют на более длинный, диаметр его головки уменьшают.

Для упрощения заправки буров, сокращения расхода стали и повышения скорости бурения следует применять съемные коронки, армированные твердыми сплавами.

В зависимости от крепости, вязкости и трещиноватости горной породы применяют долотчатую, крестовую (четырехперую) или звездчатую (шестиперую) коронки бура.

Долотчатая коронка с углом приострения 70-80° наиболее целесообразна в нетрещиноватых породах. В трещиноватых породах, а также при бурении невязких пород любой крепости рекомендуется крестовая (четерехперая) коронка с углом приострения 100-120° как универсальная. Звездчатая коронка должна применяться лишь для весьма крепких пород [2,3].

Взрывные работы на объекте следует выполнять силами специализированных организаций. Подготовку к взрывам (бурение скважин, шнуров и т.п.) могут выполнять как специализированные организации, так и сами строители.

Взрывные работы должны выполняться в строгом соответствии с "Едиными правилами безопасности при взрывных работах".

Взрывные работы осуществляют тремя способами:

1. рыхлением скальной породы на куски определенного габарита с последующей уборкой их механизированным способом (взрывание на рыхление грунта);

2. полным или частичным удалением породы силой взрыва за пределы выемки (взрывание на "выброс")

3. с образованием полувыемок (взрывание на "сброс").

Косогорные выемки при этом, как правило, разрабатываются поярусно с полной доработкой и очисткой (оборкой) откосов каждого яруса.

Для образования ровных поверхностей откосов при устройстве выемок и полувыемок и благоприятных инженерно-геологических условиях (слабая трещиноватость пород, раздельность на прямоугольные отдельности с вертикальным направлением плоскостей раздела, способность пород к хрупкому сколу и т.п.) применялось контурное взрывание.

Исходные инженерно-геологические данные для расчета контурных взрывов содержали: названия горных пород, указания строительных групп по трудности разработки, а также характеристику массивов пород по строению и выветрелости (расположение пластов и систем трещин относительно оси выемки, мощность отдельных пластов, их трещиноватость) [2,3].

Количество контурных зарядов в ряду должно назначаться таким, чтобы длина контурной щели, образующейся при взрыве выемки или полувыемки, была на 10-20 м больше длины участка, взрываемого на рыхление. Это опережение необходимо для того, чтобы предотвратить трещинообразование в массивные породы за пределами контура выемки от взрывов зарядов.

Для бурения контурных скважин применялись машины БТС-75, БТСМ и станки СБМК-5, СБУ-125, БМК-4М. При неровностях в общем одностороннем или двустороннем продольном уклоне поверхности участка выемки рациональны машины БСТ-75 и станки СБМК-5. На ровных и практически горизонтальных участках для этого используют машины БТС-М.

Для уменьшения количества негабарита при разработке выемок следует применять рассредоточенные скважинные заряды, между скважинами бурить шпуры. Шпуры и скважины следует бурить с перебуром 10-15% высоты разрабатываемого уступа.

При разработке монолитных крепких пород для исключения порогов и недобора на подошве выемки наряду с вертикальными скважинами следует закладывать наклонные шпуры, проходимые с подошвы выемки.

Буровзрывные работы и погрузку рыхленной скальной породы экскаваторами можно вести параллельно. При этом первые работы должны выполняться с опережением. Если для рыхления грунта в выемках или уступах глубиной до 5 м применяют метод шпуровых зарядов, буровзрывные работы следует выполнять с опережением, обеспечивающим не менее чем сменный запас взорванной породы. При этом должно быть выдержано минимальное расстояние опережения в соответствии с "Едиными правилами безопасности при взрывных работах" [2, 3].

Список литературы:

1. http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-161-stroitelnye-tehnologii/25.htm
2. Л.Г. Дикман. Организация строительного производства/ Учебник для строительных вузов / М.: Издательство ассоциации строительных вузов, 2006. - 608 с.;
3. СНиП 3.02.01-87 Разработка грунта, основания и фундаменты.

Классификация альтернативных источников энергии

Глушков В.А., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВПО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»
E-mail: Vladimir.Glushkov@gmail.com

Актуальные в настоящее время и в ближайшей перспективе источники энергии, альтернативные традиционным ископаемым, обладающие обязательными свойствами возобновляемости и экологичности, классифицированы согласно их происхождению. Логическую структуру предметной области удобно представить в иерархической форме. Верхним или первым уровнем иерархии будет группа АВИЭ по естественности происхождения (естественные и искусственные). Вторым уровнем будут исходные виды энергии или энергоресурсов. Третий уровень – технологии преобразования исходных видов энергии в полезную для человека энергию. Четвертый уровень – виды вырабатываемой энергии, полезной для человека. Наполнение уровней иерархии будет следующим:

1. Природные (естественные) АВИЭ

1.1. Солнце (солнечное излучение)

1.1.1. Способ преобразования – нагрев рабочего тела (жидкости) с помощью солнечных коллекторов:

- для использования в системе отопления, горячего водоснабжения – полезная тепловая энергия;
- для парогенерации при питании паровых турбин – полезная механическая и электрическая энергия.

1.1.2. Способ преобразования – фотоэлектрический эффект – выработка электрической энергии.

1.2. Геотермальная энергия

1.2.1. Способ преобразования – нагрев рабочего тела (жидкости) природным теплоносителем в виде подземных вод или пара:

- для использования в системе отопления, горячего водоснабжения – полезная тепловая энергия;

- для парогенерации при питании паровых турбин – полезная механическая и электрическая энергия.

1.2.2. Способ преобразования – нагрев рабочего тела (жидкости) теплом земных пород:

- для использования в системе отопления, горячего водоснабжения – полезная тепловая энергия;
- для парогенерации при питании паровых турбин – полезная механическая и электрическая энергия.

1.2.3. Способ преобразования – эффект Зеебека – выработка электрической энергии.

1.3. Энергия движения атмосферных воздушных масс.

1.3.1. Способ преобразования – лопастная ветроэнергетическая установка:

- получение полезной механической энергии;
- получение полезной электрической энергии.

1.3.2. Способ преобразования – безлопастные вертикальные «стебли» с пьезоэлектрическими элементами для выработки полезной электрической энергии.

1.4. Энергия движения водных масс (ручьи, реки, моря и т.п.).

Способ преобразования – вращение лопастей турбины водным потоком (речные ГЭС, морские наплавные и подводные ГЭС, морские волновые ГЭС, ГЭС на принципе колеблющегося водного столба, приливные ГЭС):

- получение полезной механической энергии;
- получение полезной электрической энергии.

1.5. Энергия биомассы

1.5.1. Принцип преобразования – прямое сжигание.

1.5.2. Группа способов преобразования – термохимическое превращение.

1.5.3. Группа способов преобразования – биохимическое превращение.

- получение полезной тепловой энергии;
- получение полезной механической энергии;
- получение полезной электрической энергии.

2. Техногенные (искусственные) АВИЭ

2.1. Твердые и жидкие органические отходы человеческой жизнедеятельности и производства.

2.1.1. Принцип преобразования – прямое сжигание.

2.1.2. Группа способов преобразования – термохимическое превращение.

2.1.3. Группа способов преобразования – биохимическое превращение.

- получение полезной тепловой энергии;
- получение полезной механической энергии;
- получение полезной электрической энергии.

2.2. Вторичное тепло водоснабжения, отопления, вентиляции и техпроцессов.

2.2.1. Способ преобразования – утилизация (рекуперация) в полезное тепло.

2.2.2. Способ преобразования – утилизация (рекуперация) в полезную электроэнергию.

2.3. Механическая энергия, порождаемая активностью человека.

2.3.1. Способ преобразования – электромагнитные генераторы для получения полезной электроэнергии.

2.3.2. Способ преобразования – пьезоэлектрические элементы для получения полезной электроэнергии.

2.4. Электромагнитное излучение (сотовая связь, сигналы WiFi, Bluetooth, телерадиовещание).

Способ преобразования – прием излучения радиоэлектронными методами с получением электроэнергии.

2.5. Энергия синтеза ядер легких химических элементов.

Способ преобразования – термоядерная реакция в реакторах типа ТОКАМАК с получением полезной тепловой энергии.

2.6. Энергия ионизированного газа.

Способ преобразования – магнитногидродинамическая генерация электроэнергии.

Поскольку в приведенной иерархической классификации присутствуют множество повторений на третьем и четвертом уровне, то ее можно представить в виде, более удобном для представления и хранения посредством вычислительной техники, – в виде совокупности сущностей, со связями вида 1:1, 1:∞. То есть, в виде реляционной базы данных. Она будет содержать следующие сущности (таблицы): 1) АВИЭ (табл.1); 2) Группа АВИЭ (табл.2); 3) Способ преобразования АВИЭ (табл.3); 4) Полезная энергия (табл.4).

Таблица 1. **АВИЭ**

Наименование (*первичный ключ*)	**Группа** (*внешний ключ*)	**Полезная энергия** (*внешний ключ*)	**Способ преобразования АВИЭ** (*внешний ключ*)

Таблица 2. **Группа АВИЭ**

Имя группы (*первичный ключ*)	**Описание**

Таблица 3. **Способ преобразования АВИЭ**

Способ преобразования (*первичный ключ*)	**Описание**

Таблица 4. **Полезная энергия**

Вид полезной энергии (*первичный ключ*)	**Описание**

Табл.1 «АВИЭ» связана с табл.2 «Группа АВИЭ»: атрибут «Группа» таблицы 1 является внешним ключом, связанным с первичным ключом таблицы 2 (атрибут «Имя группы»). Табл.1 «АВИЭ» связана с табл.3 «Способ преобразования АВИЭ»: атрибут «Способ преобразования АВИЭ» таблицы 1 является внешним ключом, связанным с первичным ключом таблицы 3 (атрибут «Способ преобразования»). Табл.1 «АВИЭ» связана с табл.4 «Полезная энергия»: атрибут «Полезная энергия» таблицы 1 является внешним ключом, связанным с первичным ключом таблицы 4 (атрибут «Вид полезной энергии»). Все указанные связи вида 1:∞.

Такая схема структурирования предметной области позволит легко анализировать, дополнять, производить поиск и делать выборки.

<u>Список литературы:</u>

1. Глушков В.А. Анализ проблемы поиска альтернативы нефти и природному газу. – Москва–Ижевск: НИЦ “Регулярная и хаотическая динамика”, 2007. – 200 с.

2. Удалов С.Н. Возобновляемые источники энергии: Учебник / С.Н. Удалов. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2007. – 432 с.

3. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Учебное издание. – М.: ИП РадиоСофт, 2008. – 228 с.

4. Хомоненко А.Д., Цыганков В.М., Мальцев М.Г. Базы данных: учебник для высших учебных заведений / Под ред. проф. А.Д. Хомоненко. – 6-е изд. – М.: Бином-Пресс; СПб: КОРОНА-Век, 2007. – 736 с.

Безопасность использования подъёмно-транспортных механизмов в строительстве и пути её повышения

Григорьев В.О., студент
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри,
E-mail: cd_nti@mail.ru

Научный руководитель:
к.т.н., доцент Година Е.Д.

Строительная индустрия в последнее десятилетие бурно развивается. Основное развитие идет по линии жилищного строительства. Основными составляющими, способствующими этому, являются политика государства в решении жилищных проблем граждан и коммерческий интерес строителей в связи с быстрой окупаемостью затрат. Сказанное относится и к муниципальным образованиям в соответствие с Концепцией устойчивого развития муниципальных образований Российской Федерации на период до 2020 г. [1].

Цель – обосновать пути повышения безопасности использования подъемно-транспортных механизмов в строительстве. Задача - провести анализ безопасности использования подъемно-транспортных механизмов.

Как известно [2-4], процессы строительства предполагают постоянное использование большого перечня подъемно-транспортного оборудования. Эксплуатация этого оборудования по различным причинам сопровождается травмами порой тяжелыми и летальными [5-7], поэтому их профилактика - актуальная задача.

ПТМ относятся к грузоподъемным машинам повышенной опасности. Они применяются для ведения погрузочно-разгрузочных работ, монтажа, демонтажа и ремонта оборудования.

В 2012 г. при эксплуатации подъёмных сооружений произошло 14 групповых несчастных случаев (5 из них - в результате аварии), в которых пострадали 32 человека, 10 из них погибли (в 2011 г. в 11 групповых несчастных случаях, 5 из которых произошло при авариях, травмированы 24 человека, 14 из них - смертельно). Многие аттестационные комиссии предприятий подходят формально к обучению и допуску к работе персонала, эксплуатирующего технические устройства на опасных производственных объектах, что является грубейшим нарушением. Анализ несчастных случаев, на приведенной ниже диаграмме, происшедших при эксплуатации грузоподъёмных кранов в 2012 г., позволяет сделать вывод о том, что остался высоким уровень травматизма при эксплуатации мостовых (29,3% общего числа смертельных случаев на кранах), автомобильных (29,3%), башенных (18,7%) и гусеничных (13,3%) кранов. Следует отметить, что травматизм со смертельным исходом на башенных кранах снизился на 26% (с 19 до 14 случаев), но возрос уровень смертельного

травматизма на мостовых (с 15 до 22 случаев), автомобильных (с 17 до 22 случаев) и гусеничных (с 6 до 10 случаев) кранах.

Основными причинами аварий при эксплуатации грузоподъемных машин (включая башенные краны) являются неисправность технических устройств (34,5%);

Динамика несчастных случаев со смертельным исходом при эксплуатации подъёмно-транспортных механизмов

нарушение технологии производства работ (18%); организационные причины (34,5%), в том числе неэффективность и отсутствие производственного контроля (11%); нарушение технологической и трудовой дисциплины (7,3%); умышленный вывод из строя приборов безопасности (3%).

Аварийность при эксплуатации грузоподъёмных машин характеризуется следующей статистикой:

- 28,5% - при эксплуатации башенных кранов;
- 23,8% - при эксплуатации гусеничных кранов;
- 19% - при эксплуатации автомобильных кранов;
- 4,8% - при эксплуатации козловых и пневмоколёсных кранов.

Причины аварийности и смертельных случаев при эксплуатации грузоподъёмных машин делятся на технические и организационные:

- из технических причин определяющими являются:
  - нарушение технологии безопасного производства работ (29%);
  - неудовлетворительное состояние технических устройств (25%).
- из организационных причин типичными являются:
  - неправильная организация производства работ – 16%;

- неэффективность производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности – 11%;
- нарушение технологической и трудовой дисциплины – 9%.

Изложенное показывает, что фактическое положение дел с травматизмом в строительной области не в полной мере соответствует требованиям законодательной и нормативной базы страны [8-10].

Основными путями предупреждения аварийности и травматизма при эксплуатации подъёмных сооружений являются [11, 12]: усиление контроля за соблюдением требований правил безопасности и нормативных документов при эксплуатации грузоподъёмных машин; эффективная организация осуществления производственного контроля за безопасной эксплуатацией грузоподъёмных кранов; своевременное и полное представление отчётных данных и их обстоятельный анализ; соответствие назначенных инженерно- технических работников по надзору за безопасным ведением работ установленным требованиям; своевременное обучение и проверка знаний обслуживающего персонала; обеспечение инженерно-технических работников нормативными документами, пособиями.; своевременные и качественные техническое обслуживание и ремонт машин; [11,12].

Выводы:

• Используемые в современном строительстве подъемно-транспортные механизмы не в полной мере отвечают требованиям безопасности.

• Указанные механизмы часто являются источниками аварий и травматизма с летальным и тяжелым исходом.

• Результативными мерами профилактики аварий и травматизма при использовании подъемно- транспортных механизмов является усиление требований в части полной реализации организационно- технических профилактических мер, совершенствование и развитие инженерно-технических методов и средств профилактики аварий и травм.

Список литературы:

1. Российская федерация. Правительство. Концепция устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2020 года: распоряжение Правительства Российской Федерации №2136 от 30 ноября 2010 г.

2. Бузлуков, В. Ю. Повышение безопасности операторов мобильных грузоподъемных машин в АПК путем разработки и внедрения инженерно-технических мероприятий: дис. канд. техн. наук / В. Ю. Бузлуков. - СПб., 2002. - 211 с.

3. Голдобина, Л. А. Совершенствование условий и охраны труда в сельскохозяйственном строительстве за счет разработки и внедрения инженерно-технических методов и средств, обеспечивающих устойчивость системы «оператор - строительная машина - среда»: дис. д-ра техн. наук / Л. А. Голдобина. - СПб., 2003. - 787 с.

4. Шкрабак, В. С. безопасность труда при использовании самоходных грузоподъемных машин в АПК : учеб. пособие / В. С. Шкрабак, В. Ю. Бузлуков, В. В. Шкрабак [и др.]. - СПб.: СПбГАУ, 2005. - 306 с.

5. Шкрабак, В. С. Состояние и проблемы обеспечения безопасности в строительстве / В. С. Шкрабак, Р. В. Шкрабак, О. В. Белякова II Развитие стратегии и тактики динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма и профзаболеваний в АПК на основе работы трудоохранной научной школы Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - СПб., 2012. - С. 9-13.

6. Сафонов, А. Л. Управление рисками и профилактика в сфере охраны труда в новых условиях II Справочник специалиста по охране труда. - 2010. - №7. - С. 10-24.

7. Шкрабак, В. С. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве: учебник / В. С. Шкрабак, А. В. Луковников, А. К. Тургиев. - М.: КолосС, 2005. - 510 с.

8. Российская Федерация. Конституция (основной закон) Российской Федерации. - М., 1993.

9. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). - М.: Изд-во стандартов.

10. Трудовой кодекс Российской Федерации : текст с изм. и доп. на 1 ноября 2010 г. - М. : Эксмо, 2010. - 192 с. - (Законы и кодексы).

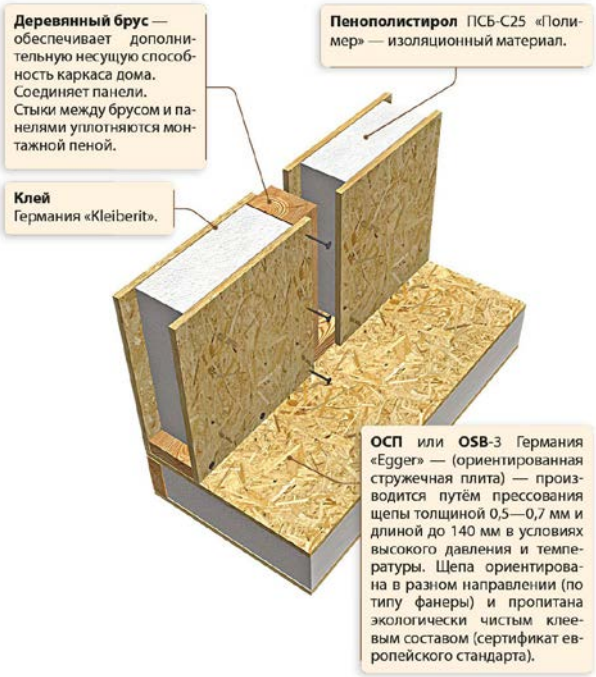
11. Шкрабак, В. В. Стратегия и тактика динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма в АПК (теория и практика): монография. - СПб.: СПбГАУ, 2007. - 580 с.

12. Шкрабак, В. С. Инженерно-технические методы и средства профилактики травматизма в АПК: материалы к НТС МСХ РФ / В. С. Шкрабак, А. А. Попов, М. М. Юрков [и др.]. - СПб., 2003. - 490 с.

Применение «Канадских» технологий жилищного строительства в условиях Крайнего Севера

Громак М.А. студент
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри,

Научный руководитель:
к.э.н., доцент Малеева Е.В.



Одной из острых проблем на Севере и конкретно в нашей местности является проблема отсутствие технологий по быстровозводимому теплому и экономичному индивидуальному жилью.

Одним из видов решения данной проблемы является технология строительства домов из СИП-панелей или в простонародье строительство по «Канадской» технологи. Итак попытаемся разобраться на сколько она Канадская и как ее можно применить к нашим климатическим условиям.

SIP- (Structural Insulated Panel), в переводе: «Конструкционная теплоизолированная панель».

В России дома с деревянным каркасом часто называют канадскими. Скорее всего, из-за того, что российский свод правил СП 31-105-2002 "Проектирование и строительство энергоэффективных

одноквартирных жилых домов с деревянным каркасом" разработан на основе Национальных норм по жилищному строительству Канады. Хотя такие дома строили в России задолго до принятия этого СП.

SIP технологию считают разновидностью каркасной и поэтому тоже называют "канадской" технологией. На самом деле, SIP технология – это разновидность панельного строительства, поскольку дом собирается из панелей, изготовленных в заводских условиях.

Но SIP панели очень прочны. Они и без каркаса с огромным запасом выдержат и нагрузку от веса дома и поперечную нагрузку от ураганных ветров или снега на крыше. Синтез двух силовых систем (деревянного каркаса и SIP) приводит к тому, что дома из SIP в несколько раз (в 4-8 раз по разным оценкам) прочнее обычных каркасных.

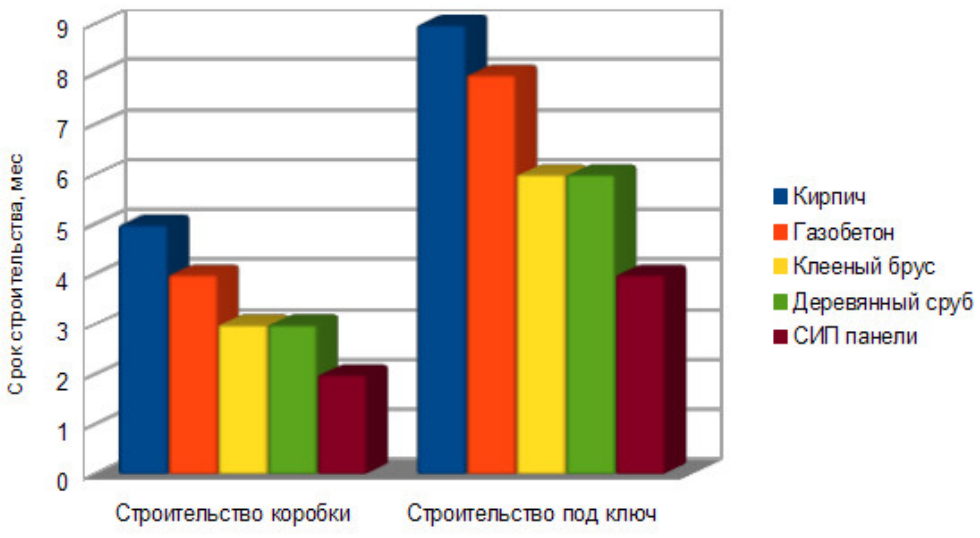
SIP технология, как и любая другая, имеет свои плюсы и минусы. Рассмотрим сначала существенные (по моему мнению) преимущества. Многие из них взаимосвязаны.

Основные вопросы возникающие при выборе дома, касаются его качеств по теплоизоляции:

- а, достаточно ли применяемой толщины стен?
- а, не промерзают ли углы?
- а, не являются ли деревянные стыкующие элементы "мостиками холода"?
- а действительно ли в доме необходимы теплые перекрытия и теплая кровля из СИП-панелей.

Светлые комнаты – это одно из первых впечатлений от знакомства с канадским домом. Эффект улучшения освещенности помещений через оконные проемы тоже является следствием относительно небольшой толщины наружных стен из SIP панелей. В домах с толстыми стенами окна похожи на бойницы. Чтобы добиться нормальной освещенности, приходится увеличивать площадь остекления. А это в свою очередь приводит к значительному увеличению теплопотерь. Даже через качественный стеклопакет уходит тепла примерно в 10 раз больше, чем через SIP панель той же площади!

Расходы на "отопление окон" весьма значительны в загородном доме. По расчетам, что в среднем по размерам доме (150 м^2) при нормальном остеклении на компенсацию теплопотерь через окна расходуется столько же энергии, сколько на горячее водоснабжение, готовку, освещение и



очистную станцию вместе взятые при постоянном проживании (около 6 тыс. кВт·час за год). В каменных домах кроме больших окон приходится отапливать ещё и "ледяные" оконные откосы.

А теперь перейдем к сравнительному анализу строительных материалов по сравнению с СИП панелями, а так же к проектированию.

Из полученных данных можно увидеть что наиболее эффективны как в плане теплосбережения так в плане и стоимости возведения на первом месте стоят панели СИП.

Проблема ветхого и аварийного жилья в Нерюнгри стоит довольно остро. Многие дома не подлежат кап ремонту. Дома рано или поздно подлежат сносу и на их

месте городской администрации предстоит возводить новые.

Одним из перспективных методов застройки является развитие частного сектора города Нерюнгри, и Нерюнгринского района. Строительство из СИП панелей может стать отличным компромиссом, между ценой качеством и современными энергосберегающими технологиями.

Застройка целого квартала индивидуальными жилыми домами по технологии СИП, позволит создать доступное жилье отвечающее всем энергосберегающим современным требованиям.

Так же обладая высокими темпами строительства и нетрудоемким процессом

возведения сооружений, СИП-панельное строительство идеально подойдет для строительство вахтовых и рабочих поселков.

Технология СИП панелей – технология быстрого, эффективного энергосберегающего и самое главное доступного строительства.

Список литературы:

1. СП 31-105-2002) "Проектирование и строительство энергоэффективных одноквартирных жилых домов с деревянным каркасом"
2. СНиП 23-02-2003
3. СП 23-101-2004 "Проектирование тепловой защиты зданий",
4. http://www.profpanel.ru

Современные технологии ремонта межпанельных стыков крупнопанельных зданий 122-й серии г. Нерюнгри

Гудадзе Л.Р., студент
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри,
E-mail: cd_nti@mail.ru

Научный руководитель:
ст. преподаватель Бораковский Д.А.

Большинство жилых объектов города Нерюнгри представляют собой крупнопанельные дома 122-й серии. Панельный дом достаточно хорошо держит тепло, но только если межпанельные швы на нем качественно заделаны. В противном случае зимой стыки плит будут промерзать, летом сквозь них будет идти вода. Решить же эту проблему поможет качественный, хорошо организованный ремонт. Большинство

зданий города как раз нуждаются в таком ремонте, так как дефекты межпанельных стыков очень распространены (Рис.1), особенно на объектах долгостроя.

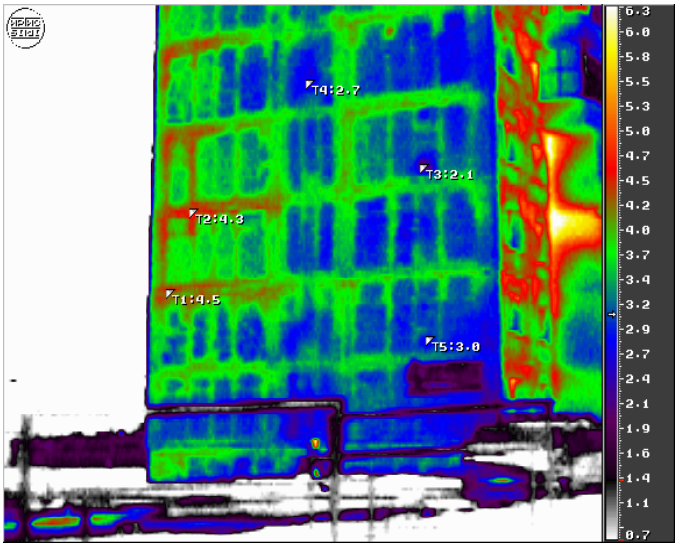


Рис. 1. Тепловизионный снимок потерь тепла по межпанельным швам

Герметизация и утепление межпанельных швов – ответственная работа. Панельный шов (стык) недостаточно просто замазать, необходима тщательная установка компонентов утеплителя в наружном шве, состоящих из качественных материалов и мастик, влияющих на долговечность панельных зданий.

Герметизация швов и утепление помещений – это комплексная защита здания от протечек, сквозняков, промерзаний стен, грибков и плесени.

Промерзание стен – если теплоизоляция помещения нарушена, то в зимний период времени происходит так называемые «Холодные стены» – это не просто отсутствие комфорта в зимнее время года. При промерзании точка росы смещается внутрь помещения. Из теплого воздуха квартиры на холодные стены и углы конденсируется влага. Обои и штукатурка отсыревают и со временем начинают чернеть и отваливаться. В швах и под обоями заводится плесень и грибок – самая распространенная неприятность.

Одна из важных составляющих комфорта – уровень влажности квартиры (норма – 40-45 %) [1]. Когда помещение плохо вентилируется, в комнатах, особенно в углах. Из-под отслоившихся обоев видны следы белой и черной плесени. Это грибковые поражения. Даже если извести гриб, истинную причину его появления еще нельзя считать устраненной – это дефекты межпанельных швов. В настоящее время в городе Нерюнгри наибольшее распространение получила и хорошо себя зарекомендовала методика ремонта «Теплый шов» [2].

Методика утепления «Теплый шов»

Для устранения проблемы с промерзанием наружных ограждающих панелей и некачественной герметизацией панельных швов, специалистами компании, разработана технология ремонтно-восстановительной герметизации и теплоизоляция стыков панелей – "Теплый шов". Данная технология прошла испытания и широко используется в Москве, Санкт Петербурге и других городах России.

Технология "Теплый шов" состоит из следующих высококачественных компонентов: Вилатерм-СП, герметик Makroflex, и мастики Гермабутил-С.

Основные операции, составляющие технологический процесс герметизации и теплоизоляции стыков системой "Теплый шов" следующие:

- подготовка ремонтируемых стыков,
- восстановление целостности элементов стыков и фасадов,
- устройство дополнительной изоляции стыков,
- ремонтно-восстановительная герметизация и теплоизоляция стыков панелей

Подготовка ремонтируемых стыков включает следующие виды работ: расчистку от краски и загрязнений, расшивку трещин в растворе, удаление теплопроводных включений, потрескавшегося раствора и старого герметика.

Расчистка стыков выполняется вручную – с помощью скарпеля и молотка или механизированным способом.

Поверхность кромок стыков в момент герметизации должна быть в сухом состоянии.

Наружная ремонтно-восстановительная герметизация и теплоизоляция стыков панелей с применением технология "Теплый шов" в жилых домах при ремонте выполняется по уплотняющим прокладкам "Вилатерм-СП"[1].

Ремонтно-восстановительная герметизация стыков наружных стен полносборных зданий может выполняться в следующих вариантах:

- герметизация стыков с заполнением устьев утверждающимися мастиками,
- поверхностная герметизация стыков,
- ремонтная герметизация "открытых" стыков с одновременным преобразованием их в "закрытые".

Выбор способа герметизации стыков зависит от характера дефекта, возможных способов его устранения, типа ремонтируемого стыка.

Уплотняющую прокладку устанавливают в расчищенный и подготовленный стык насухо с поперечным обжатием на 20-30 %. Прокладки "Вилатерм-СП" необходимо устанавливать без разрывов на всю длину стыка.

Заполнение стыка пеногерметиком производится, с уличной стороны плиты, через специальный наконечник из аэрозольного баллона за один или несколько (в случае большого раскрытия стыка) проходов (Рис.2). Температурный интервал проводимых работ от -10 до +55 °С [2].

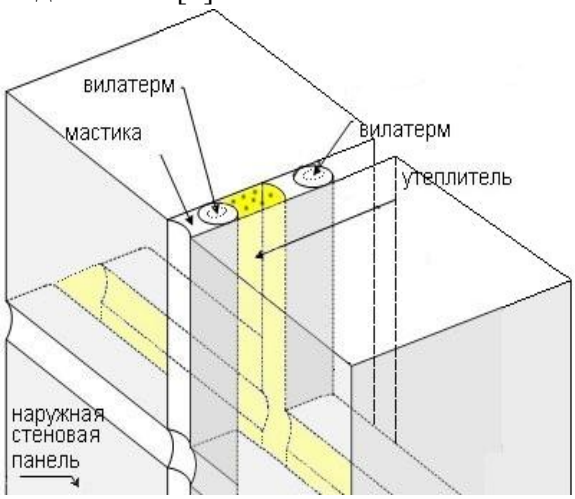


Рис. 2. Заполнение межпанельного стыка пеногерметиком

Список литературы:

1. Тематический сайт www.grandles.ru
2. СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»

Строительство блокированных жилых домов в г. Нерюнгри

Жумабаев Р.Р., студент
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри,
E-mail: cd_nti@mail.ru

Научный руководитель:
к.э.н., доцент Малеева Е.В.

По состоянию на 19 октября 2012 года на территории Нерюнгри находится 91 многоквартирный дом общей площадью 77 370 кв. м., который межведомственной комиссией был отнесен к категории «аварийных» и не пригодных для проживания. Сегодня в таких домах проживает 1 347 семей. На жилищном учете в МО «Город Нерюнгри» на улучшение жилищных условий состоит 605 семей, из которых 275 отнесены к числу социально незащищенных.

Из общего количества семей состоящих на жилищном учете 140 семей проживает в аварийном жилищном фонде; 126 семей – в общежитии [4].

Одним из вариантов строительства жилых домов для решения данной проблемы является – строительство блокированных домов или так называемых таунхаусов.

Блокированный жилой дом – тип малоэтажного жилого дома, обычно состоящего из нескольких квартир, с отдельными входами в каждую квартиру и приквартирными участками (Рис.1). Как и любой из типов, этот имеет свои преимущества и недостатки относительно других типов жилых зданий, таких как – коттедж, многоквартирный дом, усадьба или особняк [1-3].

Рис. 1. Блокированный жилой дом

Блокированный жилой дом отличается наличием непосредственного выхода из каждой квартиры этого дома на приквартирный участок. Такие здания могут быть сформированы из квартир как прямоугольной, так и непрямоугольной формы плана, в том числе Г-образной, Т-образной, а также из квартир, имеющих различную форму плана и внутренние дворики (Рис. 2).

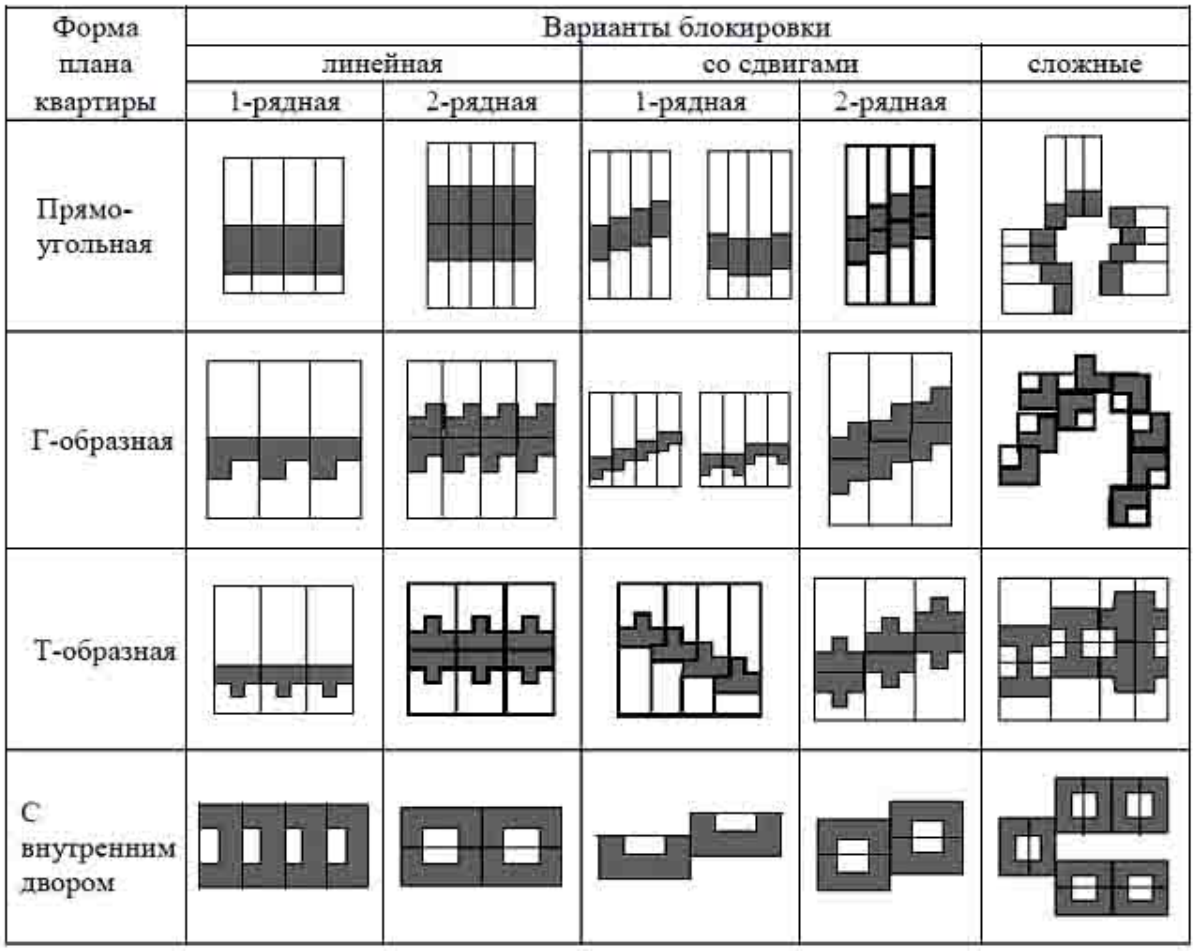


Рис. 2. Зависимость вариантов блокировки от формы плана квартиры

Возможна линейная блокировка квартир (в том числе - зеркальная) или же со сдвигами квартир в плане (в одну сторону или в разные стороны по отношению друг к другу, а также зеркально). При этом может быть осуществлена как однорядная, так и двухрядная блокировка квартир. Кроме того, квартиры могут блокироваться, образуя различные сложные структуры, в том числе сетчатые [1-3].

В большинстве случаев блокирование происходит по торцевым стенам домов-сегментов. Если их всего два, то появляется возможность устройства окон в трех фасадах.

Блокированные дома пользуются популярностью у людей, которые хотят иметь индивидуальное жилье, потому, что это наиболее экономичный вариант односемейного жилища [1-3].

Одним из несомненных достоинств блокированных зданий является также относительно малые затраты времени на их возведение. В данный момент на стадии разработки находится проект застройки квартала домами такого типа, согласно которому, за теплый период года можно обеспечить жильем от 150 до 200 семей.

Список литературы:
1. http;// www.vgasu.ru
2. http://stroilogik.ru
3. http://myplane.ucoz.ru
4. Yakutia информационное агентство www.yakutia24.ru

Современные технологии при возведении зданий общественного назначения

Засецкий Д.В., студент
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри,
E-mail: cd_nti@mail.ru

Научный руководитель:
ст. преподаватель Бораковский Д.А.

Спортивное строительство почти всегда сопряжено с необходимостью находить нестандартные решения. Это связано как с экономикой подобных проектов, которые, как правило, не приносят прибыли, так и с их технической стороной: спортивные сооружения должны отвечать целому ряду особых требований в части санитарии, теплоизоляции, акустики и т.п. Кроме того, во многих случаях строительство должно укладываться в ограниченные временные рамки, а сами объекты порой возводятся на малопригодных для капитальной застройки площадках. Решить весь комплекс обозначенных проблем позволяет использование современных технологий строительства на основе легких металлоконструкций (ЛМК) с использованием инновационных универсальных материалов для возведения ограждающих конструкций, таких как сэндвич-панели поэлементной сборки (СП ПС) (Рис.1).

Рис. 1. Использование инновационных универсальных материалов для возведения ограждающих конструкций

Возведение ограждающих конструкций зданий на основе ЛМК предполагает использование современных универсальных материалов, таких как сэндвич-панели поэлементной сборки (СП ПС). Это дает экономию не только на строительстве, но и на эксплуатации объекта. СП ПС представляет собой объемную конструкцию, основой которой является сэндвич-профиль – «корыто», изготовленное холодным формованием из покрытого полимером оцинкованного стального листа толщиной 0,8 или 1 мм. Сэндвич-профиль крепится непосредственно к каркасу здания, после чего в него вставляется утеплитель из легкой минеральной ваты, который закрывается гидроветрозащитной мембраной: например, Tyvek. Снаружи вся конструкция закрывается облицовкой [1-3].

Толщина слоя утеплителя определяется теплотехническим расчетом. Для стеновых СП ПС предусмотрено 3 варианта конструкции, по составу и стоимости оптимизированных для применения в различных климатических зонах – это варианты

«Юг», «Центр» и «Север» (усиленный вариант – «Арктика»). Основной слой утеплителя имеет толщину 100 или 150 мм, в зависимости от глубины сэндвич-профиля. Для термического отделения теплого сэндвич-профиля от холодной наружной облицовки в варианте «Юг» используются терморазделяющие полосы из 4 мм пенополиэтилена или 30 мм жесткой минваты, препятствующие образованию «мостиков холода». В варианте «Центр» вместо полос по всей поверхности панели устанавливаются плиты жесткой минваты толщиной 30 мм, которые также обеспечивают дополнительную теплоизоляцию. Для самых холодных регионов (варианты «Север» или «Арктика») применяется второй дополнительный слой утеплителя толщиной 50 или 100 мм: основной слой заполняет сэндвич-профиль только на половину глубины, а дополнительный, благодаря продольному надрезу, надевается на полку сэндвич-профиля, надежно отделяя его от облицовки. Таким образом, общая толщина теплоизоляции достигает 250 мм.

Похожую конструкцию имеют и кровельные СП ПС. В базовом варианте теплоизоляция укладывается только в полость сэндвич-профиля. В варианте с дополнительным утеплением поперек сэндвич-профилей монтируются дополнительные Z-образные прогоны высотой от 50 до 200 мм, между которыми размещается второй слой теплоизоляции. Таким образом, «мостики холода» между металлическими элементами конструкции устраняются минимизацией пятна контакта и терморазделяющими полосами между ними. Максимальная толщина теплоизоляции в кровельных СП ПС может достигать 350 мм [1-3].

Поскольку сборка СП ПС производится прямо в процессе монтажа, то при строительстве можно обойтись без использования кранов и подъемников (самый тяжелый элемент конструкции – сэндвич-профиль – при длине в 6 метров весит около 40 килограммов, и его легко поднимают два человека).

Поэтому среди очевидных достоинств СП ПС следует особо выделить возможность применения различных видов облицовки, в качестве которой могут быть использованы профлист, стальной сайдинг, линеарные панели, фасадные кассеты или керамогранит. Это позволяет сделать сооружение привлекательным и гармонично вписать его в окружение традиционной городской застройки. С точки зрения окупаемости спортивных объектов это немаловажно, т.к. привлекательный внешний вид облегчает их использование в качестве многофункциональных комплексов.А по мнению главы агентства футбольного маркетинга All That Football Сергея Фалькова, приложив определенные усилия, любой стадион или дворец спорта можно превратить в прибыльное заведение. Но существуют также и другие факторы: коррозионно-активная внешняя среда, переносимый ветром песок и пр., которые постоянно ведут свою разрушительную работу. Для России это сегодня особенно актуально в связи с приближающейся Олимпиадой-2014 в Сочи. И здесь определяющим фактором становится надежность внешней облицовки, в частности – ее устойчивость к воздействию влажного и просоленного морского воздуха, а также к воздействию активного солнца (ультрафиолетового излучения) [1-3].

В заключение следует остановиться еще на одном сегменте спортивного строительства, а именно – на строительстве локальных объектов социальной значимости (районных спортивных центров, детских спортшкол, бассейнов, оздоровительных учреждений и т.п.). Как правило, возводятся и эксплуатируются они на бюджетные средства, которые практически всегда ограничены. Кроме того, место для такого строительства обычно выбирается по остаточному принципу.

Список литературы:
1. http://www.vgasu.ru
2. http://stroilogik.ru
3. http://myplane.ucoz.ru

Планирование электропотребления угольной шахты «Денисовская»

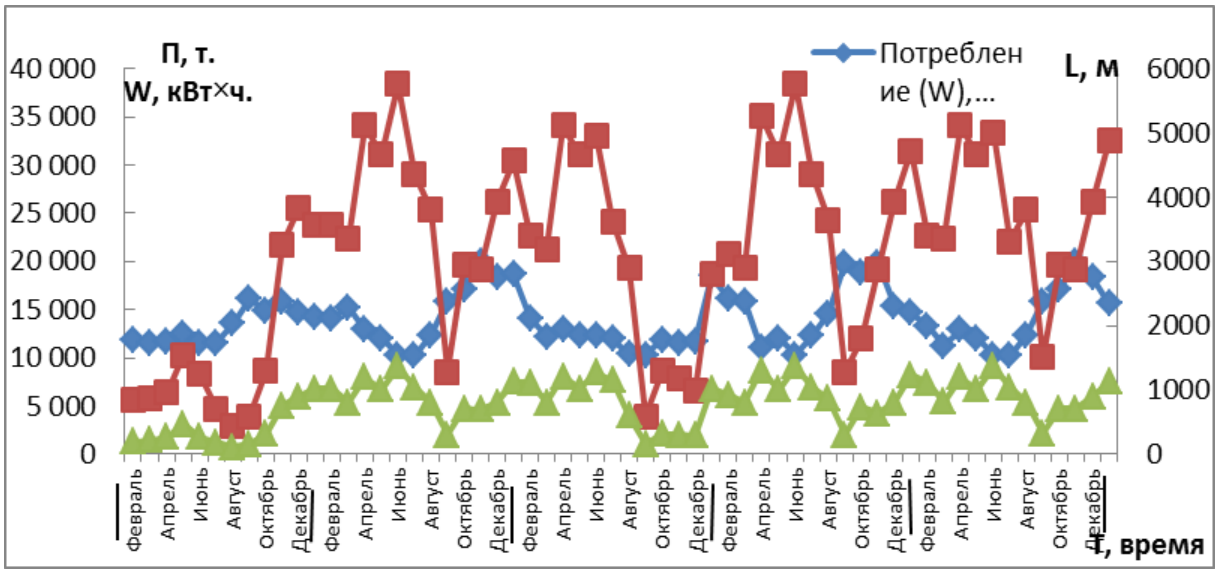
Кошеверов М.С., студент
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри,
E-mail: kosheverov.maksim@mail.ru

Научный руководитель:
к.т.н., доцент Антоненков Д.В.

В последние годы в связи с многократным увеличением стоимости топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) их доля в себестоимости продукции существенно возросла и составляет для крупных предприятий 20-30%, из которых до 11% составляет электрическая энергия. Под давлением рынка потребители (промышленные предприятия) начинают осознавать, что им необходимо минимизировать затраты на электроэнергию.

Особую важность приобретает задача эффективного использования электрической энергии на различных промышленных предприятиях, одними из которых являются угледобывающие.

На рис.1 представлены зависимости попутной добычи, проходки и потребления электроэнергии в зависимости от месяца в течение года.



2008 2009 2010 2011 2012

Рис. 1. Графики электропотребления и основные технологические показатели угольной шахты «Денисовская»

Исходя из данного графика, можно выделить месяцы наибольшего потребления электрической энергии в каждом году. В 2008 максимум зафиксирован в августе и составил 1 612 425 кВт·ч, причем в этом месяце попутная добыча и проходка имели значения близкие к минимальным. Далее наблюдается увеличение удельного электропотребления, это связанно с вводом в эксплуатацию еще одного комбайна. В 2009 – максимум электропотребления был в сентябре (1 717 416 кВт·ч), попутная добыча и проходка снова близки к минимальному значению. 2010 – с сентября по декабрь этого же года, происходит снижение как электропотребления так и попутной добычи угля, причиной этого является вывод в ремонт одного из комбайнов согласного графику ППР. Затем мы видим аналогичные зависимости между потреблением и попутной добычи, а так же проходкой после ввода комбайнов в полный состав далее следующих лет(2011-2012). В период же снижения потребления электроэнергии попутная добыча и проходка имеют максимальные значения, это вызвано повышением производительности шахты и как следствие снижения удельной составляющей электропотребления.

Практическая ценность работы заключается в создании системы планирования параметров электропотребления угледобывающего производства для целей минимизации финансовых рисков при работе в нерегулируемом секторе оптового рынка электрической энергии. Далее рассмотрим структура проведения планирования

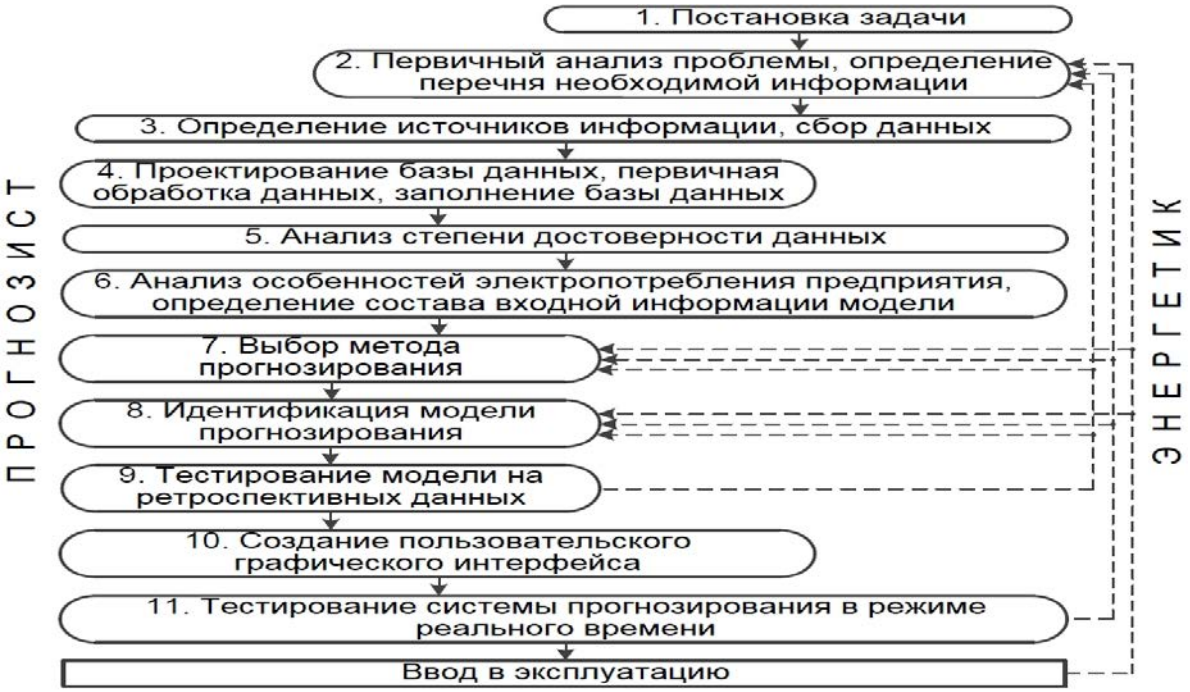


Рис. 2. Структура проведения планирования

На рис. 2 представлены этапы построения системы прогнозирования. На каждом из этапов решаются специфические нетиповые задачи, при этом степень участия сторон в выполнении этапов различна. По результатам выполнения этапов могут быть приняты решения о переходе к следующему этапу либо о возврате к более ранним этапам.

Один из наиболее распространенных методов планирования, является метод рангового анализа. Структуры рангового распределения заключается в следующем:

1. В ценозе выделяются элементы (предприятия-особи) и исследуемый параметр – часовое, суточное или месячное электропотребление особей, Wi;

2. Предприятия ранжируются: им присваивается ранг i – целые числа в порядке убывания исследуемого параметра Wi. Ранг 1 приписывается особи с наибольшим электропотреблением, особь, имеющая минимальное электропотребление будет иметь ранг, равный общему числу предприятий i = n.

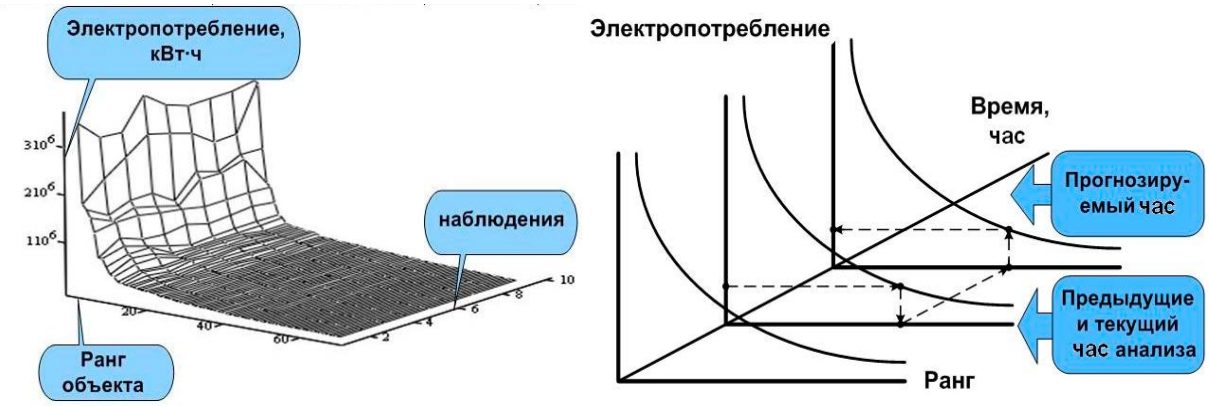


Рис. 3. Техноценологический метод планирования

Смысл планирования заключается фактически в прогнозировании площади под ранговым Н-распределением (или точки), скорректированной во времени конфигурацией поверхности (см. рис. 3). Поверхность, в свою очередь является верхней границей объема (во времени) суммарного электропотребления всех предприятий (реализация процедуры верификации прогноза). Ценологический прогноз электропотребления отдельных предприятий на основе динамики первого рода рангового Н-распределения основан на допущении о неизменности ранга предприятий (особей) в структуре электропотребления (ценоза).

Второй метод можно рассматривать так же одним из наиболее удачных и востребованных, он называется метод нейронных сетей. Примером третьего метода является байесовский подход.

На данный момент существует очень большое количество методик планирования (прогнозирования) их количество постепенно растет и достигает около 160, цель этих методик состоит в разработки методики планирования электропотребления и регулирования часового расхода электроэнергии угледобывающих производств с учетом выполнения договорных параметров на границе раздела «предприятие – субъект электроэнергетики».

Список литературы:

1. Анализ и управление электропотреблением на металлургических предприятиях: Учеб. пособие. / В.К. Олейников, Г.В. Никифоров. - Магнитогорск: Изд-во МГТУ, 1999. –219 с.

2. К вопросу снижения перерасхода электроэнергии на угольных шахтах / О.К. Артёменко, А.С. Оголобченко / Материалы VII Международной научно-технической конференции аспирантов и студентов "Автоматизация технологических объектов и процессов. - Поиск молодых", 26-28 апреля 2007 г.

3. Нормирование топливно-энергетических ресурсов и регулирование режимов электропотребления: Сборник инструкций / Под общ. ред. В.В. Дегтярева. - М.: Недра,1983. –223 с.

4. Олейников, В.К. Анализ и планирование электропотребления на горных предприятиях. - М: Недра,1983. – 192 с.

5. Антоненков, Д.В. О необходимости составления баланса электропотребления горных предприятий / Фёдоровские чтения-2010. XL Всероссийская научно-практическая конференция (с международным участием) с элементами научной школы для молодежи (Москва, 16-19 ноября 2010 г.). М.: Издательский дом МЭИ, 2010. – С. 67-69

Анализ методов и средств снижения влияния на распределительную сеть 6(10) кВ потребителей с нелинейной нагрузкой

Кошелева П.Ю., студентка
Тольяттинский государственный университет,
г. Тольятти
E-Mail: polina_kosheleva@mail.ru

Научный руководитель:
к.т.н., доцент Тараканов В.П.

Технико-экономическая эффективность современных систем электроснабжения напряжением 6(10) кВ в значительной степени определяется качеством решения комплекса задач. К таким задачам можно отнести снижение непроизводственных потерь электроэнергии и компенсация реактивной мощности в распределительных сетях; регулирование напряжения, а так же обеспечение электромагнитной совместимости [4]. Кроме требований электромагнитной совместимости (ЭМС) в связи с выходом Постановления Правительства Российской Федерации № 1013 от 14.08.1997г. качество электроэнергии должно соблюдаться так же с точки зрения Закона РФ «О защите прав потребителей». Для обеспечения технико-экономических показателей функционирования систем электроснабжения, важным и неотъемлемым фактом является поддержание показателей качества электрической энергии согласно ГОСТ Р 54149-2010.

На современных промышленных предприятиях значительное распространение получили нагрузки с нелинейными вольт-амперными характеристиками. Тиристорные преобразователи, установки дуговой сварки, контактной сварки, электродуговые сталеплавильные печи, руднотермические печи и прочее – все эти нагрузки потребляют из сети ток, кривая которого имеет несинусоидальный характер, в результате чего возникают нелинейные искажения или, говоря другими словами, несинусоидальные режимы [2].

Перечисленные выше потребители значительно ухудшают ряд показателей качества электроэнергии и затрудняют техническое решение проблемы обеспечения ЭМС в системе электроснабжения промышленных предприятий напряжением 6(10) кВ, а также имеют негативное воздействие на эффективность передачи электроэнергии, на её распределение и потребление.

Вследствие указанных ранее причин проблема минимизации потерь электроэнергии, снижение потерь активной мощности, обеспечение требований ГОСТа по поддержанию показателей качества электрической энергии и увеличение пропускной способности ЛЭП – 6-10 кВ – все это в совокупности является наиболее актуальными сегодня проблемами.

Для улучшения использования электрической энергии с целью минимизации потерь, большие надежды возлагаются на новые технические средства, позволяющие повысить cos(φ) до заданных значений, уменьшить содержание гармоник в питающем напряжении, а также упростить проведение мониторинга сети. К таким техническим средствам относятся эквивалентные многофазные вентильные преобразователи (МВП), тиристорные регуляторы мощности (ТРМ), целое семейство статических (тиристорных) компенсаторов реактивной мощности (СТК или ТКРМ). К ним также можно отнести многочастотные фильтрокомпенсирующие устройства (ФКУ) и ряд других технических средств коррекции режимов в системах электроснабжения потребителей (СЭСП) общего и специального назначения.

Проблема обеспечения показателей качества электроэнергии в СЭСП в настоящее время трансформируется в более конкретную проблему. В проблему повышения эффективности преобразования энергии на базе устройств силовой преобразовательной техники (СПТ). Преобразование осуществляется путем максимально возможного усовершенствования этих устройств.

Например, чтобы уменьшить коэффициент искажения синусоидальности токов трехфазных источников бесперебойного питания (ИБП) до уровня менее 10 % используют 12-пульсные выпрямители. Применение 12-пульсного выпрямителя позволяет убрать 5-ю и 7-ю гармоники в потребляемом токе выпрямителя.

Последовательное включение линейных дросселей переменного тока представлено на рисунке 1. Это является простейшим способом снижения уровня генерируемых нелинейными нагрузками высших гармоник во внешнюю сеть.

Дроссель имеет значительные величины сопротивлений для высших гармоник и малое значение индуктивного сопротивления на основной частоте 50 Гц.

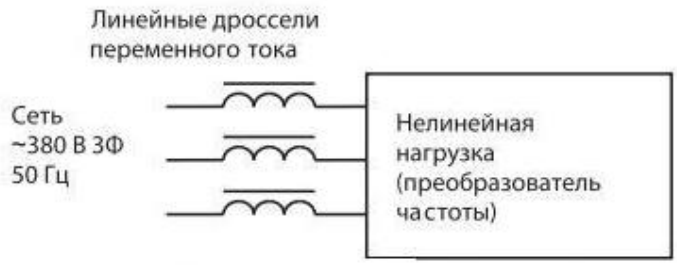


Рис. 1. Включение линейных дросселей

Линейные дроссели переменного тока позволяют уменьшить коэффициент гармоник в несколько раз. Эффект снижения определяется соотношением мощностей питающего трансформатора нагрузки и параметров дросселя.

Применение последовательно включенных дросселей постоянного тока в преобразователях частоты не способствует уменьшению гармонических искажений до желаемых пределов. В таком случае целесообразно применение пассивных LC-фильтров, настроенных на определенную частоту гармоник (резонансных фильтров). Для улучшения гармонической составляющей потребляемого электрического тока такие фильтры нашли широкое применение, например, в системах с источниками бесперебойного питания. Подключение фильтра на входе 6-пульсного выпрямителя при 100% нагрузке источника бесперебойного питания обеспечивает снижение коэффициента искажения синусоидальности до величины 8-10 %. Значения этого коэффициента в системе без фильтра может достигать до 30% и более.

Применение активных фильтров гармоник (АФГ) в отличие от пассивных не требует полного анализа состояния электросети. Пассивные фильтры подавляют всего несколько гармоник, а активные фильтры гармоник подавляют весь спектр гармонических составляющих в сети. Активный фильтр гармоник подключается параллельно нелинейной нагрузке. Схема подключения представлена на рисунке 2.

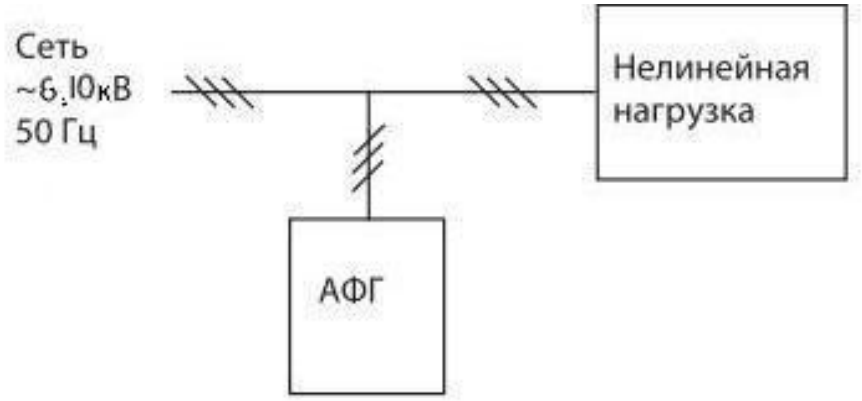


Рис. 2. Подключение активного фильтра гармоник

Активные фильтры гармоник обеспечивают лучшее подавление высших гармоник. Например, применение такого рода фильтра позволяет снизить коэффициент искажения синусоидальности напряжения с THD = 17% до THD = 2,5%. Применение активных фильтров для подавления высших гармоник однозначно необходимо в случае их большого уровня – THD > 50 %[6].

Таким образом, применение устройств компенсации реактивной мощности и подавления высших гармоник в распределительных сетях необходимо и целесообразно. Однако это приводит к значительным финансовым затратам. Поэтому выбор методов и средств снижения влияния на питательную сеть потребителей с нелинейной нагрузкой должно определяться технико-экономическим анализом и расчетом.

Список литературы:

1. ГОСТ Р 54149-2010. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. – М.: Изд-во стандартов, 2010.

2. Волков Н.Г. Качество электроэнергии в системах электроснабжения: Учебное пособие – Томск: Изд-во Томского ТПУ, 2010. – 47 с.

3. Пронин М.В. Активные фильтры высших гармоник. Направления развития // Новости Электротехники. – 2006. - №2(38).

4. Активный фильтр гармоник электросети. Компания «Матик-электро», г. Москва. – Режим доступа: http://www.matic.ru/

5. Григорьев О., Петухов В., Соколов В., Красилов И. Высшие гармоники в сетях электроснабжения 0,4 кВ. // Новости электротехники. – 2002. – № 6.

6. Анчаров Т.В., Рыбаков Л.М. Качество ЭЭ и ее сертификация. Учебное пособие – Йошкар-Ола: Изд-во МарГУ, 2000. – 108 с.

7. Жежеленко И.В. Высшие гармоники в системе электроснабжения промпредприятий. 4-ое изд., пер. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 2000, – 331 с.

Эквивалентная однофазная модель трехфазного асинхронного электродвигателя в результирующих векторах и естественных координатах с учетом нелинейности кривой намагничивания

Кунинина Д.В., аспирант
Сибирский государственный индустриальный университет
г. Новокузнецк
E-mail: kpn37mn@zaoproxy.ru

Научный руководитель:
д.т.н., профессор, Островлянчик В.Ю.

Согласно [1] математическая модель асинхронного электродвигателя в естественных координатах с направлением осей координат по осям фазных обмоток статора [2] обеспечивает ряд преимуществ:

1. Все величины в уравнениях имеют физический смысл и реальные значения.
2. Существует возможность выполнять расчеты электромагнитных и электромеханических процессов в статических и динамических режимах работы при питании от сети и источников с несинусоидальной формой выходного напряжения.

Модель обеспечивает повышенную точность и может служить образцовой при проверке систем управления, синтезированных на основе двухфазной обобщенной машины, форма, частота и амплитуда колебаний которых отличаются от соответствующих параметров трехфазного электродвигателя. Однако, модель сложна, не учитывает нелинейность кривой намагничивания и не пригодна для синтеза системы управления.

В данной работе предлагается модель трехфазного асинхронного электродвигателя, которая с целью упрощения и применимости для решения задач синтеза создана в результирующих векторах, но без использования их проекций на оси комплексной плоскости и в силу этого эквивалентна однофазному электродвигателю. Кроме того, модель естественным образом учитывает нелинейность кривой намагничивания в мгновенных значениях переменных в динамических и установившихся режимах, так что в каждый период переменного тока потокосцепление проходит линейный и нелинейный участки кривой намагничивания с изменением знака. Учитывается падение напряжения на активных и реактивных сопротивлениях статорных и роторных обмоток и ток нагрузки. Причем приняты следующие допущения: магнитная система электродвигателя симметричная, воздушный зазор δ гладкий и мал по сравнению с радиусом статора и полюсным делением τ, поэтому линии магнитной индукции в воздушном зазоре прямолинейны и перпендикулярны к поверхности ротора и статора.

Установим зависимость результирующего вектора главного магнитного потока не от намагничивающего, а от результирующего вектора статорной обмотки, что обеспечивает учет динамического изменения тока статора и потокосцепления, пронизывающего сердечники статора и ротора при изменении насыщения магнитной системы.

По закону полного тока вектор напряженности $\overline{H}(t)$ магнитного поля, по направлению вектора средней магнитной линии $\overline{l}_C$, и магнитодвижущая сила $wi_A(t)$ при изменяющемся токе связаны соотношением [3]:

$$\oint d\overline{H} d\overline{l}_c = w di_M(t),$$

где w – общее число витков обмотки фазы, переменная $i_M(t)$ – амплитуда результирующего вектора тока в момент времени t. Приняв, что H в зазоре и стали неизменное, интеграл в представим суммой произведений:

$$d\overline{H}_\delta(t)\overline{\delta} + d\overline{H}_C(t)d\overline{l}_C = w di_M(t),$$

где $\overline{\delta}$, $\overline{l}_C$ – векторы величины зазора между статором и ротором и средней длины линии магнитного поля в стали электродвигателя.

Из курса физики известно [3], что векторы напряженности поля $\overline{H}$ и индукция $\overline{B}$ связаны параметрической зависимостью $\overline{B}_\delta(t)=\mu_\delta\mu_0\overline{H}_\delta(t)$ – для воздушного зазора, и $\overline{B}_c=\mu_c(i_M)\mu_0\overline{H}_c$ – для стали, где $\mu_0=4\pi10^{-7}$ Гн/м, $\mu_\delta=1$ – соответственно, магнитная постоянная и магнитная проницаемость воздушного зазора, $\mu_c(i_M)$ – магнитная проницаемость стали, которая нелинейно зависит от тока намагничивания i_M, где $\mu(i_M) = \mu_0\mu_c(i_M)$.

Направление вектора магнитной индукции $\overline{B}_\delta$ совпадает с направлением вектора воздушного зазора $\overline{\delta}$, поэтому векторы можно заменить скалярными величинами их модулей. То же самое имеем для векторов магнитной индукции в стали $\overline{B}_c$ и для вектора средней линии магнитной индукции. В результате получили:

$$\left(d\frac{B_\delta(t)\delta}{\mu_0\mu_\delta} + d\frac{B_C(t)}{\mu(i_M)} l_C \right) = w di_M(t).$$

Первое слагаемое в скобках умножим и разделим на площадь сечения зазора S_δ, а второе слагаемое – на площадь сечения стали S_c. Учитывая, что потокосцепление цепи одинаково на всех его участках и перпендикулярно поперечному сечению этих участков, имеет место соотношение:

$$d\psi_{AM}(t) = k_H(i_M) di_{AM}(t),$$

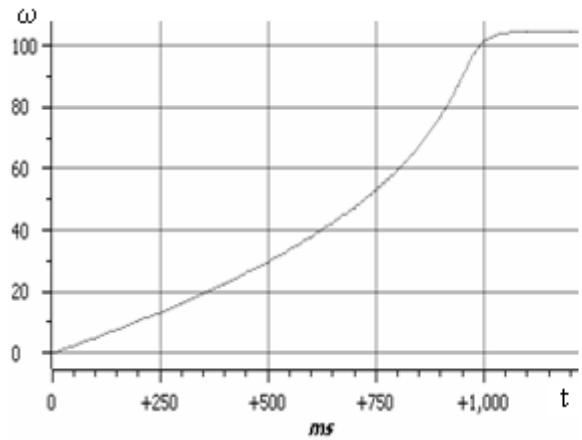
$$\text{где } \frac{1}{k_H(i_M)} = \frac{1}{w^2}\left[\frac{\delta}{S_\delta\mu_0} + \frac{l_c}{S_c\mu(i_M)}\right] = \frac{di_M}{d\psi_M} \approx \frac{\Delta i_M}{\Delta\psi_M}.$$

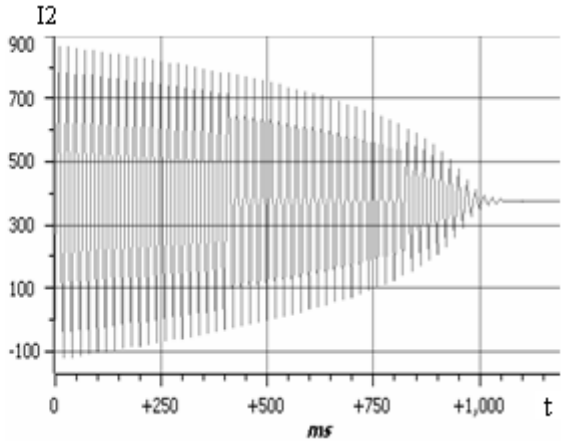
По аналогии с потокосцеплением получены результирующие векторы для всех переменных асинхронного электродвигателя и разработана программная модель асинхронного электродвигателя, приведенная ниже, причем описания переменных из-за недостатка места в текст программы не включены. Программа написана в системе разработки Code Composer Studio v5 фирмы Texas Instruments с использованием модуля TMDSDOCK28335 на основе сигнального микроконтроллера TMS320F28335 Delfino.

```
void main()
{for (i=0;i<(sizo);i++)
      I1[i]=I2[i]=Im[i]=E1[i]=Ln[i]=M[i]=w[i]=PSI[i]=0;
   //Начальные условия: 1) для АДКР
    t=0;
    pi2f[0]=pi2f[sizo-2]=1;
    temp=0.001*In; //ток и поток на начальном линейном участке
    PSI[sizo-2]=I1Psi(&temp);
    Ln[0]=Ln[sizo-2]=PSI[sizo-2]/temp;//для определения начального Ln
    s[0]=s[sizo-2]=1; //начальное значение s при пуске двигателя
    PSI[0]=PSI[sizo-2]=0; //ввод нулевых начальных данных
    Im[sizo-1]=Im[sizo-2]=I2[0]=I2[sizo-2]=I1[0]=I1[sizo-2]=0;
    w[0]=w[sizo-2]=E1[0]=E1[sizo-2]=M[0]=M[sizo-2]=fi=U1[0]=U1[sizo-2]=0;
```

```
    fi=0; Ua=220.0*sqrt(2); //220 - действующее фазное напряжение
      //Программа
      for(i=1;i<(sizo-2)*Otobr;i++)
   //модель ПЧ
       t=t+T; pi2f[sizo-1]=pi2fn*(1-exp(-t/0.2));
       U1[sizo-1]=Ua*sin(pi2f[sizo-1]*t+fi);
   //Модель АДКР КДВ
   R2Kv=R2*R2; X2Kv=X2*X2;
   E1[sizo-1]=U1[sizo-1]-I1[sizo-2]*R1;
   deltaI2=T*s[sizo-2]*E1[sizo-1]*pi2fn/sqrt(pi2fn*pi2fn*R2Kv+pi2f[sizo-2]
     *pi2f[sizo-2]*X2Kv-R2*I2[sizo-2])/0.005;//приращение тока I2
   I2[sizo-1]=deltaI2;
   I1[sizo-1]=I1[sizo-2]+deltaI2+T*(E1[sizo-1]-R1*I1[sizo-2])/Ln[sizo-2];
   Im[sizo-1]=I1[sizo-1]-I2[sizo-1];
   temp=I1[sizo-1];
   PSI[sizo-1]=I1Psi(&temp);
   Ln[sizo-1]=(PSI[sizo-1]-PSI[sizo-2])/(I1[sizo-1]-I1[sizo-2]);
   s[sizo-1]=(pi2f[sizo-2]-w[sizo-2]*p)/pi2f[sizo-2];
   M[sizo-1]=p*m1*E1[sizo-1]*E1[sizo-1]*s[sizo-2]*R2/(pi2f[sizo-1]*
   (R2Kv+s[sizo-1]*s[sizo-1]*pi2f[sizo-1]*pi2f[sizo-1]*X2Kv/pi2fn*pi2fn)));
   w[sizo-1]=w[sizo-2]+T*(M[sizo-1]-Mc)/(J);
   I1[sizo-1]=Ic[sizo-2]-I2[sizo-2];
if (i%Otobr==0)
 {j++; pi2f[j]=pi2f[sizo-1];U1[j]=U1[sizo-1];Im[j]=Im[sizo-1];
   E1[j]=E1[sizo-1]; s[j]=s[sizo-1]; PSI[j]=PSI[sizo-1]; Ln[j]=Ln[sizo-1];
   I1[j]=I1[sizo-1]; I2[j]=I2[sizo-1];M[j]=M[sizo-1];w[j]=w[sizo-1];
  }
   pi2f[sizo-2]=pi2f[sizo-1];U1[sizo-2]=U1[sizo-1];Im[sizo-2]=Im[sizo-1];
   E1[sizo-2]=E1[sizo-1]; s[sizo-2]=s[sizo-1]; PSI[sizo-2]=PSI[sizo-1];
   Ln[sizo-2]=Ln[sizo-1]; I1[sizo-2]=I1[sizo-1]; I2[sizo-2]=I2[sizo-1];
   M[sizo-2]=M[sizo-1]; w[sizo-2]=w[sizo-1];
}}
  float I1Psi(float *arin)
  {   g=*arin*Kt/(Kpt*In);
      AROut=PSIn*Kp*atan(g); A=atan(g); return AROut;}
```

На следующем рисунке приведены результаты эксперимента. Эксперимент проводился с применением модуля TMDSDOCK28335, управляющего моделью асинхронного электродвигателя, программа которого приведена выше. Кривые переходных процессов в неподвижных естественных координатах для скорости ω и тока ротора I2 показаны на следующем рисунке. Из рисунка видно, что ток синусоидальный и соответствует току в реальном асинхронном электродвигателе. Адекватность модели подтверждается изменением скорости ω, совпадающей с ω в других типах моделей [1, 2].





Список литературы:

1. Виноградов А.Б. Векторное управление электроприводами переменного тока [Текст] / ГОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2008. – 298 с.

2. Фираго Б.И. Регулируемые электроприводы переменного тока [Текст] / Б.И. Фираго, Л.Б. Павлячик. Мн.: Техноперспектива, 2006. – 363 с.

3. Савельев И.В. Курс общей физики: Учеб. пособие в 3-х т. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 3-е изд., испр. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат лит., 1988. – 496 с.

Определение температурных полей и теплотехнических показателей наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений с помощью программы Shaddan

Кычкин И.Р., студент
Инженерно-технический институт «СВФУ»,
г. Якутск
E-mail: kychkin@inbox.ru

Научный руководитель:
к.т.н., доцент Буслаева И.И.

В последнее время, в связи с появлением и распространением современных наружных ограждающих конструкций с повышенным сопротивлением теплопередаче и эффективных теплоизоляционных материалов, возникают вопросы, касающиеся определения температур на внутренней поверхности характерных элементов таких ограждений. В частности, это относится к наружным углам, оконным откосам, стыкам и другим участкам с двухмерными и трехмерными температурными полями [1]. Необходимость такого рода вычислений, в первую очередь, связана с обеспечением нормального функционирования зданий, поскольку именно в перечисленных элементах возможна конденсация водяных паров, обмерзание и другие неблагоприятные явления.

Цель работы.

1. Произвести вычисления теплотехнических показателей ограждающих конструкций производства ОАО «ДСК» г. Якутск.

2. Выявить характерные места утечки тепла в наружных ограждающих конструкциях 112 серии ОАО «ДСК» г. Якутск.

3. Показать возможности программы расчета двухмерных и трехмерных полей Shaddan.

Актуальность работы.

Путем использования программы Shaddan произведем вычисления теплотехнических показателей ограждающих конструкций 112 серии производства ОАО «ДСК» г. Якутск. Это позволит выявить места утечки тепла до строительства и, тем самым, устранить проблему, связанную с теплотехническими свойствами ограждающих конструкций, на стадии проектирования.

Использование программы Shaddan позволяет произвести теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций, сделать вывод о соответствии проектных и нормативных значений сопротивления теплопередаче конструкций.

Расчет был выполнен для наружных ограждающих конструкций 112 серии ОАО «ДСК» г. Якутска.

Полученные результаты на программе Shaddan

Стеновая панель 112 серии ОАО «ДСК» г. Якутск

Q	l	q	T мин.внутр.	T макс.внутр.	T точки росы	Rk	Ro	Ro, тр.сан.	Ro, тр.энсб
112.642	2.810	40.086	9.172	–47.332	12.940	1.713	1.871	2.155	5.127

Стеновая панель с оконным откосом 112 серии ОАО «ДСК» г. Якутск

Q	l	q	T мин.внутр.	T макс.внутр.	T точки росы	Rk	Ro	Ro, тр.сан.	Ro, тр.энсб
40.874	0.690	59.238	4.496	–6.308	12.940	1.149	1.266	2.155	5.127

Узел эркера 112 серии ОАО «ДСК» г. Якутск

Наиб. температура наружной поверхности T_наруж_максимальная[11,9,1]= –40.617385°C

Наим. температура внутренней поверхности T_внутр_минимальная [19,10,18]= 18.643557°C

Температура средневзвешенная наружная Tср.взв.наруж.= –42.34501°C

Температура средневзвешенная внутренняя Tср.взв.внутр.= 19.86691°C

Площадь наружной поверхности S_наруж.= 4.62900м^2

Площадь внутренней поверхности S_внутр.= 7.07400 м^2

Поток наружной поверхности Q_наруж.= 69.734585142179830 Вт/м°C

Поток внутренней поверхности Q_внутр.= 69.734587879756187 Вт/м°C

Разность потоков (Q_наруж. - Qвнутр.)= –0.000002737576357 Вт/м°C

Полученные данные позволили проанализировать теплотехнические характеристики рассмотренных ограждающих конструкций и сделать следующие выводы [2]:

1. Стеновые панели не отвечают проектным и нормативным сопротивлениям теплопередачи. Во избежание конденсации влаги на внутренней поверхности стены требуется увеличить толщину теплоизоляционного слоя. Но более целесообразна замена материала теплоизоляционного слоя на более теплоэффективный, так как увеличение толщины теплоизоляции потребует замены кассетной панели, что приведет к дополнительным затратам.

2. Узел эркера отвечает проектным и нормативным сопротивлениям теплопередачи и может быть рекомендован для использования в зданиях.

Список литературы:

1. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий. – М., Стройииздат, 1973, с.287

2. СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий. – М., 2003.

Энергетическая и экономическая эффективность микро-ГЭС в автономных системах электроснабжения Республики Саха (Якутия)[1]

Мишина В.В., студентка,
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри,
E-mail: mishinavik@mail.ru

Научный руководитель:
к.т.н., доцент Киушкина В.Р.

До недавнего времени по целому ряду причин, прежде всего из-за огромных запасов традиционного энергетического сырья, вопросам развития использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в энергетической политике России уделялось сравнительно мало внимания. В последние годы ситуация стала заметно меняться [4]. По последним прогнозам Мирового Экономического Совета, при существующих темпах добычи ископаемого топлива, разведанных запасов нефти хватит на 45 лет, природного газа – на 65 лет, угля – примерно на 200 лет [2, стр. 3]. Необходимость борьбы за лучшую экологию, новые возможности повышения качества жизни людей, участие в мировом развитии прогрессивных технологий, стремление повысить энергоэффективность экономического развития, логика международного сотрудничества – эти и другие соображения способствовали активизации национальных усилий по созданию более зеленой энергетики, движению к низкоуглеродной экономике [4].

Объем технически доступных ресурсов возобновляемых источников энергии в Российской Федерации составляет не менее 24 млрд. тонн условного топлива [4]. В России за счет НВИЭ покрывается лишь 1% общего энергопотребления, а ежегодное замещение органического топлива составляет порядка 1,5 млн. т у.т. [3, стр. 5].

По энергетическому потенциалу малые и микро-ГЭС составляют примерно 10% от общих гидроэнергоресурсов. В России общий потенциал таких ГЭС использован приблизительно на 0,5%, т.к. число электростанций сократилось с 5 тысяч в 50-х гг. 20 века до 300 в начале 90-х [1, стр.6].

Технически возможные гидроэнергетические ресурсы малых рек по неполным данным составляют 7,1 млн. кВт или 26,6 млрд. кВт·ч энергии в средневодный год. В настоящее время в крупных бассейнах рек Якутии, в т.ч. верховьях р. Колымы, охватывающих часть Магаданской области, выявлено около 70 возможных створов малых ГЭС, расположенных вблизи небольших потребителей. Суммарная мощность этих станций, по одному из вариантов, составляет 117 тыс. кВт со среднегодовой выработкой 288 млн. кВт·ч электроэнергии, что равносильно порядка 80 тыс. т жидкого топлива [2, стр. 201].

На основе проведенных исследований, определили ряд кластеров по децентрализованной зоне, обусловленных гидропотенциалом рек и характеристиками потребителей (рисунок 1).

[1] при поддержке Гранта ТИ(ф) ФГАОУ ВПО «СВФУ» по фундаментальным и прикладным научным исследованиям в номинации «Технические науки»

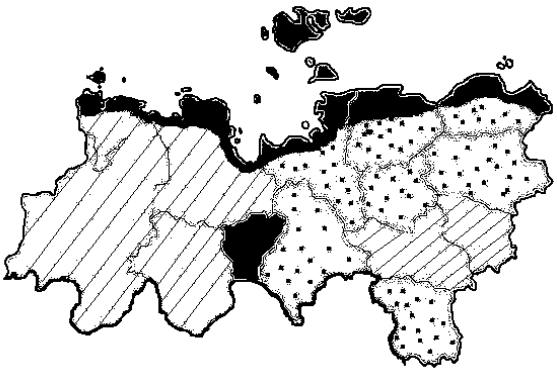


Рис. 1. Распределение районов по кластерам

- Кластер I (Оленекский, Момский, Верхнеколымский районы, Анабарский и Булунский улусы). Включает в себя районы с гидропотенциалом, превышающим потребляемую нагрузку и достаточными климатическими условиями для установки сезонных МГЭС.

- Кластер II (Среднеколымский, Абыйский, Верхоянский, Оймяконский улусы, Усть-Янский, Аллаиховский и Нижнеколымский). Включает в себя районы с гидропотенциалом, сравнимым с потребляемой мощностью и достаточными климатическими условиями для установки МГЭС на летний период.

- Кластер III (Эвено-Бытантайский НО, прибрежные районы). Район, непригодный для установки на его территории установок малой гидроэнергетики, ввиду недостаточного гидропотенциала рек по сравнению с потребляемой нагрузкой и/или крайне низкими температурными показателями во время летнего сезона.

Для кластеров I и II рекомендуется установка МГЭС следующих типов (в зависимости от числа жителей в населенном пункте).

Таблица 1

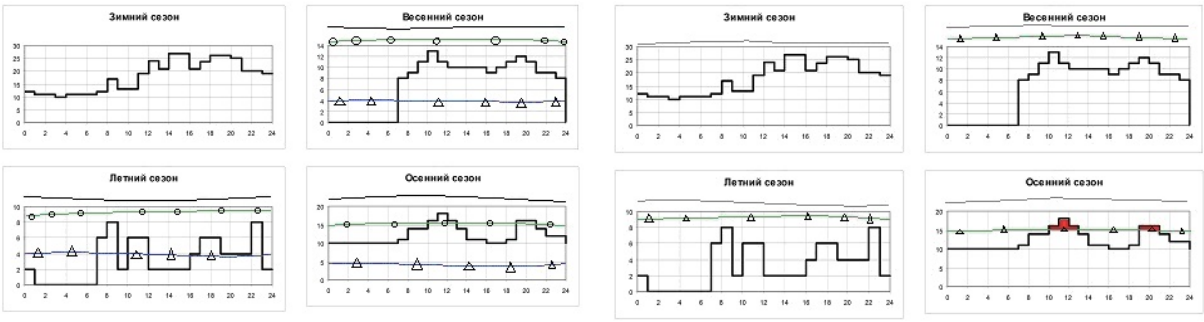
Типы микро-ГЭС

Количество жителей, чел.	**Тип микро-ГЭС[2]**	**Мощность, кВт**	**Напор, м**
3 – 10	МГЭС-10Пр	0,6 – 4,0	2,0 – 4,5
11-25	МГЭС-10Пр	2,2 - 10,0	4,5 – 10,0
26-50	МГЭС-10Пр	2,2 - 10,0	4,5 – 10,0
51-100	МГЭС-15Пр МГЭС-50Пр Луч-4	3,5 - 15,0 10,0 – 30,0 4,0	4,5 - 12,0 2,0 – 6,0 8,5

Для того чтобы принять решение об использовании автономной электростанции в качестве основного или резервного источника питания потребителя, необходимо определить границы экономической эффективности централизованного и автономного электроснабжения потребителей в зависимости от мощности и удаленности объекта от энергосистемы.

Для примера была просчитана энергетическая и экономическая эффективность МГЭС, в качестве источника для питания населенного пункта I кластера численностью до 100 человек, как единственного источника энергии на летний сезон, так и в комплексе с другими источниками.

[2] Прайс-лист компании «ИНСЭТ». URL: http://www.inset.ru/r_offers/MHPP-15Pr.htm



МГЭС-15Пр(О);Луч-4 (Δ);МГЭС-50Пр (–) МГЭС-15Пр (Δ); ВЭУ-30+АБ (–)

Рис. 2. Типичные суточные графики производства и потребления электроэнергии

В условиях Крайнего Севера малые ГЭС следует рассматривать в комплексе с другими энергогенерирующими источниками, например, с ветроэлектростанциями, поскольку в арктической зоне распределение годового ветропотенциала носит асинхронный характер к распределению водности рек.

Оптимальным выбором источник электроснабжения для данной группы потребителей будет МГЭС-15Пр + ВЭУ + АБ (резервный источник питания). Так как рукавная микро – ГЭС Луч-4 удовлетворяет нуждам потребителей электроэнергии непродолжительное время, преимущественно в часы, когда потребность в электроэнергии минимальна. Сочетание данной установки с ВЭС нецелесообразно в виду того, что при ослаблении ветра микро-ГЭС не справится с нагрузкой потребителей. Возможен вариант, как установка 2 Луч-4. Данный вариант повысит надежность электроснабжения, но увеличит срок окупаемости комплекса и, как следствие, снизит экономическую эффективность.

Установка МГЭС - 50Пр покрывает суточную нагрузку во время двух сезонов, но в зимнее время так же неэффективна, так как река перемерзает. Следовательно, установка данной микро-ГЭС в сочетании с ВЭУ + АБ экономически нецелесообразна, ввиду высокой стоимости самой МГЭС.

Таким образом, технически целесообразно использование комплекса МГЭС15Пр+ВЭУ+АБ. При этом ВЭУ должна покрывать потребность в электроэнергии зимнего периода. Для этих целей подходит ВЭУ-30 и служить дополнительным источником электроснабжения потребителей в осеннее время, так как МГЭС-15Пр не покрывает суточную нагрузку потребителей в этот период.

Комбинация МГЭС+ДЭС уменьшит нагрузку на экологию и на экономику с точки зрения транспортировки и использования топлива для ДЭС. Для рассмотренных вариантов АСЭС была рассчитана экономическая эффективность, результаты которой сведены в таблицу 2.

Таблица 2

Экономическая эффективность вариантов АСЭС

АСЭС	**МГЭС-15Пр**	**МГЭС-15 Пр + ВЭУ-30+АБ**	**МГЭС-15 Пр + ДЭС-30**
$К_{асэс}$, тыс. руб.	240	240 3000	240
$К_д$, тыс. руб.	-	59,3	240
t(m,s), тыс. руб.	10	10 100	10 10
П, тыс. руб.	24	24	24

		300	24
$К_2$,тыс. руб.	317,2	4316,5	591,2
F(N), тыс. руб.	20	100	100
$И_2$, тыс. руб.	55,1	575,08	168,692
$Е_н \cdot К_2 + И_2$, тыс. руб.	93,164	1093,06	239,636
С, руб./кВт·ч	1,28	1,05	3,9
ОЭЭ, тыс. руб.	141,127	1566,178	175,082
$Т_{ок}$	2 года 3 месяца	2 года 9 месяцев	3 года 5 месяцев

Таким образом, можно заключить, что внедрение комбинированных АСЭС на базе микро-ГЭС в систему энергоснабжения Республики Саха (Якутия) обеспечит постоянное электроснабжение объектов, где отсутствуют централизованные системы электроснабжения, или удаленных от этих систем на такое расстояние, что строительство линий электропередачи экономически менее эффективно, чем создание объектов малой гидроэнергетики.

Список литературы:

1. Кейс по теме «Энергетика будущего». ОАО «РусГидро» совместно с Международной ассоциацией корпоративного образования (МАКО)
2. Константинов А.Ф. Нетрадиционные энергоисточники Якутии / Отв. ред.: Н.С. Бурянина. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2006. – 212 с.
3. Кошелев А.А., Шведов А.П., Потенциальные возможности вовлечения возобновляемых природных ресурсов в топливно-энергетическом балансе Иркусткой области. – Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 1998. – 64 с.
4. Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации URL: http://minenergo.gov.ru/activity/vie/

Комплексное улучшение технических параметров полистиролбетона в ходе электрического прогрева 3-х слойных конструкций

Моржаков Д.В., студент
Кубанский Государственный Технологический университет
г. Краснодар
E-mail: denis-morzhakov@mail.ru

Научный руководитель:
к.т.н., доцент Кириченко В.А.

Одним из направлений энергосбережения является применение конструкций с повышенными теплоизоляционными свойствами. С 1996 года в строительстве РФ осуществляется переход к производству трехслойных стеновых панелей с наружными слоями из армированного тяжелого бетона, с внутренним слоем из плитного утеплителя (минераловатные плиты или плитный пенополистирол) и со связями из бетона и стали и др. [1].

В связи с этим особую актуальность приобретают исследования, посвященные применению в бетонах заполнителей на основе вспученных полистиролов, которые

отличаются низкой гигроскопичностью и соответственно-повышенными теплотехническими качествами. Предварительные исследования показывают, что из перспективных материалов для теплоизоляционного слоя многослойных конструкций, является полистиролбетон средней плотности – не выше 400 кг/м^3.

Тем не менее, при его использовании, имеются следующие недостатки:

- длительная термообработка конструкций паром (2+2+10+2 ч);
- температурное ограничение изотермы не выше +70°С, из-за оплавления вспученного полистирола в затвердевшем бетоне;
- невозможность повысить прочность на сжатие теплоизолирующего слоя из полистиролбетона, которая необходима при совместной работе слоев в 3-слойной конструкции;
- вторичное подвспенивание гранул вспученного полистирола при тепловом нагреве более +70°С создает большие температурные напряжения и как следствие требует длительной предварительной выдержки (2-5 час.) [2].

В данном проекте предлагается технология изготовления трехслойных стеновых панелей, которая достигается за счет электросилового воздействия, что повышает прочностные характеристики конструкции. Данное решение позволяет управлять твердением бетона, что влечет за собой объемное прессование полистиролбетонной смеси.

Экспериментами установлено, что при таком воздействии на твердеющий бетон происходит поризация цементного теста, без введения поризующих добавок, которая при твердении формирует каверны, обладающие повышенной плотностью стенок. В результате полученный теплоизоляционный бетон обладает прочностью на 100% больше предлагаемых наукой на современном этапе, а также меньшей гигроскопичностью и соответственно улучшенными теплоизоляционными свойствами и долговечностью [3].

Новизну данного направления представляют режимы прогрева, позволяющие сократить сроки термообработки, что выгодно с экономической точки зрения. Специальные формы для тепловлажностной обработки, которые позволяют проводить электросиловое воздействие. А так же система автоматизации, позволяющая управлять процессами прогрева. Применение данной технологии решает следующие задачи:

- повышение прочности всех слоев железобетонной конструкции;
- увеличение сцепления между слоями;
- улучшение свойств бетона прошедшего электрическую активацию;
- увеличение плотности межпоровых перегородок, что ведет к снижению водопоглощения при эксплуатации конструкций.

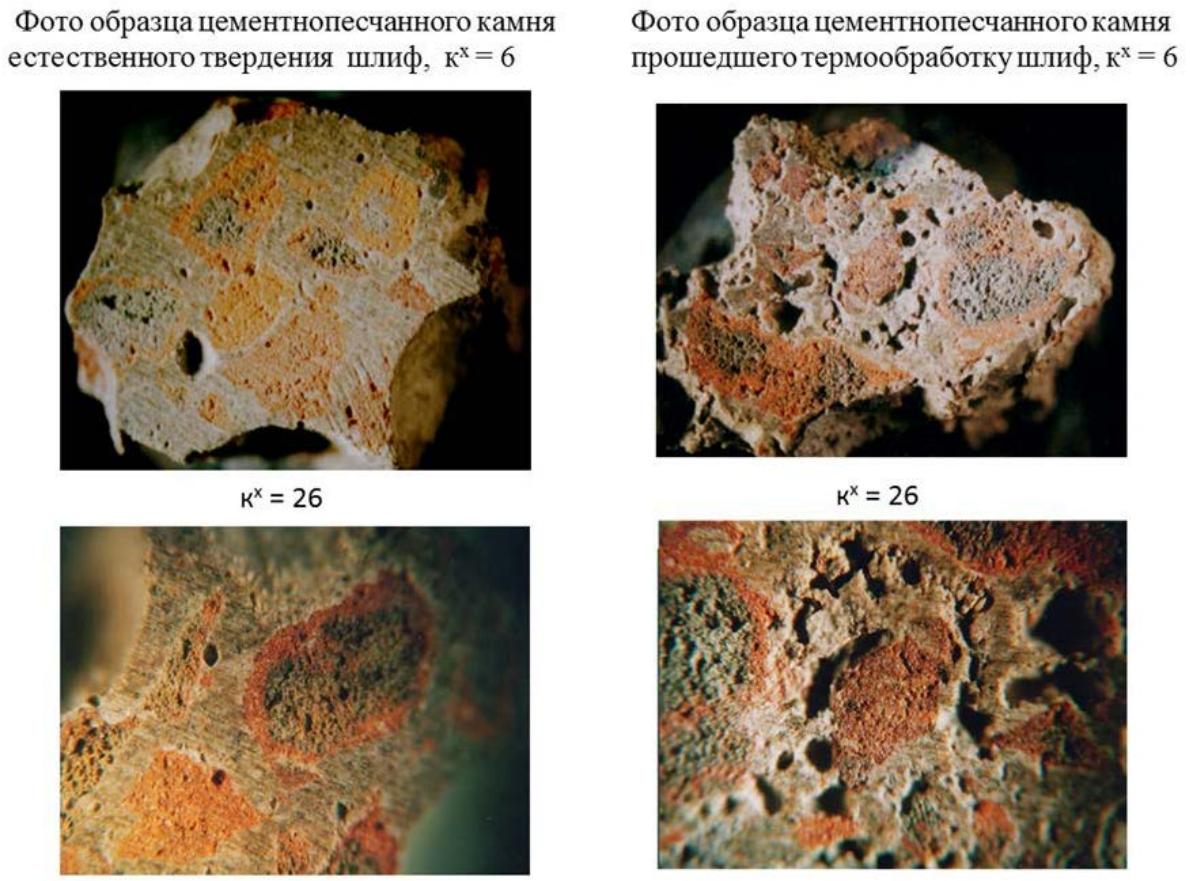


Рис.1. Фото образцов естественного твердения и прошедшего термообработку, увеличение в 6 и 26 раз

Для дальнейших исследований необходимо определить удельную электропроводность для разных видов цементов в трехслойных панелях. Изучить действие давления разогретой бетонной смеси на стенки форм, возникающего при тепловой обработке. Определить прочностные характеристики межпоровых перегородок в полистиролбетоне [4].

Предлагаемый вариант проекта представляет собой один из эффективных методов воздействия на твердеющую цементную матрицу, позволяющий при рациональном планировании увеличить выпуск строительной продукции с улучшенными антисейсмическими, теплотехническими и прочностными параметрами.

Данное решение показывает практическую значимость:

- повышение эксплуатационных характеристик создаваемых конструкций;
- ускорение твердения и следовательно более высокую оборачиваемость опалубки;
- уход от металлической арматуры и переход к современной арматуре (базальтопластиковой, углепластиковой, стеклопластиковой). Технология требует подготовки специалистов технологов и инженеров по автоматике, при этом повышается культура производства и оперативность управления процессом тепловлажностной обработки.

Список литературы:

1. Кириченко В.А. Давление, возникающее в цементном тесте при электропрогреве полистиролбетонной смеси. / Труды седьмой международной научно-практической конференции «Состояние биосферы и здоровье людей» (МК-38-7), Пенза

2007. С. 109 - 111.

2. Кириченко В.А. Технология повышения прочности полистиролбетона. / Технологии бетонов. – 2005. -№ 1. С.66-67.

3. Крылов Б.А., Кириченко В.А. Трехслойные панели с теплоизоляционным слоем из пенополистиролбетона. / Бетон и железобетон.- 1994.-№3.- С. 10 - 12.

4. Крылов Б.А., Кириченко В.А. Гидродинамическая кавитация как метод улучшения экологических свойств полистиролбетона [Текст]. Новые технологии – новой экономике: инновационный путь развития регионов /Труды двенадцатой международной научно-практической конференции: Экологическая и экономическая безопасность: проблемы и пути решения. Краснодар, 2007. – С. 362 - 364.

Обобщенная оценка и схематическое районирование территории Республики Саха (Якутия) по степени угроз энергообеспечению

Назаралиева П.Б., студентка,
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри,

Научный руководитель:
к.т.н, доцент Киушкина В.Р.

«Надежность есть свойство объекта выполнять заданные функции в заданном объеме при определенных условиях функционирования» [1-3].

Энергетическая безопасность (ЭнБ) есть состояние защищенности граждан, общества, государства, экономики от угроз дефицита в обеспечении их обоснованных потребностей в энергии экономически доступными энергетическими ресурсами приемлемого качества, от угроз нарушения бесперебойности энергоснабжения. При этом состояние защищенности – состояние, соответствующее в нормальных условиях обеспечению в полном объеме обоснованных потребностей (спроса) в энергии, в экстремальных условиях – гарантированному обеспечению минимально необходимого объема потребностей [4].

Энергетическая безопасность характеризуется тремя главными факторами:

1) Способностью топливно-энергетического комплекса обеспечивать достаточное предложение экономически доступных и качественных топливно-энергетических ресурсов (ТЭР);

2) Способностью экономики (как системы потребителей ТЭР, включающей и экспортные поставки ТЭР) рационально (бережно) расходовать энергоресурсы и соответственно ограничивать свой спрос;

3) Достаточно высоким уровнем устойчивости систем энергетики и ТЭК в целом к возмущающим воздействиям при реализации потенциальных угроз ЭнБ (экономических, социально-политических, техногенных, природных, управленческо-правовых, внешнеэкономических и внешнеполитических), а также устойчивости сферы энергопотребления к дефицитам и нарушениям энергоснабжения, вызванным этими угрозами.

Для реализации этих факторов общество и экономика должны обеспечивать благоприятные экономические, политические и другие условия, включая благоприятный инвестиционный и инновационный климат. Таким образом, ЭнБ –

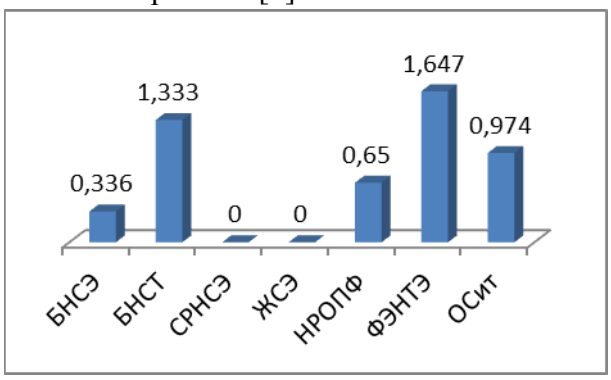
атрибут не только энергетики и даже не только производственной сферы, но и общества в целом. И поэтому ЭнБ имеет не только технико-экономический, но в определенной мере и политический смысл [5,6].

В соответствии с индикативным методом анализа сущность оценки надежности и живучести систем энергетики реализуется в системе индикативных показателей (индикаторов). Оценки надежности и живучести систем энергетики основаны на вычислении и сопоставлении значений индикативных показателей надежности и живучести, которые позволяют количественно оценить степень опасности, сигнализировать о грозящей опасности и осуществить комплекс программно-целевых мероприятий по повышению надежности топливо- и энергоснабжения территорий.

При анализе надежности и живучести топливо- и энергоснабжения территории все индикаторы группируются по отдельным индикативным блокам, отражающим различные аспекты деятельности систем энергетики территории. Целью классификации является установление уровня надежности и живучести последовательно по каждому индикатору, индикативным блокам и надежности и живучести топливо- и энергоснабжения в целом с отнесением состояния к определенному классу по степени тяжести (опасности или риск опасных последствий).

Для Республики Саха (Якутия) формирование индикативных показателей надежности и живучести СЭ осуществляется по четырем индикативным блокам, которые включают в себя:

1. Блок балансовой надежности систем электроэнергетики.
2. Блок структурной и режимной надежности систем электроэнергетики.
3. Блок живучести систем энергетики.
4. Блок надежности и работоспособности основных производственных фондов систем энергетики[4].



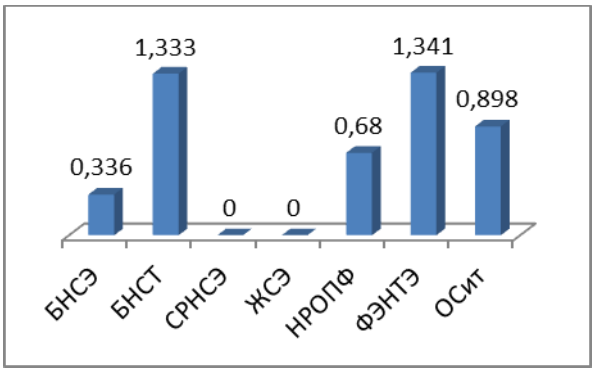


Рис. 1. Результаты расчета надежности и живучести топливо- и энергоснабжения Республики Саха (Якутия) по отдельным индикативным блокам в 2000-2001 гг.

Результаты качественной оценки состояния энергетической безопасности в районах Республики Саха (Якутия), куда входят блок обеспеченности тепловой и электрической энергией, блок обеспеченности топливом, структурно-режимный блок и блок воспроизводства основных производственных фондов в энергетике и их пороговые значения приведены на рисунке 2-3.

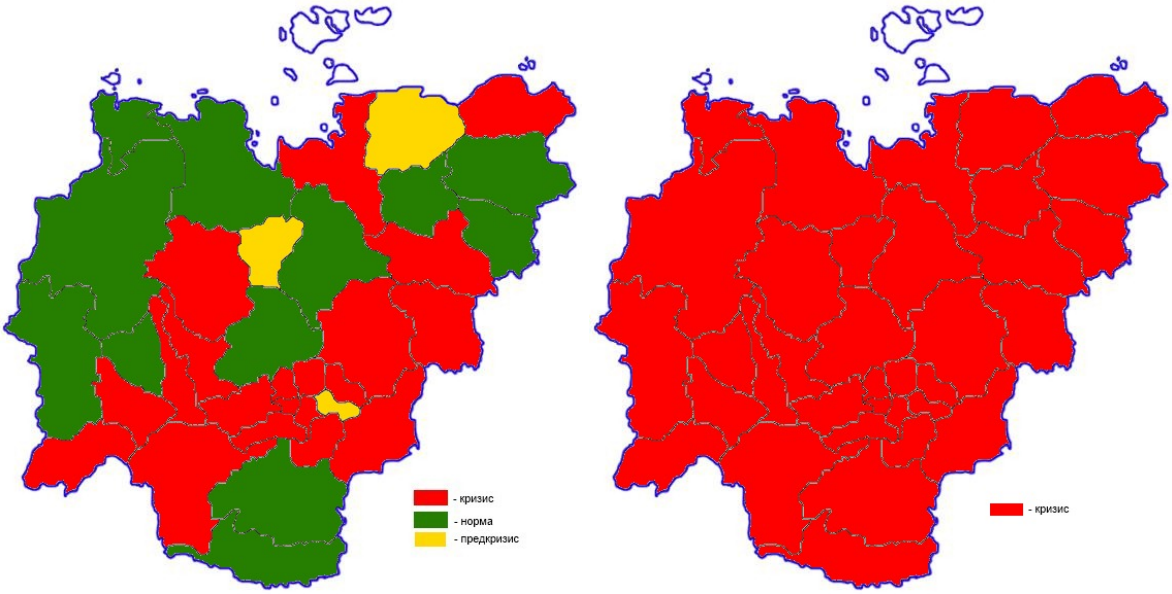


Рис. 2. Карта районирования субъектов РС (Я) по индикативному показателю. Блок обеспеченности тепловой и электрической энергией и блок обеспеченности топливом и их пороговые значения

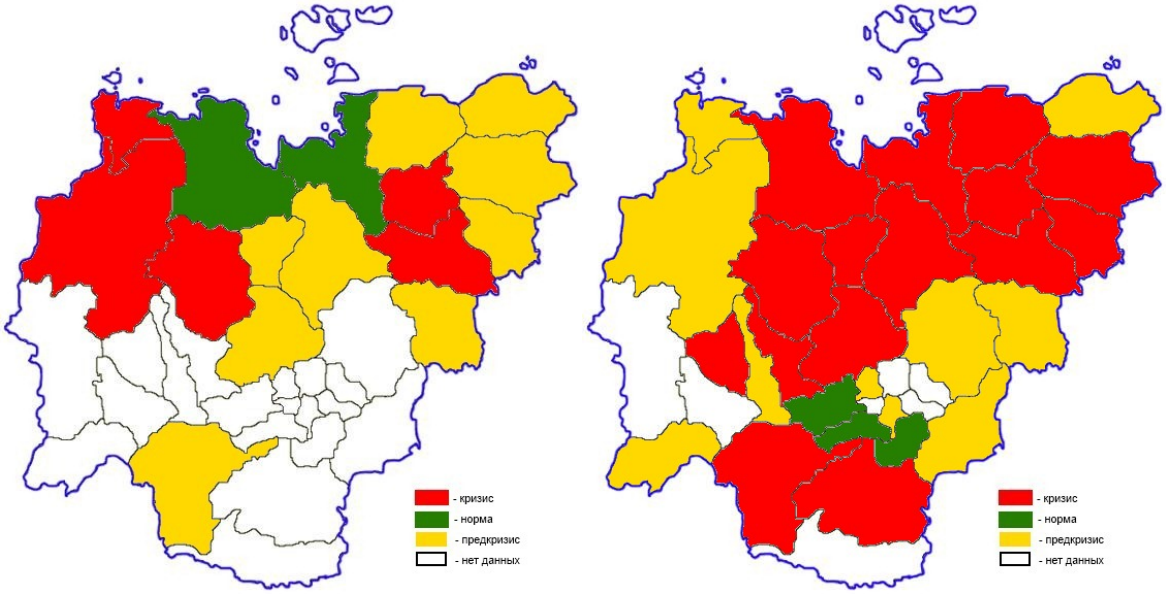


Рисунок 3 - Карта районирования субъектов РС (Я) по индикативному показателю. Структурно-режимный блок и блок воспроизводства основных производственных фондов в энергетике и их пороговые значения

Проведена обобщенная оценка субъектов Республики Саха (Якутия) по четырем индикативным блокам для формирования индикативных показателей надежности и живучести СЭ на основе исследований других институтов и ученых.

Районирование субъектов Республики Саха (Якутия) с помощью формирования карт показало состояние энергетической безопасности территории по степени «слабости» энергетических кластеров, что требует количественной оценки степени опасности, сигнализировать о грозящей опасности и осуществить комплекс программно-целевых мероприятий по повышению надежности топливо- и энергоснабжения территорий.

Список литературы:

1. Надежность систем энергетики. Терминология: Сб. рекомендуемых терминов / Отв. ред. Ю.Н. Руденко. М.: Наука, 1980. 44 с.

2. Славин Г.Б., Чельцов М.Б. энергетическая безопасность: Термины и определения / Под ред. Н.И. Воропая / ИСЭМ СО РАН. Иркутск, 1999. 31 с.

3. Энергетическая безопасность России / В.В. Бушуев, Н.И. Воропай, А.М. Мастепанов и др. Новосибирск: Наука. Сиб. издат. фирма РАН, 1998. 306 с.

4. Энергетическая безопасность – надежность систем энергетики – надежность энергоснабжения: соотношение понятий и аспектов исследования / Н.И. Воропай, Л.Д. Криворуцкий, Н.И. Пяткова и др. // Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики. Мурманск, 1996. Вып. 48. С. 74-80.

5. Руденко Ю.Н., Ушаков И.А. Надежность систем энергетики. Новосибирск: Наука. Сиб отд-ние, 1989. 328 с.

6. ТЭК и экономика России: вчера – сегодня – завтра. Взгляд из 2001 года / ГУ ИЭС. М., 2001. 112 с.

Формирование информационной платформы для моделирования ресурсной базы возобновляемых источников энергии РС (Я)

Ощепкова Я.О., студент
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри,
E-mail: medved2089@mail.ru

Научный руководитель
к.т.н., доцент Киушкина.В.Р.

Одной из важнейших научно-технических проблем народного хозяйства в энергетической отрасли является обеспечение информацией и поддержка принятия управленческих решений государственных органов в сфере планирования развития сектора энергообеспечения на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Стратегия развития энергетики для любого региона России и вовлечение ВИЭ в его энергетический баланс напрямую зависят от имеющегося потенциала, как по отдельным видам, так и по совокупности видов ВИЭ (комплексного потенциала).

Изучение неравномерностей пространственного распределения потенциала ВИЭ и выявление наиболее перспективных районов под строительство энергогенерирующих объектов в совокупности с анализом инфраструктуры в данных районах эффективно при использовании специализированных технологий геоинформационного моделирования.

Очевидно, что при этом необходимы обширные массивы информации, охватывающие как природные ресурсы территории, так и экономические характеристики региона. Поэтому разработка платформы становится актуальной для геоинформационного моделирования в оценке возобновляемых источников энергии.

Использование электронной платформы в оценке возобновляемых источников энергии (ветер, солнце, гидроресурсы, биомасса) на территории Республики Саха (Якутия) поможет внедрению технологий возобновляемой энергетики, и при разумном использовании, может оказать заметную помощь в энергообеспечении районов со

слабой топливной базой, плохими транспортными условиями и слабом развитии электрических сетей.

По типу информации, включаемой в геоинформационные системы ВИЭ, и используемой для оценки целесообразности и выгодности проектов по ВИЭ можно выделить:

1. Данные для оценки ресурсов ВИЭ (комплекс метеорологических, актинометрических, гидрологических данных, данные по отходам производств), в том числе и в картографическом виде.

2. Технические характеристики установок на базе ВИЭ (для расчетов предполагаемой выработки электроэнергии).

Первым этапом работы является аналитический обзор статистической информации по показателям ВИЭ на территории Республики Саха (Якутия). По каждому виду ресурсов были составлены геобазы данных с привязкой к координатам. Соответственно этим данным была выбрана информация, необходимая для моделирования ресурсной базы.

Так, для оценки эффективности применения ветроэнергетических установок (ВЭУ) из кадастра ветроэнергетических ресурсов должны быть определены следующие основные показатели для предполагаемого места установки станции: среднегодовая и среднемесячная скорость ветра на уровне ступицы колеса; годовой и суточный ход ветра; время энергозатиший и отключения ВЭУ из-за сильного ветра на уровне ступицы колеса; повторяемость скоростей ветра по градациям, типы и параметры функций распределения скоростей; максимальная скорость ветра; удельная мощность и удельная энергия ветраю.

По среднегодовым скоростям ветра обычно принято судить о возможном количестве энергии ветра, протекающей в том или ином районе в течение года. На скорость ветра оказывают влияние наличие различных препятствий и характер подстилающей поверхности. Рельеф местности создает так называемые местные ветры. Таким образом, создаются местные условия усиления скоростей ветра, достигающих иногда большой силы при сравнительно малых скоростях ветра на соседних открытых участках. Повторяемость ветра называют сумму часов, в течение которых в каком-либо определенном пункте в разное время скорости ветра были одинаковыми. Повторяемость является основной величиной, характеризующей ветер с энергетической стороны.

Также для определения технического потенциала ветроэнергетической установки необходимо знать площадь зоны, пригодной для сооружения установки. Следует отметить, что технический потенциал ветровой энергии оказывается независящим от диаметра ветроколеса, то есть от абсолютной мощности используемых ветроэлектрических установок. На сегодняшний день проект электроснабжения автономного объекта от ВЭУ технически возможет при среднегодовой скорости больше 2 м/с.

Так как величина электрической мощности, вырабатываемой ВЭУ, пропорциональна кубу скорости ветра, суммарная установленная мощность ветроэлектростанций должна определяться в соответствии со среднемесячной скоростью ветра в месте установки станции, минимальной в течение года, и рабочей скорости ВЭУ, при которой она вырабатывает номинальную мощность.

Выбор мощности ВЭУ определяется электрической нагрузкой электропотребителей, которые используются в рассматриваемом объекте. При этом следует учитывать, что все они практически никогда не включаются одновременно.

Поэтому расчет ведется по средним показателям электропотребления. Кроме этого, потребление электроэнергии зависит и от времени суток. Таким образом, следует предусмотреть аккумулирующие установки, позволяющие накапливать энергию в период снижения потребления и далее использовать накопленную энергию в период пиковых нагрузок.

Для выбора солнечной энергоустановки необходимо знать: температуры окружающей среды, так как от нее зависит емкость аккумуляторной батареи; максимальное значение солнечной радиации; значение инсоляции за выбранный период; значения мощности солнечного излучения и поступающей солнечной энергии; суммарная солнечная радиация в среднем за день данного месяца на горизонтальную и наклонную поверхность; длительность солнечного сияния; угол наклона солнечной батареи к горизонту; суммарную потребляемую мощность и энергию в сутки и за неделю.

Значение продолжительности солнечного сияния для заданного района влияет на суммарную солнечную радиацию на горизонтальную поверхность, в связи с чем изменяется количество удельной энергией, вырабатываемой энергоустановкой.

Плотность потока солнечной радиации изменяется в течение дня и в течение года. Это является одной из характерных особенностей систем, использующих солнечную энергию, и при проведении расчетов вопрос о выборе расчетного значения среднемноголетнего прихода солнечной энергии является определяющим.

В настоящее время получение биогаза связано прежде всего с переработкой и утилизацией отходов животноводства, птицеводства, растениеводства, пищевой, спиртовой промышленности, коммунально-бытовых стоков и осадков. Поэтому для выбора биоэнергетической установки, необходимо знать вид сырья, массу (объем), влажность сбраживаемого материала, продолжительность брожения и температуру загружаемой массы, также необходимо учитывать территории с наиболее перспективными энергоресурсами.

Получение биогаза становится экономически оправданным и предпочтительным, когда соответствующий биогазогенератор работает на переработке существующего потока отходов. Известно сколько и когда поступит отходов, и остается лишь переработать их в биогаз и удобрения.

Основой для гидроэнергетических расчетов являются данные о режиме стока. Стоки бывают поверхностные и грунтовые. Поверхностные стоки представляют собой осадки, стекающие в пониженные места в виде ручьев и рек. Грунтовые стоки образуют подземные стоки.

Основные параметры, определяющие потенциал реки – напор и расход. Напор можно увеличить путем сооружения дамб, плотин. При строительстве плотин необходимо учитывать уклон реки. Для каждого створа считаются заданными: характеристики верхнего и нижнего бьефов; характеристики потерь воды на испарение и образование льда; отметки естественных уровней воды, длина водотока, расход воды; в верхнем створе задается ограничение по максимальному поднятию уровня воды (социально-экологические требования для верхнего течения водотока); в самом нижнем задается ограничение по минимальному уровню воды (обеспечение гарантированных судоходных глубин); на участках между створами задается ограничение по минимально допустимому уровню воды по условиям рыбного хозяйства; во всех створах существует ограничение по максимально допустимому уровню поднятия отметки воды (по условиям затопления и подтопления территории); число часов использования установленной ГЭС по водотоку. Также для выбора установки

необходимо знать мощности потребителей, расстояния вдоль реки от ее истока до потребителя.

Создание электронной платформы для геоинформационного моделирования в оценке ВИЭ на территории Республики Саха (Якутия) позволит определить целесообразность и возможность масштабов использования потенциала возобновляемой энергетики в системе энергоснабжения республики для решения проблемы децентрализованного потребителя.

Список литературы:

1. Тлеуов А.Х. Нетрадиционные источники энергии: Учебное пособие.-Астана:Фолиант,2009.-248 с.
2. http://gis.vov.ru
3. http://gis.vie.ru

Актуальность реконструкции схемы электроснабжения локомотивного депо ж.д. станции Беркакит

Петрова М.С., студентка
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри,
E-mail: frolicsome_girl_@mail.ru

Научный руководитель:
ст. преподаватель Шарипова А.Р.

Надежность электроснабжения достигается благодаря бесперебойной работе всех элементов энергосистемы и применению ряда технических устройств, как в системе, так и у потребителей устройств релейной защиты и автоматики, автоматического ввода резерва (АВР) и повторного включения (АПВ), контроля и сигнализации. Качество электроснабжения определяется поддержанием на установленном уровне значений напряжения и частоты, а так же ограничением значений в сети высших гармоник и не синусоидальности и несимметричности напряжений.

Экономичность электроснабжения достигается путем разработки совершенных систем распределения электроэнергии, использования рациональных конструкций комплектных распределительных устройств и трансформаторных подстанций и разработки оптимизации системы электроснабжения. На экономичность влияет выбор рациональных напряжений, оптимальных значений сечений проводов и кабелей, числа и мощности трансформаторных подстанций, средств компенсации реактивной мощности и их размещение в сети.

Реализация этих требований обеспечивает снижение затрат при сооружении и эксплуатации всех элементов системы электроснабжения, выполнение с высокими технико-экономическими показателями планов электрификации всех отраслей народного хозяйства, надежное и качественное электроснабжение промышленных предприятий. В результате увеличивается электровооруженность труда в промышленности и в других отраслях народного хозяйства, которая обеспечивает рост производительности труда и степень его механизации.

На сегодняшний день транспортная инфраструктура Якутии слаборазвита. В виду большой площади территории республики с очень сложным рельефом более 70% горной местности, множеством лесных и болотистых ландшафтов, большое количество рек и озер. Многие виды транспорта, автомобильный, речной, морской, авиатранспорт, за многие годы эксплуатации показали свою несостоятельность, низкую рентабельность. Такие низкие экономические показатели исходят из-за зависимости вышеперечисленных видов транспорта от погодных условий, времен года, продолжительности навигаций, а главное высокой себестоимостью перевозок народно-хозяйственных грузов. Поэтому самым эффективным видом транспорта, независящим от погодных и природных условий, является железнодорожный. Железнодорожный транспорт наиболее благоприятен для завоза народнохозяйственных грузов, стройматериалов и вывоза больших объемов минерального сырья на экспорт. Но бесперебойное движение поездов, их безопасность, не может осуществляется без хорошей ремонтной базы подвижного состава, а так же экипировки и тех обслуживания локомотивов.

Вагонное депо на станции Беркакит является структурным подразделением Тындинского отделения ДВЖД ОАО «РЖД». Основной деятельностью локомотивного, вагонного депо является ремонт полувагонов предназначенных для перевозки угля Нерюнгринского месторождения, а так же других сыпучих и малогабаритных грузов. Данное предприятие в своем подразделении имеет семь цехов основного и вспомогательного производства. Основные цеха (старый, новый) предназначены для ремонта полувагонов и платформ, где производится замена дефектных колесных пар, ремонт основной несущей части вагона, рихтовка и выправка обшивки бортовой части вагона, замена поврежденных автосцепок, ремонт тормозной системы, ремонт распашных дверей и люков полувагонов, а так же замена половых настилов как деревянных, так и металлических в крытых вагонах. Вспомогательное производство, такие, как заготовительный цех, механический цех, деревообрабатывающий цех, кузнечный цех производят ремонт, заготовку расходного материала, используемого при ремонте вагона, а так же изготовление детали ходовой части вагонов, систем тормозов и автосцепок.

Оборотное локомотивное депо представляет собой структурное подразделение тындинского отделения ДВЖД ОАО «РЖД». Основной деятельностью оборотного депо на станции Беркакит является средний ремонт техническое обслуживание и экипировка локомотивов. Данное предприятие в своем производстве имеет пять цехов основного и вспомогательного производства.Основное производство - цех технического обслуживания локомотивов предназначен для производства следующих видов работ: средний ремонт двигателей ДВС, ремонт ходовой части тепловозов, ремонт тормозной системы тепловозов, техническое обслуживание в объеме ТО-2, ТО-3. А так же экипировка тепловозов дизтопливом, маслами, водой, песком и другими средствами жизнедеятельности локомотивов.

Целью данного проектирования является реконструкция электроснабжения локомотивного, вагонного депо на железнодорожной станции Беркакит, в связи с увеличением производственной мощности.

В проекте следует подробно произвести расчет электрических нагрузок основных и вспомогательных цехов, как отдельно, так и по предприятию в целом. Произвести расчет и выбор осветительной аппаратуры в каждом цехе. На основе расчета произвести выбор схемы внешнего электроснабжения, построить картограмму нагрузок, провести выбор числа и мощности цеховых ТП, с учетом компенсации

реактивной мощности. Провести расчет токов короткого замыкания в сети выше 1000 В. Произвести выбор высоковольтного оборудования, с учетом действия токов К.З. Обосновать и рассчитать низковольтную аппаратуру защиты электроприемников от коротких амыканий и токов перегрузки. Выбрать кабели и провода.Рассмотреть вопросы экономики, техники безопасности, релейной защиты, заземления внутрицеховой подстанции, пожарной безопасности.

Электроснабжение предприятия было выполнено в 1979-1982 годах, с тех пор не проводились реконструкция, замена оборудования и источников питания. Первоначально, при строительстве крупного железнодорожного узла, было построено маленькоездание вагонного депо вместе с цехом локомотивного депо, которые были рассчитаны на мелкий ремонт и замену колесных пар подвижного состава. В 1991 году производится расширение депо, увеличиваются площади в два раза и перечень технологических работ, соответственно и энерговооруженность. Все эти изменения привели к увеличению потребляемой мощности, следовательно, низкое качество электроэнергии, сбои в работе. Причины следующие: все цеха запитаны от одного источника питания кабельными линиями 0,4 кВ(всего 11 штук), имеющими среднюю длину 300 м. Увеличенная протяженность(малого сечения) приводит к большим потерям уровня напряжения, ниже указанной в ГОСТ на 3-5%. Номинальная мощность трансформаторной подстанции – 400 кВА, при полной расчетной мощности локомотивного и вагонного депо – 519 кВА, не включая мощность сторонних потребителей, запитанных от этой же подстанции. В связи с этим, актуальностью реконструкции электроснабжения локомотивного депо ж.д. станции Беркакит является увеличение производственной мощности для обеспечения подачи электрической энергии в необходимом количестве и соответственного качества. Для повышения надежности, качества электроснабжения локомотивного, вагонного депо предлагается два варианта реконструкции схем электроснабжения.

I вариант: произвести замену трансформатора в ТП на более мощный; заменить кабельные линии 0,4 кВ на кабели с большим сечением; произвести замену внутрицеховой сети.

II вариант: в одном из помещений депо установить внутривстраемую ТП – 630 кВА, установить типовое оборудование; внутрицеховые сети выполнить шинопроводом суммарной длиной 250 м, произвести ответвления в каждый цех кабельными вставками; выполнить кабельный ввод 10 кВ во внутрицеховую ТП длиной 50 м., подключение произвести от рядом проходящей ВЛ-10.

Для выявления наиболее экономичного (эффективного) варианта следует провести технико-экономическое сравнение результатов. Это позволит выбрать наиболее экономичный проект, удовлетворяющий основным требованиям надежности электроснабжения потребителей.

Список литературы:

1. Справочник по проектированию электроснабжения / Под ред. Ю.Г. Барыбина, В.И. Круповича и др. –М.: Энергоатомиздат, 1991.

2. Кабышев А.В., Обухов С.Г. Расчет и проектирование систем электроснабжения: Справочные материалы по электрооборудованию: Учеб. пособие / Том. политехн. ун-т. – Томск, 2005.

3. Справочник по проектированию электрических сетей. Под ред. Файбисовича Д.Л. - 3-е издание. - М, изд-во НЦ ЭНАС, 2009.

Перспективные типы мостовых опор в условиях вечной мерзлоты

Портнягина Л.И., студентка,
Инженерно-технический институт ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Якутск
E-mail: taptal_port@mail.ru

Научный руководитель:
к.т.н., доцент Буслаева И.И.

На территории Якутии существует транспортная дискриминация: многие жители улусов не могут добираться до районных центров и до столицы республики в весеннее и осеннее время. Это связано с ледоставом и ледоходом на многочисленных реках, через которые нет мостов. Имеющиеся мосты периодически сносит во время весенних и осенних паводков. Кроме этого почти вся территория Якутии представляет собой зону сплошной многовековой мерзлоты, которая только на крайнем юго-западе переходит в зону её прерывистого распространения. Поэтому строительство мостов через реки и подбор мостовых опор, подходящих под наши условия, является актуальной задачей.

Как правило, мосты состоят из пролётных строений и опор. Пролётные строения воспринимают нагрузки и передают их опорам. Опоры передают нагрузки с пролётных строений на основание моста и состоят из фундамента и опорной части. Опоры мостов подразделяют на концевые (устои) и промежуточные (быки). Устои служат для соединения моста с подходными насыпями. Возведение опор является и самым дорогим этапом строительства моста. Опоры сооружают в открытых котлованах или путём погружения в грунт свай, опускных колодцев, кессонов, сборных оболочек. Сваи (в основном, железобетонные) используются, главным образом, при строительстве малых и средних мостов. При возведении больших мостов используются в основном сборные оболочки диаметром до 3 м. В настоящее время наиболее распространенным фундаментом на свайном основании является фундамент на буронабивных сваях (БНС), сооружаемых бурением в обсадной инвентарной трубе. Данная конструкция применяется как на суше, так и на акватории [1].

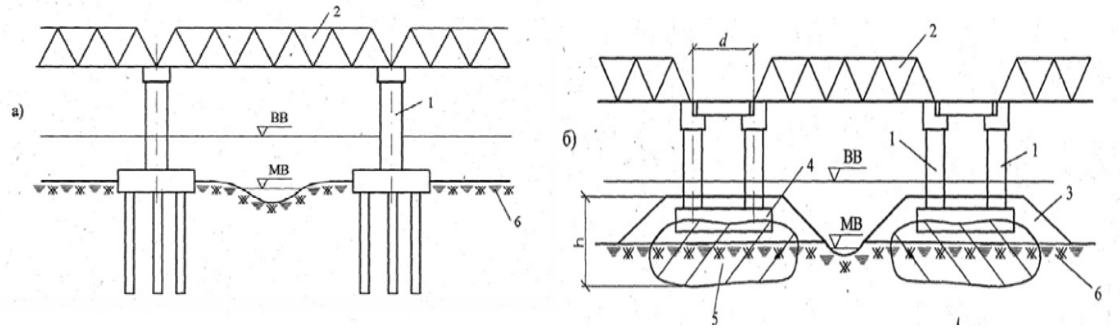
При проектировании фундаментов опор на вечномерзлых грунтах в зависимости от их конструктивных и технологических особенностей, инженерно-геокриологических условий применяется один из следующих принципов использования этих грунтов в качестве основания:

- принцип I – вечномерзлые грунты основания используются в мерзлом состоянии, сохраняемом в процессе строительства и в течение всего периода эксплуатации сооружения;
- принцип II – вечномерзлые грунты основания используются в оттаянном или оттаивающем состоянии.

Проведя обзор разных типов опор для мостов, можно выделить наиболее эффективный тип опор в условиях вечной мерзлоты – совмещение уширенной площадки и термоопоры. При устройстве таких мостовых опор площадка отсыпается на естественной поверхности и содержит нижний и верхний ярусы. Нижний ярус имеет верхнюю поверхность со средним радиусом, где за центр принимается середина устоя. При этом на глубине h от среднего уровня верхнего яруса гарантируется нахождение грунтов в твердомерзлом состоянии [2].

Применение уширенных площадок позволяет достигнуть существенного эффекта на водопропускных трубах, малых мостах. Слабой стороной уширенных площадок является их большая площадь, что приводит к стеснению отверстия моста .

Положительный эффект может быть достигнут применением сдвоенных промежуточных опор на общей уширенной площадке. Верхняя поверхность этих площадок должна незначительно возвышаться над уровнем меженных вод, чтобы при высоких водах свести к минимуму стеснение живого сечения реки (рис 1).



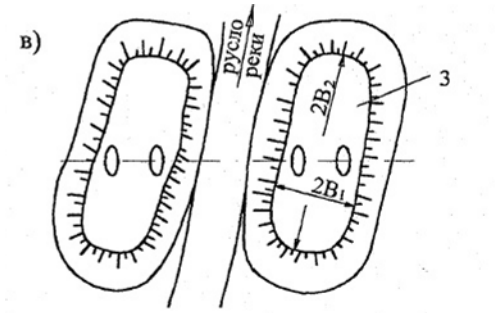


Рис 1. Принципиальная схема сдвоенных опор на общей уширенной площадке

а) фасад моста обычной схемы; б) схема сдвоенных опор; в) схема «б» в плане

1 – опора, 2 – пролетное строение, 3 – уширенная площадка, 4 – поверхностный фундамент, 5 – твердомерзлый грунт, 6 – естественная поверхность грунта.

При совмещении уширенной площадки с термоопорой суммарный эффект получается выше суммы эффектов от применения этих конструктивных решений в отдельности (рис 2).

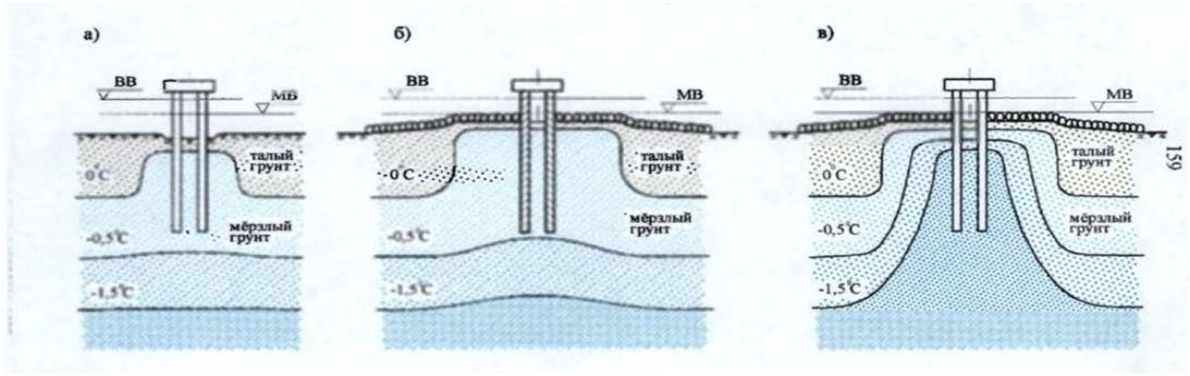


Рис 2. Разработка принципиальной схемы промежуточной опоры моста с применением уширенных площадок

а) термоопора б) уширенная площадка в) совмещение уширенной площадки с термоопорой.

Список литературы:

1. http;// www.vgasu.ru
2. http://stroilogik.ru

Оценка возможности применения инфракрасных нагревателей в качестве отопительных приборов в городе Нерюнгри

Постоногов Д.В., студент
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри,
E-mail: cd_nti@mail.ru

Научный руководитель:
ст. преподаватель Бораковский Д.А.

В современной России повсеместно в каждой квартире, доме, кабинете, офисе и т.п. устроен чугунный радиатор, который зачастую располагается под оконным проемом. Последнее время их заменяют на более совершенные и также более эстетичные радиаторы нового поколения, но все это не решает проблемы простых обывателей, граждан, проживающих в своих квартирах.

Многие знают, что уезжая куда-либо: в отпуск, в командировку, в кемпинг, они все равно будут оплачивать, по приезду, квитанции по отоплению. Тогда возникает вопрос: «почему я должен платить за то, что то не использовал?»

Таким образом, мы пришли к выводу, что необходимо искать более оптимальное и выгодное решение данной проблемы.

Решение есть: инфракрасный излучатель. Что такое инфракрасный излучатель или по-другому обогреватель?

Инфракрасный обогреватель – отопительный прибор, отдающий тепло в окружающую среду посредством инфракрасного излучения [1].

Лучистая энергия поглощается окружающими поверхностями, превращаясь в тепловую энергию, нагревает их, которые в свою очередь отдают тепло воздуху. Это дает существенный экономический эффект по сравнению с конвекционным обогревом, где тепло существенно расходуется на обогрев неиспользуемого подпотолочного пространства. Кроме того, при помощи ИК обогревателей появляется возможность местного обогрева только тех площадей в помещении, в которых это необходимо без обогрева всего объёма помещения; тепловой эффект от инфракрасных обогревателей ощущается сразу после включения, что позволяет избежать предварительного нагрева помещения. Эти факторы снижают затраты энергии.

Главным конструктивным элементом инфракрасного обогревателя является излучатель, испускающий инфракрасное излучение за счёт нагрева. В электрических обогревателях обычно используется трубчатый электронагреватель (ТЭН) или открытая (либо защищённая кварцевой трубкой) спираль, в газовых – металлическая сетка или трубка с чёрным покрытием либо керамическая пластина со специальными отверстиями, нагреваемая проходящими сквозь неё продуктами сгорания природного газа.

Для более направленного обогрева и защиты корпуса и его содержимого от перегрева применяется рефлектор из хорошо отражающего и теплостойкого металла. Если излучатель имеет компактную форму, то рефлектор делают в форме параболоида вращения, если линейную – параболического цилиндра. Для смягчения и частичного расширения диаграммы направленности рефлектор иногда делают матовым или наносят на него неровности [2].

В зависимости от диапазона излучения, инфракрасные обогреватели делят на:

- Коротковолновые;
- Средневолновые;
- Длинноволновые.

По типу источника энергии различают:

- Электрические;
- Газовые;
- Дизельные.

По способу установки:

- Мобильные (переносные)
- Стационарные – напольные, настенные, потолочные, подвесные.

В зависимости от диапазона излучения и используемого источника энергии инфракрасные обогреватели могут применяться для различных целей:

- Дополнительное отопление;
- Самостоятельное отопление;
- Локальный (точечный обогрев) в помещении;
- Локальный обогрев вне помещений;
- Обогрев выездных мероприятий.

Таким образом, инфракрасный обогреватель применим в любых регионах и в любых климатических условиях даже в резко-континентальном климате [2]. Например: приобретенный инфракрасный обогреватель Оникс-15 довольно успешно показывает свои способности как автономного отопительного прибора.

Достоинства:

- Установка на потолке позволяет сохранить стены и пол свободными, не занимая "рабочую зону" помещения.
- Быстрый нагрев помещения по сравнению с общепринятыми системами отопления. В ночное время в помещении может поддерживаться более низкая температура, что экономит энергию.
- Дополнительное тепло. Использование инфракрасных обогревателей часто является простым и недорогим решением в дополнение к другим системам отопления.
- Нагрев и сушка. Инфракрасные обогреватели могут использоваться в различных промышленных процессах для сушки и нагрева, а также для обогрева обслуживающего производство персонала.
- Экологичность. Отсутствие образования продуктов сгорания или водяного пара устраняет потребность в дополнительных системах вытяжной вентиляции. Поскольку нет необходимости перемещать воздух для повышения эффективности теплопередачи, то и пыль, и другие атмосферные загрязнения не циркулируют в обогреваемых помещениях.
- Простота обслуживания. Отсутствуют движущиеся части; нет воздушных фильтров; отсутствует смазка.
- Большой срок службы нагревательных элементов (25-30 лет).
- Аккумулирование тепла. Более низкая стоимость электроэнергии в ночные часы может быть использована для аккумулирования тепла конструкциями здания и оборудованием. В случае отключения электричества тепло сохраняется длительный период времени [1-3].

Электрические параметры мощность Вт 1200, напряжение В 220, ток А 7.0-8.0 Габариты Высота мм 77 Длина мм 700 Ширина мм 282 Вес кг 6.5 Дополнительно

Минимальное сечение подключаемого провода мм2 1.5 Оптимальная высота метров 2,5-4,0.

При сравнении чугунного стандартного радиатора и инфракрасного излучателя сразу видна разница между их показателями.

(Сравнение производится в соответствии с северными условиями проживания в жилых домах города Нерюнгри, а в частности квартира 40м^2). Стоимость 1кВт*ч=2,44

Инфракрасный излучатель при норм. нагрузке (300 Вт)	Чугунный радиатор
(0,3 кВт*24ч)*30дн*2,44=1055р. в месяц	2500 руб. в месяц
12660 руб. в год	30000 руб. в год
316500 руб. за 25 л.	750000 руб. за 25 л.

Отсюда следует, можно сделать вывод, что за данными инфракрасными излучателями будущее, как дополнительными отопительными приборами, так и полностью автономными отопительными приборами.

Список литературы:

1 Monona Rossol The artist's complete health and safety guide. – 2001 – [Электронный ресурс]. –Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/

2. [Электронный ресурс]. – http://www.asamagroup.ru/infrakrasnye-obogrevateli.php

3. Ж.Э. Джемисон, Р.Х. Мак-фи, ДЖ.Н. Пласс. Р.Г. Грубе, Р.ДЖ. Ричардс – Физика и техника инфракрасного излучения// Советское Радио - 1965 С.- 644

Состояние энергообеспечения децентрализованных потребителей Республики Саха (Якутия)

Прохоров Д.В., вед. инженер,
Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова,
г. Якутск
E-mail: prokhorovdv@gmail.com

Топливно-энергетический комплекс (ТЭК) Республики Саха (Якутия) со специфической инфраструктурой и региональными особенностями является главной структурной частью экономики в целом, одним из ключевых факторов обеспечения жизнедеятельности населения и производственных объектов. ТЭК Якутии представляет собой электро- и теплоэнергетику, угольную, газовую, нефтяную отрасли и разветвленную сеть снабжения народного хозяйства топливно-энергетическими ресурсами. Приоритетным направлением развития энергетики является повышение ее эффективности и надежности.

В Республике Саха (Якутия) создана крупная топливно-энергетическая база, включающая все (за исключением атомной) отрасли топливно-энергетического комплекса: угольную, нефтяную и газовую промышленность, электро-, тепловое хозяйство. ТЭК республики полностью удовлетворяет внутренние потребности в угле, природном газе, электро- и теплоэнергии. Нефтепродукты завозятся в республику извне. Потребление и производство энергии являются связанными технологическими процессами, на которые оказывают непосредственное влияние множество самых

разнообразных факторов: географические и климатические условия региона, численность населения и структура экономики и состояние объектов производства энергии.

Большая часть территории республики (60%) с населением около 150 тыс. чел. относится к зоне децентрализованного электроснабжения на базе источников электроэнергии малой мощности, преимущественно дизельных электростанций. Из 17 улусов этой зоны 14 улусов относятся к Северному энергорайону, где расположено основное количество ДЭСВ республике эксплуатируются более 200 дизельных электростанций (в ОАО «Сахаэнерго» 126 шт.), Ленская ГТУ (24 МВт) и ВЭУ в г. Тикси установленной мощностью 250 кВт. На рис. 1 приведена структура затрат ОАО «Сахаэнерго» на эксплуатацию и обслуживание ДЭС в 2007 году [2]. Видно, что основную долю в структуре затрат с затраты оставляют на топливо. Средняя себестоимость 1 кВт·ч электроэнергии по ОАО «Сахаэнерго» составляет 12 руб. при максимальной величине 17,87 руб.

В условиях Севера теплоснабжение является важной составной частью ТЭК, направленной на улучшение условий жизни. В тепловое хозяйство республики входят локальные котельные мощностью от 0,1 Гкал/ч до 60 Гкал/ч, которые составляют основу теплоснабжения республики. По данным работы [3] в республике действовало 1562 котельные суммарной установленной мощностью 5953,8 Гкал/ч. Более половины котельных (816 шт.) расположено в сельской местности. Для теплоснабжения населенных пунктов арктических районов используется уголь. При этом около 300 тысяч тонн угля ежегодно потребляется в арктических районах [1].

Арктические районы снабжаются каменным углем от джебарики-хайского и зырянского месторождений. Джебарики-хайским углем снабжаются потребители в низовьях реки Лены и бассейна Яны, зырянским – потребители, находящиеся в бассейнах рек Колыма и Индигирка. Особенностью схем является наличие нескольких накопительных промежуточных складов. При доставке угля потребителям на реках Яна и Индигирка часть угля проходит стадию межнавигационного хранения (депонации) на устье. При этом в зависимости от оперативной и гидрологической обстановки депонация угля возможна на нескольких складах на других участках рек.

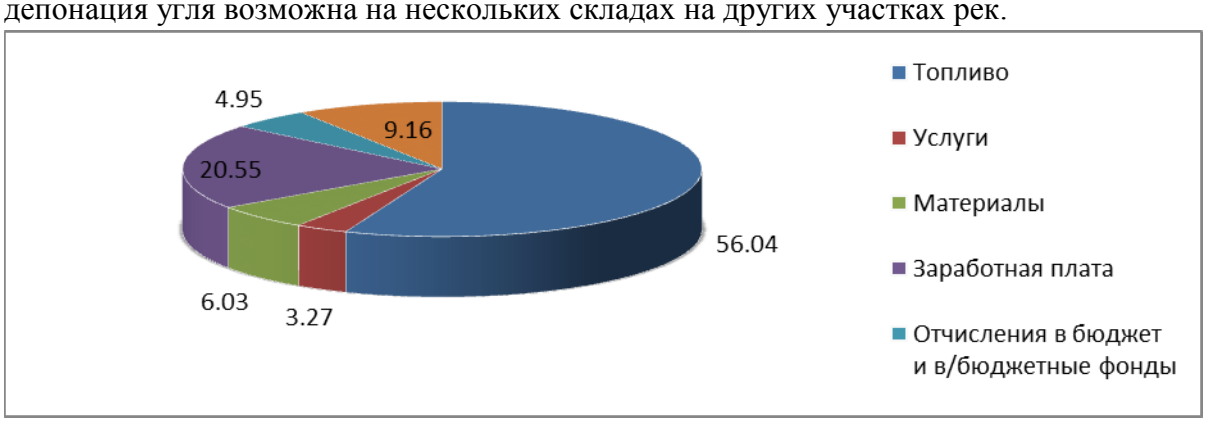


Рис 1.Структура затрат ОАО «Сахаэнерго»

В бассейне реки Яна находятся Усть-Янский, Верхоянский, Эвено-Бытантайский улусы. Общее население составляет 23 тыс. человек. Доставка топливно-энергетических ресурсов осуществляется с 2-3 и более перевалками и хранением в пути, в некоторых случаях на второй год навигации, что сильно сказывается на себестоимости конечной продукции (12-18 руб/кВт·ч, 4-5 тыс. руб/Гкал). Годовое потребление угля в объемах 90-120 тыс.т. полностью покрывается за счет угля джебарики-хайского месторождения. Доля затрат на приобретение и перевозку угля в

себестоимости производства для Верхоянского филиала ГУП «ЖКХ РС (Я)» на 2011 г. по расчетам ГКЦ-РЭК РС (Я) составила 56%, а для Депутатской ТЭЦ ОАО «Сахаэнерго» - 60% (без учета хранения и инвентаризации) (табл.1).

Стоимость доставки джебарики-хайского угля до потребителей бассейна реки Яна в пять раз дороже стоимости угля у поставщика (табл.1). 70-90 % от стоимости перевозки составляет водный фрахт, 2-30 % внутриулусный наземный транспорт. Затраты на хранение и инвентаризацию угля на складах составляют 5% от стоимости перевозки.

Таблица 1

Структура и объем затрат на топливо (уголь) на 2011 г. [4,5]

		Верхоянский филиал ГУП «ЖКХ РС(Я)»				Депутатская ТЭЦ ОАО «Сахаэнерго»			
Экономические показатели			%				%		
топливо, всего	т.н.т.	49276				39451			
Себестоимость производства	тыс. руб.	646491	100			528112	100		
Затраты на топливо (уголь), всего	тыс. руб.	363830	56	100		316513	60	100	
Стоимость топлива в ценах поставщика	тыс. руб.	59945		16		55708		17	
стоимость перевозки	тыс. руб.	303885		83	100	262572		83	100
в т.ч. водный фрахт	тыс. руб.	283075			93	190097			72
внутриулусный наземный транспорт	тыс. руб.	5173			2	72474			28
хранение, переработка и взвешивание сырья	тыс. руб.	15637			5	-			-

Устойчивое социально-экономическое развитие республики невозможно без эффективно функционирующих систем жизнеобеспечения в условиях Севера. Базовой отраслью промышленности в силу особенностей природно-географического положения является энергетика. Обеспечение эффективности и надежности систем энергоснабжения децентрализованных потребителей является самой нерешенной проблемой энергетики республики. Особенностями энергоснабжения являются:

- изолированность и географическая удаленность энергорайонов;
- сезонным завозом топлива и материально-технических ресурсов по сложной транспортной схеме;
- большими расстояниями между источниками производства энергии и потребителями, что вызывает значительные потери электроэнергии при её транспортировке;
- большими расходами по содержанию электрических сетей, выполненных в основном в деревянном исполнении (количество линий электропередачи со сроком службы более 25 лет составляет 60% общей протяженности всех электрических сетей).

Изложенные выше причины привели к низкой эффективности и надежности систем энергоснабжения потребителей. Анализ состояния дел в сфере энергоснабжения

республики показывает, что накопившиеся здесь проблемы технического плана во многом обусловлены организационными и экономическими проблемами, связанными с нерешенностью вопросов управления энергоснабжением в современных экономических условиях. Перспективным направлением решения проблем децентрализованных систем электроснабжения является снижение их зависимости от привозного топлива путем ориентации на местное, в том числе и на возобновляемые энергоресурсы. Таким образом, повышение энергетической эффективности ДЭС «Сахаэнерго» возможно при реализации следующих наиболее эффективных направлений резервирования:

1. Оптимизация числа и мощности силовых агрегатов;
2. Разработка эффективных структурных схем гибридных энергетических комплексов с различными видами первичных энергоносителей (дизельные, угольные, солнечные, ветровые).

Список литературы:

1. Малая энергетика Севера Якутии: проблемы и перспективы развития / А.Н. Кузьмин, Е.Ю. Михеева. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2009. – 160 с.
2. Парников Н.М. Повышение энергетической эффективности комплексов децентрализованного электроснабжения на примере Республики Саха (Якутия): дис. канд. техн. наук: 05.09.03 / ТПУ. – Томск, 2009. – 180 с.
3. Петров Н.А. и др. Энергетическая стратегия Республики Саха (Якутия) на период до 2030 года / Правительство Респ. Саха (Якутия). – Якутск; Иркутск: Медиа-холдинг “Якутия”, и др.; 2010. – 328 с.
4. Приложение №20 к протоколу Правления ГКЦ-РЭК РС (Я) от 10.12.2010г. №33 «Расчет тарифа на тепловую энергию, вырабатываемую котельными Верхоянского филиала ГУП «ЖКХ РС (Я)» на 2011г.»
5. Приложение №4 к протоколу Правления ГКЦ-РЭК РС (Я) от 22.12.2010г. №172-пр «Расчет баланса топлива по Мини-ТЭЦ п. Депутатский Усть-Янского улуса ОАО «Сахаэнерго» на 2011г.».

Создание АСКУЭ на основе счетчиков «Меркурий»

Пушкарев В.А., студент,
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри,
E-mail: v2g6ch4@mail.ru

Научный руководитель:
к.т.н., доцент Антоненков Д.В.

Автоматическая Система Контроля и Учета Электроэнергии (АСКУЭ) обладает единой системой сбора и хранения информации, которая может быть использована для учета и прогнозирования энергопотребления.

В настоящее время используются две основных программы для организации АСКУЭ для счетчиков Меркурий:

1) Меркурий-Энергоучёт
2) Астра-Электроучет

Указанное программное обеспечение обладают рядом недостатков. Основные, из которых являются не стабильная работа, долгое время формирования отчетов. К главному недостатку можно отнести крайне не оптимальный алгоритм опроса счетчиков, который не позволяет дописывать в базу новые показания а перезаписывает все значения в пределах указанного опросного интервала времени без учета имеющих в базе данных.

Целью работы является разработка программного приложения для организации АСКУЭ на основе GSM-связи со счетчиками «Меркурий».

Для этого было найдено описание открытого протокола обмена, на основе которого была разработана программа опросов счетчиков.

Разработан класс для работы со счетчиками посредством GSM-связи. Данный класс был отлажен, и процедура снятия срезов работает без нареканий. Так же был разработан графический интерфейс и база данных для хранения срезов мощностей (см. рисунок 1).

Для хранения древовидной структуры счетчиков разработан формат файла, написаны основные процедуры работы с БД\своим форматом файла. Функции создания, открытия и сохранения отлажены и проверены в процессе работы. Редактирование параметров счетчиков и работа с деревом тоже имеет полный функциональные возможности.

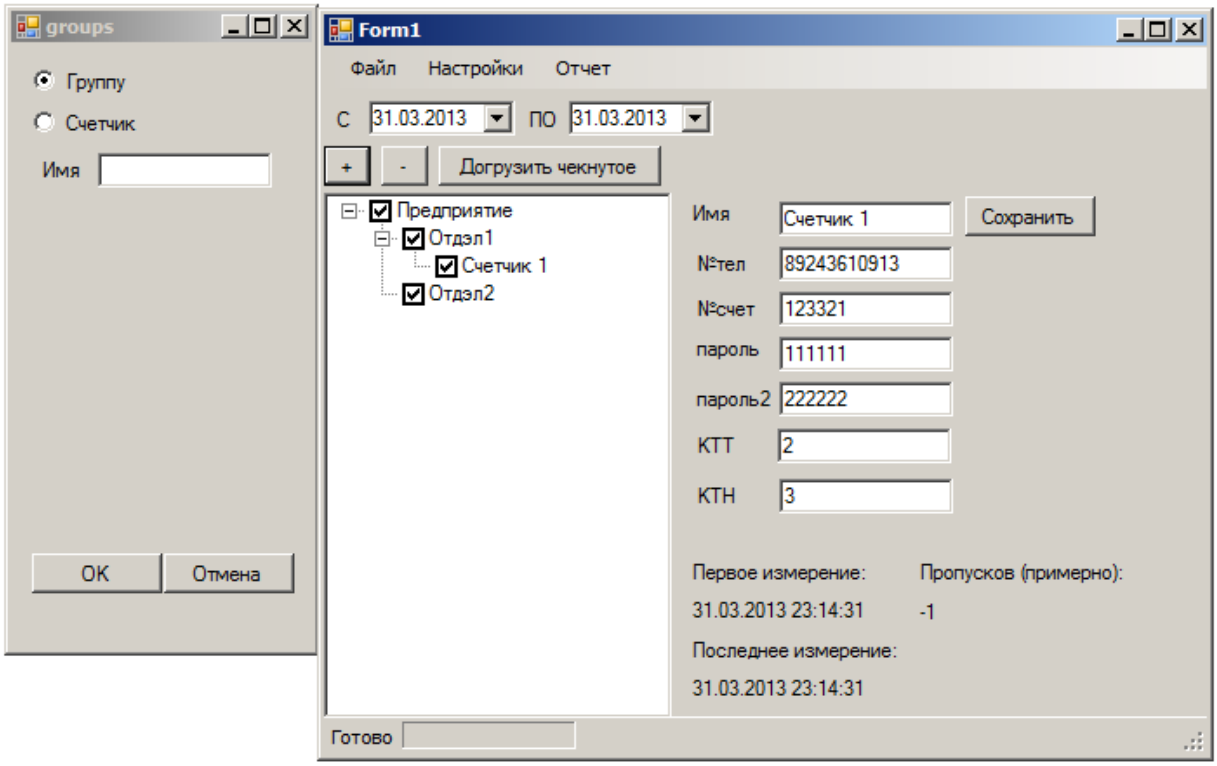


Рис. 1. Главное окно программы

Древовидная структура позволяет добавлять как узлы, так и непосредственно счетчики. При выборе счетчика в главном окне появляются его параметры, которые можно изменить. В процессе разработке были добавлены виртуальные коэффициенты трансформации, и возможность их изменения. В случае изменения коэффициентов трансформации (КТ) счетчика необходимо менять коэффициенты трансформации в его настройках, что делает данные до смены КТ неактуальными, и требующими ручной

модификации. В случае же, если КТ хранятся в БД, и каждому срезу соответствуют свои значения в БД, провести операцию их изменения не составит труда.

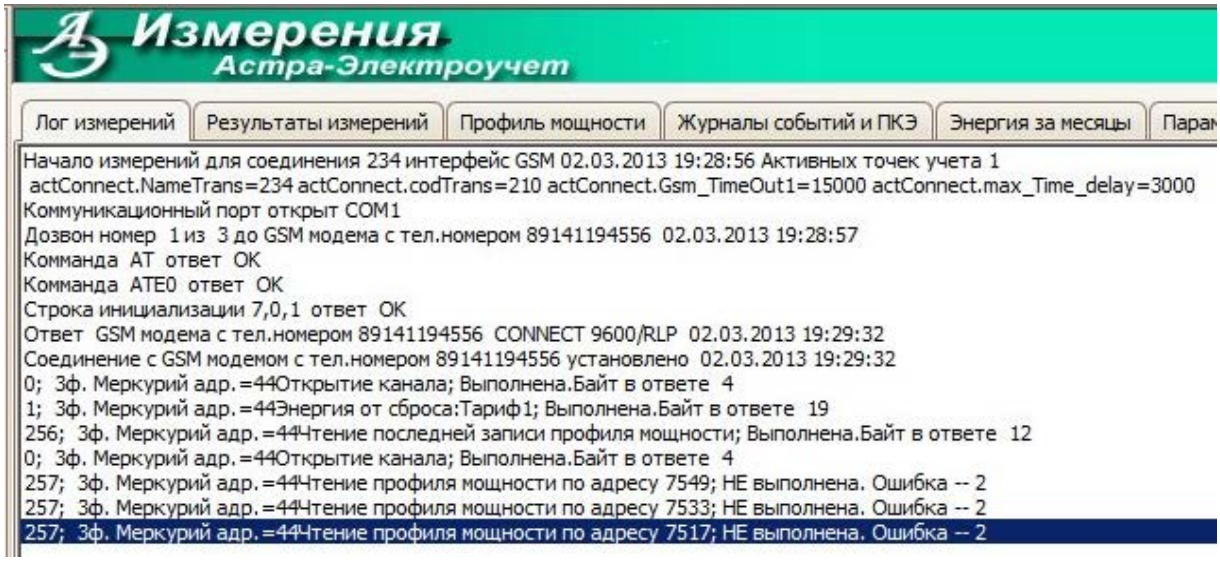


Рис. 2. Астра – Электроучет. Результат опроса.

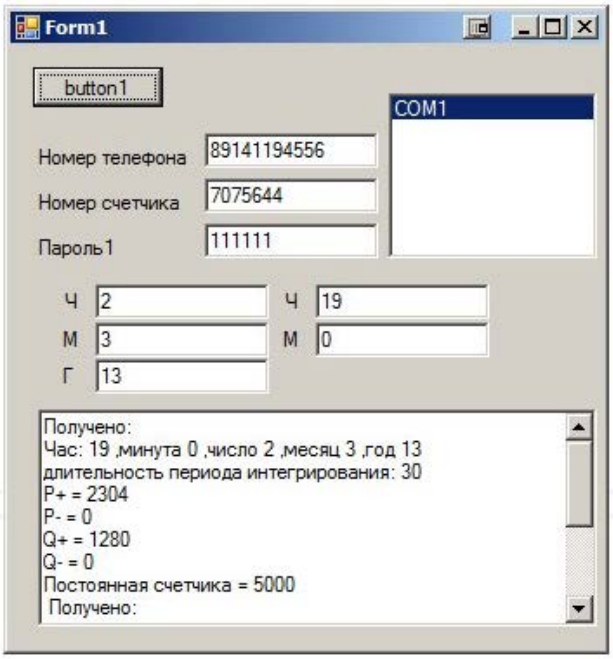


Рис. 3. Тестовая программа для тестирования класса, реализующего протокол. То же время\дата\счетчик.

Следует отметить, что в счетчике срезы мощности записываются в кольцевой буфер, указатель же на последний срез времени можно легко получить специальной командой. Но ввиду ошибки, указатель может содержать неверный адрес, который может быть не кратен 16 байтам, либо указывать на совершенно иной по дате срез мощностей. Представленный алгоритм был доработан, что позволяет в разработанной программе определять адрес последнего среза.

К самому главному достоинству представленной программы можно отнести стабильную работу на каналах связи с плохим качеством (см. рисунок 2 и 3).

На момент написания доклада написано 90 процентов программного комплекса для опроса счётчиков.

Проблемы и задачи реконструкции сетей РС (Я) на примере Кобяйского улуса

Райляну В.В., студент,
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри,
E-mail: frolicsome_girl_@mail.ru

Научный руководитель:
ст. преподаватель Шарипова А.Р.

Республика Саха (Якутия) расположена на северо-востоке Сибири и является крупнейшим административно-территориальным образованием в Российской Федерации: ее территория (свыше 3 млн. кв. км) составляет 18 % площади РФ. Численность населения Республики составляет 950,7 тыс. человек, из которых 64 % проживают в городских поселениях и 36 % - в сельской местности. Низкая плотность населения определяет децентрализованный способ энергообеспечения значительной части жителей и хозяйственных объектов Якутии [11].

Основой комплекса децентрализованного электроснабжения региона является дочерняя компания АК «Якутскэнерго» - ОАО «Сахаэнерго», специализирующаяся на малой энергетике. Электроснабжение потребителей в зонах децентрализованного энергообеспечения осуществляется от автономных дизельных электростанций (ДЭС). Соответственно приоритетным направлением социально-экономического развития Якутии является повышение надежности и эффективности комплекса децентрализованного электроснабжения региона.

Основными проблемами энергоснабжения децентрализованных потребителей являются дальний транспорт топлива, с учетом ограниченности сроков сезонного завоза в труднодоступные районы. Низкий уровень развития транспортной инфраструктуры, многозвенность процесса завоза топлива приводят к высоким потерям и многократному его удорожанию. Эксплуатация большей частью устаревших и физически изношенных автономных энергоисточников, определяет их неудовлетворительное техническое состояние, низкую экономичность, что приводит к недостаточной надежности энергоснабжения и неоправданно высоким финансовым затратам [5]. Поэтому задачей проекта является присоединение Кобяйского улуса к электрической сети центрального энергорайона, или замена ДЭС более выгодными источниками электроэнергии такими, как ВЭУ, СЭС, ГМТЭС и т.д.

В докладе представлены варианты постройки воздушной линии электропередач (ВЛЭП) от централизованного источника питания в Кобяйский улус.

Источником централизованного питания выбираем центральный энергорайон (ЦЭР) в который входит: Якутская ГРЭС - 320 МВт; Якутская ТЭЦ - 12 МВт [8].

Кобяйский улус (рис. 1) - один из крупных промышленных и сельскохозяйственных улусов Якутии, внесших огромный вклад в развитии экономики республики. Промышленность представлена добычей угля и природного газа, рыболовством. Сельское хозяйство представлено скотоводством, оленеводством. В районе сосредоточено 7,4 % поголовья оленей республики.

Рис. 1. Схема расположения дизельных станций Кобяйского улуса

Воздушная линия в поселок Сангар будет проложена от поселка Борогонцы, находящегося на расстоянии около 300 км. В п. Борогонцы имеется ВЛЭП сечением провода АС-95 мм^2 и напряжением 110 кВ. Пропускные способности ВЛ приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристики ВЛЭП

Линия	U, кВ	l, км	S, мм^2	$S_{факт}$, МВА	cosφ	$I_{пред}$, кА	$S_{пред}$, МВА
Л-155 отп. с Л-115 на Борогонцы	110	121,12	95	11,63	0.82	0,33	62,87

Примечание: 1. $S_{факт}$ – фактическая потребляемая мощность; 2. $I_{пред}$ – максимально допустимый ток; 3. $S_{пред}$ – предельно допустимая мощность.

Полная мощность, вырабатываемая Кобяйским улусом равна $S_{Кобяй} = 21{,}64$, МВА. Из таблицы 1 видно, что присоединение нагрузки к линии Л-155 (отп. с Л-115 на Борогонцы) возможно, т.к. $S_{пред} \geq S_{Кобяй}$.

Переход от ДЭС к централизованным сетям электроснабжения позволяет решить главную проблему - отказ от дизельного топлива, в результате чего экономятся большие денежные ресурсы. Бесперебойная, не зависящая от завоза топлива электроэнергия тоже является плюсом отказа от ДЭС.

Главным недостатком в работе ДЭС является небольшой моторесурс, т.е. срок работы до капитального ремонта. Что так же сказывается на надежности электроснабжения и требует дополнительных затрат на обслуживание и ремонт.

Применяются ДЭС только там, где нет возможности, подключения к централизованным источникам питания. В случае с Кобяйским улусом такая возможность появилась и поэтому, намного выгодней построить ВЛЭП а ДЭС перевести в резерв.

Список литературы:

1. Лукутин Б.В., Киушкина В.Р. Ветроэлектростанции в автономной энергетике Якутии. - Томск: Изд-во ТПУ, 2006. - 202 с.

2. Программа развития электроэнергетики Республики Саха (Якутия) на 2010-2014 годы. – 47 с.

3. Первый заместитель-главный инженер ОАО «Сахаэнерго» Губский С.И. Опыт эксплуатации и перспективы внедрения альтернативных источников энергии в зоне обслуживания ОАО «Сахаэнерго». – Якутск, 2011. – 34 с.

4. Первый заместитель министра ЖКХ и Э РС(Я) Корякин А.К. Стратегия развития единой энергетической системы Республики Саха (Якутия) на период до 2030 года. – Якутск, 2010. – 15 с.

5. Организация, планирование и управление в энергетике / Под редакцией В. Г. Кузьмина. – М.: Высшая школа, 1981.

6. Официальный сайт ОАО АК Якутскэнерго: http://www.yakutskenergo.ru/

7. Официальный сайт ОАО АК Сахаэнерго: http://www.sakhaenergo.ru/

8. Официальный информационный портал РС(Я): http://www.sakha.gov.ru/

9.Неклепаев Б. Н., Крючков И. П. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: Учеб. пособие для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1989. – 336 с.

10. Методичка по курсовому проекту «Анализ и регулировка режимов районных электрических сетей»/ Составитель В. М. Сулейманов. -К.:КП1.1992.-88с. -Рос.

11. Справочник по проектированию электроэнергетических систем/В. В. Ершевич, А. Н. Зейлигер, Г. А. Илларионов и др.; Под ред. С. С. Рокотяна и И. М. Шапиро. - 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 352 с.

Теплоэнергетика города Томска и метеорологическая информация

Сахарова Ю.Н., магистрант,
Национальный исследовательский Томский государственный университет,
г. Томск
E-mail: saxar_18@mail.ru

Научный руководитель:
к.г.н., доцент Кижнер Л.И.

В работе рассмотрены вопросы обеспечения метеорологической информацией предприятий ТЭК г. Томска и выполнена оценка уточненного расхода топлива с использованием прогнозов среднесуточной температуры воздуха.

В настоящее время ОАО «ТГК-11» является одной из крупнейших теплоэнергетических компаний Сибири. Деятельность ОАО «ТГК-11» осуществляется на территории трех субъектов Российской Федерации – Омской, Томской и Новосибирской областей, что в свою очередь определяет межрегиональное значение деятельности компании. Томский филиал ОАО «ТГК-11» создан на базе Открытого акционерного общества энергетики и электрификации «Томскэнерго» (ОАО «Томскэнерго») [1].

Основным направлением хозяйственной деятельности Томского филиала ОАО «ТГК-11» является производство тепловой и электрической энергии.

Установленные мощности Томского филиала ОАО «ТГК-11» по состоянию на 01.11.2007г. составляют: тепловая мощность собственных источников - 2 371 Гкал/час, в том числе: ГРЭС-2 – 815 Гкал/час; ТЭЦ - 3 – 780 Гкал/час; Тепловые сети – 776 Гкал/час. В качестве топлива используются уголь и газ, резервное топливо – мазут.

К основным задачам, направленным на обеспечение развития Компании, относятся:

– достижение высоких темпов устойчивого развития при обеспечении системной надежности и безопасности производства;

– повышение эффективности технологических процессов, снижение издержек.

В решении задач немалое место принадлежит гидрометеорологическому обеспечению. Для обеспечения энергетики используется климатическая, прогностическая информация и фактические данные о погоде.

Климатическая информация используется, прежде всего, при проектировании и строительстве энергетических объектов. При задании проектной мощности ТЭЦ обязательным условием выступает учет расчетных температур воздуха: температура наиболее холодных суток и пятидневки обеспеченностью 0,98, а также самая жаркая декада.

Для повышения качества проектирования ТЭС, ТЭЦ и котельных, входящих в ТЭЦ целесообразно использовать продолжительность различных температур наружного воздуха. Эта информация позволяет наглядно представить режим работы базисных и пиковых мощностей ТЭЦ, экономически обосновать выбор состава основного оборудования, определить годовой расход тепла и топлива. Для жаркого времени года эта информация полезна при проектировании кондиционеров.

В процессе эксплуатации ТГК-11 использует специализированные показатели:

а) климатические данные о температуре наружного воздуха за 5 лет за каждый день отопительного периода, а также сведения о средней температуре наружного воздуха за отопительный период. Эти данные используется при долгосрочном планировании работы;

б) прогнозы погоды на сутки по г. Томску, штормовые предупреждения по морозам, предупреждения об опасных явлениях, комплексе неблагоприятных метеорологических явлений; прогноз среднесуточной температуры воздуха по г. Томску на 3 суток.

в) фактическая среднесуточная температура воздуха; по г. Томску.

Прогнозы погоды и фактические данные поступают на предприятия Томскэнерго из Томского ЦГМС и используются при краткосрочном планировании как при выполнении различных работ по ремонту и обслуживанию разных подразделений, так и при выработке текущего режима работы предприятий Томскэнерго (на период от 1-х до 3-х суток).

Использование краткосрочных прогнозов и фактических данных позволяет корректировать и оптимизировать режим работы теплоисточников.

Один из методов оценки экономического эффекта использования прогностической информации в энергетике [2] основан на следующих положениях. По климатическим данным, т.е. средним температурам воздуха за каждый месяц отопительного периода составляется температурный график, определяющий температуру воды, выходящей из теплоисточника. Этот график принимается за основу, но систематически корректируется по данным прогностических и фактических

температур воздуха. Если известны величины расхода воды в тепловой сети, то, зная прогностическую температуру ($t_{пр}$), можно рассчитать уменьшение расходов тепла для тех дней, когда прогностическая температуры выше климатической. Зная стоимость топлива, можно оценить эффективность прогнозов.

В работе с использованием положений [2] выполнены оценки расхода топлива за месяц для г. Томска. Если температура воздуха в данном месяце выше климатической нормы, то происходит экономия топлива; если ниже – тогда получается вынужденный, оправданный перерасход топлива, но в любом случае происходит оптимальная выработка тепловой энергии, улучшается качество эксплуатации отапливаемых помещений.

Количество сэкономленного (избыточного) топлива за день (т) определяется по формуле:

$$Q = m \cdot \Delta T / c \cdot 24, \qquad (1)$$

где m – расход воды в сети, = 11 000 000 л/час (11 000 т/час),

где $\Delta T = T1 - T2$; T1 – температура воды, выходящей из ТЭЦ с учетом климатических данных (ºС); T2 – температура воды, выходящая из ТЭЦ по прогнозируемой температуре воздуха $t_{пр}$ (ºС); c = 7 000 ккал/кг – теплотворная способность угля; 24 – число часов в сутках.

Уточненный расход топлива за месяц определяется путем суммирования за отдельные дни в месяце.

По многолетним данным для Томска среднемесячная температура января составляет -20º. При такой температуре воздуха из ТЭЦ выходит вода с температурой 125º (T1 = 125º).

Выполнен расчет уточненных расходов топлива за январь 2002 и 2012 годы. Зима 2002 г. была очень теплой, а 2012 г. – холоднее обычной климатической нормы.

Ниже представлены результаты расчета необходимых величин за январь 2012 г. для подсчета расхода угля Q в соответствии с формулой (1). Знак «минус» при расчете Q соответствует перерасходу топлива.

Таблица 1

Расчеты уточненного расхода топлива Q
с использованием прогнозов среднесуточной температуры воздуха

Дата	$t_{пр}$,ºС	T2, ºС	ΔT, в ºС	Q, т
1	-8	95	30	1131
2	-11	104	21	792
3	-16	117	8	302
4	-15	114	11	415
5	-15	114	11	415
6	-11	104	21	792
7	-17	117	8	302
8	-11	104	21	792
9	-6	90	35	1320
10	-13	109	16	603
11	-13	109	16	603
12	-15	114	11	415
13	-19	123	2	75
14	-21	128	-3	-113
15	-22	131	-6	-226

16	-23	133	-8	-302
17	-30	152	-27	-1018
18	-31	154	-29	-1094
19	-27	143	-18	-679
20	-26	141	-16	-603
21	-23	133	-8	-302
22	-20	125	0	0
23	-23	133	-8	-302
24	-24	135	-10	-377
25	-26	141	-16	-603
26	-28	146	-21	-792
27	-26	141	-16	-603
28	-26	141	-16	-603
29	-32	156	-31	-1169
30	-28	146	-21	-792
31	-27	143	-18	-679
				ΣQ = -2301

Получено, что за январь 2012 года вынужденный перерасход угля составил 2301 тонну.

Аналогичные расчеты также проведены для более теплой зимы (январь 2002 г.). Средняя климатическая температура января 2002 г. составила -8 ºС. Получено, что использование прогностической информации позволило сэкономить 34 471 тонны угля.

Список литературы:

1. Хандожко Л. А. Экономическая метеорология. Учебник. – СПб.: Гидрометеоиздат, 2005. – 413 с.
2. Рекомендации по учету экономической эффективности / Приволжское территориальное управление по гидрометеорологии и контролю природной среды, 1985 г. С. 4–8.

Краткие данные об энергетике. Быстрые нейтроны

Сейдалов Н.И., студент,
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри,
E-mail: Iamacol@mail.ru

Научный руководитель:
ст. преподаватель Каплун В.И.

Современное энергоснабжение более чем на 80 % базируется на не возобновляемых источниках энергии.

Сейчас на планете живет приблизительно 7 миллиардов людей. Население мира каждый год возрастает на 80 миллионов человек. По прогнозам специалистов, если такая тенденция сохранится, то количество жителей Земли в 2020 г. достигнет 7

миллиардов 560 миллионов человек. Причем основной рост населения будет в наименее развитых регионах.

При среднедушевом потреблении 1600 кг нефтяного эквивалента, в развитых странах оно составляет 5400 кг, в то время как в странах с низкими доходами (в них проживает 40 % населения Земли) этот показатель равен 500 кг.

Приведем результаты анализа запасов ископаемых видов топлива.

В таблице 1 приводятся данные о мировых запасах **нефти**.

Таблица 1

Регион	Разведанные запасы, млрд.т.	Промышленные запасы, млрд.т.
Ближний Восток	82	50
СНГ	51	10
США	27	4
Европа	3	3
Всего в мире	285	91

В соответствии с прогнозом ООН к 2030 г. 80 % всей нефти будет исчерпан.

В таблице 2 приводятся аналогичные цифры по запасам **угля**.

Таблица 2

Регион	Разведанные запасы, млрд.т.
СНГ	4 400
США	1 570
Европа	865
Всего	9 740

При потреблении угля в 3 млрд.т. в год (в 2000-е гг.) и темпах его увеличения запасов угля может хватить еще на 200 лет.

Уран. Запасы урана оцениваются в 10–17 млн.т. Если использовать технологию тепловых нейтронов, то топлива хватит на ~ 100 лет. Если перейти на новые технологии (реакторы-генераторы или реакторы на быстрых нейтронах), нейтронно-ядерного топлива хватит на тысячи лет.

Названия реакторов связаны с особенностями происходящих в них физических процессов: рождением, движением и поглощением нейтронов, вызывающих деление ядерного топлива. Энергия нейтронов в момент их рождения в реакторе очень высока: они движутся со скоростью несколько тысяч километров в секунду. Это – «быстрые» нейтроны. В результате столкновений с окружающими атомами их энергия и скорость уменьшаются.

В реакторах без замедления нейтронов процесс деления ядерного топлива происходит при взаимодействии с быстрыми нейтронами. Поэтому и называются они реакторами на быстрых нейтронах, или просто «быстрыми» реакторами. В таких реакторах горение ядерного топлива начинается при большей критической массе ядерного горючего, чем в тепловых. Соответственно и стоимость их топливной загрузки выше. В чем же преимущество быстрых реакторов? В их уникальной возможности обеспечивать себя топливом, и более того, обеспечивать топливом другие ядерные установки.

Существует всего три вида атомов, которые могут осуществлять цепную ядерную реакцию: плутоний – *Pu*-239 и два изотопа урана – *U*-235 и *U*-233. Из них

только уран–235 встречается в природе, и то в малых количествах, а уран – 233 и плутоний – 239 в природе практически не встречаются. Они образуются в результате бомбардировки нейтронами изотопов урана *U*-238 и тория *Th*-232, которые имеются в природе в относительно большом количестве, причем торий приблизительно в три раза более распространен в земной коре, чем уран.

Чтобы резко расширить топливную базу атомной энергетики, необходимо заставить работать в реакторах весь природный уран, включая его «негорючую» часть – уран *U*-238. Именно такая возможность и реализуется в быстрых реакторах.

Применяя реакторы на быстрых нейтронах (реакторы-размножители, реакторы-бридеры), можно гораздо полнее использовать природное ядерное горючее. Применительно к этим реакторам можно рассматривать *Pu*-239 и *U*-233 как исходное ядерное топливо, а *U*-238 и *Th*-232 – как своего рода сырье, из которого в реакторе получается вторичное ядерное топливо, то есть новые порции *Pu*-239 и *U*-233.Таким образом, в реактор-размножитель загружается исходное ядерное топливо (*Pu*-239 или *U*-233) и атомное сырье (*U*-238 или *Th*-232). Реактор производит тепловую энергию, преобразуемую на АЭС в электрическую, и дает вторичное ядерное топливо. В одних реакторах расходуемое и воспроизводимое ядерное топливо – *Pu*-239, в других – *U*-233.

Важной физической особенностью быстрого реактора является то, что в нем образуется больше нейтронов, которые могут поглотиться в уране *U*-238. Поэтому и процесс образования плутония в нем идет намного быстрее, чем в любом другом реакторе. В результате за время работы в быстром реакторе накапливается примерно столько плутония, сколько сгорает первоначально загруженного урана *U*-235. Если же быстрый реактор загрузить сразу плутониевым топливом в смеси с неделящимся ураном *U*-238, то нового плутония в нем образуется даже больше, чем сгорает в процессе работы. Получается, что быстрый реактор обладает уникальным и очень ценным свойством – он способен воспроизводить ядерное топливо, полностью в процессе своей работы восполняя его выгорание и даже увеличивая массу горючего.

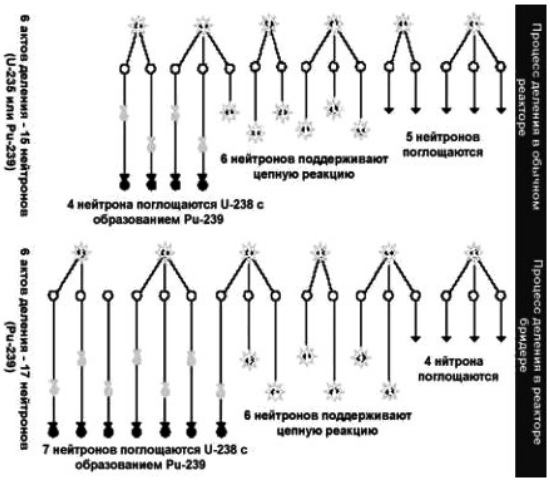


Рис. 1. Реакции расщепления в реакторах на тепловых и на быстрых нейтронах

Таким образом, реакторы на быстрых нейтронах производят энергию при более полном использовании U-238 в реакторных топливных сборках путем сжигания плутония, вместо расщепляющегося изотопа U-235, применяемого в тепловых реакторах. Если такие реакторы используются для производства большого количества плутония (большего, чем они потребляют), их называют реакторами-размножителями (бридерами) на быстрых нейтронах.

Список литературы:

1. Реакторы на быстрых нейтронах. Авторы: Усынин Г.Б., Кусмарцев Е.В

2. Ядерная энергетика, человек и окружающая среда. автор: Бабаев Н.С., Демин В. Ф., Ильин Л. А. и др. Название: Ядерная энергетика, человек и окружающая среда Издательство: Энергоатомиздат

Электроснабжение децентрализованного потребителя с помощью ветродизельной энергетической станции и солнечной установки в п. Чокурдах

Сокольникова М.В., студентка,
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри,

Научный руководитель:
к.т.н., доцент Киушкина В.Р.

С каждым годом потребности на электроэнергию растут, а запасы топлива в целом мире иссякают. Вклад в нетрадиционную энергетику, которая использует бесплатную солнечную, ветровую энергию, может быть достаточно весомым. В большинстве районов приход солнечной радиации и наличие ветра находятся в противофазе.

Лучше всего себя зарекомендовали гибридные ветросолнечные системы, поскольку при их использовании предусматривается более плавное среднегодовое покрытие нагрузок, а также увеличение среднемесячной выработки электроэнергии за счет увеличения вероятности одновременной работы двух независимых источников энергии. Их совместное действие дополняет совместная аккумулирующая и преобразующая части. То есть, предполагается одновременное использование наиболее весомых преимуществ каждой из альтернатив в сезонные и суточные изменения их характеристик.

Такие особенности ветросолнечных систем, как экологическая чистота, бесшумность, и долговечность работы (ветрогенератор 15-20 лет; солнечные панели 40-50 лет; контроллер и инвертера 15-20 лет; аккумулятор 4-10 лет (в зависимости от типа и характера использования)), отсутствие необходимости в обслуживании и поставке топливных энергоносителей, простота монтажа-демонтажа (1 неделя) очень выгодно выделяют их среди других видов энергообеспечения [2].

При увеличении энергопотребления при существующей структуре энергетики пропорционально увеличиваются и вредные выбросы в атмосферу, что приводит к кислотным дождям, уменьшению урожайности земель, различных болезней, гибели лесов - производителей кислорода.

Стоимость компонентов ветросолнечной системы ежегодно будет снижаться в зависимости от масштабов их применения, что, прежде всего, касается самых солнечных модулей.

Ветросолнечная электростанция смонтированная на башне (рисунок 1) предназначена для установки в удаленных, труднодоступных районах, где есть ограничения свободного пространства и нет возможности установить других источников генерации энергии. Возможна установка нескольких вышек с

объединением в единую систему. Так же возможна, разработка специальных решений, монтаж и сервисное обслуживание.

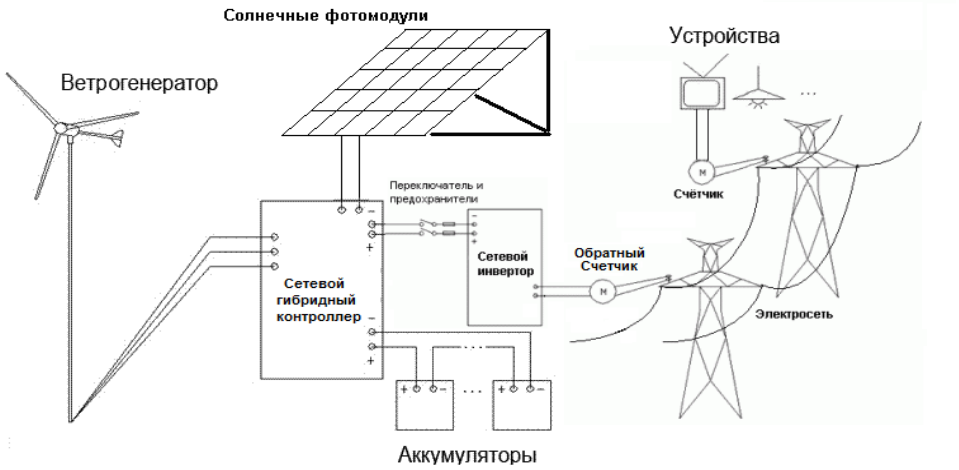


Рис. 1. Гибридная система альтернативных источников энергии ветер-солнце

Актуальность использования ветросолнечных установок в Аллайховском улусе п.Чокурдах

– Проблемы и сложности в эксплуатации ДЭС.

Удаленность Чокурдаха от Якутска земным путем 2700 км, водным 2830 км, воздушным 1290 км. Следовательно, проблема доставки топлива из-за погодных (природных, климатических) условий. Что само собой говорит, дорогостоящее дизель топливо (солярка), зимник+арктика (50%/50%) 44 руб/л. Соответственно, высокие тарифы за электроэнергию (население 2,59 (руб·кВт)/ч, организации 4,5 (руб·кВт)/ч) и высокая себестоимость электроэнергии 14-16 (руб·кВт)/ч. Сложности на финансирование капитальных ремонтов (реорганизация, модернизация). Большой срок износа станции 70% и во всех северных улусах [4].

– Потенциал использования ветросолнечных установок в п. Чокурдах.

Самое главное в этом нужно отметить сезонные преимущества. Постоянные круглогодичные ветра (средняя максимальная скорость 3÷8 м/с). Большая продолжительность солнечного излучения, годовое излучение 1935 часов (март-сентябрь круглосуточное излучение солнечной радиации, 23.11-21.01 официально полярная ночь) [1].

Годовые графики нагрузок ветра и солнца в п.Чокурдах за 2011 год [1]

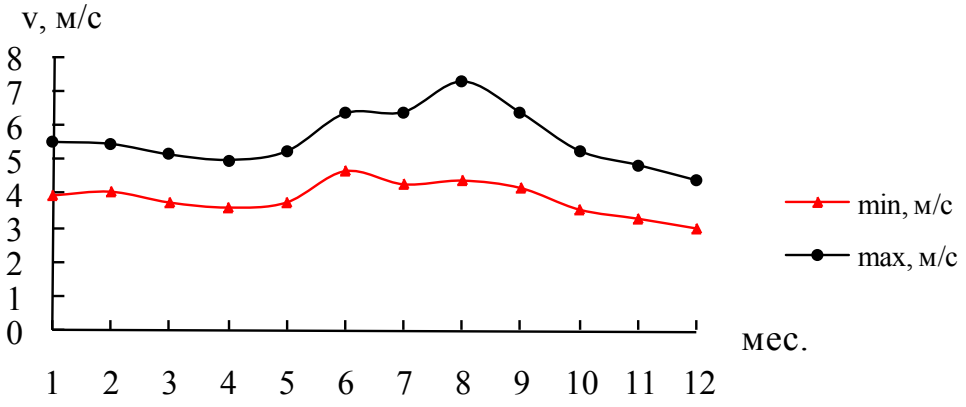


Рис. 2. Среднее значение скорости ветра за год

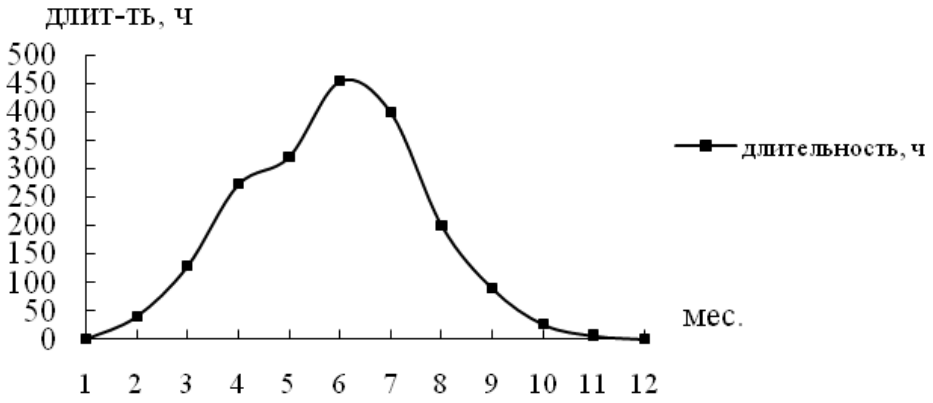


Рис. 3. Длительность солнцестояния за год

По результатам исследований ветросолнечного потенциала и работы ДЭС можно установить ветросолнечную электростанцию мощностью от 6 до 20 кВт [3] на территории Аллайховского улуса.

Основные характеристики:

- Мощность PV системы от 690 до 4140 Вт;
- Мощность ветровой установки от 1500 до 7500 Вт;
- Запас мощности в аккумуляторной батареи от 9 до 76 кВт·час;
- Мощность инвертора от 6 до 20 кВт;
- Высота башни от 3 до 18 м;
- Количество ветряных турбин от 1 - 5 шт.;
- Количество солнечных панелей 3-18 шт.;
- Возможность установки резервного ДГУ;

Генерируемая способность, для максимальной комплектации:

Солнечная батарея в светлое время суток:

- Зимний период от 690 до 2760 Вт·час;
- Летний период от 1380 до 4968 Вт·час;

Ветряная турбина:

- Минимальная, скорость ветра 1 м/с не менее 70 Вт·час;
- Максимальная, скорость ветра 17 м/с не менее 11 кВт·час;

Особенности солнечной батареи. Минимальный комплект солнечной батареи состоит из трех солнечных панелей, которые включены последовательно. Благодаря такому решению напряжение на солнечной батареи в зависимости от освещенности колеблется от 36 до 110 В.

Солнечная батарея способна вырабатывать электричество в облачную погоду и в сумеречное время. Контроллер солнечной батареи работает по принципу преобразования мощности, напряжении на входе 9 – 140 В преобразует в ток заряда аккумуляторных батарей напряжением 12/24/48 В.

Особенности ветряной турбины. Ветряная турбина нового поколения для маловетреных районов разработанная американскими компаниями WindTronics и Honeywell. Имеет 51 патент и международные награды. Начальная скорость ветра 0,8 м/с. Штормовая устойчивость 61 м/с. Диаметр турбины 1,8 м. Уровень шума 35 дБ (возможно использование в спальных районах). Отсутствие низкочастотной вибрации. Высокая надежность. Современный дизайн.

Список литературы:
1. Данные метеостанции п.Чокурдах по ветру и солнцу
2. Интернет ссылка, http://svetdv.ru/veter/price.shtml
3. Интернет ссылка, http://auroralab.ru/wind-sun-est.php
4. Суточные данные Чокурдахской РЭС ОАО «Сахаэнерго» за 2011 г.

Индикативная оценка энергетической безопасности Южно-Якутского региона

Старостина Л.В., ст. преподаватель,
Шарипова А.Р., ст. преподаватель,
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри,
E-mail: star-liliya@yandex.ru, frolicsome_girl_@mail.ru

Научный руководитель:
к.т.н., доцент Киушкина В.Р.

Южно-Якутский регион занимает около 13 % площади Якутии и охватывает Нерюнгринский, Алданский и Олекминский районы.

Богатейший природно-ресурсный потенциал рассредоточен по всей территории Республики Саха (Якутия), однако именно выгодное экономико-географическое и геостратегическое положение Южной Якутии определило приоритет ее развития перед другими регионами для обеспечения устойчивого социально-экономического роста не только всей республики, но и Дальнего Востока.

Ключевая роль в обеспечении жизнедеятельности населения, функционирования и развития производительных сил Южно-Якутского региона отведена топливно-энергетическому комплексу (ТЭК), основными задачами развития которого являются модернизация электросетевого хозяйства, создание оптимальной энергосистемы и поддержание бесперебойного топливо- и энергоснабжения существующих и строящихся объектов. Защищенность региона от угроз надежному обеспечению топливом и энергией определяется уровнем его энергетической безопасности (ЭБ) [2, 3, 5 – 7].

С позиций ЭБ топливо- и энергоизбыточность Южно-Якутского региона является средством снижения или полного устранения угроз надежности энергоснабжения для соседних энергодефицитных районов и повышения ЭБ всей республики. Поэтому оценка интенсивности угроз энергетической безопасности и определение их источников в рамках исследования степени совершенствования существующей системы энергоснабжения и энергопотребления улусов Южной Якутии актуальна и необходима, как мероприятие, позволяющее выявить особенности энергообеспечения, индивидуальные характеристики энергохозяйств, «узкие места» энергетики и установить причины нарушения безопасного состояния; а также предшествующее разработке комплекса мер по оптимизации ТЭК и выработке мероприятий по противодействию угрозам безопасности [1].

Для количественной оценки ЭБ территорий различного уровня используется индикативный метод [6, 7]. Специфика данного метода заключается в выражении энергетической безопасности через систему показателей особого критериального типа

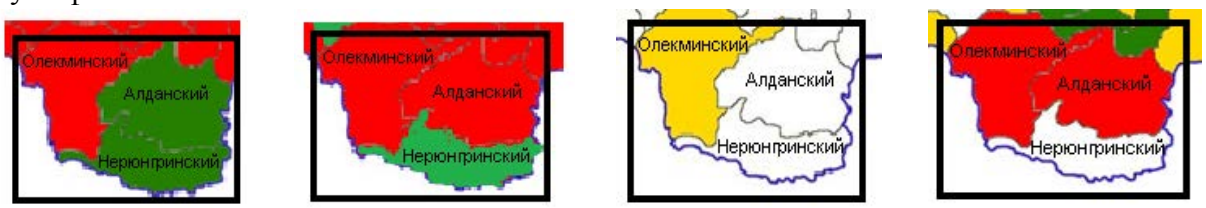
– индикативных, по величинам которых можно делать заключение об уровнях безопасности рассматриваемых систем.

Индикативная оценка ЭБ на уровне энергопотребляющей и энергоснабжающей составляющих энергетической системы Южно-Якутского региона выполнена в соответствии с методикой, разработанной Институтом систем энергетики им. Л.А.Мелентьева СО РАН и УГТУ УПИ Институтом теплофизики и экономики УрО РАН в рамках блоков обеспеченности электрической и тепловой энергией, обеспеченности топливом, структурно-режимного блока и блока состояния основных производственных фондов (ОПФ) систем энергетики на территории региона.

Исходные данные для расчета значений индикативных показателей по исследуемым блокам были получены по запросам в Федеральную службу государственной статистики по Республике Саха (Якутия), в ОАО АК «Якутскэнерго», ОАО АК «Сахаэнерго», ГУП «Жилищно-коммунальное хозяйство Республики Саха (Якутия)», ОАО «Дальневосточная генерирующая компания» [4, 8, 9, 10, 11].

На основании сравнения рассчитанных значений индикаторов с их пороговыми значениями было выполнено районирование территории Южно-Якутского региона по исследуемым блокам, представленное картами рис. 1.

Полученные количественные оценки энергобезопасности районов Южной Якутии позволили выявить последствия исторически сложившегося направления развития энергетики Южно-Якутского региона и «слабые места» его ТЭК: преимущественное развитие промышленных производств перед социальной сферой привело к значительным различиям уровней жизни населения г.Нерюнгри и Олекминского и Алданского районов; зависимость от единственного вида топлива (от угля в Нерюнгринском и Алданском районах, от продуктов нефтепереработки – в Олекминском); недостаточная электрическая связь между районами; значительный износ энергетического оборудования; нарушение экологического равновесия уникальной экосистемы Севера, как следствие преобладания в балансе потребления топливных ресурсов самого «грязного» топлива – угля и незначительно уступающей ему нефти.



а) б) в) г)

Рис. 1. Карты районирования районов Южной Якутии по блоку обеспеченности электрической и тепловой энергией (а) и блоку обеспеченности топливом (б), структурно-режимному блоку (в) и блоку воспроизводства ОПФ в энергетике (г)

По большинству показателей в наиболее сложной ситуации находится энергетика Олекминского и Алданского районов, которые, являясь частью Южно-Якутского региона и находясь в соседстве с энерго- и топливоизбыточным Нерюнгринским районом, лишены возможности подключения к системе централизованного энергоснабжения; Олекминский улус остается зависимым от поставок дорогостоящего завозимого дизельного топлива.

На основании проведенного анализа предложены мероприятия, которые позволят нивелировать угрозы энергетической безопасности Южно-Якутского региона:

- проведение работ по созданию электрической связи улусов Южно-Якутского региона между собой и с граничными районами Дальнего Востока;

- реализация потенциала возобновляемой энергетики Южной Якутии: биогазовой, ветровой и солнечной для усиления диверсификации по видам потребляемого топлива и создание благоприятной экологической обстановки за счет уменьшения объемов потребления неэкологичного угольного топлива и нефти;

- проведение энергетических обследований предприятий наиболее энергорасточительных секторов экономики: ЖКХ и промышленного сектора для выявления потенциала энергосбережения и разработки мероприятий повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов;

- использование зарубежного опыта повышения ЭБ северных территорий (Дании, Финляндии, Швеции, Канады) путем последовательных действий в направлении увеличения разнообразия потребляемых видов топлива. В частности, для вывода из кризисной ситуации Алданского и Олекминского улусов за счет первоначальной замены продуктов переработки нефти на угольное топливо с последующим переходом энергетики на преимущественное применение возобновляемых источников.

Исследование проводилось в рамках госбюджетной темы №5245 при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации.

Список литературы:

1. Постановление Правительства Республики Саха (Якутия) от 24.11.2005 г. №636 «О топливно-энергетическом балансе Республики Саха (Якутия) на период до 2010 года и на перспективу до 2020 года».

2. Проектная программа оптимизации локальной энергетики Республики Саха (Якутия) на период до 2017 года.

3. Энергетическая стратегия Республики Саха (Якутия) до 2030 г.

4. Данные статотчетности Территориального органа Федеральной службы Государственной статистики по Республике Саха (Якутия) (Саха (Якутия) Стат.). 2005 – 2011 гг.

5. Киушкина В.Р. Децентрализованное электроснабжение районов Якутии с использованием энергии ветра: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Томск, 2005 г.

6. Н.И. Воропай, С.М. Сендеров. Энергетическая безопасность: сущность, основные проблемы, методы и результаты исследований. Открытый семинар «Экономические проблемы энергетического комплекса». 119 заседание от 29.03.2011 г.

7. Отраслевые и региональные проблемы формирования энергетической безопасности / Под ред. А.А. Куклина, А.Л. Мызина. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2008. – 384 с.

8. Данные по производству электрической энергии, отпуску потребителям и расходу топлива на производство электрической энергии по ДЭС ОАО «СахаЭнерго» за 2008 – 2011 гг.

9. Данные по объему завозимого дизельного топлива на ДЭС ОАО АК «Якутскэнерго» за 2009 – 2011 гг.

10. Данные по производству электрической энергии, отпуску потребителям и расходу топлива на производство электрической энергии объектами ГУП «ЖКХ РС(Я)» за 2008 – 2011гг.

11. Данные по производству электрической энергии, отпуску потребителям и расходу топлива на производство электрической энергии ОАО «Дальневосточная генерирующая компания» за 2008 – 2011гг.

Анализ надежности системы электроснабжения угольного разреза «Нерюнгринский»

Стефанов В.К., ст. преподаватель,
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри,
E-mail: antonenkovdv@mail.ru

Научный руководитель:
к.т.н., доцент Антоненков Д.В.

Особенностью эксплуатации систем электроснабжения (СЭС) горнодобывающих предприятий является существенное влияние разнообразных факторов, определяемых горно-геологическими и климатическими условиями, а так же технологическими схемами разработки месторождения. Выделение и учет факторов, влияющих на аварийность элементов системы, представляет собой первоочередную задачу исследования. В качестве основных факторов влияющих на аварийность СЭС для исследования выбраны: средняя температура воздуха, количество осадков и объём производства. [1]

На угольном разрезе «Нерюнгринский» применяются особые решения в обеспечении электроснабжения горного оборудования, которые формировались от начало основания разреза. Существующие методы электроснабжения в горной промышленности не могут являться эталонными, так как не считаются научно обоснованными, поскольку, как правило, проектирование электроснабжения оказывается ориентировочным, в большей степени субъективным и слабо связано с производственной программой предприятия и с теми изменениями, которые происходят в процессе ее реализации. [2]

Анализ аварийности в системе электроснабжения разреза «Нерюнгринский» за период с 2004 по 2011 годы показал, что соотношения между отказами в элементах системы следующие: ВЛ 35 кВ – 1%, ВЛ 6 кВ – 13%, кабельные линии (КЛ) и машинный кабель 6 кВ – 66%, повреждения силового оборудования потребителей – 15 %, не выявленные причины – 5%. Источником информации об аварийных отказах служили диспетчерские оперативные журналы, ремонтные журналы, журналы учета работ по нарядам и распоряжениям.

Актуальность проведения анализа аварийности обосновывается как задачами исследования, так и необходимостью учесть изменения в эксплуатации распределительных сетей и высоковольтного оборудования разреза, происшедшие в последние годы. Повышению надежности систем электроснабжения горных предприятий уделяется особое внимание. [3, 4]

Ранжирование факторов по воздействию на отказы осуществляется по коэффициенту корреляции с учетом шкалы Чеддока. Таким образом, характеристики силы связи: 0,1 ÷ 0,3 – слабая; 0,3 ÷ 0,5 – умеренная; 0,5 ÷ 0,7 – заметная; 0,7 ÷ 0,9 – высокая; 0,9 ÷ 1,0 - весьма высокая.

В результате обработки данных необходимо получить математические модели отказов позволяющие прогнозировать аварийность системы электроснабжения. Несмотря на то, что на сегодня не найдено эффективного подхода к оценке качества прогноза до его реализации, даже в тех случаях, когда прогноз не оправдался, нельзя категорически утверждать, что он бесполезен. Прогноз позволяет контролировать ход событий, определять нежелательное развитие аварийности в системе электроснабжения и как следствие принимать меры по повышению надежности СЭС и как результат не оправдание прогноза.

Как отмечалось ранее, наиболее аварийным элементом системы электроснабжения угольного разреза является высоковольтный кабель, входящий в состав передвижных ЛЭП 6 кВ и используемый в качестве машинного кабеля горного оборудования. Источником данных о повреждениях кабеля являлись ремонтные журналы участка энергоснабжения за период с 2006 по 2011 год. Повреждения кабеля можно разделить на два основных вида: электрические повреждения в результате пробоя изоляции и механические связанные с повреждениями горно-транспортым оборудованием и обрушением породы. Соотношения между основными видами повреждений следующие: электрические составляют 81%, механические 19%.

Передвижные ЛЭП значительно менее экономичны стационарных ЛЭП и наименее надежны из элементов карьерной распределительной сети (КРС). Из–за повреждений ВЛ и КЛ происходит примерно 75% всех отказов в КРС, причем около 50% всех отказов приходится на гибкие высоковольтные кабели с резиновой изоляцией.

При проведении анализа производственных показателей разреза за 9 месяцев 2009 года было определено время простоев экскаваторов по причине отсутствия электроэнергии помесячно и процент простоев по причине отсутствия электроэнергии относительно всех неплановых простоев.

Общее время простоя экскаваторов по причине отсутствия электроэнергии в 2009 году составило 1403 часа, что приводило к срыву выполнения сменных плановых заданий горным оборудованием. Простои экскаваторов по причине отсутствия электроэнергии за анализируемый период составили 13% от всех неплановых простоев.

Потери за 9 месяцев 2009 года, связанные с простоем экскаваторов по причине отсутствия электроэнергии, рассчитанные через себестоимость тоны добычи, составляют 290 млн. руб.

На разрезе эксплуатируется 57,4 км высоковольтного кабеля применяющегося для электроснабжения горного оборудования. Срок службы кабеля 4 года. Для надежной и безопасной эксплуатации кабельных линий необходимо ежегодное обновление кабельной продукции на 25% что составляет 14,35 км.

При проведении анализа журналов регистраций нарядов и распоряжений, журналов приема сдачи смен участка энергоснабжения, сводок энергодиспетчеров разреза определены основные повреждения, приводившие к простоям: повреждения кабельных линий - 74%, повреждения воздушных линий – 21%, повреждение оборудования – 5%

Наиболее продолжительны простои по причине повреждения кабельных линий, что составляет в среднем 74% от всех причин (повреждения воздушных линий 21%, повреждения оборудования 5%). Простой горного оборудования в таких случаях составляет от 2 до 18 часов на каждый случай, в зависимости от необходимости замены кабеля или возможности ремонта на месте.

В свою очередь определены простои по причине повреждения кабельных линий: механические повреждения – 18%, пробой изоляции кабельных перемычек – 67%, пробой изоляции концевых заделок – 15%. Примечание: в количественном отношении процент пробоя изоляции концевых заделок значительно выше, но устраняются такие повреждения в основном на месте и время простоя меньше.

Пробой изоляции кабеля в значительной степени зависит от срока службы кабеля. Срок службы высоковольтного кабеля КГЭ ХЛ (эксплуатируемого на разрезе) составляет 3 года (у всех отечественных производителей), что обусловлено характеристиками электрической прочности применяемых материалов. Одной из характеристик изоляции резинового кабеля является зависимость пробивной напряженности от времени увлажнения.

При эксплуатации кабеля за сроком службы значительно увеличивается вероятность пробоя изоляции, как по причине естественного её старения, так и по эксплуатационным причинам (механический износ при перемещениях кабеля). Климатические условия Крайнего Севера оказывают значительное влияние на характеристики изоляции кабеля. Так анализ повреждений по причине пробоя изоляции по разрезу показывает, что количество отказов увеличивается в дождливые периоды, а так же в периоды, когда плюсовая температура днём чередуется минусовой температурой ночью (для нашего региона это относительно продолжительные периоды). Что объясняется следующим, влага, попадая в микротрещины изоляции днём, ночью замерзая, расширяет трещины, что приводит к понижению пробивного напряжения.

В настоящее время в эксплуатации 57,4 км высоковольтного кабеля типа КГЭ ХЛ, из которого приобретен в период 2003-2005 г. 37 км (64,4%), 2006 году 9,4 км (16,4%), 2007 году 9,7 км (17%), 2008 году 0,65 км (1,1%) и в 2009 году 0,65 км (1,1%).

Обновление кабельных линий эксплуатируемых на разрезе является важным условием повышения надежности и безопасности системы энергоснабжения разреза, а так же выполнения производственного плана.

Для повышения эксплуатационной надежности электроснабжения на угольном разрезе было произведено экономическое обоснование приобретения кабеля TENAX-SAS 3x70+2x25+1x16 фирмы Draka на экскаваторы 301М.

Надежность кабеля TENAX выше за счет применения более износостойких материалов, лучшей конструкции и более совершенной технологии изготовления.

Аварийность кабеля TENAX за период 2010-2011 г.г. обусловлена только механическими повреждениями при наезде горным оборудованием и в случаях обрушения породы. Самый старый отрезок кабеля TENAX эксплуатируется на разрезе четвертый год и за этот срок не имел электрического пробоя изоляции.

Кабель КГЭ ХЛ имеет большую аварийность, как по механическим повреждениям, так и электрическому пробою изоляции.

Вывод. Применение кабеля TENAX для питания горного оборудования экономически обосновано, увеличение стоимости кабеля на 3526 тыс. руб. гораздо ниже разницы в упущенной выгоде 11271 тыс. руб. При расчете не принимались в учет трудозатраты на ремонт кабеля, а так же затраты на спецтехнику (кабелеукладчик) и материалы.

Список литературы:

1. Самойлович И.С., Ситник И.В. Линии электропередачи карьеров. – М.: Недра, 1987. – 230 с.

2. Антоненков Д.В., Дедюлькин Е.Г. Особенности электроснабжения каменноугольного разреза в условиях Южно-Якутского региона // Журнал «Электрика».– 2008.– №7 – С.28-33.

3. Нагорный М.А. О надежности электроснабжения в угольной промышленности Украины / М.А. Нагорный, Л.Б. Ландкоф, В.М. Гостищев, И.Я. Чернов // Промышленная энергетика. – 2005. – № 5. – С. 50-54.

4. Васин А.Е. Повышение надежности работы распределительных электрических сетей / А.Е. Васин, И.В. Салдыркин, А.И. Толкачев // Промышленная энергетика. – 2006. – № 2. – С. 12-14.

Актуальность и задачи проектирования электроснабжения промзоны Нижний Бестях ПС 35/10 кВ

Цуканова К.В., студентка,
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри,
E-mail: frolicsome_girl_@mail.ru

Научный руководитель:
ст. преподаватель Шарипова А.Р.

Электрическая энергия является единственным видом продукции, для перемещения которого от мест производства до мест потребления не используются другие ресурсы.

В настоящее время около 35-45 % воздушных линий и трансформаторных подстанций отработали свой нормативный срок. В результате обостряются проблемы с надежностью электроснабжения. Средняя продолжительность отключений потребителей составляет 70-100 часов в год. В промышленно развитых странах статически определенно как "хорошее" состояние электроснабжения, когда для сети среднего напряжения в течение года общая продолжительность перерывов находится в пределах 15-60 минут в год. В сетях низкого напряжения эти цифры несколько выше. Среднее число повреждений, вызывающих отключение высоковольтных линий напряжением до 35 кВ, составляет 170-350 на 100 км линии в год.

При создании энергетических систем, надежность учитывается как результат многолетнего опыта проектирования и эксплуатации, закрепленного в соответствующих правилах, рекомендациях и методических указаниях.

ОАО АК «Якутскэнерго», входящее в холдинг «РАО ЭС Востока», завершает строительство объекта, который является частью схемы внешнего энергоснабжения железнодорожной станции Нижний Бестях. Это линия 35 кВ от ПС 110/35/6 кВ «Нижний Бестях» до ПС 35/10 кВ «Железнодорожная станция Нижний Бестях» протяжённостью 12,37 км.

Актуальность данного проекта заключается в обеспечении электроэнергией не только объекты железнодорожной станции Нижний Бестях, которые составляют 15% от общего объема потребителей Нижнего Бестяха, но в целом существующие и перспективные потребности этого населенного пункта, являющегося транспортно-логистического узлом центрального энергорайона Якутии. Также строительство

железной дороги для жителей республики имеет очень большое значение, и уже сегодня дает экономический эффект по завозу грузов в северные районы Якутии.

В рамках реализации проекта сегодня также идут строительно-монтажные работы по подстанции 35/10 кВ «Железнодорожная станция Нижний Бестях». По ПС 110 кВ Н. Бестях и ВЛ 110 кВ Майя – Нижний Бестях проведены подготовительные работы: сделана площадка под ПС 110 кВ, выполнена разбивка осей опор первого этапа строительства, начата разбивка опор второго этапа строительства, осуществлена поставка основного оборудования и материалов. В планах что уже к 2013 году в Нижнем Бестяхе будет железная дорога с железнодорожным вокзалом.

Промышленная зона — это обособленная городская территория, как правило, расположенная за пределами городского центра, примыкающая к крупным транспортным узлам и предназначенная для размещения промышленных предприятий, складских и логистичесих комплексов и объектов сопутствующей инфраструктуры.

Площадка строительства расположена на северо-восточной окраине н/п Нижний Бестях, примерно в двух километрах от жилой зоны. По климатическим условиям район строительства станции отличается резкой континентальностью климата, которая проявляется в больших годовых колебаниях температуры. Температура воздуха наиболее холодной пятидневки – минус 54 °С. Абсолютная максимальная температура окружающего воздуха – 38 °С. Сейсмичность площадки – 7 баллов. Степень загрязненности атмосферы II (1.9.28÷1.9.43 ПУЭ).

Подстанцию предлагается проектировать с двумя силовыми трансформаторами ТМН-6300/35/10.

В настоящем проекте основное оборудование подстанции будет выбрано по номинальному напряжению присоединений, максимальному длительному току, по отключающей способности и стойкости к токам короткого замыкания.

На ПС 35/10 кВ Железнодорожной станции «Нижний Бестях» предлагается следующая схема электрических соединений:

– ОРУ 35 кВ выполнено на базе блоков типа УВО - 35 с воздушным видом высоковольтных подключений;

– КРУ 10 кВ типа К10/100 исполнения высоковольтных подключений кабель-кабель;

– Средства РЗиА, телемеханизации размещены в ОПУ.

Технологическим процессом на подстанциях является преобразование и распределение электрической энергии.

Для обеспечения заданных диапазонов отклонений напряжения, а также поддержания частоты системы будет предусмотрено следующее оборудование и устройства автоматики:

- силовые трансформаторы с устройством РПН;
- автоматическая частотная разгрузка (АЧР);
- автоматическое повторное включение (АПВ);
- ограничители перенапряжения (ОПН).

<u>Список литературы:</u>

1. Правила устройства электроустановок
2. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок

Моделирование и анализ работы системы электроснабжения при воздействии геомагнитных бурь

Чаплина Т.А., магистрант,
Тольяттинский государственный университет,
г. Тольятти
E-mail: baolishi@rambler.ru

Научный руководитель:
к.т.н., доцент Вахнина В.В.

Система электроснабжения (СЭС) играет важную роль в жизнеобеспечении страны. Выход СЭС из строя на длительное время представляет технологическую угрозу жизни человечества. Подтверждением могут служить ряд системных аварий в электроэнергетических системах. Одной из причин возникновения аварии являются геомагнитные бури (ГМБ).

Быстрое изменение магнитного поля Земли во время геомагнитной бури вызывает вихревое электрическое поле, которое пронизывает все пространство, и если имеется замкнутый проводящий контур, то в нем возникает электродвижущая сила (ЭДС). Во всех проводящих технических системах (протяженные линии электропередач, линии связи, нефте- и газопроводы, железнодорожные линии и т.д.) под действием наведенной ЭДС при ГМБ возникает геоиндуцированный ток (ГИТ). На рисунке 1 представлена схема протекания ГИТ в СЭС. На электростанциях и подстанциях установлены силовые трансформаторы (СТ), нейтраль которых заземлена. Под действием разности потенциалов на заземленных участках СЭС начинает протекать ГИТ, проходя через обмотки СТ и по линиям электропередач (ЛЭП).

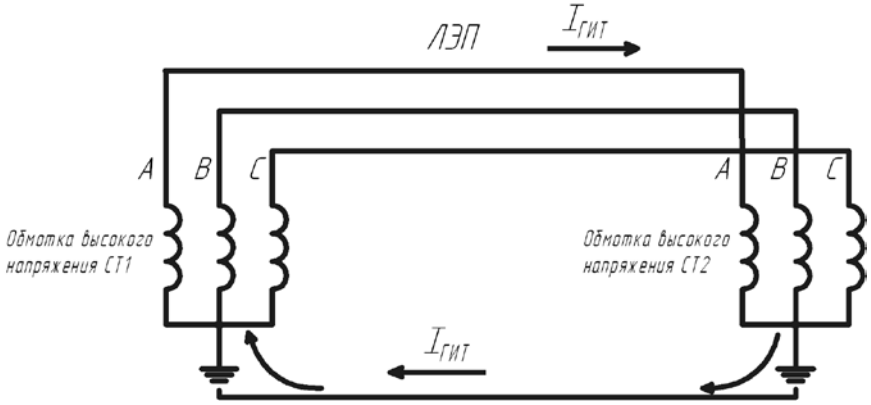


Рис. 1. Путь прохождения $I_{ГИТ}$ в системе электроснабжения

Для исследования влияния ГИТ на элементы СЭС смоделирован участок сети в программе MATLAB. В программе имеются библиотеки SimPowerSystem, Simulink и др., в которых размещены элементы, позволяющие составить модель максимально приближенную к реальному объекту, либо дополнить собственными элементами.

При моделировании элементов СЭС необходимо составить схему замещения и определить уровень детализации объектов. Для моделирования была выбрана упрощенная схема замещения, состоящая из источника переменного напряжения ($U_н$=230кВ), силового трансформатора ТРДН-63000/115/6,3/6,3 и автотрансформатора (АТ) АТЦТН-200000/230/115/10,5, воздушной линии электропередач ($U_н$=115кВ)

l=55км и нагрузки. Для моделирования геоэлектрического поля при ГМБ к заземленным нейтралям трансформаторов присоединен источник постоянного напряжения с ЭДС *E*=330 В (амплитуда напряженности геоэлектрического поля $E_{(x,y)}$=6 В/км). Схема представлена на рисунке 2.

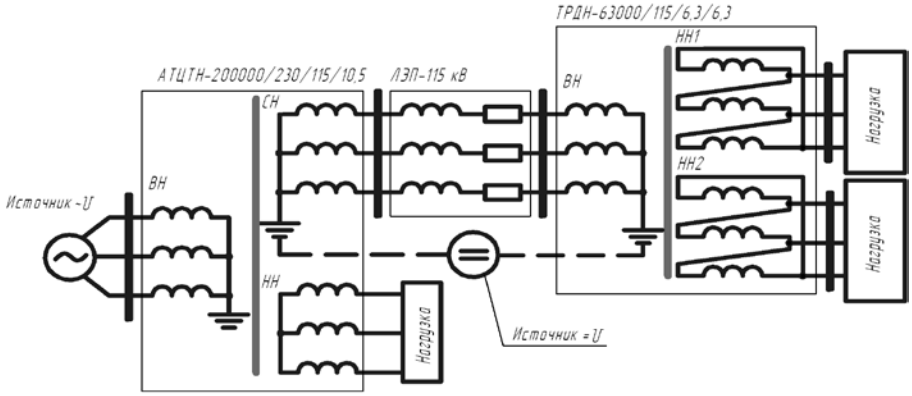


Рис. 2. Схема замещения моделируемого участка сети

На рисунке 3 представлен график изменения тока фазы А на ЛЭП 115 кВ, полученный в результате компьютерного моделирования. Максимальное значение тока в линии составляет 432А. Как видно из рисунка, в сети возникают высшие гармоники, изменяющие синусоидальную форму кривой тока. При спектральном анализе кривой тока было выявлено значительное увеличение содержания четных гармонических составляющих *k=3n-1,* где *n=1,2,3,…* . Высшие гармоники негативно влияют на СЭС: вызывают дополнительные потери, ускоренное старение изоляции проводов и кабелей (возможен перегрев и разрушение нулевых рабочих проводников), создают кондуктивные, индуктивные помехи и необоснованное срабатывание релейной защиты и автоматики.

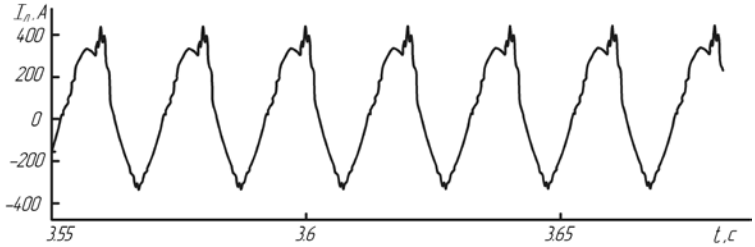


Рис. 3. График изменения тока фазы А в ЛЭП 115 кВ при импульсе напряженности геоэлектрического поля E_x= 6 В/км

Основной причиной возникновения высших гармоник в СЭС является наличие элементов с нелинейной вольтамперной характеристикой. Одним из таких элементов является силовой трансформатор.

При геомагнитных бурях через заземленные обмотки силовых трансформаторов протекает как переменный, так и геоиндуцированный ток (рисунок 1). Геоиндуцированный ток представляет собой квазипостоянный ток с частотой 0,1 - 0,00001 Гц [1]. За счет действия ГИТ (дополнительное подмагничивание магнитопровода) происходит смещение рабочей точки на кривой намагничивания, силовой трансформатор переходит в состояние насыщения, генерирует в сеть высшие гармоники [2]. На рисунке 4 представлен график изменения тока намагничивания силового трансформатора ТРДН-63000/115/6,3/6,3 при амплитуде напряженности геоэлектрического поля $E_{(x,y)}$= 6 В/км.

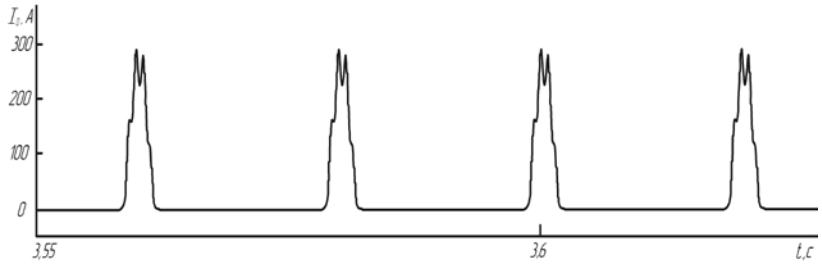


Рис. 4. График ток намагничивания СТ ТРДН-63000/115/6,3/6,3 при импульсе напряженности геоэлектрического поля E_x= 6 В/км

В период насыщения сердечника трансформатор потребляет дополнительную реактивную мощность, что приводит к уменьшению пропускной способности электрической сети. При этом падение напряжения увеличивается, что требует выработки большей активной мощности от генераторов. Таким образом, ГИТ также влияют на генерацию электрической мощности, вызывая необходимость ее увеличения.

При насыщении силового трансформатора возникают вихревые токи, которые нагревают металлические элементы конструкции, вызывают дополнительные локальные перегревы и могут способствовать повреждению обмоток, что в общем случае приводит к сокращению срока службы силового трансформатора. В результате увеличиваются общие потери на нагрев силового трансформатора.

Геомагнитные бури негативно влияют на работу систем электроснабжения. Для своевременного реагирования на аварийные ситуации, вызванные ГМБ, должен проводиться непрерывный мониторинг ГИТ в СЭС. Для предотвращения аварий необходимо устанавливать дополнительный комплект защиты в нейтраль силового трансформатора.

Список литературы:

1. Гершенгорн А.И. Воздействие геомагнитных токов на электрооборудование энергосистем/ А.И. Гершенгорн // Электрические станции.-1993. - №6. - С. 54 - 63.

2. Вахнина В.В. Влияние геоиндуцированных токов на насыщение магнитной системы силовых трансформаторов/ В.В. Вахнина, А.Н. Черненко, В.А. Кузнецов // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. -2012. – №3(21).- С. 65 – 69.

Оценка эффективности электроснабжения децентрализованных зон РС (Я)

Шарипова А.Р., ст. преподаватель,
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри,
E-mail: frolicsome_girl_@mail.ru

Научный руководитель:
к.т.н., доцент Киушкина В.Р.

Энергетическое хозяйство Республики Саха (Якутия) представляет собой достаточно развитый комплекс, включающий в себя такие важные отрасли как

угольная, газовая, нефтяная, электроэнергетическая. Географические особенности расположения основных производственных объектов и объектов бытового потребления электроэнергии определяет особенности выбора источников питания [1-3]. Душевое потребление электро- и тепловой энергии в районах постоянного проживания населения в 3-4 раза ниже, чем в районах промышленного освоения [2, 7, 11, 13].

Основным источником электроэнергии в изолированных районах являются дизельные электростанции, установленная мощность которых колеблется от 0,1 до 28 МВт [2, 8, 12, 14]. Износ основных производственных фондов ДЭС, включая линии электропередач и трансформаторные подстанции, составляет более 60 % [14]. Поэтому приоритетной задачей является повышение надежности и эффективности электроснабжения потребителей Республики Саха (Якутия), и, в особенности, потребителей, расположенных в северных районах Якутии. В качестве приоритетного направления рассматривается применение альтернативных источников энергии, в том числе сетевых ветроустановок [3-5, 8].

Существующие исследования в области потенциала возобновляемых ресурсов Якутии с практической значимостью по внедрению автономных ветроэнергетических установок в энергетическом балансе децентрализованных зон не отражают возможность развития энергетических комплексов на базе возобновляемых источников энергии, работающих в системе. Применение комбинированных установок позволит обеспечить электробезопасность и надежное электроснабжение потребителей с необходимым строительством новых генерирующих источников.

Возможность использования сетевых энергетических комплексов основывается на определении факторов, способствующих реализации этих проектов. В качестве метода, оценивающего состояние энергобезопасности, применен индикативный анализ, который позволяет количественно оценить уровень угроз энергетической безопасности.

Результаты, полученные при выполнении работы, позволят при районировании улусов республики по состоянию энергетической безопасности, степени воздействия внешних и внутренних факторов, определить их взаимосвязь, выявить слабые места и принять меры по предотвращению наступления угрожающей степени кризисности ситуации по уровню энергетической безопасности, а также разработать ряд мероприятий, позволяющих повысить степень надежности электроснабжения тех районов, которые на сегодняшний момент имеют неудовлетворительное состояние, и не допустить ухудшения ситуации в тех районах, которые имеют нормальный уровень энергетической безопасности.

Целью работы является исследование электросетевого хозяйства децентрализованных зон Республики Саха (Якутия) и разработка рекомендаций по повышению энергоэффективности электроснабжения путем применения сетевых установок на базе ветропотенциала в комплексе с дизельными электростанциями.

Таким образом, для достижения цели исследования необходимо решение следующих задач:

1. Проведение анализа состояния электросетевого хозяйства децентрализованных зон электроснабжения республики и определение перспективы его развития.
2. Проведение оценки состояния электрических сетей с целью определения возможности формирования комплексов ДЭС-ЛЕП-ВЭУ.
3. Определение имеющегося резерва мощности источников питания, располагаемых в изолированных улусах республики.
4. Определение пропускной способности линий электропередач.

5. Выявление причин неприсоединения удаленных потребителей к имеющимся ЛЭП (удаленность источников питания, техническое состояние, степень износа).

6. Выявление групп потребителей, целесообразных для присоединения к ЛЭП централизованных районов.

Выполнение поставленных задач даст возможность снизить расходы на себестоимость электроэнергии, повысить надежность электроснабжения изолированных потребителей республики.

Достоверность планируемых результатов и обоснованность выводов исследования должна подтвердиться корректностью постановки задач, согласованностью теоретических исследований с характеристиками электрических сетей, техническим состоянием оборудования ДЭС, обоснованностью принятых допущений и целесообразностью используемых математических моделей.

Проведенные исследования позволят:

- Выявить факторы, оценивающие энергоэффективность электроснабжения потребителей с целью оптимизации существующих режимов.

- Определить комплексные показатели надежности, определяющие возможность повышения качества электроэнергии при совместной работе на одну сеть линий электропередачи и ветроустановки.

- Оценить уровень энергетической безопасности Республики Саха (Якутия) и ее децентрализованных зон, определить количество электроэнергии необходимого для нормального жизнеобеспечения человека, степень самообеспеченности территории по электроэнергии, степень риска потери электроснабжения в результате аварии на ДЭС или ЛЭП, а также при повышенных значениях износа основного электрооборудования.

- Определить районы республики, имеющих уровень состояния энергетической безопасности, угрожающий нормальному функционированию этих районов.

На сегодняшний день, проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что Северный энергорайон республики имеет низкий уровень энергетической безопасности и это является угрозой обеспечения потребителей этой зоны электроэнергией требуемого качества, преобладание дизельных электростанций большой мощности, обеспечивающих питанием значительные группы объектов, является показателем низкого уровня надежности электроснабжения.

В связи с чем определение потенциальных зон территории республики, относящихся к Северному энергорайону, целесообразных для повышения эффективности электроснабжения путем установки сетевых ветроустановок позволит разработать ряд технических решений использования линий электропередач централизованных районов для повышения энергоэффективности децентрализованных районов Якутии и сформировать рекомендации по эффективной реализации энергетической стратегии.

Список литературы:

1. Постановление Правительства Республики Саха (Якутия) от 24.11.2005 г. №636 «О топливно-энергетическом балансе Республики Саха (Якутия) на период до 2010 года и на перспективу до 2020 года».

2. Постановление Правительства РС (Я) от 01.02.1999 №50 «О программе замещения дизельного и газоконденсатного топлива на муниципальных котельных».

3. Программа и схема развития электроэнергетики Республики Саха (Якутия) на 2012 – 2017 годы.

4. Проектная программа оптимизации локальной энергетики Республики Саха (Якутия) на период до 2017 года.

5. Проект альтернативной энергетики по Республике Саха (Якутия).

6. Энергетическая стратегия Республики Саха (Якутия) до 2030 г.

7. Данные статотчетности Территориального органа Федеральной службы Государственной статистики по Республике Саха (Якутия) (Саха (Якутия) Стат.). 2005 – 2011 гг.

8. Киушкина В.Р. Децентрализованное электроснабжение районов Якутии с использованием энергии ветра: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Томск, 2005 г.

9. Корякин А.К. Основные технические проблемы обеспечения электроэнергией потребителей Республики. // Электронные материалы круглого стола №7 I Съезда инженеров Якутии. 23.03.2012 г.

10. Н.И. Воропай, С.М. Сендеров. Энергетическая безопасность: сущность, основные проблемы, методы и результаты исследований. Открытый семинар «Экономические проблемы энергетического комплекса». 119 заседание от 29.03.2011 г.

11. Отраслевые и региональные проблемы формирования энергетической безопасности / Под ред. А.А. Куклина, А.Л. Мызина. – Екатеринбург : Институт экономики УрО РАН, 2008. – 384 с.

12. Парников Н.М. Повышение энергетической эффективности комплексов децентрализованного электроснабжения на примере Республики Саха (Якутия): диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Томск, 2009 г.

13. Сендеров С.М., Смирнова Е.М. Состояние энергетической безопасности в восточных регионах России. Институт систем энергетики им. Мелентьева СО РАН, Иркутск.

14. Данные по производству электрической энергии, отпуску потребителям и расходу топлива на производство электрической энергии, по характеристикам ДЭС ОАО «СахаЭнерго» за 2008 – 2011 гг.

Экспериментальные исследования по прочности и плотности бетонов

Шимко А.В., старший преподаватель
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри,
Alex_shimko@rambler.ru

Пробы бетонной смеси для испытания при производственном контроле следует отбирать:

- при производстве сборных и монолитных изделий и конструкций – на месте укладки бетонной смеси;
- при отпуске товарной бетонной смеси – на месте ее приготовления при погрузке в транспортную емкость.

Пробу бетонной смеси для испытаний отбирают непосредственно перед началом бетонирования из средней части замеса или порции смеси. При непрерывной подаче бетонной смеси (ленточными транспортерами, бетононасосами) пробы отбирают в три приема в случайные моменты времени в течение не более 10 мин.

Объём отобранной пробы должен обеспечивать не менее двух определений всех контролируемых показателей качества бетонной смеси.

Отобранная проба перед проведением испытаний должна быть дополнительно перемешена.

Бетонные смеси, содержащие воздухововлекающие, газообразующие и пенообразующие добавки, а также предварительно разогретые смеси, перед испытанием не перемешивают.

Испытание бетонной смеси и изготовление контрольных образцов бетона должно быть начато не позднее чем через 10 мин после отбора пробы.

Температура бетонной смеси от момента отбора пробы до момента окончания испытания не должна изменяться более чем на 5 °С.

Поверку средств измерений и аттестацию испытательного оборудования следует осуществлять в соответствии с ГОСТ 8.001, ГОСТ 8.326, ГОСТ 8.383.

Удобоукладываемость бетонной смеси оценивают показателями подвижности или жесткости.

Жесткость бетонной смеси характеризуют временем вибрации в секундах, необходимым для уплотнения бетонной смеси.

В зависимости от марки бетонной смеси по удобоукладываемости по ГОСТ 7473 применяют метод определения жесткости по методу Скрамтаева – смесей марок Ж1-Ж4. [5]

Для определения жесткости бетонной смеси применяют:

- конус для метода Скрамтаева и металлическую форму ФК-200 по ГОСТ 22685;
- виброплощадку лабораторную;
- секундомер;
- прямой металлический гладкий стержень диаметром 16 мм, длиной 600 мм с округленными концами;
- воронку загрузочную;

Лабораторная виброплощадка с установленным на ней прибором с бетонной смесью должна обеспечивать вертикально направленные колебания частотой (2900±100) в мин и амплитудой (0,5±0,05) мм.

Виброплощадка и установка должны иметь устройства, обеспечивающие при испытаниях их жесткое крепление к поверхности виброплощадки.

Жесткость бетонной смеси следует определять в формах ФК-200.

Для определения жесткости в закрепленную на виброплощадке форму помещают конус Скрамтаева и заполняют его бетонной смесью для смесей марок П1 — П3.

Затем конус осторожно снимают, и включают одновременно виброплощадку и секундомер. Вибрирование осуществляют до тех пор, пока поверхность бетонной смеси не станет горизонтальной.

Время (в секундах), необходимое для выравнивания поверхности бетонной смеси в форме, характеризует жесткость смеси.

Переходный коэффициент от метода Скрамтаева к методу определения жесткости на установке типа Вебе принимают равным 0,7.

Жесткость бетонной смеси определяют дважды. Общее время испытания с начала заполнения формы при первом определении и до окончания вибрирования при втором определении не должно превышать 10 мин.

Жесткость бетонной смеси вычисляют с округлением до 1 с, как среднеарифметическое значение результатов двух определений жесткости из одной пробы смеси, отличающихся между собой не более чем на 20 % среднего значения. При большем расхождении результатов определение повторяют на новой пробе.

Определять удобоукладываемость, а также другие свойства бетонной смеси, допускается любым прибором, удовлетворяющим требованиям приложения А по точности и чувствительности.

Среднюю плотность бетонной смеси характеризуют отношением массы уплотненной бетонной смеси к ее объему.

Средства испытания

Для определения средней плотности бетонной смеси применяют:

- формы для изготовления контрольных образцов бетона по ГОСТ 22685;
- весы лабораторные по ГОСТ 24104;
- виброплощадку лабораторную;
- кельму типа КБ по ГОСТ 9533;
- линейку стальную по ГОСТ 427;
- сосуды металлические цилиндрические.

Перед испытанием мерный сосуд взвешивают с погрешностью не более 1 г.

Бетонную смесь помещают в сосуд и уплотняют в соответствии с ГОСТ 10180 в зависимости от удобоукладываемости смеси.[6]

После уплотнения избыток смеси срезают стальной линейкой, и поверхность тщательно выравнивают вровень с краями мерного сосуда. Затем сосуд с бетонной смесью взвешивают с погрешностью не более 1 г.

Среднюю плотность бетонной смеси $\rho_{см}$, кг/м^3, вычисляют по формуле

$$\rho_{см} = \frac{m - m_1}{V} \cdot 1000 \qquad (1)$$

где m — масса мерного сосуда с бетонной смесью, г;

m_1 — масса мерного сосуда без смеси, г;

V — вместимость мерного сосуда, см^3.

Среднюю плотность бетонной смеси определяют дважды для каждой пробы смеси и вычисляют с округлением до 10 кг/м^3, как среднеарифметическое значение результатов двух определений из одной пробы, отличающихся между собой не более чем на 5 % среднего значения.

Определение прочности бетона состоит в измерении минимальных усилий, разрушающих специально изготовленные контрольные образцы бетона при их статическом нагружении с постоянной скоростью роста нагрузки и последующем вычислении напряжении при этих усилиях в предположении упругой работы материала.

За базовый образец при всех видах испытаний следует принимать образец с размером рабочего сечения 150×150 мм.

Примечания: 1. Для испытания конструкционно-теплоизоляционного и теплоизоляционного бетонов класса В5 (М75) и менее на пористых заполнителях (независимо от наибольшей крупности заполнителя) следует применять образцы с наименьшим размером 150 мм.

2. При изготовлении образцов из бетонной смеси должны быть удалены отдельные зерна крупного заполнителя, размер которых превышает более чем в 1,5 раза

наибольший номинальный размер заполнителя, а также все зерна заполнителя размером более 100 мм.

Образцы изготавливают и испытывают сериями.

Число образцов в серии (кроме ячеистого бетона) принимают в зависимости от среднего внутрисерийного коэффициента вариации прочности бетона рассчитываемого по приложению 2 не реже одного раза в год.

Отклонения от плоскостности опорных поверхностей кубов и цилиндров, прилегающих к плитам пресса, не должны превышать 0,1 мм.

Отклонения от перпендикулярности смежных граней кубов и призм, а также опорных поверхностей и образующих цилиндров, предназначенных для испытания на сжатие, не должны превышать 1 мм.

Пробы бетонной смеси для изготовления контрольных образцов при производственном контроле прочности бетона следует отбирать в соответствии с требованиями ГОСТ 10181.0.[4]

Пробы бетонной смеси для изготовления контрольных образцов, предназначенных для лабораторных исследований, при подборе состава бетона, обосновании норм расхода цемента, изучении влияния на свойства бетонов различных технологических факторов и для других целей следует отбирать из специально изготовленных лабораторных замесов бетонной смеси.

В помещении для испытания образцов следует поддерживать температуру воздуха в пределах (20±5)°С и относительную влажность воздуха не менее 55 %. В этих условиях образцы должны быть выдержаны до испытания в распалубленном виде в течение не менее 24 ч, если они твердели в воде, и в течение не менее 4 ч, если они твердели в воздушно-влажностных условиях или в условиях тепловой обработки.

Перед испытанием образцы подвергают визуальному осмотру, устанавливая наличие дефектов в виде сколов ребер, раковин и инородных включений. Образцы, имеющие трещины, сколы ребер глубиной более 10 мм, раковины диаметром более 10 мм и глубиной более 5 мм (кроме бетона крупнопористой структуры), а также следы расслоения и недоуплотнения бетонной смеси, испытанию не подлежат. Наплывы бетона на ребрах опорных граней образце» должны быть удалены напильником или абразивным камнем. В случае необходимости фиксируют схему расположения дефектов.

На образцах выбирают и отмечают грани, к которым должны быть приложены усилия в процессе нагружения.

Опорные грани отформованных образцов-кубов, предназначенных для испытания на сжатие, выбирают так, чтобы сжимающая сила при испытании была направлена параллельно слоям укладки бетонной смеси в формы.

Линейные размеры образцов измеряют с погрешностью не более 1 %. Результаты измерений линейных размеров образцов записывают в журнал испытаний.

Перед испытанием образцы взвешивают с целью определения их средней плотности по ГОСТ 12730.1. При автоматическом определении массы образцов погрешность принимают по среднему классу точности по ГОСТ 23676.

Все образцы одной серии должны быть испытаны в расчетном возрасте в течение не более 1 ч.

Перед установкой образца на пресс или испытательную машину удаляют частицы бетона, оставшиеся от предыдущего испытания на опорных плитах пресса.

Шкалу силоизмерителя испытательной машины, пресса или испытательной установки выбирают из условия, что ожидаемое значение разрушающей нагрузки

должно быть в интервале 20-80 % максимальной нагрузки, допускаемой выбранной шкалой.

Нагружение образцов производят непрерывно со скоростью, обеспечивающей повышение расчетного напряжения в образце до его полного разрушения в пределах (0,6±0,4) МПа/с при испытаниях на сжатие и в пределах (0,05±0,02) МПа/с при испытаниях на растяжение. При этом время нагружения одного образца должно быть не менее 30 с.

Максимальное усилие, достигнутое в процессе испытания, принимают за разрушающую нагрузку и записывают его в журнал испытаний.

Разрушенный образец необходимо подвергнуть визуальному осмотру и отметить в журнале испытаний:

- характер разрушения;
- наличие крупных (объемом более 1 см^3) раковин и каверн внутри образца;
- наличие зерен заполнителя размером более 1,5dmax, комков глины, следов расслоения.

Результаты испытаний образцов, имеющих перечисленные дефекты структуры, и характер разрушения, учитывать не следует.

При испытании на сжатие образцы-кубы устанавливают одной из выданных граней на нижнюю опорную плиту пресса (или испытательной машины) центрально относительно его продольной оси, используя риски, нанесенные на плиту пресса. Между плитами пресса и опорными поверхностями образца допускается прокладывать дополнительные стальные опорные плиты.

После установки образца на опорные плиты пресса (дополнительные стальные плиты) совмещают верхнюю плиту пресса с верхней опорной гранью образца (дополнительной стальной плитой) так, чтобы их плоскости полностью прилегали одна к другой. Далее начинают нагружение.

Прочность бетона, МПа (кгс/см^2), следует вычислять с точностью до 0,1 МПа (1 кгс/см^2) при испытаниях на сжатие и до 0,01 МПа (0,1 кгс/см^2 для каждого образца по формулам:

на сжатие

$$R = \alpha \frac{F}{A} k_w; \qquad (2)$$

где F – разрушающая нагрузка, Н (кгс);

A – площадь рабочего сечения образца, мм^2 (см^2);

a, b, l – соответственно ширина, высота поперечного сечения призмы и расстояние между опорами при испытании образцов на растяжение при изгибе, мм (см);

α, β, γ, δ – масштабные коэффициенты для приведения прочности бетона к прочности бетона в образцах базовых размера и формы;

k_w – поправочный коэффициент для ячеистого бетона, учитывающий влажность образцов в момент испытания.

Прочность бетона в серии образцов определяют как среднее арифметическое значение в серии:

- из двух образцов – по двум образцам;
- из трех образцов – по двум наибольшим по прочности образцам;
- из четырех образцов – по трем наибольшим по прочности образцам;
- из шести образцов – по четырем наибольшим по прочности образцам.

При отбраковке дефектных образцов прочность бетона в серии образцов определяют по всем оставшимся образцам, если их не менее двух. Результаты испытания серии из двух образцов при отбраковке одного образца не учитывают.

Оценку результатов определения прочности бетона производят по ГОСТ 18105.

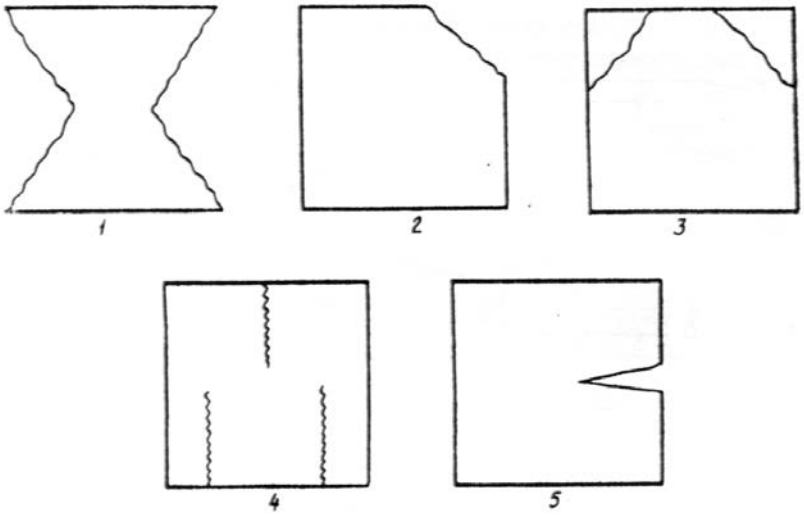


Рис. 1 Схема характера разрушений образцов при испытаниях на сжатие
1 – нормальное разрушение; 2-5 – дефектные разрушения

Список литературы:

1. О.А. Савинов, Е.В. Лавринович “Вибрационная техника уплотнения и формования бетонных смесей”; - Л.:Стройиздат, 1986
2. Рекомендации по применению полифункционального модификатора бетона (ПФМ-НЛК) при производстве железобетонных конструкций из бетонов повышенной долговечности. Я. 2002
3. Матвеева О.И., Винокуров А.Т., Николаев Е.П. Производство высокопрочных бетонов на местных заполнителях // Современные проблемы строительства и жизнеобеспечения: безопасность, качество, энерго- и ресурсосбережение: Материалы I Всероссийской научно-практической конференции (г. Якутск, 28 марта 2008 г.). – Якутск, 2008.– С.49-52.
4. ГОСТ 10181-2000 Смеси бетонные. Методы испытаний
5. ГОСТ 7473-94 Смеси бетонные. Технические условия
6. ГОСТ 10180-90 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам
7. ГОСТ 27006-86 Бетоны. Правила подбора состава.

Секция 2. Науки о Земле

Анализ проблемы травматизма на производственных предприятиях

Артемьев А.М., студент,
Северо-Восточный федеральный университет,
г. Якутск
E-mail: Arti150290@mail.ru

Научный руководитель:
ст. преподаватель Андреев Н.И.

Производственный травматизм – это травма полученная работником вызванная несоблюдением требований охраны труда.

На сегодняшний день мир не стоит на месте, и каждый день инженера придумывают новые машины и инструменты, при работе с которыми опасность снижается до минимума, и разрабатывать специальные средства защиты, которые предохраняют человека от опасности в процессе труда. В целях минимизации риска получения травматизма требуется свести степень таких вредных факторов как шум, освещение, вибрация и т.д. на рабочем месте до минимального, после чего будет улучшаться производительность. Ко всему этому должно уделяться большое внимание профотбору людей, соответствующих условиям подготовки, воспитание положительного отношения к охране труда, система поощрений и стимулирования, дисциплинарные меры воздействия безопасным приемам работы и использования средств защиты, а также общим вопросам организации безопасной работы. Промышленный или строительный объект это сложный взаимосвязанный механизм, где все должно находиться на своих местах, если хоть одно звено повреждено или некачественно работает, разрушится все. Чтобы всего этого не произошло, каждый на производстве должен выполнять функции в соответствии с инструкциями, регламентами, нормативными документами. В наше время в основном строительная и горнодобывающая отрасли пренебрегают этими правилами с целью экономии средств. Техника безопасности подразумевает создание благоприятных условий необходимых для выполнения работ. К сожалению, выполнение элементарных правил таких как скажем, аттестация рабочих мест, и обучение кадрового состава по вопросам охраны труда и техники безопасности не происходит. И будет хорошо, если проверяющий орган заметит это, оштрафует и заставит исправить до того, пока что-нибудь да не случилось…

В зарубежных странах высокий уровень безопасности производства работ и охраны труда работников является устоявшейся нормой. Руководство компаний заинтересовано в соблюдении всех действующих нормативов по охране труда, так как это является одним из залогов успешной работы в производстве и любом другом секторе экономики, исходя из принципа одной хорошей поговорки «Доллар, вложенный, на безопасность труда дает, два…».

Статистика производственного травматизма, в том числе со смертельным и тяжелым исходом, в организациях республики показывает, что, несмотря на динамику снижения, достаточный уровень законодательной базы в сфере охраны труда, уровень производственного травматизма продолжает оставаться высоким и составляет в 2011

году 1,8 случай в расчете на 1000 работников, занятых в экономике республики (в 2010 году – 2,0). При этом общее количество пострадавших от несчастных случаев на производстве составило в 2011 году 297 человек (в 2010 г. – 351), что в действительности связано со снижением общей численности занятых в экономике региона (таблицы 1 и 2).

Таблица 1

Уровень производственного травматизма
(в расчете на 1 тыс. работающих) в 2007-2011 годах
(по данным Росстата)

Территория	Годы				
	2007	2008	2009	2010	2011
Российская Федерация*	2,7	2,5	2,1	2,2	2,1
Дальневосточный федеральный округ	3,3	3,1	2,7	2,8	2,5
Республика Саха (Якутия)	2,0	2,1	1,8	2,0	1,8

*- показатели уровня производственного травматизма по Российской Федерации рассчитаны по случаям, признанным страховыми, приведены по данным поисково-мониторинговой системы ФСС РФ, и могут отличаться от данных Росстата.

Таблица 2

Динамика травматизма по РС (Я) за 2007-2011 г.г.
(по данным Росстата)

Год	Среднесписочная численность работающих	Численность пострадавших с утратой трудоспособности на 1 раб. день и более и со смертельным исходом, чел. всего	В том числе численность пострадавших со смертельным исходом, чел	Число человеко-дней нетрудоспособности с утратой трудоспособности на 1 день и более	Коэффициент частоты травматизма (Кчс) на 1000 работающих	Коэффициент частоты смертельного травматизма (Кчс) на 1000 работающих	Коэффициент тяжести травматизма (Кт)
2006	185840	418	47	14819	2,25	0,25	35,45
2007	185574	364	29	14486	1,96	0,16	39,8
2008	181868	384	37	17098	2,11	0,2	44,53
2009	180172	324	23	13382	1,8	0,13	41,3
2010	172796	351	35	17759	2,03	0,2	50,6
2011	166318	297	16	16122	1,79	0,1	54,28

Анализ причин и условий возникновения большинства несчастных случаев на производстве в республике свидетельствуют, что основными причинами возникновения несчастных случаев являются: неудовлетворительная организация производства работ, неудовлетворительное содержание и недостатки в организации рабочих мест, правил дорожного движения, нарушение требований безопасности при эксплуатации транспортных средств.

Из всех этих вытекающих выше следует вывод.

Вот, наверное, на что нужно в первую очередь обратить внимание – на приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 1 марта 2012 года

№181н «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПОВОГО ПЕРЕЧНЯ ЕЖЕГОДНО РЕАЛИЗУЕМЫХ РАБОТОДАТЕЛЕМ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА И СНИЖЕНИЮ УРОВНЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ».

Плюс к этому приказу мое предложение усилить контроль надзорных органов в области «Охраны труда» потому что один Государственный инспектор совершает, проверку одного предприятия раз в 32 года это не серьезно требуется увеличение кадров в этой области. Уделить большее внимание к проверке компетентности специалистов предприятия в области «Системы управления охраны труда» соответствуют ли они своим квалификационным знаниям. Повысить качество обучения, студентов по этой специальности которой обучает Северо-Восточный Федеральный Университет имени Максима Кировича Аммосова Горный факультет специальность «Безопасность технологических процессов и производств» путем введения инновационных лабораторий и улучшения доступа и качества прохождения производственной практики студентов начиная не с 3-го курса, а со 2-го. Ведь все-таки специальность «Инженера по охране труда и техники безопасности» очень ответственная и серьезная отвечающая за сохранение жизни и здоровья человека на производстве что так же напрямую влияет на доход предприятия. Но, к сожалению, кто согласится браться устраиваться на эту работу за оклад 15000 рублей в месяц? Большая ответственность смешная мотивация…. Над этим в Республике Саха Якутия и в России в целом тоже надо подумать.

Список литературы:

1. Данные статистики взяты с «Министерства труда и социального развития РС (Я)»

Бесклиновое бурение дополнительных стволов многоствольных скважин

Лысик В.В., доцент,
Батоочирова С.Б., студентка,
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри

При разведке крутопадающих рудных тел многоствольными скважинами по схеме «сверху-вниз» с помощью отклонителей различного типа производится большой объем вспомогательных операций необходимо определенные конструкции технологических снарядов, что удорожает проведение разведочных скважин.

Поэтому в данном случае можно использовать бесклиновое бурение многоствольных скважин, предложенное специалистами ТПИ (А.С. 848557 авторов С.С. Сулакшина, Ю.Л. Боярко, Б.И. Спиридонова), с сокращением количества операций за счет определения расчетным путем элементов шарнирной компоновки и колонкового набора.

Для бурения бесклиновым способом многозабойных скважин с зенитным углов 15 и более можно применять одношарнирные компоновки (рис 1 шарнирная компоновка).

Для уменьшения количества операций при искривлении скважин необходимо определить радиус искривления, в который пройдет без деформации колонковый снаряд длиной 3 метра. По сравнению со стандартной разработкой интервала искривления (рис. 2 б).

Далее спрямление основного ствола производится жесткой компоновкой длиной 6 -8 метров состоящей их утяжеленных бурильных труб с центраторами.

Следующий дополнительный ствол забуривается по предложенной технологии и т.д.

Принимаем длину колонкового набора диметром 73 мм равную 3,0 метра, как наиболее оптимальную при бурении дополнительного ствола малой длины. Тогда радиус искривления скважины, в которое без деформации пройдет колонковый набор длиной 3 метра, равен

$$R = \frac{L}{2sin\delta} = \frac{3,0}{2\sin 6} = \frac{3,0}{2 \cdot 0,105} = 14.3м$$

где δ=6° - угол искривления стандартной одношарнирной компоновки диаметром 73 мм.

Расстояние между точками опоры коронки и шарнира проектной шарнирной компоновки определяется по формуле:

$$l = \sqrt{R(D_к - D_ш)} \quad , м$$

где R – радиус интервала искривления в который без деформации входит колонковый набор длиной 3 метра, м; D_c – наружный диаметр коронки, см; $D_ш$ – наружный диаметр шарнира, см.

L=$\sqrt{14,3 \cdot (7,6 - 7,3)}$=2,07 м

Расчетной компоновкой без вспомогательных операций (разработка интервала искривления колонковыми наборами на шарнире длиной 1,5 и 2,5 метра (рис. Б) отбуривается дополнительный ствол до тела полезного ископаемого.

Далее спрямление основного ствола производится жесткой компоновкой длиной 6 -8 метров состоящей их утяжеленных бурильных труб с центраторами.

Следующий дополнительный ствол забуривается по предложенной выше технологии и т.д.

Технология трелевки в горных условиях с использованием воздушного транспорта

Бернотас Р.В., магистрант
Тихоокеанского государственного университета,
г. Хабаровск
E-mail: roman.magister@yandex.ru

Научный руководитель:
к.т.н., доцент Абузов А.В.

На сегодняшний день Дальний Восток является одним из передовых регионов России по заготовки древесины. Ежегодно на его территории заготавливается от 10 до 11 млн. $м^3$ древесины. При этом основная масса, а это 70% от общего объема, заготавливается сплошными рубками на склонах до 20^0, когда другая часть 30% расположенная на склонах свыше 20^0 является практически нетронутой [1]. В первую очередь это связано сложностью работы лесозаготовителей в горных условиях и жесткими лесоводственными требованиями.

В сопоставимых условиях при использовании стандартных лесозаготовительных средств производительность в горных лесах 1,5-2 раза ниже, чем в равнинных. Хуже здесь и экономические показатели: трудозатраты на заготовку одного кубометра выше в 1,4 раза, капиталозатраты в 1,3 раза, расходы на содержание техники 1,7, расходы на топливо 2,1 раза больше, чем в равнинных лесах.

Несмотря на все трудности, горные леса Дальнего Востока необходимо осваивать, так как к настоящему времени насаждения долинно-равнинного комплекса практически повсеместно пройдены рубками и повреждены пожарами, в результате чего ресурсы их в значительной степени исчерпаны, кроме того горные леса обладают огромными ресурсами ценных древостоев, а не вырубленные перестойные деревья, со временем усыхают, что приводит к ухудшению санитарного состояния лесов и повышению пожарной опасности региона в целом.

Развитие горных лесозаготовок сдерживаются сложностью механизации основных операций, прежде всего трелевкой леса. А в соответствии с новыми правилами рубок принятыми в 2011 году тракторная трелевка леса на склонах свыше 20^0 запрещена[2]. Прежде всего, из-за экологических нарушений, так как при многократных проходах трактора разрушается плодородный слой почвы, что в итоге приводит к ее эрозии и уничтожается основная масса подроста, тем самым, оставляя территорию без естественного лесовостановления.

В связи с этим для обеспечения устойчивого рационального использования горных лесов необходимо развивать альтернативные средства трелевки. На сегодняшний день в качестве таких средств, могут быть использованы три системы: подвесные канатные установки, вертолеты и аэростатно-канатные установки. Преимущество данных установок по сравнению со стандартной наземной техникой заключается в том, что они позволяют производить трелевку древесины на значительное расстояние без соприкосновением с землей. Тем самым, исключая экологические нарушения, возникающие при трелевке стандартными тракторами.

На основе данных систем был проведен сравнительный анализ по основным критериям (см.табл.1), определяемыми горными лесозаготовками [3].

Таблица 1

Сравнение различных типов ЛЗМ для горных лесозаготовок

№	Показатели	Подвесные канатные установки	Вертолет	Аэростатные системы с чокерным оборудованием	Аэростатные системы с грейферным захватом
1	2	5	6	7	8
1.	Рейсовая нагрузка (в зависимости от грузоподъемности механизма), кг.	3000 – 5000	3000 - 20000	1500 – 15000	1500 – 5000
2.	Сменная производительность (в зависимости от грузоподъемности, и ср. расстояние трелевки до 500 м), $м^3$	При грузоподъёмности 3 тонны: Отечественные 35-40. Зарубежные 70 – 100	На примере Ми-8МТВ, Груз-ть 3 тонны, время работы 4 часа: 90 – 100	При груз-ти 3 тонны: от 80 до 90 При груз-ти 10 тонн: от 180 до 250	При груз-ти 3 тонны: от 110 до 150
3.	Количество обслуживающего персонала (включая вальщика и чокерощика,), чел.	5	4	4	2
4.	Возможное расстояние	500 – 1200	500 – 5000	500 – 2000	500 – 2000

	трелевки (экономически целесообразное), м				
5.	Строительство дополнительных подъездных усов и волоков	Необходимо	Нет	Не всегда	Не всегда
6.	Способ рубки	Сплошной, выборочный	Выборочный, выборочно-групповой	Сплошной, выборочный, выборочно-групповой	Сплошной, выборочный, выборочно-групповой
7.	Безопасность работ, %	Средняя	Средняя	Хорошая	Отличная
8.	Товарный вид древесины на погрузочном пункте после трелевки	Незначительные повреждения	Отсутствие повреждений	Отсутствие повреждений	Отсутствие повреждений
9.	Экологичность процесса, процент уничтожения подроста в процессе трелевки, %	30	2 – 3	2 – 3	1-2
10.	Влияние на почву, повреждение почвы, %	5 - 8	0	0	0
11.	Возможность работы вдоль водоемов	Возможно	Возможно	Возможно	Возможно
12.	Шум действующий на обитателей леса, %	20	100	5	5
13.	Крутизна склона, при которой возможна работа, град.	От 15 до 30	От 0 и выше	От 0 и выше	От 0 и выше
14.	Возможность одновременной обработки двух склонов каньена с одной стоянки.	Можно (при дополнительном оборудовании).	Да	Да	Да
15.	Возможность трелевки из-за склона с одной стоянки.	Можно (при дополнительном оборудовании).	Да	Да	Да
16.	Необходимость очищения бурелома.	Да	Нет	Нет	Нет
17.	Возможность погрузки и разгрузки в автомобильный транспорт.	Да	Да	Да	Да
18.	Возможность погрузки и разгрузки морского и речного транспорта.	Да, но на короткое расстояние	Да	Да	Да
19.	Возможность одновременной трелевки и погрузки в морской и речной транспорт.	Нет	Да	Да	Да
20.	Ориентировочная себестоимость лесосечных работ (без подготовительных, без строительства подъездных путей и т.д.). Расстояние трелевки до 1000 м, $/м3. (курс 30 руб. за 1 доллар США)	По данным разных предприятий От 9 до 12	По данным разных предприятий От 30 до 40	По данным разных предприятий От 15 до 18	По данным разных предприятий От 11 до 15
21.	Зависимость от погодных условий.	Нет	Туман, низкая облачность, ветер свыше, 14	Ветер свыше 14 м/сек, сильный снег,	Ветер свыше 14 м/сек, сильный снег,

			м/сек, сильный снег		
22.	Зависимость от перенагрузки работающих механизмов	Канато-блочная система.	Высокая, ограничения по времени непрерывной работы.	Практически нет.	Практически нет.
23.	Металлоемкость конструкции.	Большая (частая замена канатов)	Большая	Только лебедочный механизм.	Только лебедочный механизм.
24.	Ресурс оборудования	Большой (лебедка)	Маленький	Большой	Большой
25.	Монтажные и демонтажные работы по отношению к общему рабочему времени проведенного на одной рабочей стоянке, пасеке при среднем расстояние трелевки 500 м, %	До 55	Отсутствуют	До 7	До 7
26.	Возможная осваиваемая площадь при обработке с одной стоянки (пасеки), га	До 6	Не имеет значение, ограничение по экономическим соображениям	До 80	До 80
27.	Возможность трелевки целых деревьев с соблюдением экологического эффекта.	Да возможно, эффект средний	Да возможно, эффект высокий	Да возможно, эффект высокий	Да возможно, эффект высокий
28.	Возможность использования механизма спила и транспортировки дерева без его падения	Нет	Да, но высокая себестоимость работ	Да, эффект положительный	Да, эффект положительный
29.	Стоимость системы с аналогическими техническими возможностями. (только новое оборудование)	При груз-ти 2-3 тонны – от 180 – 350 тыс.дол.	На примере Ми-8МТВ Новый 7500 тыс.дол. После кап. ремонта 3500 тыс.дол.	При груз-ти 3,5 тонны в пределах 250-300 тыс.дол.	При груз-ти 3,5 тонны в пределах 500 тыс.дол

При сравнении данных систем аэростатно-канатные установки с грейферным захватом имеют ряд преимуществ перед использованием канатных установок и вертолетов: более низкий уровень шума; повышенный уровень безопасности труда; себестоимость работ в несколько раз меньше; меньшая металлоемкость; больший ресурс эксплуатации оборудования; значительно ниже стоимость системы.

Таким образом, можно выделить следующие положительные и отрицательные качества аэростатно-канатных установок:

Положительные качества аэростатно-канатных систем трелевки:

- рейсовая нагрузка аэростатных систем может варьироваться путем создания новых моделей аэростатного носителя. В отличие от вертолета, для создания которого требуется весьма огромные капиталовложения и много времени, аэростатный носитель значительно дешевле и быстрее в изготовлении в несколько раз;

- расстояние трелевки значительно длиннее, чем при использовании наземной техники и канатных систем;

- может использоваться, как сплошных, так и выборочных рубках;

- значительно меньше приходится строить дополнительных волоков, подъездных путей и усов, чем при использовании наземной техники и канатных систем;

- товарный вид у древесины на погрузочном пункте отличный, так как она транспортируется по воздуху и имеется возможность аккуратного и медленного подъема и опускания;

- так как процесс трелевки ведется по воздуху, то максимально сохраняется подрост и другие растущие деревья. А также не происходит повреждение почвенного покрова;

- возможность работы системы вдоль водоемов без нарушения насаждений и почвы;

- возможность работы в каньонах, причем с одновременной обработкой двух склонов с одной стоянки;

- крутизна склона значения не имеет, работает, как при пологой местности, так и при очень крутой. Трелевка как вверх по склону, так и вниз;

- возможность погрузки и разгрузки автотранспорта;

- возможность погрузки и разгрузки речного и морского транспорта при отсутствии причала;

- подготовительные, монтажные и демонтажные работы занимают значительно меньше времени (в несколько раз), чем при использовании канатных систем;

- система имеет более низкую металлоемкость по отношению к другим трелевочным системам;

- в отличие от канатных систем, аэростатная система имеет минимальные нагрузки на канаты.

Отрицательными качествами аэростатных систем в сравнении с наземными видами лесозаготовительной техники являются:

- более высокая себестоимость трелевочных работ, чем при использовании наземной техники;

- более зависима от воздействии погодных факторов;

- по капиталовложениям уступает только канатным установкам.

В итоге на основе аэростатно-канатных установок учеными Тихоокеанского государственного университета были разработаны технологические схемы освоения горных лесосек и внесены существенные изменения в их конструкцию, позволяющие повысить мобильность и увеличить производительность.

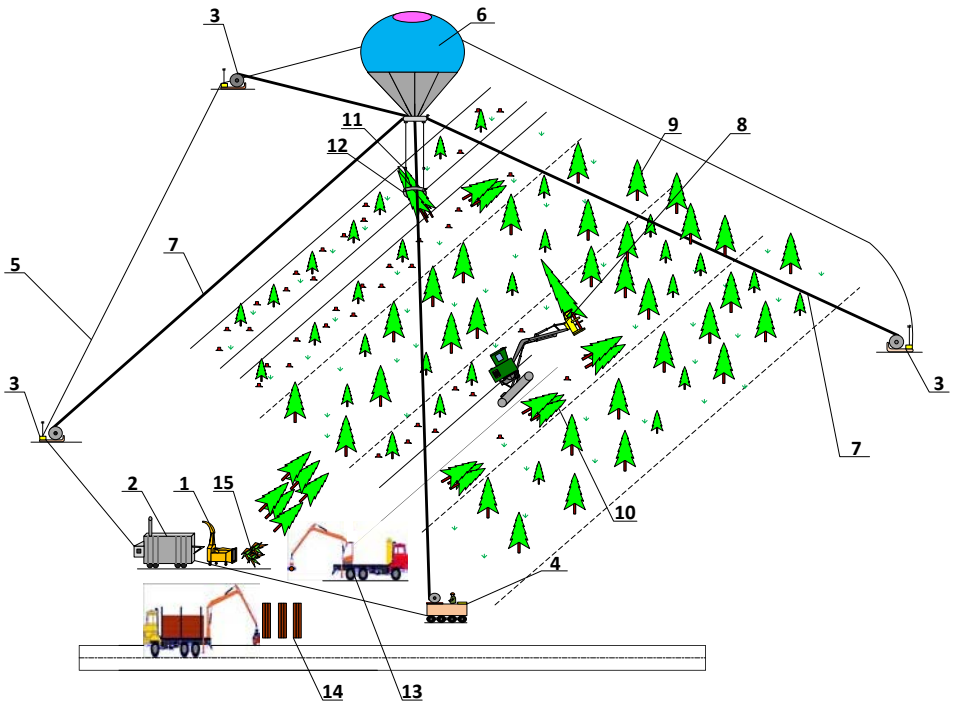


Рис. 1. Технологическая схема освоения горной лесосеки аэростатно-канатной установкой

Лесозаготовительный процесс начинается с отвода лесосеки и разработки разгрузочного пункта с учетом координатной привязки всех составляющих точек периметра отведенной лесной площади. На разгрузочном пункте устанавливается рубильная установка 1 и мини энергетическая установка 2, которая на первоначальном этапе работает на щепе, полученной из тех деревьев, которые росли на месте разгрузочного пункта и были спилены. Далее происходит расстановка всех четырех лебедок – трех лебедок 3 по углам отведенной лесосеке и четвертую основную 4 на погрузочном пункте, прокладка электрического кабеля 5 и подключение к энергетической установке 2, следующим этапом происходит наполнение аэростата 6 несущим газом, присоединение тягово-возвратных канатов 7 от лебедок 3 и 4 и вывод аэростата 6 в верхнюю точку в режим зависания. Далее валочно-пакетирующая машина (ВПМ) 8 начинает разработку пасеки, двигаясь по серединной линии, центр которой также имеет координатную привязку. Компьютер, завязанный на локальную систему координат, не позволяет машине отклоняться от заранее спланированного маршрута. ВПМ двигаясь по намеченному маршруту, производит валку древостоев 9 и формирование пачек 10 с правой стороны пасеки. Сформировав пачку 10, оператор ВПМ посылает координатный сигнал на главный компьютер, находящийся на основной аэростатной лебедке 4, тем самым привязывая координаты пачки, к координатам углов периметра отведенной лесной площади. После того, как ВПМ 8 приступает к разработке следующей пасеки, начинается процесс вытрелевки пачек, который ведется по воздуху, с помощью аэростата 6. Процесс трелевки заключается в следующем: оператор, зная координаты необходимой пачки 10, наводит на данную точку аэростат 6, после подхода в указанную точку и зависания над пачкой, с помощью бортовой лебедки, происходит опускание грузовой подвески 11 с грейферным захватом 12, снабженного видео камерой необходимой для более точного наведения. После осуществления захвата, происходит подъем грузовой подвески с грейфером 12 и пачкой деревьев 10 на заранее заданную высоту. Далее с помощью четырех наземных

лебедок 3 и 4, ведется перемещение аэростата 6 на погрузочный пункт, где за счет опускания грузовой подвески 11 и раскрытия грейфера 12 происходит разгрузка пачки деревьев 10 рядом с сучкорезно-раскряжевочной установкой 13. С помощью данной установки происходит обрезка ветвей, вершины и раскряжевка на сортименты 14. Ветви и вершины 15, являются лесосечными отходами, которые с помощью мобильной рубильной установки 1 перерабатываются в щепу, часть которой идёт на работу мини энергетической установки 2, для выработки тока, необходимого для работы аэростатных лебедок 3 и 4, а другая часть на реализацию.

Таким образом, применение аэростатно-канатных установок на заготовке древесины в значительной мере сохранит лесную среду, обеспечит хорошие условия для воспроизводства ценных пород на пройденных рубкой площадях и позволит более рационально использовать лесной фонд в отличие от стандартных систем трелевке.

Список литературы:

1. Ковалев А. П. Эколого-лесоводственные основы рубок в лесах Дальнего Востока // Хабаровск: ФГУ «ДальНИИЛХ», 2004. С. 270
2. Приказ от 1 августа 2011 г., № 337 об утверждении правил заготовки древесины. М.: Федеральное агентство лесного хозяйства, 2011. 20 с.
3. Абузов А. В. Агроэкология: формирование лесозаготовительных операций с учетом экологических требований // Инженерная экология – 2012, - №1, - С. 24-30

Использование лазерного сканирования для исследования геомеханического состояния бортов карьеров

Васильев И.В., аспирант
СВФУ им. М.К.Аммосова
г. Якутск
E-mail: zaq.300@mail.ru

Научный руководитель:
к.т.н., доцент Шубин Г.В.

Предотвращение оползней и обрушений откосов на карьерах, а так же разработка мероприятий, снижающих вредное воздействие деформаций уступов, бортов, отвалов и территорий, прилегающих к карьеру, является необходимым условием бесперебойной работы горного предприятия.

В этом случае мониторинг за деформацией бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах, можно осуществлять с помощью лазерного сканирования с дневной поверхности карьера.

Целью работ является своевременное обнаружение и предупреждение о возникновении и формировании оползней и обрушений откосов на карьерах, а также разработка мероприятий для применения мер, исключающих проявление указанных деформаций, опасных для жизни людей и влекущих неблагоприятные последствия для экономики предприятий. Эффективный контроль за указанными деформационными проявлениями возможен с помощью приборов дистанционного типа, в частности с использованием систем лазерного сканирования специально разработанных для условий открытых горных работ швейцарской фирмой «Leica», хорошо

зарекомендовавших себя, пригодных для использования в суровых климатических условиях. Это в полной мере относится к системе HDS 8800, которая отличается высокой скоростью сканирования, простой в управлении, удобной в использовании. Система кроме высокоскоростного сканера с углом обзора в 80° (рисунок 1) так же включает: цифровую панорамную фотокамеру с разрешением 70 мПкс, позволяющей получать снимки с высококачественным изображением; планшетный полевой компьютер (ППК) Xplore, хорошо защищенный от внешних негативных воздействий; оптический трегер, обеспечивающий стабильную устойчивость прибора во время работ.

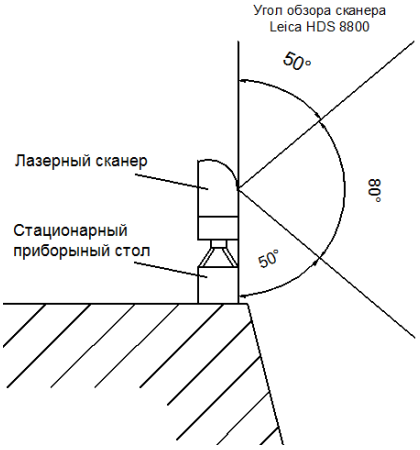


Рис. 1. Угол обзора сканера

Система лазерного сканирования Leica HDS 8800 осуществляет выполнение следующих операций:

– измерение горизонтальных и вертикальных углов;

– измерение расстояний;

– определение объемов выработанных пространств и отвалов;

– картографирование объектов открытых горных работ;

– геологическое картирование различных породных обнажений.

При проведение подготовительных работ по периметру наблюдаемого карьера на дневной поверхности и его уступах оборудются стационарные точки (пункты) с закрепленными за ней координатами, с которых отчетливо просматривается карьер и с которых будут производиться планируемые исследования с использованием лазерного сканера.

Установка, доставленная к стационарному пункту карьера из транспортного состояния переводится в рабочее состояние. Сканер устанавливается на стационарный приборный стол, с помощью оптического трегера прибор приводится в горизонтальное положение (рисунок 2).

Затем последовательно выполняются следующие операции:

– Сканер подключается к ППК;

– Производится ввод следующих данных: дата, время, точка стояния, температура и давление атмосферного воздуха, тип аккумулятора;

– Производится настройка освещенности;

– Производится выбор области сканирования;

– Осуществляется настройка прибора на объект сканирования;

– Осуществляется предосмотр объекта сканирования;

– Осуществляется производство сканирования и фотографирования выбранных

объектов;

– Просмотр записанных на планшет сканов.

Рис. 2. Установка лазерного сканера в стационарной точке на поверхности карьера

Обработка результатов наблюдений производится с использованием прилагаемой программы I – Site Studio версии 3.5, которая позволяет, кроме фиксаций смещений штабелей и породной подушки производить выполнение следующих операций:

– построение стереодиограмм любых объектов карьера;

– распознавание структурных нарушений породных массивов берм, откосов уступов карьеров;

– расчёт параметров падения и простирания породных слоёв;

– анализ динамики сдвижений склонов во времени;

– идентификация геологических нарушений, трещин и т.д. в структуре склонов;

– оценку скорости и величин перемещений склонов во времени.

Полученные с одних и тех же точек в разные промежутки времени сканы сопоставляются друг с другом, на основании чего делаются выводы о динамике происходящих деформационных процессах. Результаты проведённого лазерного сканирования бортов карьера «Удачный» представлены на рисунке 3.

Рис. 3. Карьер "Удачный"

Так же разработана полезная модель для замеров сработки верхней бровки откосов уступа борта карьера.

Полезная модель относится к горной промышленности и может быть

использована для долговременного контроля за сработкой верхней бровки уступов транспортных и предохранительных берм бортов карьера для оперативного прогноза потери их полезной ширины со временем.

Установка реперного контроля включающая ряд стационарно установленных металлических реперов размещённых на берме параллельно верхней бровки откоса уступа с последующими ручными линейными замерами через направляющие штыри по каждому реперу, отличается тем, что для повышения достоверности получаемых результатов в систему установки реперного контроля введен саморегулирующийся прижимной пружинный фиксатор для фиксации репера с массивом при помощи механизма пружинного крепления размещённого в телескопический став, а также сферический отражатель жестко соединенный с фиксатором, кроме того, для расширения диапазона и оперативности реперного контроля процесса сработки верхней бровки откосов уступов наблюдения осуществляются с общего стационарного пункта дистанционного контроля одновременно по нескольким локальным участкам с высокой точностью измерения, например при помощи лазерного сканера.

Использование настоящей полезной модели обеспечивает оперативное применение полученных при наблюдениях результатов для разработки превентивных мероприятий, предотвращающих активное нарушение либо разрушение верхней бровки локальных участков берм, обеспечивая тем самым сохранение необходимой ширины транспортных и предохранительных берм.

Схематически показан участок реперного контроля (рисунок 4) с его поперечный разрезом (рисунок 5), а также поперечный разрез стационарного пункта дистанционного контроля (рисунок 6) и общий вид размещения установок реперного контроля и стационарного пункта дистанционного контроля на бермах бортов карьера (рисунок 7). На чертежах показаны металлический репер (1); механизм пружинного крепления телескопического става фиксатора с репером (2); телескопический став для обеспечения плотного соприкосновения фиксатора репера с верхней бровкой откоса уступа (3); саморегулирующийся прижимной пружинный фиксатор (4); сферический отражатель жестко связанный с фиксатором (5); локальный участок бермы (6); стационарный пункт дистанционного контроля (7); лазерный сканер (8).

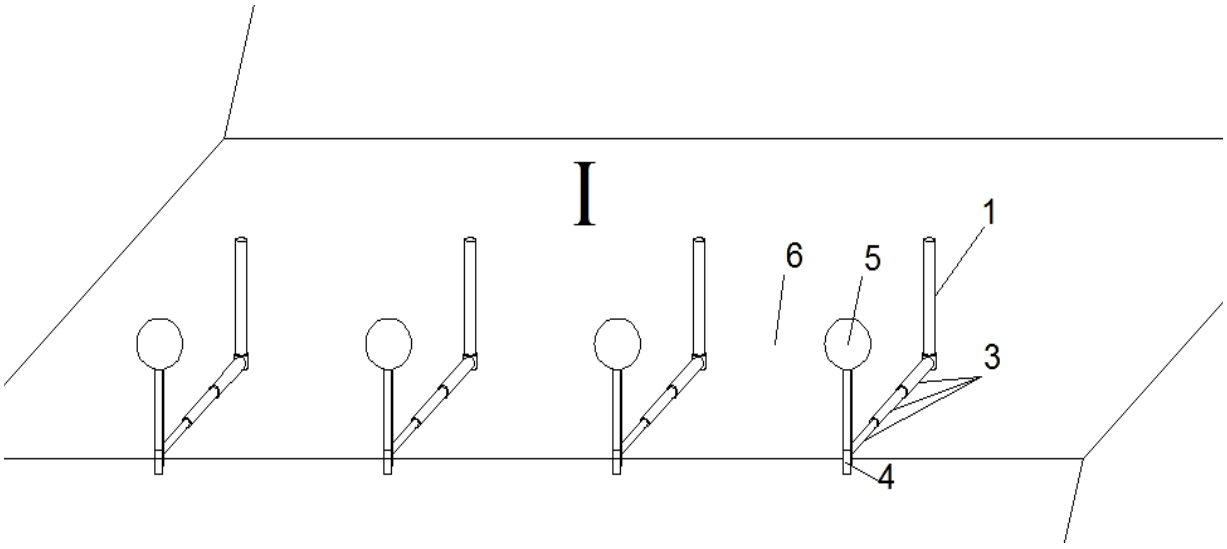


Рис. 4. Участок реперного контроля

I

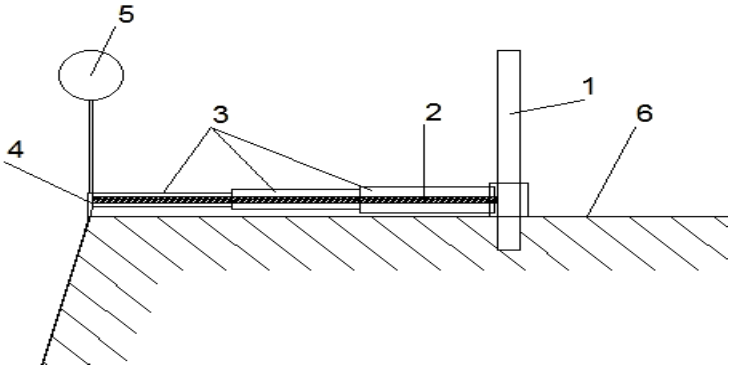


Рис. 5. Поперечный разрез

II

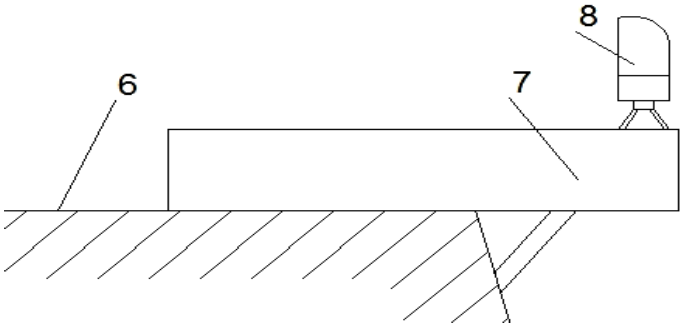


Рис. 6. Стационарный пункт дистанционного контроля

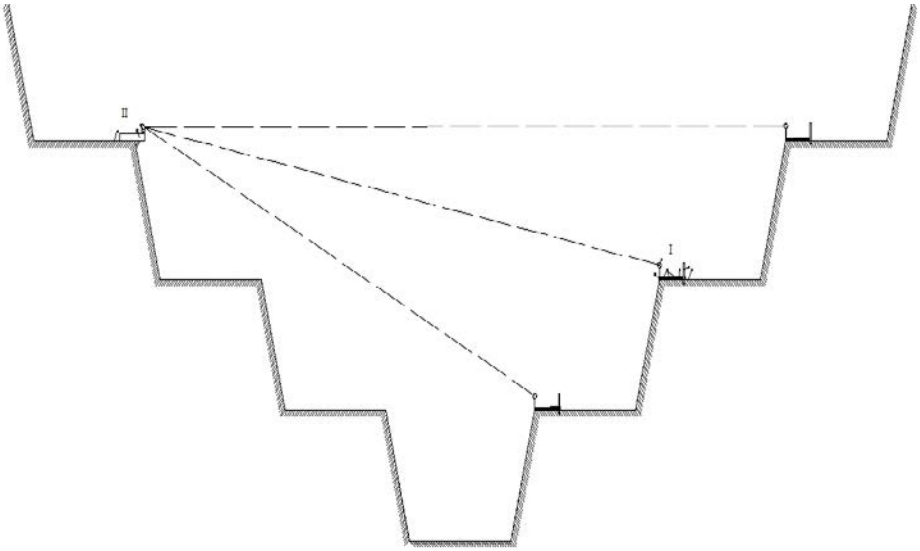


Рис. 7. Общий вид размещения установок реперного контроля и стационарного пункта дистанционного контроля на бермах бортов карьера

Применение элементов сплошной системы разработки наклонных и крутопадающих залежей вытянутой формы

Видоменко В.В. аспирант,
Дальневосточного Федерального Университета
г. Владивосток
E-mail: Vadim3v@mail.ru

Научный руководитель:
д.т.н. профессор Лушпей В.П.

На современном этапе развития отечественной горнодобывающей промышленности остро встает вопрос о разработке месторождений сложной геологической формы. Месторождения и залежи, расположенные относительно близко от поверхности Земли, к настоящему времени отработаны полностью, либо дорабатываются. Возникает необходимость отработки более глубоко залегающих угольных пластов. Одними из наиболее экономически целесообразных технологических схем отработки горизонтальных и пологопадающих месторождений является применение внутреннего отвалообразования.

Традиционно внутреннее отвалообразование применяется при разработки неглубоких месторождений. При углах падения залежи до 10-12º согласно классификации академика В.В. Ржевского [1] это классически сплошная продольно одно-, либо двухбортовая система разработки. Вскрытие и разработка месторождения, как правило, производится вдоль длинной оси карьерного поля. При отработке залежи, при таких углах падения, не возникает трудностей с размещением вскрышных пород во внутренние отвалы и общей организацией работы вскрышного комплекса в связи с отсутствием транспортного звена.

При отработке пластов с углами падения 16-18º и более сплошная система разработки технически невозможна по причине периодического понижения горных работ, а, следовательно, невозможности применения внутреннего отвалообразования. В этих условиях нами предлагается располагать фронт горных работ вдоль короткой оси карьерного поля, то есть вкрест простирания пласта (свиты пластов) и развивать горные работы по простиранию до конечной глубины разработки, что предопределяет вариант углубочной поперечной системы разработки с внешним отвалообразованием. [2]. При этом до момента достижения дном карьера проектной отметки вскрышные породы вывозятся во внешние отвалы, а затем средствами автотранспорта во внутренние, что и является элементом сплошной системы разработки. Обязательным условием правильно построенной технологии является равенство скоростей подвигания фронта вскрышных и отвальных работ, как и при бестранспортных технологических схемах. Подобное решение значительно упрощает организацию движения автотранспортных средств, а при достижении проектной глубины за счет применения внутреннего отвалообразования обеспечивает относительно малое расстояние транспортирования вскрышных пород (в пределах карьера). Вскрышные породы перевозятся средствами автотранспорта по горизонтальным транспортным бермам на отвальные ярусы, расположенные на той же отметке, что и вскрышные горизонты. Из выше изложенного можно сделать однозначный вывод о том, что применение иных видов транспорта, таких как ж/д транспорт, невозможно по причине малых расстояний транспортирования. При данной схеме отработки значительно снижаются

эксплуатационные затраты, за счет снижения расстояния транспортирования и площади отчуждаемых земель для горных работ, то есть земельного отвода. Формирование внутренних отвалов возможно начинать с нижнего яруса после того как будет образовано в достаточном объеме выработанное пространство по простиранию при достижении проектной глубины разработки.

Конечная глубина карьера может быть определена по двум вариантам: 1) для месторождений с высокой ценностью полезного ископаемого по величине граничного коэффициента вскрыши для данного типа месторождения; 2) для буроугольных – по экономическому критерию, в качестве которого следует принять удельный вес внешнего отвалообразования по отношению к общему извлекаемому в конечных контурах карьера объему вскрышных пород.

Переход на внутреннее отвалообразование требует детального решения следующих задач:

1. Определение максимально необходимого разноса рабочего борта при заданной конечной глубине разработки, после которого возможен переход из внешнего на внутренние отвалообразование.
2. Определение конечной глубины разработки при заданном граничном коэффициенте вскрыши.
3. Установить порядок формирования ярусов внутренних отвалов.
4. Установить параметры внутренних отвалов по условиям устойчивости.
5. Определить параметры внутренней траншеи до момента перехода на внутренние отвалообразования и во время перехода

Данный технологический комплекс целесообразен при разработке вытянутых наклонных и крутопадающих залежей на полную глубину (синклинальные складки и мульдообразные залежи с относительно небольшой глубиной залегания замковых частей, отдельные участки пластов, срезанные по глубине дизъюнктивными нарушениями), а также при отработке верхних горизонтов месторождений, разрабатываемых подземным способом.

Список литературы:

1. Ржевский В.В. Технология и комплексная механизация открытых горных работ. Учебник, изд. 3, перераб. и доп. М.: Недра, 1980. 631 с.
2. Лушпей В.П., Костылев Ю.В., Васянович Ю.А., Григорьев А.А., Видоменко В.В. Организация внутреннего отвалообразования при разработке наклонных и крутопадающих вытянутых залежей/ Проблемы освоения георесурсов Дальнего Востока: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно технический журнал). -2012 , -№6 – 29 с. – М.: издательство «Горная книга».
3. Устойчивость бортов на угольных разрезах Дальнего Востока (теория и практика): учеб. пособие / А. А. Григорьев, В. П. Лушпей, Ю. А. Васянович, Ю.В. Костылев, В.Ю. Васянович / под ред. В.П. Лушпея.- Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007.- 116 с.
4. Лушпей В.П., Григорьев А.А, Васянович Ю.А, Костылев Ю.В. Способы повышения устойчивости откосов на основе ретроспективного анализа оползневых явлений/ Проблемы освоения георесурсов Дальнего Востока: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2012, -№5 – 52 с. - М.: издательство «Горная книга».

5. Разработка обводненных буроугольных месторождений Дальнего Востока открытым способом: монография / В.П. Лушпей, А.А. Григорьев, Ю.В. Костылев/ под общей редакцией В.П. Лушпей.- Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2008. – 100 с.

6. Васянович Ю.А., Лушпей В.П.. Видоменко В.В., Хмыров В.С.Создание эффективного производства путем формирования внутрипроизводственных комплексов оборудования на примере разреза РУ «Новошахтинское»/ Проблемы освоения георесурсов Дальнего Востока: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2012, № 5 – 52 с. - М.: издательство «Горная книга».

О модели глубинного строения Непско-Пеледуйского свода

Иванов И.С., студент
Архипова Т.А., аспирант
Северо-Восточный федеральный университет,
г. Якутск.
E-mail: kss90@mail.ru

Научный руководитель:
д. г-м. наук, профессор Берзин А.Г.

В 90-х годах прошлого столетия член корреспондентом РАН Соколовым Б.А. для объяснения генезиса месторождений Непско-Пеледуйского свода (НБА) Непско-Ботуобинской антеклизы (НБА) выдвинута гипотеза, что фундамент свода, вскрываемый скважинами, представляет собой аллохтонную пластину, надвинутую из Предпатомского прогиба в предвендское время на южную часть Иркинеевско-Катангского рифейского палеорифта. Генераторами УВ являются рифейские отложения под аллохтоном, из которых некоторое их количество мигрирует вверх по трещинам, образуя нефтегазовые залежи в отложениях терригенного венда и карбонатах нижнего кембрия. При этом значительный потенциал углеводородного сырья под аллохтоном остается невостребованным (рис.1).

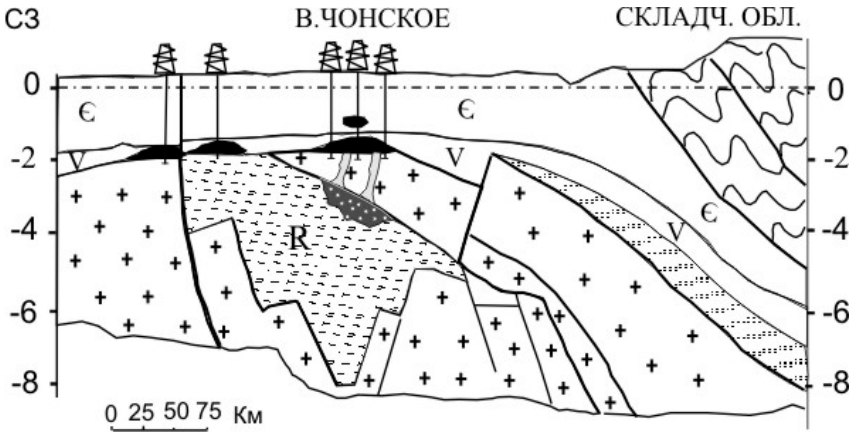


Рис.1 Принципиальная схема аллохтона по БА Соколову.

Для проверки гипотезы и построения априорной модели глубинного строения Непско-Пеледуйского свода (НПС) рассматривались геолого-геофизические материалы на площади исследований: карты гравитационного и магнитного поля, структурные

карты по кристаллическому фундаменту и реперам в осадочном чехле, данные глубоких скважин. Определенное значение для интерпретации материалов имеет сейсмический разрез МОГТ и наблюденное гравитационное поле ΔG по геотраверсу Батолит-1 на участке, проходящем с северо-запада на юго-восток через Верхне-Чонское и Талаканское газонефтяные месторождения и заканчивающемся в Нюйско-Джербинской впадине Предпатомского прогиба (рис.2)

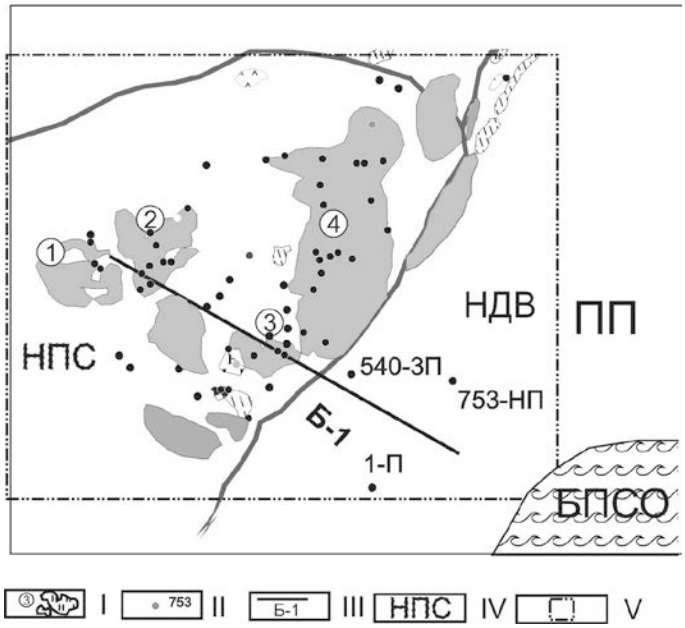


Рис. 2. Обзорная карта

I. Месторождения: 1 – Верхне-Чонское, 3 – Талаканское, 4 – Средне-Ботуобинское; II. Скважины глубокого бурения; III. Участок геотраверса “Батолит-1”; IV. Надпорядковые структуры: НПС – Непско-Пеледуйский свод и Мирнинский выступ – блоки Непско-Ботуобинской антеклизы; НДВ – Нюйско-Джербинская впадина, Курейская синеклиза; БПСО – Байкало-Патомская складчатая область. V. Территория исследований

При интерпретации временного разреза МОГТ на него наносились проекции близлежащих скважин и рельеф вскрываемой ими кровли фундамента. Установлено, что вскрываемая поверхность прослеживается практически на одинаковых абсолютных отметках залегания в Талаканских и Верхне-Чонских скважинах; глубже отметок кровли вскрываемого фундамента наблюдаются фазы отражений. Некоторые из этих отражений динамически выражены, коррелируются и прослеживаются далеко на запад в Курейскую синеклизу.

По Б.А. Соколову аллохтонная пластина, перекрывающая рифейские отложения в основании НПС, надвинута из НДВ под углом к горизонту и имеет толщину 2-3 км. Рассмотрение сейсмического разреза свидетельствует, что такой пластине недостаточно места в разрезе, чтобы наблюдать неглубокие подфундаментные отражения на временном разрезе МОГТ и образование пластины должно иметь другую природу.

С учетом отмеченных особенностей полагается, что аллохтонная пластина может быть только остаточным (реликтовым) фрагментом гранито-гнейсового блока земной коры, надвинутого на палеорифт (авлакоген), развитым под основанием НПС, и ее генезис тесно связан с эволюцией палеорифта (рис.3)

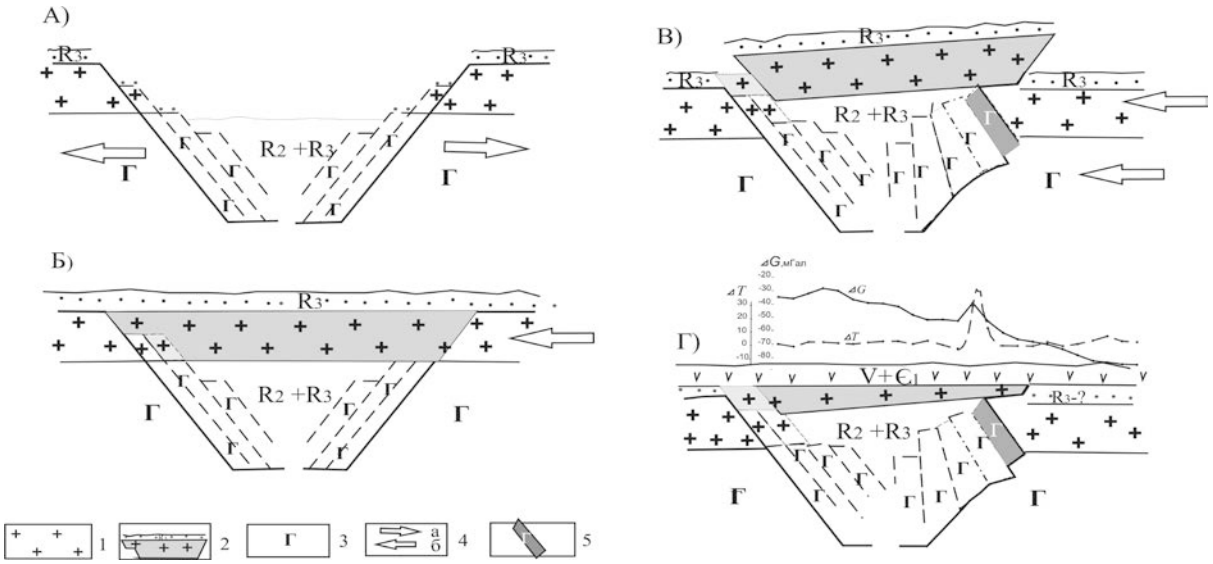


Рис.3. Модель эволюции рифта и образование аллохтонной пластины

А) Стадия растяжения земной коры, образования рифта и накопления рифейских отложений R_2 и R_3. Б) Стадия тангенциального сжатия со стороны Байкало-Патомской складчатой области и перекрытия рифта гранито-гнейсовым блоком земной коры. В) Выдавливание надвинутого блока вверх, деформация стенки рифта. Г). Денудация выступающей части блока и пенепленизация, кривые поля ΔG и ΔT

1 - гранито-гнейсовый слой Земли; 2 - надвинутый блок; 3 - гранулито-базитовый блок Земли; 4 - тангенциальные напряжения: а- растяжения, б-сжатия; 4-выступающий под пластину гранулито-базитовый блок субвертикального падения.

Прокомментируем модель. Не останавливаясь на доказательствах существования палеорифта под основанием НПС, отметим, что есть основания полагать, что это продолжение Иркинеево-Чадобецкого палеорифта, развитого на соседней территории Красноярского края

Рифтовый этап его развития завершился в конце раннего рифея и сопровождался накоплением мощной толщи вулканогенно-осадочных пород. В среднем-позднем рифее над рифтовой зоной развивался авлакоген с накоплением мощной осадочной терригенно-карбонатной толщи (стадия А).

В позднем рифее авлакоген подвергся боковому сжатию с юго-востока, со стороны Предбайкальской складчатой области и перекрыт блоком гранито-гнейсового слоя земной коры. Это важный момент отличия развиваемой модели от модели Б.А. Соколова, т.к. срыв фундамента мог быть только латеральным и на уровне переходного слоя между верхним гранитным (σ=2750 кг/м^3) и нижним базитовым (σ=3100 кг/м^3) слоями, в котором признано существование резкого снижения реологической вязкости с 10^{24} до 10^{18} Па·с. (стадия Б).

Важным признаком, подтверждающим отмеченную особенность срыва фундамента, представленной модели и существование палеорифта под реликтовой пластиной, является наблюдаемая интенсивная синфазная аномалия потенциальных полей ΔG и ΔT, которая обусловлена смятием бокового юго-восточного борта палеорифта со стороны действующих напряжений и выведением под пластину субвертикального гранулито-базитового блока повышенной плотности и намагниченности (стадия Г). Отметим, что такого признака в потенциальных полях со стороны северо-восточного борта с ненарушенным гранитным слоем – не наблюдается.

Характерности метасоматитов золото-сурьмяных месторождений (Восточная Якутия, Тарынский рудно-россыпной узел)

Кардашевская В.Н., студент,
Северо-Восточный федеральный университет,
г. Якутск
E-mail: vieronika_1992@mail.ru

Научный руководитель:
к.г.-м.н., доцент Полуфунтикова Л.И.

Сана-Малтанское рудное поле находится на западном фланге Тарынского рудно-россыпного узла (Восточная Якутия). В чертах Сана-Малтанского рудного поля прогрессируют зоны золотого и золото-сурьмяного оруденения. Золоторудная минерализация сосредотачивается в межпластовых жилах и секущих прожилках в крыльях минерализованных северо-западных и широтных разломов. Золото-сурьмяное оруденение показано серией линзовидных кварц-антимонитовых тел в зонах дробления северо-западной и близширотной ориентировки.

Оруденение сопутствуется развитием метасоматических преобразований пород (березитами). Макроскопически видимые изменения соединены с осветлением околожильных пород. Для золото-кварцевого оруденения ширина метасоматических преобразований не преобладает 1 м., а на золото-сурьмяных, в зависимости от степени тектонической проработки пород может доходить ширины 2-3 м., и имеет четкую зональность.

Для зоны метасоматоза свойственно наличие вкрапленности и сростков пирита и арсенопирита. Для золотого оруденения свойственен ромбовидный арсенопирит, сосредотачивающийся в призальбандовых частях метасоматитов с повышенным содержанием мышьяка, что влияет на S/As отношении. Для участков формирования сурьмяного оруденения свойственно развитие призматического арсенопирита, как в виде отдельных зерен, так и в виде мелких вростков на гранях ромбовидных кристаллов. Кроме того, призматический арсенопирит вмещает незначительную примесь Sb. Пирит по морфологии более многообразен. Отмечаются его кубические кристаллы, их сростки неправильные разобщения с «рваными» границами, овальные стяжения плотно сросшихся зерен, развитых, вероятно по мелким стяжениям марказита. Для пирита свойственна незначительная примесь As (0,12-1,68 мас.%).

Достаточно нередко в зоне метасоматитов встречаются вкрапленности метакристаллов пирита и арсенопирита, окаймленные кварцевыми или кварц-карбонатными шестоватыми оторочками. Происхождение их связано с процессами выщелачивания и замещения вещества, ранних метасоматитов при наложении антимонитовой минерализации на малосульфидную золото-кварцевую. В следствие пострудных движений шестоватые оторочки искажены и имеют сложный минеральный состав.

***

Проведенное исследование показывает, что минеральный и химический состав зоны метасоматических преобразований четко определяет тип минерализации и многоэтапность формирования месторождений.

Список литературы:

1. Амузинский В.А., Анисимова Г.С., Жданов Ю.Я. Сарылахское и Сентачанское золото-сурьмяное месторождения: Геология, минералогия и геохимия / М.: МАИК. “Наука/Интерпериодика”. 2001.

Способ комбинированной переработки песков россыпных месторождений золота на примере россыпи р. Б.Куранах

Касанов И.С. инженер
Институт горного дела Севера им. Н.В. Черского
Сибирское отделение Российской Академии Наук
E-mail: kasanov8407@rambler.ru.

Научный руководитель:
к.т.н., Бураков А.М.

За последние десятилетия произошло дальнейшее ухудшение структуры запасов россыпных месторождений, снижение содержания металла в продуктивных песках. Большая часть уже разведанных запасов, в связи с негативными экономическими тенденциями, признаны неактивными, неконкурентоспособными, инвестиционно непривлекательными. Существующие технологии в т. ч. принятые проектные решения отработки россыпных месторождений также не в полной мере отвечают ухудшающимся горно-геологическим и горно-техническим условиям.

Применяемые способы разработки месторождений россыпных металлов (открытый, подземный, дражный, подводный, гидромеханизированный) с использованием различного оборудования (драг, экскаваторов, скреперов, бульдозеров и т.д.), в зависимости от условий, предполагают различные комбинации технических решений направленных на выемку горной массы, но в общем виде представляют собой технологию раздельной выемки вскрышных пород и пород, содержащих полезный компонент. В настоящее время, в процессе горных работ на россыпях производится валовая (сплошная) переработка песков, подразумевающая вовлечение всего массива песков, в границе участка отработки, как балансовых, так и некондиционных.

Так как в строении любой россыпи присутствуют зоны повышенного и пониженного содержания полезного компонента, то для выбора технологии отработки месторождения в настоящее время, важнейшим показателем является минимальное промышленное содержание компонента по россыпи.

Сотрудниками ИГДС СО РАН на примере месторождения р. Большой Куранах предложена концепция использования закономерностей кластерной локализации полезного компонента при подходе к разработке мощных глубокозалегающих сложноструктурных месторождений [1], отличающихся большой глинистостью и особо мелким золотом. Основной особенностью россыпи является то, что в относительно небольшой части песков (примерно 20%) сосредоточена значительная часть запасов металла (до 50-60%), что характеризует неравномерность качества запасов. При этом даже в границах кондиционного блока присутствуют области с низким содержанием металла. По опыту разработки таких месторождений, отработка блоков с участками (областями) низкого содержания металла экономически невыгодна.

В качестве одного из направления реализации данной концепции предполагается выделение и геометризация зон повышенного содержания металла, или кластерный анализ, для селективной выемки золотосодержащих песков. В настоящее время существуют различные автоматизированные пакеты ГИС – технологий (напр. система Mine Frame), позволяющие проводить локализацию областей по заданным значениям содержаний, и моделирование зон в графические и объёмные макеты.

С позиции технологического применения концепции кластерного распределения полезного компонента в массиве пород, в настоящее время не разработано технологии, позволяющей эффективно проводить отработку месторождений. Как было отмечено выше, применяемые технические решения используют принцип валового вовлечения песков в переработку.

Решить эту проблему можно, последовательно выполнив в ходе подготовки и эксплуатации россыпного месторождения геометризацию запасов по признаку содержания, включить в технологическую цепь операцию предварительной забойной сортировки песков и предусмотреть процесс дополнительной концентрации мелких частиц золота. Технологически этот принцип реализован в способе, предложенном институтом ИГДС (патент № 2449126 Российская Федерация, МПК E21,C41/30.) [2].

Предлагаемый способ отличается тем, что до начала отработки производится разделение песков по качеству путем установления верхней и внутренних границ продуктивной части с различным содержанием полезного компонента, далее после разработки и сортировки пески высокого качества подаются на обогащение, а промежуточная технологическая емкость, где складируются пески низкого качества, используется для естественного разделения по плотности минералов породы и металла в водной среде и концентрации ценного компонента в нижнем слое, далее верхний слой убирается, а нижний, концентрированный слой из технологической емкости подается на обогащение.

Наиболее близким по технической сути и достигаемому эффекту к предлагаемому способу является способ разработки россыпных месторождений [3], включающий удаление торфов, подготовку к выемке, выемку и обогащение песков, в которых реализуется эффект концентрации золотосодержащего полезного компонента в нижней части месторождения, путем использования генераторов низкочастотных колебаний либо виброобработки массива с одновременным насыщением водой, подаваемой равномерным либо пульсирующим потоком. Но и в этом способе не предусмотрена геометризация продуктивного массива по качеству (содержанию) металла и пески отрабатываются валовым способом.

Предлагаемый способ имеет следующие преимущества:

1. До начала отработки производится выделение не только верхней, но и внутренних границ продуктивной части по содержанию, что позволяет определить объемы непосредственной переработки песков, и объемы, направляемые на дополнительный цикл концентрации, обеспечивая, таким образом, селективность переработки продуктивного массива по технологии, соответствующей содержанию полезного компонента.

2. После предварительного отделения крупных фракций, образующийся промежуточный продукт направляется на переработку в соответствии с его качеством либо сразу на обогащение, либо на стадию дополнительной концентрации, для чего промывочная установка (сортировочный комплекс) оборудуется устройством переключения транспортного потока в соответствии с качеством промежуточного продукта.

3. Мелкое золото, ассоциированное с глинистыми минералами, подвергается дополнительному циклу концентрации путем управляемого разделения минералов по плотности, используя при этом известные методы активного воздействия на процесс осаждения [4], это позволяет снизить потери частиц золота крупностью менее 0,2 мм, доля которых в металле россыпного месторождения золота реки Большой Куранах – до 60%.

Конкретный пример реализации предлагаемого способа показан для участка россыпного месторождения золота реки Большой Куранах в районе разведочной линии 120. На геологическом разрезе (рис. 1) обозначены контуры промышленного блока и выделены границы качества песков по критерию минимального содержания в пробе, включаемой в промышленный контур (70 мг/м^3). На разрезе видно, что в границах промышленных блоков присутствуют области с пониженным содержанием металла (для данной разведочной линии не менее 15% общего объема). В настоящее время при переработке валовым способом, это ведет к ухудшению технико-экономических показателей производства.

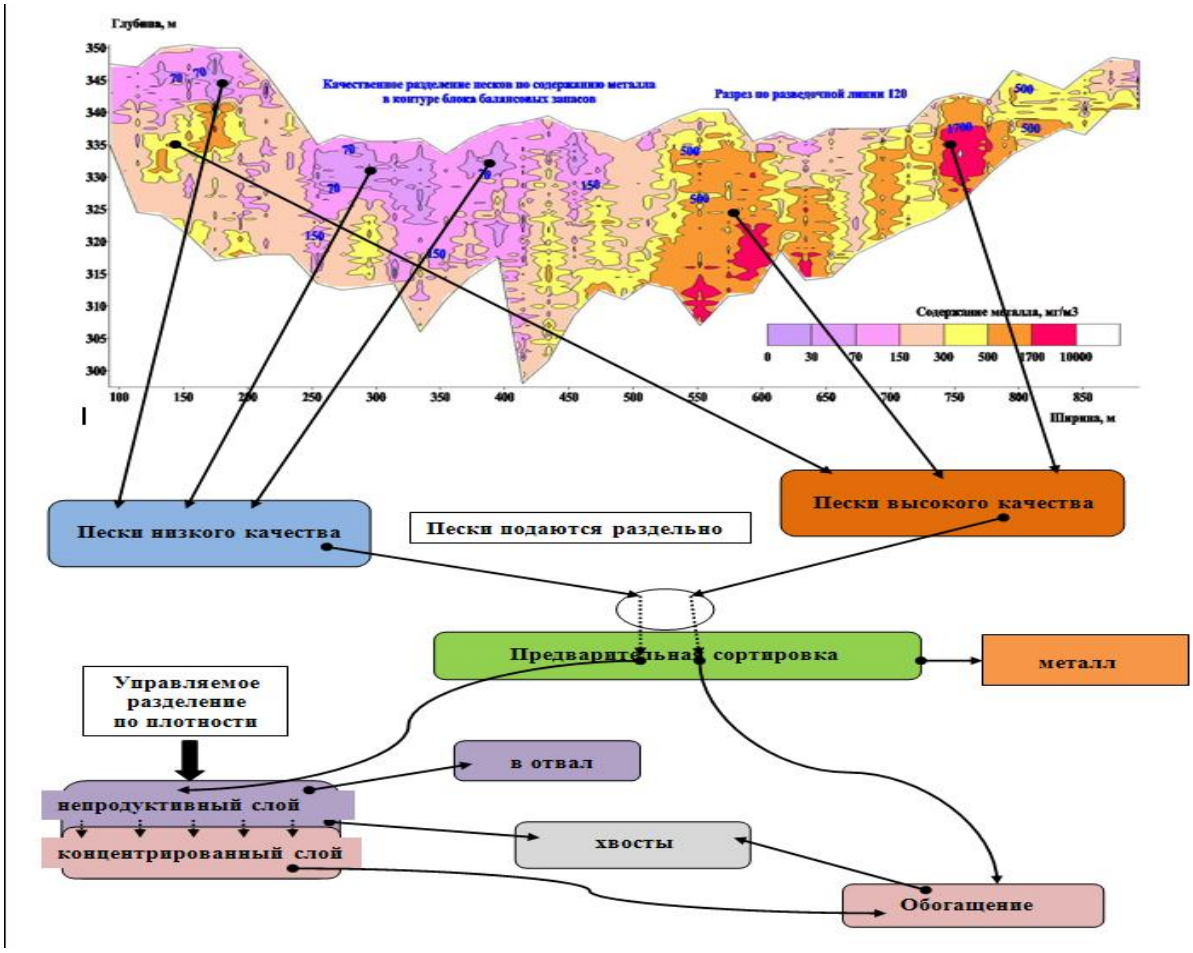


Рис. 1. Способ комбинированной переработки песков россыпного месторождения золота р. Б.Куранах

Анализ ситового состава золота в обогащаемых песках россыпного месторождения золота реки Большой Куранах свидетельствует, что содержание золота крупностью менее 0,25 мм, в зависимости от района (участка) отработки находится в пределах от 41,2 до 61,1%, а потери в настоящее время составляют 20-22% при дражной переработке и до 11% - при переработке на обогатительной фабрике. Таким образом, введение в технологическую схему переработки песков дополнительной

стадии концентрации, с учетом степени управляемости процесса, позволяет рассчитывать на дополнительное извлечение металла в объеме до 10%, при данном гранулометрическом составе песков и металла россыпи.

Список литературы:

1. А.М. Бураков, С.А. Ермаков. Использование промежуточной классификации материалов в технологии добычи и переработки песков россыпного месторождения. / Бураков А.М., Ермаков С.А. // Колыма. - 2002.- № 1.- С.30-32.

2. Пат. РФ на изобретение № 2449126 Российская Федерация, МПК E21,C41/30. Способ комбинированной переработки песков россыпного месторождения золота реки Большой Куранах / Ермаков С.А., Бураков А.М., Панишев С.В., Касанов И.С., Иванов И.В.; заявитель и патентообладатель Учреждение Российской академии наук Ин-т горн. дела Севера им. Н.В. Черского СО РАН. - №2010133211/03; заявл. 06.08.2010; опубл. 27.04.2012, Бюл. № 12.

3. Патент на изобретение № 2106495 C1 6 E 21 C 41/00 Заявка № 94029218/03 04.08.94 Михайлов А.Г., Вагнер В.А., Брагин В.И. Способ разработки россыпных месторождений. 4. SU 1065025A от 07.01.84. г. АрмНИпроцветмет. Способ гидравлической классификации твердых частиц по крупности.

Проблемы аттестации рабочих мест по условиям труда

Касапчук Н.В., вед. инженер по ОТиТБ
Северо-Восточный федеральный университет,
г. Нерюнгри
E-mail: bhl53@mail.ru

Научный руководитель:
к.т.н., доцент Корецкая Н.А.

В наше прогрессивное время человек большую часть своей жизни проводит на работе, и от того, насколько безопасно будет организован рабочий процесс, зависит не только жизнь человека, что является самым ценным (статья 2 Конституции РФ), но и производительность труда в целом для отдельно взятого предприятия и государства.

Улучшение условий труда – самостоятельная и важная задача социальной политики, осуществляемой государством. Для решения теоретических и практических задач, определяющих эту проблему, государством были разработаны и реализованы многочисленные правовые, технические, экономические и организационные мероприятия.

Охрана труда – это свод законодательных актов и правил, соответствующих им гигиенических, организационных, технических, и социально-экономических мероприятий, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособность человека в процессе труда (ГОСТ 12.0.002-80).

Охрана труда играет важную роль в трудовой жизни человека. Правильная организация труда значительно повышает его производительность и резко снижает возможность производственных травм, профессиональных заболеваний и др. Это, в свою очередь, оказывает и непосредственное положительное влияние на экономическую сторону труда: происходит снижение на оплату больничных листов и

лечения сотрудников, уменьшается количество и размер компенсаций за работу во вредных условиях и т.д.

В 2011 г. значительно изменилось отношение государства к охране труда, выразилось это в первую очередь в создании пакета документов, которые регламентируют процедуру аттестации рабочих мест. Этому предшествовало два знаковых изменения в Трудовом кодексе РФ – введение понятия «профессиональные риски» и расширение полномочий трудовых инспекций в плане проверок предприятий.

Финалом законодательных изменений в области охраны труда стали положения Федерального закона от 06.11.11 г. № 300-ФЗ (далее – Закон №300-ФЗ), который внес поправки в Федеральный закон от 24.07.98 г. №125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» (в ред. от 3.12.11 г.) (далее – Закон № 125-ФЗ).

С 1999 г. начинается внедрение системы стандартов OHSAS 18001, являющихся прямым инструментом содействия организациям в осуществлении непрерывного совершенствования деятельности по безопасности работников и гигиене труда на их рабочих местах.

OHSAS 18001 позиционируется как международный стандарт, который регулирует процесс системы безопасности труда и здоровья на предприятии. В России данный стандарт имеет аналог национального и называется ГОСТ Р 12.0.230-2007.

Международная или национальная сертификация производственных объектов на соответствие требований по охране труда является объективным инструментом системы менеджмента производственной безопасности и охраны здоровья, основанным на результатах процедуры аттестации рабочих мест, как системы анализа и оценки фактических условий труда на рабочих местах.

Минздравсоцразвития России приказом от 26.04.11 г. № 342н «Об утверждении порядка проведения аттестации рабочих мест по условиям труда» (далее – приказ № 342н) определил Порядок проведения аттестации рабочих мест, в п. 4 которого указано, что аттестации подлежат все рабочие места работодателя. Пункт 8 гласит о том, что сроки проведения аттестации устанавливаются работодателем исходя из того, что каждое рабочее место должно аттестовываться не реже одного раза в пять лет. Основным требованием в приказе №342н, было указанно, что аттестацию проводят совместно работодатель и аттестующая организация, привлекаемая работодателем для выполнения работ по аттестации, на основании договора гражданско-правового характера. Можно сделать вывод о том, что организация не имеет право проводить аттестацию рабочих мест самостоятельно как было раньше. В этом есть свои минусы и плюсы.

Проведение аттестации собственными силами предполагает наличие в организации лаборатории, аттестованной или аккредитованной на право осуществления инструментальных измерений и оценки опасных и вредных факторов производственной среды, которые обычно имеются лишь на крупных предприятиях. При этом область аттестации или аккредитации таких лабораторий должна включать широкий набор измеряемых опасных и вредных факторов производственной среды [1].

К выбору варианта проведения аттестации необходимо подойти очень ответственно, нужно оценить возможности организации, преимущества и недостатки вариантов проведения аттестации, так как от принятого решения будут зависеть и ее итоги [2]. Не маловажную роль играет и выбор аттестующей организации. С 1 декабря 2010 г. согласно Приказу Минздравсоцразвития РФ от 01.04.2010 г. № 205 услуги по аттестации рабочих мест могут оказывать только те организации, которые

аккредитованы Минздравсоцразвитием РФ в качестве Аттестующей организации и включены в Реестр аккредитованных организаций, оказывающих услуги в области охраны труда.

После рассмотрения всех «за» и «против» какой либо организации, работодатели зачастую забывают, или вообще не считают нужным, уточнять методику проведения аттестации. На первый взгляд это не так важно, но если углубиться в тот вопрос, то можно найти множество нюансов в этой области. Каждая аттестующая организация работает со своими методиками. Люди далекие от практики в проведении аттестации заблуждаются в точности проведения и объективности аттестующей организации. Практический опыт проведения аттестации рабочих мест в сотнях организаций позволяет сделать многократно проверенный вывод – аттестацию рабочих мест по условиям труда абсолютно правильно и полностью обоснованно провести невозможно. В цепочке процессов аттестации всегда существуют субъективные решения и "условные" переходы, которые в основном и определяют конечный результат.

Главная причина такого положения заключается в том, что результаты измерений дают только 15-20% информации, необходимой для установления класса условий труда. Остальная информация привлекается "как бы" методом "экспертной оценки", а на самом деле – почти произвольно. В итоге при одном и том же результате измерения производственного фактора в большинстве случаев можно вполне обоснованно, без нарушения каких-либо нормативных документов установить как "допустимые" условия труда, так и "вредные".

Порядок проведения гигиенической оценки и привлечения для этой оценки дополнительной информации не установлен, как и требования к квалификации экспертов [3]. Поэтому каждый эксперт принимает неоднозначные решения в соответствии с личными взглядами или требованиями заказчика. Какой результат будет записан в Карту аттестации, зависит в конечном итоге от политики организации при проведении аттестации рабочих мест ("на установление компенсаций", "на отмену компенсаций" или под ключ, т.е. "случайным образом") или от личных предпочтений специалистов, проводящих аттестацию. Но независимо от того, каким образом получен итоговый результат и насколько этот результат объективен, он становится юридическим фактом, основанием для дополнительных выплат или иных компенсаций либо отказов от таких выплат. В подавляющем большинстве случаев результат однократного измерения становится характеристикой условий труда на последующие 5 лет.

Такие недоработки возможны в элементарном процессе, таком как аналогичность рабочих мест.

На аналогичных рабочих местах оценка вредных и опасных производственных факторов производится на основании данных, полученных при аттестации 20% таких мест от их общего числа, но не менее двух. В случае выявления хотя бы одного рабочего места, не отвечающего признакам аналогичности, оценке подвергаются 100% рабочих мест и определяется новый перечень рабочих мест с учетом результатов измерений и оценок. На аналогичные рабочие места заполняется одна карта аттестации рабочего места по условиям труда. Условия труда и мероприятия по их улучшению, установленные хотя бы для одного рабочего места из числа 20% аналогичных рабочих мест, являются едиными для всех аналогичных рабочих мест.

Еще один не малозначительный вопрос о стационарности рабочего места. Существует ряд профессий, в которых есть сложность в определении объема рабочего времени на одном месте.

Рабочее место – пространственно организованный участок рабочей площади, в пределах которого группа работников (звено, бригада) или один работник (рабочий, служащий) осуществляют трудовые обязанности, т.е. это часть территории предприятия, на которой исполнитель (исполнители) выполняет определенный круг работ по изготовлению продукции или обслуживанию технологического процесса. Другими словами, рабочее место - это зона, где работник находится 70% рабочего времени [2]. С такими сложностями можно столкнуться в аттестации таких профессий как: преподаватель вуза, курьер, почтальон, проходчик, электрик по ремонту электрооборудования, слесари-сантехники, строительные рабочие и таких должностей великое множество.

Все эти противоречия в дальнейшем могут негативно повлиять на результаты аттестации рабочих мест организации, и, в отдельных случаях к ошибочным выводам, например, при расследовании профессиональных заболеваний. Подобные решения приводят к серьезным юридическим прецедентам [4]. Все эти проблемы решаются в судебном порядке и не всегда принятое решение выносят в пользу работника. Для того, чтобы избежать подобных ситуаций, аттестация рабочих мест должна быть проведена на высоком уровне. Для этого требуется разработка отраслевых и локальных нормативно-технических и методических документов в этой области, что является актуальной научно-технической задачей.

Список литературы:

1. А.Ю. Сидоренко Начальник отдела промышленной санитарии и условий труда УОТиПС ОАО "ГАЗ" Подписано в печать 04.09.2008г.;
2. Аттестация рабочих мест: Методические рекомендации. – М.: МЦФЭР, 2006 г.;
3. Под ред. Кириллова В.Ф. Руководство для практических занятий гигиены труда. – М. : ГЭОТАР - Медиа, 2008г.;
4. Туболев Д.: “Охрана труда”.// ЭЖ-Юрист – 1998., - №25;

Влияние потепления климата на экосистемы Республики Саха (Якутия)

Кириллина К.С., ст. преподаватель,
Северо-Восточный федеральный университет
г. Якутск
E-mail: kirillina_kunney@mail.ru

Научный руководитель:
д.г.н., профессор Сердитова Н.Е.

Глобальное изменение климата – кто только не говорит в наши дни об этой проблеме. Казалось бы, за более чем 10 лет, прошедшие с середины 1990-х, когда она вышла за рамки научных статей и дискуссий и стала предметом обсуждения политиков, ключевые вопросы влияния климата на природную среду, развитие экономики, благосостояние, здоровье и безопасность жизни населения, не раз обсуждались на различных научных и политических форумах, и по многим из них были выработаны согласованные позиции. Изменения климата и его последствия для окружающей среды, экономики и общества на данный момент является одной из наиболее актуальных и

приоритетных проблем, стоящих на повестке дня мирового сообщества [1, стр.4]. Уже сейчас жители высокоширотных провинций планеты ощущают некоторые последствия изменения климата. В России климатические изменения особенно ощутимо проявляются в северных регионах страны, включая и территорию Республики Саха (Якутия). Повышение температуры наиболее быстрыми темпами идет в северных регионах, так в пределах Якутии, наибольшее повышение средней годовой температуры воздуха отмечается в широтной зоне 50 – 65° с.ш. и равняется от 1.5 до 2.0 °С, причем потепление наблюдается преимущественно в зимний период. Изменения климата привели на территории нашей страны к заметным последствиям в жизнедеятельности человека. В последние десятилетия происходит вынужденная его адаптация к новым условиям среды обитания [1, стр.6].

Нагляднейшим последствием изменения климата Якутии в сторону потепления является нарастающее в последние десятилетия количество разрушительных лесных пожаров. Анализ причин возникновения пожаров показал следующее: главной причиной лесных пожаров в республике является гроза; высокая горимость лесов обусловливается массовым проявлением грозовых разрядов и продолжительным стоянием сухой жаркой погоды. Следует отметить, что наиболее крупные и разрушительные пожары происходят в годы, когда отмечается дефицит осадков, т.е. при выпадении 65-72 % от среднегодовой нормы осадков. Изменения климата приводят к изменению условий, способствующих горению, поэтому важно анализировать оценки горимости леса во взаимосвязи с метеорологическими данными [3].

Среди важнейших последствий изменения климата рассматриваемого региона выделяются паводки, которые наглядно иллюстрируют разрушение экосистем вследствие потепления климата и возросшей антропогенной нагрузки на них. Ежегодно в течение последних лет паводки регистрируются на реках Яна, Алазея, Колыма и реках Центральной Якутии. На небольших речках Центральной Якутии таких сокрушительных паводков ранее наблюдалось, иначе они попали бы в архивные материалы и гидрологические отчеты первой половины 20 в. В данное время на этой территории, кроме того, наблюдаются снижение продуктивности лугов и пастбищ, деградация лесов и усиление пожароопасности, снижение качества воды и потеря рыбохозяйственного фонда аласных озер. Паводковые воды разливаются на значительной территории, размывают дороги, различные коммуникации. Долгое стояние весенних вод вызывает растаивание линз вечной мерзлоты, деформацию почв и всего того, что на них расположено: зданий, сооружений, мостов, линий электропередачи, поэтому даже после схода паводковых вод ущерб продолжает увеличиваться. В летнее время уровень воды в этих реках резко снижается, что доставляет много проблем при доставке грузов по воде. Наводнения и заторы на реках Якутии в настоящее время объясняются увеличением количества осадков, толщиной льда, резкими перепадами температур в весеннее время, а также зарегулированием стока. Прогнозируется увеличение количества стихийных бедствий на реках Сибири и Дальнего Востока, включая, также якутские реки, а именно наводнений, что связано с увеличением запасов воды в снежном покрове. Согласно прогнозу по бассейну реки Лена к 2015 г. ожидается повышение частоты наводнений примерно в два раза, что требует внимания со стороны органов государственной власти республики и выделения достаточных финансовых средств для решения данной серьезнейшей проблемы [4, стр. 5].

В связи с изменением климата республики в сторону потепления возрастает также опасность появления и широкого распространения инфекционных заболеваний в

первую очередь за счет проникновения токсичных веществ и патогенных микробов при оттаивании различного рода хранилищ отходов в питьевую воду и с продвижением на север ареалов различных животных и паразитов, и переносимых ими болезней.

С изменениями климата могут быть связаны и вспышки численности вредителей сельского и лесного хозяйства, в первую очередь, насекомых и мышевидных грызунов. Последние, являющиеся также хранителями и переносчиками возбудителей разных инфекционных и паразитарных заболеваний (туляремия, лептоспирозы, альвекоккоз, эхиноккоз и др.), в периоды высокой численности способствуют активизации очагов природно-очаговых заболеваний [5, стр. 45].

Но у изменения климата в сторону потепления есть и положительные эффекты, о которых стоит упомянуть. Специфический климат Республики Саха (Якутия) часто является лимитирующим фактором для многих климатозависимых отраслей в первую очередь сферы туризма и отдыха. Потепление климата может оказать благоприятное влияние на развитие туризма и сферы отдыха в республике, учитывая богатства природных и рекреационных ресурсов региона. До настоящего времени такие последствия на территории региона остаются не изученными.

До сих пор речь шла лишь об адаптации инфраструктуры республики к прогнозируемым изменениям климата. Между, тем, не менее, важно разработать меры по адаптации населения к таким изменениям. В настоящее время отсутствуют не только научно обоснованные рекомендации по адаптации населения, но и программы, направленные на их создание, на государственном уровне. Следует отметить два аспекта этой проблемы. Первый аспект – поведенческий, связанный с изменением видов, способов и приемов труда и отдыха, землепользования и т.п. Особую актуальность он имеет для коренных малочисленных народов Севера, проживающих на территории Якутии, в жизни которых значительную роль играют традиционные виды деятельности, такие как оленеводство, охота, рыболовство, собирательство грибов и ягод. Опыт и мастерство в этой деятельности, издавна передавшиеся от поколения к поколению, могут придти в противоречие с меняющимися условиями внешней среды, в том числе и из-за изменений климата, хотя более правильно было бы рассматривать ее в комплексе с другими меняющимися факторами окружающей среды. Очевидна необходимость приведения их в соответствие, и это, с учетом давних традиций, является весьма непростой задачей.

Второй аспект адаптации населения – медицинский. Он связан с прогнозируемым ухудшением санитарно-эпидемиологической обстановки, прежде с повышенным риском проникновения токсичных веществ и патогенных микробов при оттаивании различного рода хранилищ отходов в питьевую воду, но также и с продвижением на север ареалов различных животных и паразитов, и переносимых ими болезней. Меры по адаптации в данном случае достаточно понятны и состоят в усилении контроля за качеством потребляемой воды и продуктов питания, в первую очередь рыбы и мяса, получаемых из локальных источников, поскольку они являются участниками трофической цепи.

Сегодня Якутия – динамично развивающийся, стратегический регион Дальнего Востока. В связи со строительством и вводом в строй новых промышленных мощностей, с реализацией на территории республики крупных инвестиционных проектов, возрастает необходимость контроля за состоянием окружающей природной среды, включая слежение за изменением климата и широким спектром последствий, которые оно вызывает. Учитывая стратегическую значимость Республики Саха (Якутия) для устойчивого развития нашей страны в целом, включая экономическую и

экологическую безопасность, можно рекомендовать руководству республики выработать стратегию адаптации территории республики к изменению климата на основе мирового опыта, с учетом местных особенностей и нужд коренных малочисленных народов Севера. При этом Стратегия должна включать систему индикаторов состояния отдельных видов и экосистем в целом, создание объединенной информационной системы и издание атласа ключевых биотопов, требующих охраны для поддержания биоразнообразия и функционирования северных экосистем. Несбалансированное и экологически необоснованное развитие промышленности и населенных пунктов, нарушение режима природопользования в купе с наблюдающимся изменением климата в сторону потепления может создать нестабильность и напряженность экологической и санитарно-гигиенической ситуации на территории республики.

Список литературы:

1. Оценочный отчет «Основные природные и социально-экономические последствия изменения климата в районах распространения многолетнемерзлых пород: прогноз на основе синтеза и моделирования. Под ред. Анисимова О.А. - ОМННО «Совет Гринпис». – Москва, 2010. –С. 44;
2. Шерстюков А.Б. Изменения климата и их последствия в зоне многолетней мерзлоты России. – Обнинск: ГУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2009.–С. 127;
3. О состоянии и об охране окружающей среды Республики Саха (Якутия) [Текст]: Госдоклад / Мин-во охраны природы Республики Саха (Якутия).-Якутск, обобщения госдокладов за последние 15 лет;
4. Что рулит климатом. Почему таких паводков как сейчас, раньше не было [Текст] Корнилова Т. // Республиканская общественно-политическая газета «Якутия».– 2008.–№159.–от 29 августа 2008 г. – С.5;
5. Балобаев В.Т., Гаврилова М.К., Скачков Ю.Б. и др. Обзор состояния и тенденций изменения климата Якутии: Препринт. – Якутск: ЯФ Изд-ва СО РАН, 2003. – 64 с.

Создание системы непрерывного мониторинга лесных пожаров

Колтович Е.А., магистрант
Иркутский Государственный Технический Университет
г. Иркутск
E-mail: koltovich@istu.edu
Rijik.ova@mail.ru

Научный руководитель
К.т.н., доцент Машович А.Я.

Каждый человек по-своему связан с лесом. Для кого-то это отдых, для кого-то это экономическая составляющая, а для некоторых это объект исследований. Чтобы придать лесу материальное значение, немного углубимся в его экономическую роль. Лесные ресурсы – это один из видов биологических ресурсов. Лесосырьевые ресурсы имеют огромное жизненное значение: с их использованием связаны мощные отрасли промышленности, значительная часть работающего населения, а так же возможность

их многоцелевого использования. Россия является одной из ведущих стран в мире по запасам леса. Площадь лесного фонда и лесов, не входящих в лесной фонд, превышает в Российской Федерации 1180 млн. га. Как и любая отрасль экономики и производства, лесные ресурсы имеют риски потерь. Я не буду рассматривать потери от несанкционированных вырубок, хотя, возможно, мой метод поможет контролировать их, речь пойдет о потерях от лесных пожаров. Исследования в этой области доказали, что возобновляемость при вырубке выше чем на гарях – это первый аспект, второй – при лесных пожарах возникают выбросы в атмосферу, что неблагоприятно сказывается на общей экологической обстановке, и третий – возникает угроза жизни человека и порча имущества.

Мониторинг лесных пожаров в России небезызвестный вопрос, им занимаются как государственные организации, так и частные. Но у всех них есть недостатки, которые в свою очередь влекут за собой большие потери, чем могли бы возникнуть. Для начала подробнее рассмотрим, что такое лесные пожары, причины возникновения, их виды и тактику тушения.

Лесной пожар – это стихийное, неуправляемое распространение огня по лесным площадям. Причины возникновения пожаров в лесу принято делить на естественные и антропогенные. Наиболее распространенными естественными причинами больших лесных пожаров на Земле обычно являются молнии, а большинство возгораний возникает по вине человека – около 80 %. В зависимости от того, где распространяется огонь, пожары делятся на низовые, верховые и подземные. Так же их различают по скорости распространения, глубине выгорания, площади и времени горения [1]. На каждый вид лесного пожара разрабатывается тактика тушения. А теперь подробнее.

Начнем с мероприятий по охране. Охрана лесов от пожаров включает в себя выполнение мер пожарной безопасности в лесах (предупреждение лесных пожаров, мониторинг пожарной опасности в лесах и лесных пожаров, разработка и утверждение планов тушения лесных пожаров, иные меры пожарной безопасности в лесах) и тушение пожаров в лесах (рис.1.)

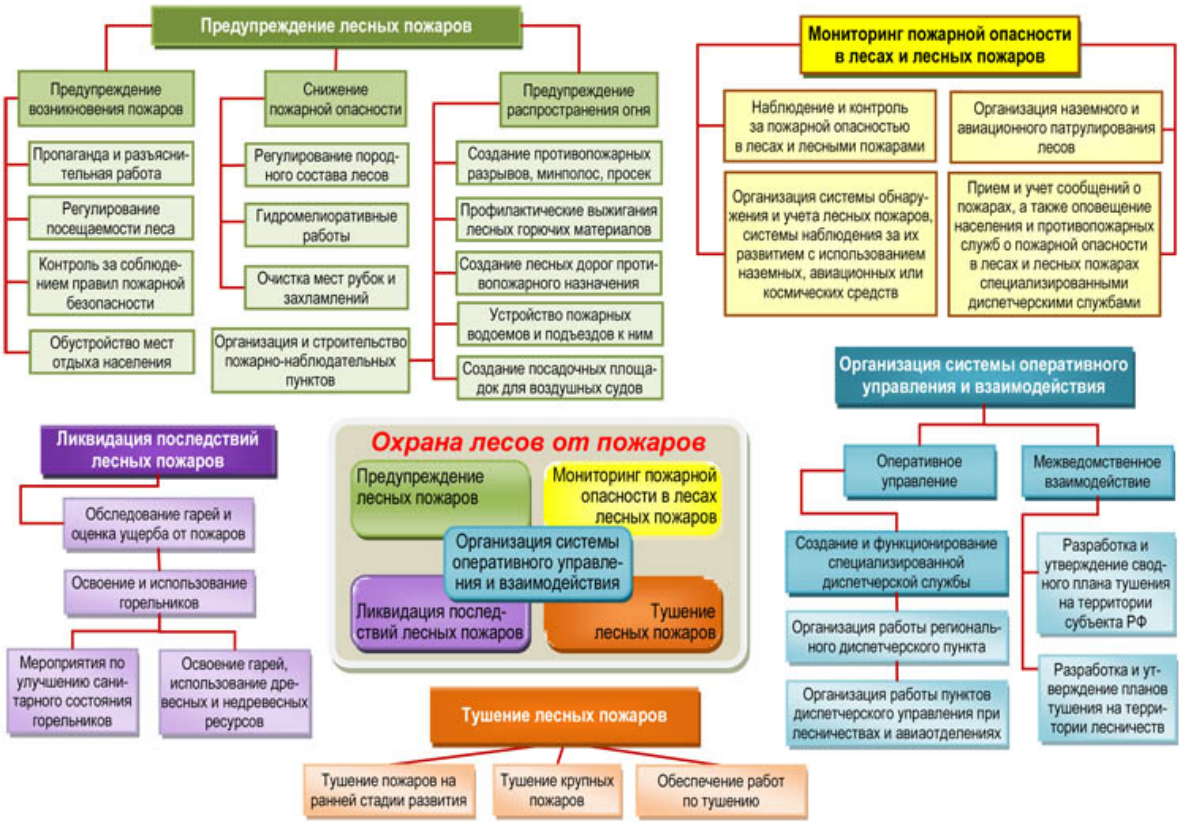


Рис. 1. Система охраны лесов от лесных пожаров [2]

Данные мероприятия регламентируются федеральными законами, нормами и правилами (Лесной кодекс РФ от 04.12.2006 N 200-ФЗ, ФЗ от 21.12.94 N 69-ФЗ (ред. от 30.12.2012 с изменениями, вступившими в силу с 01.01.2013) "О пожарной безопасности" и т.д. и т.п.) и обязательны не только для специализированных «лесных» организациях, так и для любого человека. Теперь перейдем к тактике по организации тушения пожара (рис. 2).

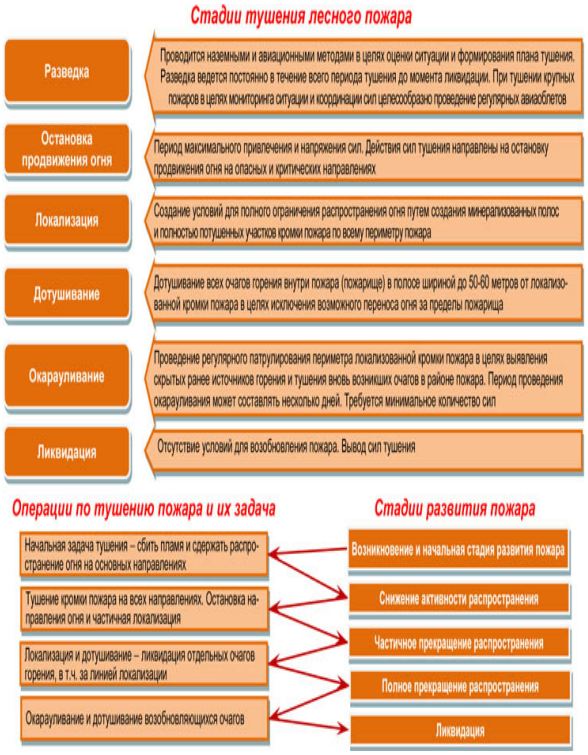


Рис. 2. Организация тушения пожаров

Эти сведения нужны для создания системы мониторинга. Для начала рассмотрим существующие системы и дадим им оценку. Для удобства рассмотрения основных систем обратимся к таблице 1 и 2. Здесь рассмотрены два типа систем мониторинга: комплексная и моно компонентная. Лесной дозор это самая крупная в России комплексная система (используется в 9 административных единицах РФ), а интернет ресурс является общедоступным. Но у обоих, как видно, есть недостатки. И в первую очередь это неполнота информации. С помощью них мы можем только обнаружить пожар, наблюдать его развитие и последствия. На тактику тушения данная информация никак не влияет.

Таблица 1

Обзор комплексной и моно компонентной систем мониторинга

Название системы	Технические возможности	Преимущества	Недостатки	Стоимость
Лесной дозор	1. Радиус обзора одной точки мониторинга: ~ 30км.	относительно непрерывный мониторинг лесных территорий, возможность видеонаблюдения	Отображение информации на "плоской карте", маленькая площадь, дорогостоящее оборудование, низкий разброс рабочих температур.	2,3 млн. руб., без учета услуг провайдера, установки ПО и обучения и/или найма рабочего персонала
	2. Точность определения направления на объект: ~ 0,5 градуса.			
	3. Точность определения местоположения очага возгорания: + - 250 м.			
	4. Время, требуемое на обзор одной точки мониторинга: ~ 10 мин.			
	5. Количество точек мониторинга на одного оператора: до 15 шт. (в перспективе до 50-ти шт.).			
Интернет ресурс "Космоснимки. Мониторинг пожаров"	1. Возможность послойного изображения информации: пожары, землетрясения, населенные пункты под угрозой, административные объекты и их границы.	Бесплатное получение космической информации, возможность доступа к архивам снимков, отображение существующих пожаров и территорий поврежденных ими. Доступ к метеоданным.	Маленькое разрешение, низкая скорость обновления информации, что не позволяет вести непрерывный мониторинг пожаров, и не сразу отображает возникшие пожары.	Общедоступный ресурс
	2. Заявленная разрешающая способность от 2000 км до 100 м			
	3. Возможность скачивания и поиска архивных снимков по годам, архивов изменений и выгоревших территорий			
	4. Наложение на существующую карту более ранних снимков			
	5. Отображение покрытия сьемки с космических аппаратов. Весь ассортимент широко используемых аппаратов для космической сьемки			

Таблица 2

Компоненты систем

Название системы	Компоненты	Назначение
Лесной дозор	1. программное обеспечение	позволяет управлять системой
	2. подключение к сети интернет	позволяет связывать программы и точки наблюдений
	3. управляемые видеокамеры или тепловизионные датчики	видеоконтроль места наблюдения и обнаружение очагов возгорания.
Интернет ресурс "Космоснимки. Мониторинг пожаров"	1. Браузерное приложение в виде карты – гибрида (космические снимки + топографическая карта местности)	На основании космической информации показывает места с текущими пожарами

Нет информации по типу леса, подлеска, густоте и т.д. и т.п., соответственно невозможно сделать вывод по типу и силе пожара, следовательно нельзя заранее разработать тактику тушения. А разработка тактики на стадии разведки пожара занимает в среднем 1 час при условии небольшого удаления очага пожара от пожарной службы. За один час в среднем сгорает 135 м^2 леса, при условии низкой скорости распространения низового пожара. Прибавить к этому времени организацию пожарной бригады к тушению, доставку огнетушащего вещества и потеряем еще лес, и это только от недостатка полученной от системы мониторинга информации. Для решения этой

проблемы я использовала следующую схему: используя космическую информацию с сайта интернет ресурса моно системы провела дешифровку района Мельничная падь г. Иркутска (рис. 3) Результат: лес смешанный 74Б.16С.10О., подлесок сухостойный негустой, травостой сухой густой. Соответственно пожар будет низовой[3]. Используя термодинамический расчет по данным горения травы и дерева получаем следующие температуры: подлеска около 270˚С, стволов у основания 450˚С [4]. При использовании поправок за влажность получаем скорость распространения 3 м/мин, при температуре воздуха 20˚С и влажности 50 % подтверждается возгорание стволов и возможность верхового пожара[5]. Это теоретическая информация. Практические её планируется подтвердить путем организации управляемого пожара на небольшой территории и получить уже экспериментальные данные.

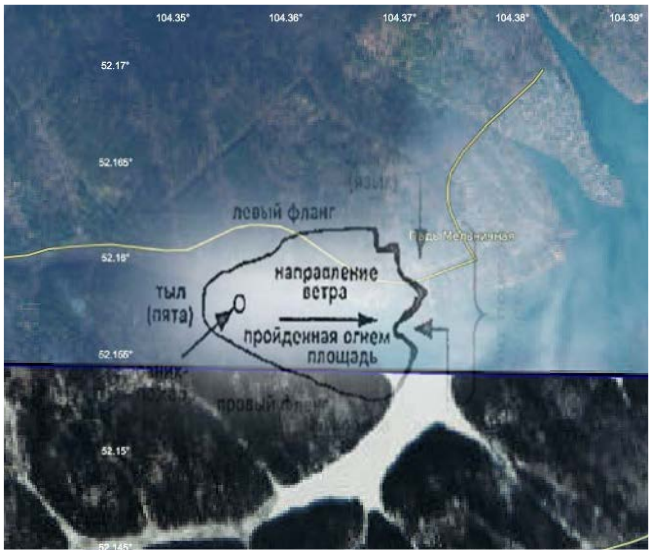


Рисунок 3 – Моделирование пожара

Имея данную информацию можно сделать вывод по тактике тушения, а по направлению ветра – вектор распространения (как пример обозначим на рисунке). В нашем случае тушим траву путем окапывания кромки тем самым предотвращая дальнейшее распространение пожара, стволы тушим водой и создавая более высокую влажность предотвращаем возникновение верхового пожара [6]. Иными словами к месту пожара выезжает подготовленная бригада с готовым планом тушения – убирается стадия разведки, соответственно экономится время и область распространения пожара меньше. Данную информацию можно внедрять в программные комплексы (например ГИС "Лесные ресурсы" на базе Formap 4.0[7] + или «Лесной дозор») и в комплексе с видео и/или спектральным мониторингом в реальном времени с геопривязкой к отдешифрированным и охарактеризованным снимкам получать достоверную и готовую информацию о пожаре. При этом снижаются экономические затраты на обнаружение(для пожароопасных территорий используют авиамониторинг [8]) и снижается время горения самой территории за счет оперативного тушения.

Список литературы:

1. Материалы электронной энциклопедии http://ru.wikipedia.org
2. Анализ материалов сайта http://www.rosleshoz.gov.ru
3. В.В. Козодеров, А.А. Кулешов: Моделирование лесных пожаров и наблюдение разных стадий их развития по данным гиперспектрального

аэрокосмического зондирования//статья. Источник: istina.imec.msu.ru/media/publications/articles/fda/113/399087/ISZ0029.pdf

4. Машович А.Я. Конспект лекций по дисциплине «Термодинамика и теплопередача»

5. С.М. Вонский, В.А. Жданко, В.И. Корбут и другие: Определение природной опасности в лесу. Методические рекомендации. Утверждено ученым советом ЛенНИИЛХа 31.05.1979

6. Е.А. Щетинский: ТУШЕНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ(пособие для лесных пожарных) Москва 1994, ссылка: http://airbase23.ru/node/913

7. Материалы с сайта http://www.belinvestles.by/Pogaru.html

8. Материалы прикрепленного к сайту документа: « Памятка по организации охраны лесов от пожара». Ссылка: http://www.rosleshoz.gov.ru/docs/other/63

Оценка возможности применения электронных детонаторов на Разрезе «Нерюнгринский»

Коса А.А., аспирант
Технического института (филиала) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри
E-mail: artem.kosa@yandex.ru

Научный руководитель:
д.т.н., профессор Гриб Н.Н.

Проблема управления сейсмическим и дробящим действием взрыва для повышения эффективности и обеспечения безопасного ведения горных работ является ключевой для предприятий, ведущих разработку угольных месторождений с применением взрывных работ.

Особую важность эта проблема приобретает при переходе горных работ на более низкие горизонты, где из-за усложнения геологических и горнотехнических условий значительно ухудшается качество дробления горной массы, усиливаются негативные сейсмические эффекты массовых взрывов на здания и сооружения.

Используемый в течении последних нескольких лет метод короткозамедленного взрывания на предприятиях, производящих добычу полезных ископаемых открытым способом при ведении взрывных работ с применением неэлектрических систем инициирования имеет некоторые недостатки. Одним из них является отклонения фактического времени замедления детонаторов от номинального (среднеквадратическое относительное отклонение времени замедления составляет, согласно инструкции по монтажу и эксплуатации неэлектрических систем инициирования отечественного производства, до 12% от номинального значения). По данным ряда исследований [1], проведенных Российскими учеными, установлено, что приводимые в инструкциях допуски на замедления могут не соответствовать действительности. Если интервал замедления между взрывами зарядов выбран меньше отклонений по времени срабатывания замедлителей, возможно увеличение сейсмического воздействия массового взрыва из-за наложения сейсмических процессов от взрывов большего количества зарядов (сейсмоодновременные взрывы), чем расчетное число в группе замедления. На практике, при использовании

неэлектрических систем инициирования, реальное время замедления взрывной сети неизвестно, что приводит к ошибкам в расчетах схем взрывания, а соответственно к увеличению сейсмического действия массового взрыва и ухудшению качества подготовки горной массы к выемке.

Исключить указанные выше негативные факторы позволяет использование систем электронного взрывания, широко использующейся в ряде зарубежных стран, а также на угольных и горнорудных предприятиях Кемеровской области (на предприятиях обслуживаемых ООО «Азот-Черниговец»).

В связи с этим в ОАО ХК «Якутуголь» на Разрезе «Нерюнгринский» были проведены опытные испытания электронных детонаторов «DaveyTronic».

Основными задачами проведения промышленных испытаний явились:

– проверка соответствия электронной системы инициирования «DaveyTronic», требованиям нормативно-технической документации и пригодности к дальнейшему их применению в условиях филиала ОАО ХК «Якутуголь» Разрез "Нерюнгринский";

– проведение оценки сейсмического воздействия и воздействия ударных воздушных волн массовых взрывов, производимых в пределах горного отвода филиала ОАО ХК «Якутуголь» Разрез «Нерюнгринский», на охраняемые объекты ОАО ХК «Якутуголь» (Обогатительная фабрика, Автобаза технологического автотранспорта, Административно-бытовой комбинат Разреза «Нерюнгринский»);

– определение эффективности дробления горных пород при изменении параметров буро-взрывных работ (БВР);

– определение эффективности применения электронной системы инициирования «DaveyTronic» в сравнении с неэлектрическими системами инициирования «Искра», «Rionel».

Работы проводились на блоках: №74 +760, №75 +775, №73 +745, №77 +790, №78 +640 в соответствии разработанного и утвержденного проекта производства массового взрыва и Руководством по эксплуатации электронной системы инициирования «DaveyTronic»[2].

Проведение исследований заключалось в 5 этапах:

1. Составление проекта ведения БВР на блоках;
2. Заряжание блоков, установка и программирование электродетонаторов в соответствии с проектом;
3. Производство массового взрыва;
4. Сбор сведений с сейсмостанций и установка качества дробления;
5. Анализ полученных данных.

Для проведения исследований использовались следующие материалы:

– устройства электронной системы инициирования «DaveyTronic»;
– шашка-детонатор ТГ-500;
– шашка-детонатор ТГП -850;
– патрон аммонита 6 ЖВ d 90 мм;

Вновь поступившие ВВ в шашках и патронах аналогичных по конструкции и восприимчивости к детонирующему импульсу, допущенные Ростехнадзором к постоянному применению и изготовленные по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

Основные параметры исследования:

– Оценка сейсмического воздействия массового взрыва при применении электронной системы инициирования «DaveyTronic» в сравнении с неэлектрическими

системами инициирования «Искра», «Rionel» с измененными параметрами БВР (сетка скважин).

– Оценка эффективности дробления горных пород при применении электронной системы инициирования «DaveyTronic» в сравнении с неэлектрическими системами инициирования «Искра», «Rionel».

Подбор интервалов замедлений, по рекомендациям представителей ООО «Азот-Черниговец», для улучшения качества дробления горных пород.

После производства каждого опытного взрыва производился визуальный осмотр взорванного блока на отсутствие отказов. Производится фотографирование взорванной горной массы для определения качества дробления горных пород.

Маркшейдерской службой производился постоянный контроль за отработкой взорванных блоков с предоставлением данных в группу подготовки БВР (определяется ширина развала, коэффициент разрыхления горных пород).

Производственной службой производился контроль за отработкой экспериментального взорванного блока по проектным отметкам. Также производился анализ производительности экскаваторов без учета простоев на основе ежесуточного отчета работы разреза с предоставлением данных в группу подготовки БВР.

На рис. 1 показан опытный взрыв блока №73 горизонта +745, где была поставлена задача повышения эффективности дробления и снижения уровня сейсмичности.

Рис. 1 Раздробленная порода

Данная задача была выполнена в полном объеме, как по степени сейсмичности, так и повышению коэффициента дробления.

Применение систем электронного взрывания при производстве массовых взрывов позволило решить поставленные задачи в части управления параметрами развала взорванной горной массы (Рис.2).

Рис. 2 Линия отрыва

Использование специально подобранных скважинных замедлений при применении системы «DAVEY TRONIC» на взрываемых блоках минимизировало «подбой» скважин, расположенного на одном горизонте, смежного блока.

Анализ производительности горно-выемочного оборудования показал повышение производительности экскаваторов.

На основании полученных данных после всех проведенных испытаний специалистами ООО «Азот-Черниговец» был построен график зависимости скорости смещения грунта от приведенного расстояния (Рис. 3).

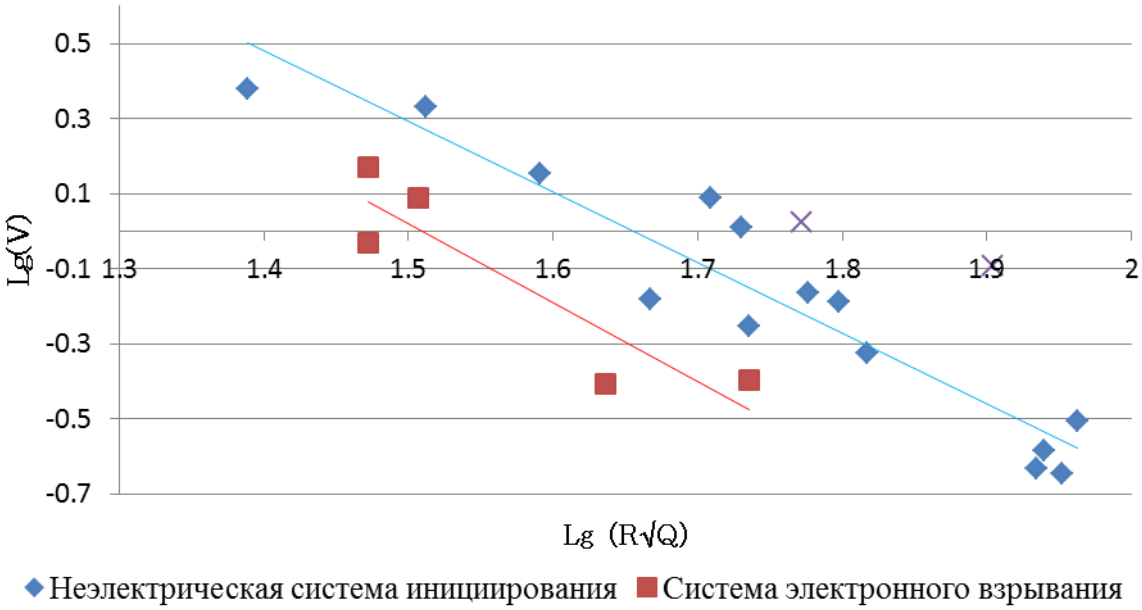


Рис. 3. График зависимости скорости смещения грунта от приведенного расстояния

Из которого следует, что применение системы электронного взрывания на блоке № 21 с подобранной схемой скважинных замедлений позволил до 2,5 раз сократить сейсмическое действие массового взрыва по сравнению с блоками, взорванными с использованием неэлектрических систем инициирования.

Список литературы.

1. Эквист Б.В. Обоснование и разработка методов повышения безопасности сейсмического проявления короткозамедленного взрывания на горных предприятиях. Дис. работа. М., 2009 г.

2. Руководство по эксплуатации «DaveyTronic». Версия 2.38 от 19.12.2008 г.

Анализ россыпного месторождения золота Аллах-Юнь с целью оценки перспектив георадиолокации

Куляндин Г.А., м.н.с.
ИГДС СО РАН
г. Якутск
E-mail: gansik.ku@mail.ru

На территории Якутии практически все месторождения находятся в зоне распространения многолетней мерзлоты, что уже располагает к ожиданиям получения положительных результатов георадиолокации горных пород. Однако каждое месторождение по-своему уникально и даже в пределах своих границ может иметь отличительные участки. Здесь также следует учесть такие факторы как состав пород (для определения диапазона значений вещественной части диэлектрической проницаемости - ε') и общее геологическое строение месторождения в пределах исследуемых глубин (для построения модели георадиолокационного разреза), которые влияют на возможности георадиолокации.

При рассмотрении россыпного месторождения золота Аллах-Юнь в качестве объекта георадиолокационных исследований по данным отчета [1] отмечена низкая сохранность материалов разведки по участку «Мост», а также нет данных для оценки техногенных образований (отработанных площадей) по месторождению, что уже вызывает интерес для проведения георадиолокационных работ.

Район месторождения р. Аллах-Юнь характеризуется практически повсеместным распространением золотоносных россыпей, к настоящему времени в большей степени отработанных. Большинство известных россыпей относится к мелкозалегающим. Россыпь р. Аллах-Юнь, залегающая в современных отложениях, является пойменно-террасовой (долинной), протяженностью около 36 км. Мощность торфов изменяется от 2,7 м в пойме до 10 м в пределах пойменных террас. Мощность песков колеблется от 0,4 до 5,2 м [1]. Следовательно, глубина исследований может составить около 15 м, что на практике достижимо георадаром на частоте 50 МГц.

Разрез рыхлых отложений современного звена двухслойный [1]:

- верхний слой представлен осадками пойменных фаций аллювия – суглинки, супеси, илистые пески, илы с растительным детритом и прослоями торфа и льда, мощность слоя от 0,5-1,0 м до 6-10 м;
- нижний слой представлен песчано-гравийно-галечными, валунно-галечными отложениями русловых фаций смешанного литологического состава и в разной степени

золотоносных, мощность слоя варьирует от 2,0-3,0 м, на относительно выровненных участках палеорельефа до 10-15 м в наиболее пониженных участках днища долины р. Аллах-Юнь. Размер гальки не превышает 10 см в поперечнике, а валунов 20-30 см, редко встречаются и 50 см.

В основном, применение георадара на частоте 250 МГц будет достаточным для выделения границ нижнего слоя в случае снятой вскрыши, а участки с глубиной 10-15 м могут быть дополнены на частотах 50-100 МГц /2/. В целом же, на радарограмме ожидается горизонтально-слоистый разрез и, вероятнее всего, слой пласта песков не выявится георадиолокацией, т.к. по данным разведки [1] он не имеет резко выраженных литологических границ в вертикальном разрезе и устанавливается только опробованием. Золото в россыпи тяготеет к нижним горизонтам русловых отложений, характеризующимся повышенным содержанием валунного материала, в ряде случаев проникая в выветрелые и трещиноватые породы плотика на глубину до 1,2-1,6 м. Поэтому, выявляя на радарограммах участки валунистости и нарушенные зоны в коренных породах можно предположить, что они имеют повышенное содержание золота. Присутствие валунов также позволит определиться со значениями диэлектрической проницаемости ε' и, следовательно, с глубинами по георадиолокационному разрезу.

Месторождение расположено в области распространения многолетней мерзлоты, чему способствуют отрицательный годовой баланс температур и сравнительно небольшая мощность снегового покрова. Мощность толщи многолетнемерзлых пород колеблется от 100-200 м в пониженных участках рельефа до 350-400 м под высокими водоразделами, сокращаясь до первых десятков метров в долинах крупных рек. Температура мерзлых грунтов на глубине до 10 м колеблется от минус 4°С до минус 6°С. Многолетней мерзлотой поражены все коренные породы района и рыхлые отложения склонов и долин рек. Источников подземных вод, не замерзающих зимой, в районе месторождения не выявлено [1]. В таком случае, очевидно, что георадиолокационные работы целесообразно проводить в зимне-весенний период, когда вся толща пород промерзла. Значения диэлектрической проницаемости при этом следует выставлять в пределах 4-9, что характерно для мерзлых рыхлых отложений [3].

Сезонные подрусловые талики выявлены на протяжении всей долины р. Аллах-Юнь. Деятельность этих таликов зависит от годового баланса температур (отрицательный) и мощности снегового покрова (сравнительно небольшая). К середине холодного периода года они промерзают полностью и восстанавливаются в течение летнего периода. Ширина их немногим превышает ширину русла реки, мощность талых рыхлых отложений в них составляет 3,0-3,5 м. Таким образом, влияние таликов на георадиолокационные данные будет минимальным опять же в весенний период.

Мощность деятельного слоя колеблется от 0,2-0,3 м до 3,0-3,5 м. Глубина сезонного оттаивания непостоянна и зависит от экспозиции склонов, литологического состава грунтов и характера растительного покрова. На склонах северной экспозиции и в покрытых мхом речных долинах она не превышает 0,2-0,3 м, на обнаженных склонах глубина протаивания колеблется от 0,8 до 1,2 м. Илистые породы оттаивают очень медленно, а песчано-галечные отложения в течение лета протаивают на глубину 3,0-3,5 м [1]. В случае если есть необходимость определения глубины сезонного оттаивания, то это возможно произвести георадаром с центральной частотой 400-250 МГц. В соответствии с техническим описанием для георадаров «ОКО-2» [2] разрешающая способность при этом составит от 0,15 до 0,25 м.

По данным отчета [1] долина р. Аллах-Юнь опоискована буровыми линиями 1200*40 м, и частично разведана шурфовым способом с плотностью сети 1600-800-400*40 м, участками со сгущением сети до 200*40-20 м. Некоторые участки долины разведывались шурфами по сети 600-750*40 м. Разведка месторождения продолжается в процессе отработки. В течение 2001-2004 годов, а/с «Дражник», проводила на месторождении поисково-разведочные работы. В качестве основного средства разведки принято колонковое и ударно-вращательное бурение. Плотность ранее созданной разведочной сети сгущена до 200-250х20 м. Уменьшить количество буровых работ было бы возможным с применением в разведке георадиолокации, что позволило бы дополнить существующую сеть непрерывными радиолокационными разрезами.

Также следует отметить весьма плохую сохранность материалов разведочных работ, проведенных на площади участка Мост [1]. У недропользователя отсутствуют геологические разрезы по разведочным линиям (ш.л. №80, б.л. № 2328), имеющийся разрез по буровой линии №2331 невозможно привязать к плану подсчета запасов. На плане подсчета запасов нет номеров буровых скважин или они вынесены таким образом, что рельеф поверхности буровой линии не совпадает с рельефом поверхности этого плана.

В результате анализа вышеизложенных материалов можно сделать следующие выводы:

1. Месторождение россыпного золота р. Аллах-Юнь в целом благоприятно для проведения георадиолокационных исследований. Этому способствуют его расположение на территории многолетней мерзлоты и малая глубина залегания плотика (до 15 м), а на участках снятой вскрыши около 5 м.

2. Присутствие валунов у плотика позволит более точно привязать по глубине георадиолокационные разрезы.

3. Применение георадиолокации позволит сгустить разведочную сеть, дополнив ее непрерывными радиолокационными разрезами с выявленной по ним границей плотика и мощностью песков. Уточнить участки месторождения с утраченными или необозначенными разведочными материалами, в том числе на отработанных площадях.

Список литературы:

1. Пересчет утвержденных запасов для открытой раздельной добычи в запасы для дражной добычи россыпного месторождения р. Аллах-Юнь (участок Мост) по имеющимся кондициям и сопровождение их утверждения в ТКЗ Республики Саха (Якутия): отчет о НИР / ОАО «Иргиредмет»; рук. Дементьев В.Е.; исполн.: Гурулев В.С. [и др.]. – Иркутск; 2011. – [С.12-43].

2. Семейкин, Н.П. Развитие георадаров серии «ОКО» / Н.П. Семейкин, В.В. Помозов, А.В. Дудник. Вопросы подповерхностной радиолокации: коллектив. моногр; под ред. А.Ю. Гринева. - М.: Радиотехника, 2005.- 416 с. [С.231-235].

3. Омельяненко, А.В. Георадиолокационные исследования многолетнемерзлых пород: монография / А.В. Омельяненко, Л.Л. Федорова. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2006. - 136с. [С.6-19].

Обоснования параметров буровзрывных работ на Эльгинском угольном месторождении

Лескин И.Г., аспирант,
Чорный А.Г., аспирант,
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри

По результатам проведенных инженерно-геологических изысканий на территории основной промплощадки Эльгинского угольного комплекса можно выделить две основные группы грунтов, требующих подготовки к выемке с помощью буровзрывных работ:

многолетнемерзлые грунты и песчаник-рухляк и песчаники средней крепости – крепость пород по шкале проф. М.М. Протодъяконова – $f \leq 3$ [3];

крепкие песчаники с показателем крепости по шкале проф. М.М. Протодъяконова, в среднем, $f \leq 5$ [3].

Учитывая состав массива, подлежащего отработке, наиболее эффективным будет вращательный способ бурения с использованием импортных буровых станков шарошечного бурения производства фирмы «Ingersoll Rand» DM-45 с диаметром взрывных скважин 127 мм [1].

Для расчета производительности буровых станков использовались требования «Единых норм выработки (времени) на бурение скважин на открытых горных работах для предприятий угольной и сланцевой промышленности» с учетом их механических характеристик и опыта эксплуатации данных станков на разрезах компании «Мечел» в Южном Кузбассе и Якутии [5]. Расчет производительности станков приведен в таблице 1.

В соответствии с классификацией пород по взрываемости для производства взрывных работ в качестве ВВ принят граммонит-79/21. Удельный расход ВВ принят с учетом физико-механических свойств вскрышных пород и составляет [2]:

для грунтов крепостью $f \leq 3$ – 0,2 кг/м^3;

для грунтов крепостью $f = 5$ – 0,4 кг/м^3.

Расчет параметров буровзрывных работ произведен исходя из структурно-прочностных свойств вмещающих пород с учетом требований, предъявляемых к горной массе при экскавации. Расчет выполнен с использованием программного продукта «Minecalc», в основу которого положена методика, разработанная КузГТУ [1].

Расчёты параметров буровзрывных работ выполнены для штатного ВВ заводского производства – граммонит-79/21. Результаты расчета параметров БВР при подготовке вскрышных пород к выемке приведены в таблицах 2 и 3.

Учитывая суровые климатические условия района, а также возможную обводненность экскавируемых пород с точки зрения смерзаемости взорванной горной массы, объем взрывных блоков при подготовке пород к выемке принят равным 10-суточной производительности экскавационного оборудования и составляет [4]:

для экскаваторов РС-2000 – 75,6 тыс. м^3;

для экскаваторов РС-1250 – 48,0 тыс. м^3;

для экскаваторов CAT-345 – 23,0 тыс. м^3.

Параметры взрывных блоков приведены в таблице 4.

Таблица 1

Расчет производительности буровых станков

Наименование	Ед. изм.	Показатели
Вид работ		вскрыша
Коэффициент крепости породы, f		4
Категория по буримости		VIII
Категория по взрываемости		средневзрыв.
Высота уступа	м	10,0
Тип бурового станка		DM-45
Диаметр скважины	м	0,127
Оперативное время бурения 1 п.м. в том числе: основное время вспомогательное время	мин мин мин	1,45 1,11 0,34
Общее время бурения с учетом коэффициента наклонного бурения	мин	1,53
Общее время бурения с учетом климатического коэффициента	мин	1,60
Сменная производительность бурстанка	п.м./см	405
Количество смен в сутках		2
Суточная производительность бурстанка	п.м./сутки	810
Годовая производительность бурстанка	п.м./год	247050
Выход горной массы с 1п.м. скважины	$м^3$/п.м.	24,35
Годовая производительность списочного бурового станка по горной массе	тыс. $м^3$/год	6000,0

Таблица 2

Расчет параметров буровзрывных работ

Наименование	Ед. изм.	Показатели	
Крепость пород		$f \leq 3$	$f = 5$
Марка бурового станка		DM-45	
Диаметр скважины, м		0,127	
Наклон скважины к горизонту	град.	75^0	75^0
Тип ВВ, примененный в расчетах	М	граммонит 79/21	
Удельный расход ВВ	кг/$м^3$	0,2	0,4
Ширина заходки в целике	М	15,0-40,0	
Высота уступа	М	5,0	5,0
Длина скважины	М	5,4	5,6
Перебур	М	0,2	0,4
Длина забойки	М	3,3	2,9
Длина колонки заряда ВВ	М	2,1	2,7
Масса скважинного заряда	Кг	23,4	31,0
Расстояние между рядами скважин	М	5,0	3,75
Число рядов скважин	шт.	3-8	4-11
Расстояние между скважинами в ряду	М	5,0	4,0
Полная ширина развала	М	20,7	27,7
Коэффициент разрыхления взорванной горной массы в развале		1,15	1,35

Средний размер куска взорванной горной массы, м	М	0,5	0,6
Выход взорванной горной массы с 1 п.м. скважины, $м^3$/п.м.	$м^3$/п.м.	23,5	14,9
Средний выход горной массы	$м^3$/п.м.	19,2	
Выход негабарита	%	0	0

Таблица 3

Расчет параметров буровзрывных работ

Наименование	Ед. изм.	Показатели	
Крепость пород		$f \leq 3$	$f = 5$
Марка бурового станка		DM-45	
Диаметр скважины, м		0,127	
Наклон скважины к горизонту	град.	75^0	75^0
Тип ВВ, примененный в расчетах	М	граммонит 79/21	
Удельный расход ВВ	кг/$м^3$	0,2	0,4
Ширина заходки в целике	М	15,0-40,0	
Высота уступа	М	10,0	10,0
Длина скважины	М	10,6	10,7
Перебур	М	0,2	0,4
Длина забойки	М	3,6	3,0
Длина колонки заряда ВВ	М	7,0	7,7
Масса скважинного заряда	Кг	80,4	88,0
Расстояние между рядами скважин	М	5,0	5,0
Число рядов скважин	шт.	3-8	3-8
Расстояние между скважинами в ряду	М	8,5	4,5
Полная ширина развала	М	22,1	29,7
Коэффициент разрыхления взорванной горной массы в развале		1,25	1,35
Средний размер куска взорванной горной массы, м	М	0,5	0,6
Выход взорванной горной массы с 1 п.м. скважины, $м^3$/п.м.	$м^3$/п.м.	39,9	21,3
Средний выход горной массы	$м^3$/п.м.	30,6	
Выход негабарита	%	0	0

Таблица 4

Параметры взрывных блоков

Наименование	Показатели			
Марка экскаватора	РС-2000		РС-1250	САТ-345
Объем врзываемого блока, тыс. $м^3$	75,6		48,0	23,0
Высота уступа, м	10,0	5,0	5,0	5,0
Ширина заходки, м	15,0-40,0	15,0-40,0	15,0-40,0	15,0-40,0
Длина скважины, м	10,4	5,4	5,4	5,4
Количество скважин в блоке, шт.	336	1008	640	308
Масса скважинного заряда, кг	88,0	31,0	31,0	31,0
Количество ВВ во взрываемом блоке, т	29,6	31,2	19,8	9,6

Результаты расчета параметров БВР, показали что в данных горно-геологических условиях при применяемом экскаваторном парке с емкостью ковша от 6,7 до 12 м^3, выход негабаритов отсутствует.

Вместе с тем, учитывая тот факт, что расчетные значения являются в определенной степени вероятностными величинами, а, следовательно, при производстве массовых взрывов в реальных условиях возможно появление негабаритных кусков взорванной горной массы, проектом рассмотрены способы разделки негабаритов.

В условиях ведения открытых горных работ для разделки негабаритных кусков взорванной горной массы могут быть использованы следующие способы [3]:

- дробление негабаритов с применением наружных (накладных) зарядов;
- дробление негабаритов с применением шпуровых зарядов;
- дробление негабаритов с использованием специального навесного оборудования на гидравлические экскаваторы, используемые для ведения погрузочно-выемочных работ.

В качестве ВВ, применяемого для дробления негабаритов накладными зарядами, используется патронированный аммонит 6ЖВ ∅ 90. Инициирование зарядов осуществляется от детонирующего шнура с применением капсюль-детонаторов. Расход ВВ определяется с учетом объема негабаритных кусков и требуемого размера раздробленного куска [3].

Негабариты располагаются вдоль уступа по фронту работы экскаватора, на расстоянии не менее 4÷5 м от борта уступа, при этом откос уступа не должен иметь нависей, козырьков. Негабариты располагаются в один ярус по высоте (не более 2-х ярусов при обуривании их самоходной буровой установкой) [2].

В зависимости от конфигурации негабаритных кусков, их обуривают следующими способами:

негабариты кубической формы – шпуры бурят в центре куска, количество шпуров и их глубина зависят от объема негабарита;

негабариты удлиненной и плоской формы – глубина шпуров должна быть не менее 0,5 толщины куска, количество и расположение шпуров должны выбираться таким образом, чтобы ЛНС и расстояние между шпурами были не менее глубины шпура [2].

В связи с тем, что согласно проведенным расчетам, появление негабаритных кусков взорванной горной массы весьма маловероятно и будет составлять крайне незначительный объем, настоящим проектом принято к применению вторичное взрывное дробление негабаритных кусков взорванной горной массы накладными зарядами. Масса заряда при дроблении негабаритных кусков определяется из выражения [1]:

$$Q = K_н \times V_н \text{, кг}$$

где: $K_н$ – удельный расход ВВ при дроблении негабаритов, кг/м^3;

$V_н$ – объем негабаритного куска, м^3.

Величина зарядов ВВ при дроблении негабаритных кусков приведена в таблице 5

Таблица 5

Величина зарядов ВВ при дроблении негабаритных кусков

Длина ребра негабаритных кусков взорванной горной массы, м	Средний объем негабарита, $м^3$	Масса наружного заряда ВВ, кг
1,2	1,7	2,55
1,3	2,2	3,3
1,4	2,7	4,05
1,5	3,4	5,1
1,6	4,1	6,15

Список литературы:

1. ООО «Мечел-Инжиниринг»: Проект производства работ по вертикальной планировке основной промплощадки, Нерюнгри, 2011 – 53-66 с.,
2. Кутузов Б.Н. Разрушение горных пород взрывом: учебник для вузов, 3-е издание, перераб. и доп.-М.: издательство МГИ, 1992 – 516 с.,
3. Методические указания для выполнения курсового проекта по курсу «Взрывные работы», Якутск 1997–24 с.,
4. Хохряков В.С. Открытая разработка месторождений полезных ископаемых. 5-е изд. - М: Недра, 1991 – 59 с.,
5. Кемеровуголь, «Единые нормы выработки (времени) на бурение скважин на открытых горных работах для предприятий угольной и сланцевой промышленности», Москва, НИИ труда, 1980.

Применение карьерных комбайнов при отработке Эльгинского угольного месторождения

Лескин И.Г., аспирант,
Чорный А.Г., аспирант,
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри

В настоящее одна из крупнейших компаний России ОАО «Мечел» разрабатывает на Северо-Востоке России Эльгинское угольное месторождение. В имеющихся проектах на разработку (ООО «Мечел-инжиниринг» и Компания Джон Т. Бойд) предлагается цикличная технология с использованием автомобильно-экскаваторных комплексов и буровзрывной подготовки.

Нами предлагается рассмотреть альтернативные технологические решения и оборудование, применяемые в России и за рубежом для безвзрывной селективной выемки полезного ископаемого. Горно-геологические условия месторождения являются достаточно выдержанными и подходят для крупномасштабных открытых горных работ. Углевмещающая толща суммарной мощностью около 200 м содержит 22 угольных пласта рабочей мощности. К мощным отнесены пять угольных пластов толщиной от 4,8 до 9,9 м, содержащие около 90 % запасов угля месторождения. Пласты угля имеют пологое, 2–5 град., залегание. Физико-механические свойства углей приведены в табл. 1.

Вскрышные породы делятся на два типа: рыхлые четвертичные отложения и коренные, отнесенные к полускальным средней крепости [8].

Анализ физико-механических свойств пород показал, что отложения ундытканской свиты имеют большую объемную массу, обладают большей прочностью по сравнению с нижележащими отложениями Нерюнгриканской свиты [6]. Из всех пород наименьшую прочность имеют конгломераты, затем алевролиты, песчаники крупнозернистые (кз), песчаники среднезернистые (сз), а наибольшей прочностью обладают песчаники мелкозернистые (мз) (табл. 2).

Таблица №1

Физико-механические и деформационные свойства углей Эльгинского месторождения [8]

Плотность, кг/м^3	**Предел прочности, МПа**		**Коэффициент крепости**	**Коэффициент крепости по Протодьяконову**
1,35	**на одноосное сжатие**	**на растяжение**	12,6	1,1
	3,8	0,3		

При отработке сложноструктурных залежей выемка полезного ископаемого без потери его качества невозможна, в результате чего при традиционной технологии в процессе подсчёта запасов часть слоёв (обычно очень тонких) полезного ископаемого относится к низшему сорту или вообще считается некондиционной. При этом ограниченные возможности раздельной выемки тонких породных слоёв приводят к валовой отработке сложных в структурном отношении месторождений или отработке с невысокой глубиной селекции, сопровождающейся значительным повышением потерь и разобуживания.

Таблица №2

Показатели физико-механических и деформационных свойств коренных пород Эльгинского месторождения [8]

Породы	**% участия пород в разрезе**	**Прочность на сжатие Qсж, МПа**	**Прочность на растяжение Qр, МПа**	**Коэффициент хрупкости**	**Коэффициент крепости**
Ундыткатская свита					
Конгломераты	5,3	41,8	8,0	4,6	2-10
Кравелиты	2,0	60,3	8,4	8,6	5-9
Песчаники кз	18,4	66,6	8,5	6,5	3-9
Песчаники сз	30,9	75,7	9,1	8,9	3-13
Песчаники мз	20,8	77,9	9,1	9,7	4-13
Алевролиты	11,5	60,2	6,7	10,0	1-13
Нерюнгринская свита					
Песчаники кз	10,3	45,1	6,7	6,5	3-8
Песчаники сз	18,9	59,6	7,7	8,9	3-11
Песчаники мз	26,4	72,1	7,4	9,7	3-13
Алевролиты	н.д	49,3	5,3	9,3	3-8

В настоящее время при отработке угольных пластов большинства месторождений пропластки с низким содержанием полезного компонента или вообще

пустые породы включаются в полезную толщу, снижая этим качество добываемого сырья. На многих разрезах тонкие угольные пласты мощностью менее 1 метра удаляются в отвалы вместе с вмещающими вскрышными породами, а прослои пустых пород с такой же мощностью включаются в отработку угольного пласта (валовая выемка). Это обусловлено ограниченными возможностями применяемого оборудования для раздельной (селективной) выемки [3].

Создание и внедрение на открытых разработках нового поколения машин, обеспечивающих замену традиционной технологии – с применением БВР – при разработке скальных и полускальных пород на безвзрывную, является прогрессивным направлением в совершенствовании выемочно-погрузочных работ [1].

Сопоставительный анализ различных видов карьерного оборудования (рис. 1) с учётом его основных параметров (собственной массы G, установленной мощности силовой установки Nуст, теоретической производительности Пteор), выполненный по критериям Nуст /Пteор и Nуст/G свидетельствует, что энерговооружённость в зависимости от собственной массы машины можно характеризовать соотношениями. Наименьшую энерговооружённость (кВт/т) (см. рис. 1а) имеют роторные экскаваторы, карьерные механические лопаты и компактные роторные экскаваторы, причём для традиционных роторных экскаваторов этот показатель имеет тенденцию к снижению при увеличении массы, которая у этих машин растёт быстрее остальных показателей. Все эти виды оборудования почти в два раза уступают карьерным гидравлическим экскаваторам, у которых данный показатель выше. Самую высокую по энерговооружённости группу машин составляют карьерные комбайны [7].

Перспективным в плане селективной разработки месторождения является применение поточной технологии на базе роторно-конвейерных комплексов и погрузочно-выемочных машин (комбайнов) с применением конвейерного транспорта.

Затраты на транспортирование горной массы автотранспортом составляют 50-60% от производственной себестоимости, что значительно выше, чем при использовании конвейеров.

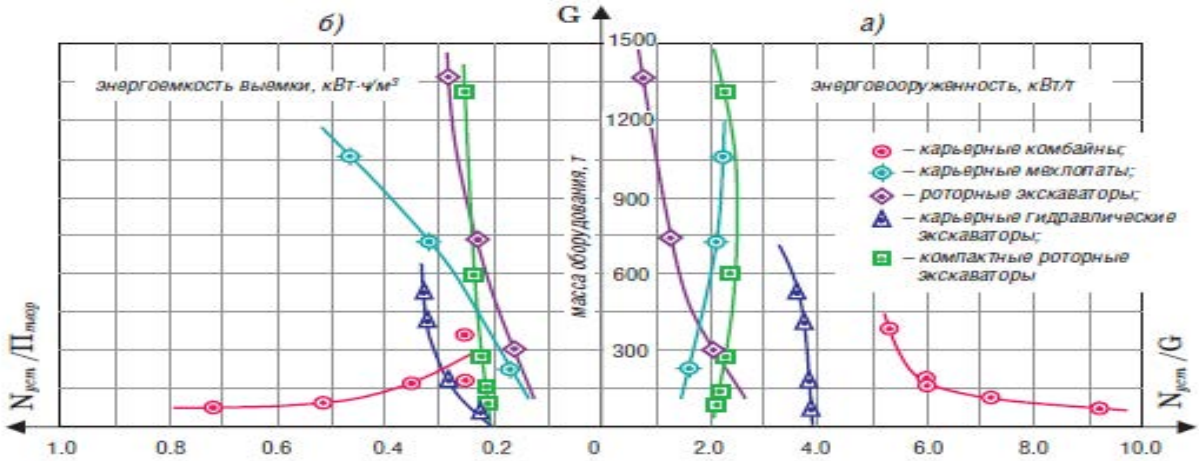


Рис. 1 **Зависимости:** *а) – энерговооруженности и б) – энергоёмкости выемки породы от собственной массы оборудования*

На добыче угля лимитирующими факторами применения роторных экскаваторов является мощность угольных пластов и толщина внутриугольных прослоев. При большой их мощности, они могут разрабатываться только после предварительной подготовки. На основе анализа геологического строения пластов, наиболее перспективными к отработке роторными экскаваторами являются пласты У5,

У4, Н16, Н15 со средней мощностью 4,9-9,8 м. Содержание породных прослоев в угольных пластах: У5 – 13,5 %, У4 – 12,4 %, Н16 – 4,9 % и Н15 – 13,9 %.

Область применения роторных экскаваторов по остальным угольным пластам, предназначенным к открытой разработке, ограничена их малой мощностью. Ряд сближенных пластов У12, У13, У14 общей мощностью 12 м не может разрабатываться роторными экскаваторами, так как между этими пластами есть породные прослои от 1,2 до 6 м повышенной крепости (f = 4-8 по 9 Протодьяконову). Применение роторных экскаваторов только на угольных пластах У12, У13, У14 при их небольшой (до 4,5 м) мощности, с использованием для разработки породных прослоев другого оборудования экономически нецелесообразно. По анализу приведенных условий, очевидно, что необходимо рассмотреть также перспективы и возможность использования при эксплуатации Эльгинского месторождения других типов выемочно-погрузочных машин, более приспособленных к селективной тонкослоевой выемке [8].

На основе опыта проектирования и эксплуатации шахтных добычных и проходческих комбайнов, а также оборудования для дорожного и аэродромного строительства был разработан ряд конструкций комбайнов непрерывного действия для открытой разработки месторождений методом послойного фрезерования, получившие название Continuous Surface Miner (CSM) и многослойного фрезерования (стреловые комбайны) [2,4].

Технология отработки породного массива формирует целый комплекс предпосылок для достижения экологической чистоты и повышения эффективности открытых горных работ, что обосновывается следующими факторами:

- возможностью управления параметрами отрабатываемых уступов в изменяющейся горнотехнической обстановке, поскольку при послойно-полосовой технологии производства горных работ высота уступа и ширина заходки не зависят от линейных параметров экскавационной машины типа Surface Miner (SM);
- возможностью безвзрывной отработки горного массива, представленного весьма крепкими породами, позволяющей сократить эксплуатационные издержки, обусловленные необходимостью проведения буровзрывных работ при использовании традиционной выемочно-погрузочной техники, и минимизировать вредное воздействие на окружающую среду;
- сопряженная работа машин типа SM и перегружателей непрерывного действия различной модификации создаёт условия для формирования технологических схем с полной конвейеризацией транспорта, что особенно важно для повышения эффективности функционирования глубоких карьеров с большими грузопотоками горной массы.

В настоящее время широко применяются как за рубежом, так и в СНГ и России выемочно-погрузочные машины (карьерные комбайны) нового поколения – типа VASM, WSM, KSM [2]. Это оборудование позволяет осуществлять выемку горных пород тонкими слоями мощностью до 600 мм. Благодаря высоким значениям развиваемых усилий резания, эти машины могут успешно разрабатывать породы прочностью на сжатие до 60-80 МПа без использования буровзрывных работ. Фирмой "Крупп Фордертехник" и Институтом горного дела им. А. А. Скочинского применительно к условиям отработки угольных месторождений Кузбасса, Восточной Сибири и других аналогичных регионов были разработаны параметры машины КСМ-2000Р (табл. 3) [3].

Испытания показали, что эта техника универсальна, хорошо приспособлена к различным горнотехническим условиям. Она может эффективно применяться для

вскрышных работ при относительно больших объемах выемки; одновременно производя селективную разработку сложноструктурных пластов. Конструктивные возможности КСМ-2000Р способствуют селективной выемке, так как необходимые по условиям горных работ параметры уступов при применении этих машин можно задать практически в любом диапазоне, количеством отрабатываемых в уступе слоев и количеством полос в слое. Так, высота отрабатываемого машиной слоя может изменяться от 100 мм до 3 м. Послойная отработка уступов может осуществляться при погрузке горной массы в перемещающийся непосредственно за машиной автосамосвал или на межуступные консольные перегружатели. При этом наиболее эффективно применение комбайнов КСМ-2000Р в сочетании с конвейерным транспортом [6].

Годовая производительность машины КСМ-2000Р при номинальных параметрах забоя и расчетной технической производительности 1400 $м^3$/ч составляет 4,4 млн. $м^3$ при автомобильном и 5,0 млн. $м^3$ при конвейерном транспорте [3,4]. Количественная сравнительная оценка технических показателей экскаваторов типа ЭКГ и экскавационной машины КСМ-2000Р применительно к разработке горных пород крепостью 2-4 по Протодьяконову определила основные преимущества КСМ-2000Р. Они заключаются в значительном (в 1,5-2,5) раза, снижении удельной металлоемкости; возможности отработки высоких уступов; возможности применения поточной технологии с конвейерной доставкой вскрышных пород без додрабливания горной массы перед транспортировкой; повышении селекции угля при разработке сложноструктурных угольных пластов. Результаты испытаний КСМ-2000Р на разрезе Талдинский [5] показали, что целесообразный интервал применения машины охватывает различные литологические разности пород с пределом прочности на сжатие до 70-80 МПа, даже при наличии в разрабатываемом массиве породных прослоев с пределом прочности при сжатии до120 МПа.

Таблица 3

Техническая характеристика машины типа КСМ-2000Р [5]

Показатели	**Значение**
Расчетная номинальная производительность в рыхлой массе, м3/ч	2000
Расчетная техническая производительность по плотной массе, м3/ч	1400
Ширина захвата (полосы), м	7,0
Диаметр рабочего органа, м	4,8
Наибольшая высота отрабатываемого слоя, м	3,0
Мощность привода рабочего органа, кВт	1100
Скорость хода при расчетной производительности, м/мин	1,3
Масса машины, тн	520
Удельная энерговооруженность (при расчетной производительности) кВт*ч/м3	0,79

На выбор того или иного способа селективной отработки горного массива, в первую очередь влияет подвигание фронта работ, геометрия залегания угольных пластов. При работе машин типа КСМ продольными заходками, если угол падения не превышает конструктивно допустимого уклона работы (для КСМ-2000Р эта величина составляет 5-6 град.), при подвигании забоя по простиранию отрабатываемого массива реализуются наиболее благоприятные условия селективной выемки. Теоретически при этом потери полезного ископаемого исключены. При увеличении углов падения пластов неизбежны потери (засорение) угля при отработке на контакте уголь-порода.

Величина потерь определяется отношением линейных параметров отрабатываемых пластов и рабочего оборудования экскавационной машины (особенно его ширины) [7]. Наиболее неблагоприятными в этом отношении являются углы падения пластов в диапазоне от 5 до 20 град. В условиях Эльгинского месторождения пласты угля имеют пологое залегание от 2 до 5 град. Все угольные пласты Эльгинского месторождения можно разделить на две группы [8]. К первой группе пластов малой мощности относятся верхние угольные пласты, всего 9 шт. Мощность этих пластов находится в пределах 1,17-2,84 м. Ко второй группе пластов большой мощности относятся нижние угольные пласты У5, У4, Н16, Н15. Эти четыре пласта содержат около 75 % запасов всего месторождения. Анализ распределения мощности угольных пластов показал, что в пластах У5, У4, Н16 распределение мощностей угля равномерное в интервале 4,2-12,6 м, в пласте Н15 – в интервале 4,2-8,4 м. Наибольшую среднюю мощность угля имеет пласт Н16 – 9,3 м; далее У5 – 8,9м, У4 – 6,6 м и Н15 – 4,2 м; то же по средней мощности породных прослоев: У5 – 1,2 м, У4 – 0,9 м, Н15 – 0,7 м, Н16 – 0,5 м. В целом содержание породных прослоев в угольных пластах составляет: У4 – 12,4 %, У5 – 13,5 %, Н15 – 13,9 % и Н16 – 4,9 %.

Породные прослои представлены углистыми алевролитами и углистыми аргиллитами, алевролитами, песчаниками мелкозернистыми, реже среднезернистыми.

Анализ распределения толщины породных прослоев по пластам, предлагаемым к отработке селективным способом показал, что в пласте У5 около 70 % приходится на толщину до 0,5 м; в пласте У4 распределение толщины равномерное, в интервале 0,2-2,0 м; в пласте Н15 большее количество пропластков мощностью до 0,5 м и в пласте Н16 до 80% приходится на интервал суммы толщин 0,2-1,0 м [8].

С учетом того фактора, что количество породных прослоев в пластах может доходить до 12, рассмотрим способы разработки пластов. Пласт У4.Учитывая, что примерно половина всех значений мощности угля не превышает 4,2 м и распределение породных прослоев равномерное, в диапазоне 0,2-2,0 м, необходимо производить селективную выемку. Так как в рассматриваемом пласте имеется породный прослой мощностью 3,4 м, то его придется разрабатывать в 2 слоя. Пласт У5. Данный пласт также целесообразно разрабатывать селективным способом. Пласт имеет 12 породных прослоев, большая часть из которых мощностью от 0,2 до 0,5 м. Пласт Н15. Большинство значений мощности угля находится в пределах до 8,4 м. Породные пропластки распределены по мощности в диапазоне 0,2-1,0 м. Разработка пласта также может производиться селективно. Пласт Н16. Значения мощности угля в основном лежат в пределах 8,4-12,6 м. Толщина породных пропластов находится в пределах 0,1-0,5 м. Валовая разработка породных прослоев вместе с основной массой пласта возможна в случае, если в одном экскавируемом слое находятся несколько пропластков толщиной 0,05-0,08 м [8].

По результатам расчетов производительность машины КСМ-2000Р по породным прослоям может примерно составить: по алевролитам – 710 м^3, песчаникам мелкозернистым: 490-540 м^3 и по песчаникам среднезернистым 630 м3. По другим породным прослоям (углистым алевролитам и углистым аргиллитам) производительность не рассчитывалась, так как неизвестны их физико-механические свойства [6]. Можно предположить, что производительность по этим породам будет значительно выше, так как в них имеются прослои угля. Главные преимущества использования машин типа КСМ-2000Р в условиях Эльгинского месторождения заключаются в следующем.

1. На месторождении существуют самые оптимальные условия для селективной разработки данными машинами, то есть пласты угля имеют пологое (2-5 градусов) залегание.

3. Прогнозируется существенное улучшение показателей селекции при отработке сложноструктурных пластов угля, преобладающее количество которых (62 %) относится к тонким (мощность 1-3 м).

4. Обеспечивается возможность отработки как вдоль, так и поперек простирания пласта, удобство отработки уступов большой высоты, высокая маневренность при выполнении различных технологических операций.

4. Реализуется возможность применения единых комплексов механизации на разработке вскрыши и добыче угля, что значительно упрощает организацию работ.

5. Расположение Эльгинского угольного комплекса вблизи особо охраняемых природных территорий обуславливает применение ресурсо- и природосберегающих технологий. При использовании выемочно-погрузочных машин типа КСМ-2000Р для безвзрывной разработки вскрышных пород и углей Эльгинского месторождения значительно снизится экологическая нагрузка на окружающую природную среду и повысится безопасность горных работ.

Список литературы:

1. Ермаков С.А., Бураков А.М. К вопросу применения роторных экскаваторов для отработки угольных пластов Эльгинского месторождения//Уголь.- 1998- №2. 34-36 с.

2. Мировая горная промышленность. История. Достижения. Производство/ М.Н.Т.Ц. - М.: "Горное дело", 2005., 520 с.

3. Коваленко С.К., Шендеров А.И., Штейнцайг Р.М. Совершенствование технологических процессов горного производства на угольном разрезе "Талдинский"//Уголь.- 1997.-№ 1., 17-20 с.

4. Литвинов Л.Р. Области и условия эффективного применения машин послойного фрезерования//Горный вестник.- 1998.- №6. 85-92 с.

5. Краснянский Г.Л., Штейнцайг Р.М., Рудольф В., Коваленко С.К. Опыт создания и перспективы освоения в горнодобывающей промышленности машин нового поколения КСМ- 2000РМ//Уголь. 1998.- №4, 16-21 с.

6. С.А. Ермаков, А.М. Бураков, Д.В. Хосоев Изыскания новых технологических решений селективной отработки Эльгинского угольного месторождения, Семинар №16, с. 323.

7. Грабский А.А. Современное состояние и перспективы развития конструкций карьерных комбайнов, Журнал "Горная Промышленность" №4 (92) 2010, 60 с.

8. ООО «»Мечел-Инжиниринг»: Проект производства работ по вертикальной планировке основной промплощадки, Нерюнгри, 2011, 53-66 с.

Затрубная цементация технологических скважин подземной газификации угля в геокриолитозоне

Литвиненко А.В., заведующий отделом НИиИД
Шовкань И.Г., студентка
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри

Научный руководитель:
д.т.н., профессор Гриб Н.Н.

Анализ требований к сооружению технологических скважин подземной газификации угля (ПГУ) позволяет выявить особенность – специфические условия создания и работы цементного камня в затрубном пространстве эксплуатационной колонны. Особенность заключается в диаметрально противоположенных условиях работы кольцевого цементного контура вокруг обсадной (эксплуатационной) колонны в процессе буровых работ и добычи технологического газа ПГУ. С одной стороны в процессе бурения скважины создание цементного камня осуществляется при воздействии на тампонажный раствор отрицательных температур многолетнемерзлых горных пород и горного давления на стенки скважины. С другой стороны в процессе эксплуатации технологических скважин наблюдается воздействие температур (до 1000 °С), особенно в призабойной части скважины, на эксплуатационную колонну и кольцевой цементный камень. Также наблюдается более высокое давление во внутрискважинном пространстве относительно горного давления и противоположенное по направлению, что связанно с необходимостью подачи большого количества дутьевого агента и отведения продуктов газификации из подземного газогенератора.

Все выше сказанное определяет необходимость более детального рассмотрения вопроса проведения затрубной цементации в скважинах подземной газификации расположенных в условиях распространения многолетнемерзлых горных пород.

В работах [1-7] определены специфические технические требования для качественного цементирования обсадных колонн в многолетнемерзлых горных породах:

- способность схватываться в короткий период (до 10 ч) и набирать прочность при существующих в затрубном пространстве температурах многолетнемерзлых горных пород без дополнительного подогрева жидкости затворения;
- водосодержание в тампонажных растворах должно быть минимально допустимым;
- обладать повышенной гидравлической активностью в условиях пониженных температур;
- максимальный период прокачиваемости не менее двух часов при предельно сокращенных сроках схватывания, достаточный для продавливания тампонажного раствора в затрубное пространство скважин;
- быть седиментационно-устойчивыми без водоотделения, обладать высокой скоростью структурообразования, чтобы исключить появление водяных прослоев, промерзание которых может привести к смятию обсадных труб;
- отсутствие усадки и плотный контакт с обсадными колоннами и горной породой;

- минимальное тепловыделение при твердении цемента и низкая теплопроводность; интенсивность теплопередачи должна быть ниже в 3-4 раза по сравнению с обычными тампонажными растворами;
- тампонажный камень должен быть устойчивым к воздействию знакопеременных температур.

Технические требования к цементному камню технологических скважин поземной газификации угля:

- высокая прочностная характеристика цементного камня;
- высокая температуростойкость без трещинообразования в цементном камне;
- отсутствие сообщающихся воздушных полостей между цементным камнем и эксплуатационной колонной, горными породами способствующих потерям дутьевого агента и технологического газа.

Обобщение приведенных выше требований к тампонажным растворам и цементному камню технологических скважин ПГУ позволяет выбрать оптимальную основу раствора и разработать рекомендации по видам, объемам вводимых добавок в тампонажную смесь. Введение, которых обеспечит качественное цементирование кольцевого затрубного пространства и определит высокие технологические характеристики цементного камня на стадии эксплуатации скважин.

Основное требование к основе смеси тампонажного раствора – обеспечение необходимой прочностной характеристики цементного камня. Исходя из этого, рекомендуемой основой будет являться портландцемент марки ПЦ500. Водоцементное отношение должно находится в пределах В/Ц = 0,40-0,45. [1]

К добавкам, необходимым для обеспечения соответствия тампонажного раствора вышеперечисленным требованиям относят:

- Ускорители сроков схватывания и твердения цемента (противоморозные добавки);
- Регуляторы реологических свойств тампонажного раствора;
- Расширяющие добавки.

В качестве добавок сокращающих время схватывания и твердения цементного камня с учетом мерзлотно-геологических условий Южно-Якутского каменноугольного бассейна оптимальными будут хлорид кальция (2-8 %) или нитрат натрия (2-10 %).

Создание седиментационной устойчивости тампонажного раствора создается путем снижения водотвердого отношения. Понижение водосодержания раствора обеспечивается введением пластификаторов. Пластификаторы уменьшают динамическое напряжение сдвига, пластическую вязкость, и, следовательно, улучшают подвижность тампонажной смеси. В качестве седиментационного регулятора оптимально использование смеси концентрированной сульфит спиртовой барды (КССБ) и двухатомного спирта (ДЭГ). Соотношение КССБ/ДЭГ – от 6/4 до 8/2. Содержание смеси регулятора – 0,1-0,5 массовой доли жидкости затворения тампонажного раствора. [1-7]

Расширяющая добавка должна обеспечивать расширение цементного камня более чем на 0,1 %, что обеспечит более плотный контакт цементного камня с горными породами и колонной обсадных (эксплуатационных) труб. В качестве расширяющей добавки наилучшие показатели имеет известь сорта «медленногасящаяся» (оксид кальция) с показателем удельной поверхности S = 250-350 $м^2$/кг, что связано с наименьшим временем процессов расширения тампонажного раствора при

схватывании и твердении (8-10 часов). Для получения оптимальной смеси необходимо добавление 0,1-0,2 % по массе оксида кальция в сухую тампонажную смесь. [123]

Список литературы:
1. Кузнецов В.Г. Повышение устойчивости крепи скважин в сложных геокриологических условиях: Диссертация канд. техн. наук. - Тюмень: 1991. 200 с.
2. Данюшевский В.С., Алиев Р.М., Толстых И. Ф. Справочное руководство по тампонажным материалам. - М.: Недра, 1984. 373 с.
3. Медведский Р.И. Строительство и эксплуатация скважин на нефть и газ в вечномерзлых породах. - М.: Недра, 1987. 230 с.
4. Клюсов А.А. Разработка и исследование цементных тампонажных композиций, твердеющих при пониженных температурах: Диссертация д-ра техн. наук. - М.: 1993. - 560 с.
5. Клюсов А.А. Совершенствование составов тампонажных материалов для повышения качества разобщения пластов в арктических скважинах: Автореф. дис. канд. техн. наук. Тюмень: 2000. - 24 с.
6. Горский А.Т. Требования к свойствам тампонажного раствора камня для крепления разведочных скважин на нефть и газ в условиях многолетнемерзлых пород Западной Сибири. Тюмень: ЗапСибБурНИПИ, 1981. 16 с.
7. Полозков А.В., Магомедов М.З., Никитин В.Н. Строительство скважин в условиях Крайнего Севера//Обзорная информация. Сер.: Бурение газовых и газоконденсатных скважин. - М.: ВНИИГазпром, 1987. Вып. 5. - 38 с.

Обвязка устья технологических скважин подземной газификации угля

Литвиненко А.В., заведующий отделом НИиИД
Шовкань И.Г., студентка
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри

Научный руководитель:
д.т.н., профессор Гриб Н.Н.

Конструктивные решения обвязки устьевой части технологических скважин оказывают важнейшее воздействие на бесперебойность, экологичность и безопасность работ по отработке угольных месторождений методом подземной газификации. Кроме того контроль технологических характеристик получаемого генераторного газа позволит оперативно корректировать технологические режимы для обеспечения наилучших технико-экономических показателей ПГУ.

Обвязка устья технологических скважин конструируется с позиции метода агрегатирования, то есть для обеспечения взаимозаменяемости элементов обвязки устья технологических скважин, все узлы должны быть типовыми (единые диаметры труб, типы резьбы и соответствие крепежных элементов). Исходя из этого, необходимо разработать типовую конструкцию обвязки устья скважин, которая должна включать в себя следующие узлы (Рис. 1):

- Узел перехода;

- Контрольно-измерительный узел;
- Дутьевой узел;
- Узел отведения газа.

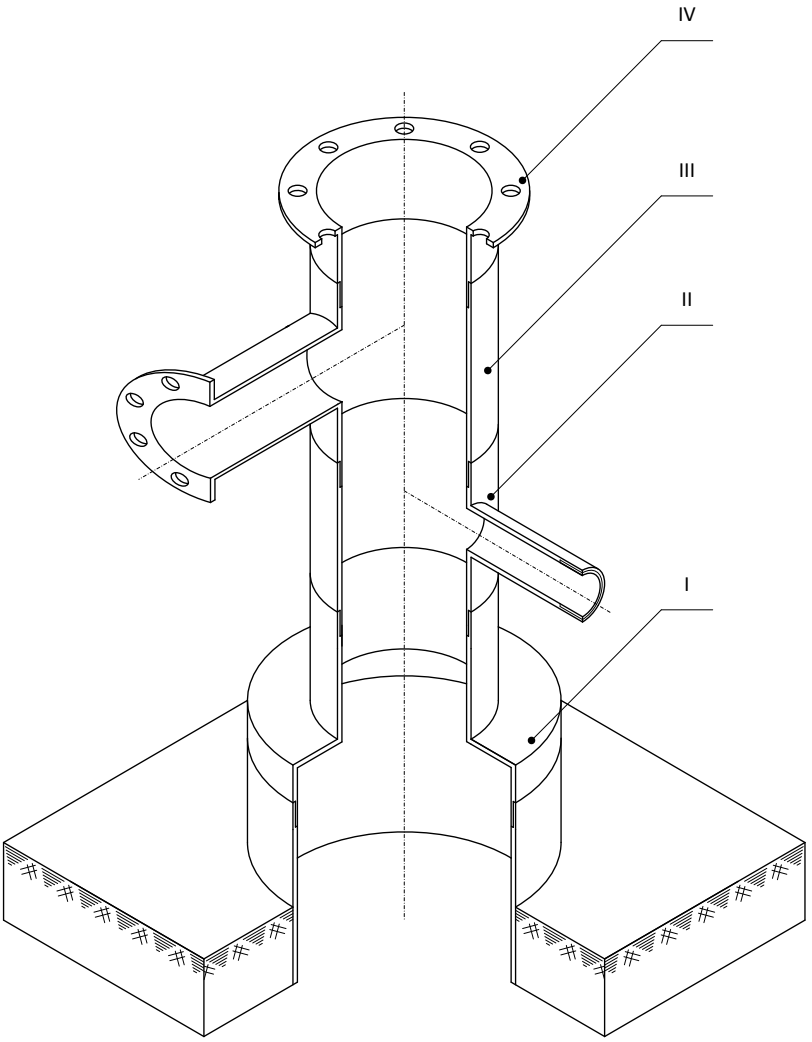


Рис. 1. Схема обвязки устья технологической скважины

Узлы обвязки скважины: I – узел перехода; II – контрольно-измерительный узел; III – дутьевой узел; IV – узел отведения газа.

Ввиду возможных изменений диаметра технологической колонны, вследствие различных горно-геологических условий сооружения скважин ПГУ, необходимо использование узла перехода для согласования технических параметров устья обсадной колонны и поверхностных элементов обвязки скважин (диаметр), а также для наклонных скважин изменение направления оси устьевой части скважины на вертикальную ось для рабочего поверхностного оборудования. При соответствии технических параметров устьевой части скважины и узла перехода, а также вертикальной оси в устье скважины данный узел может быть исключен из компоновки устьевого оборудования.

Следующий узел предназначен для подведения различных контрольно-измерительных приборов (температурные регистраторы, расходомеры, манометры и т.д.) для оперативного контроля показателей дутьевого агента и технологического газа.

Узел подачи дутьевого агента предназначен для транспортировки окислителя на устье дутьевой скважины и далее на ее забой. Дутьевой патрубок узла подачи

оснащается фланцевым креплением, унифицированным с соответствующими элементами запорной и запорно-регулирующей арматуры (задвижка, вентиль, заглушка и обратный клапан).

Узел отведения предназначен для передачи полученного технологического газа от подземного газогенератора через эксплуатационную колонну на газовый трубопровод, ведущий к месту его аккумуляции или потребления. Узел отведения в верхней части оснащается, по аналогии с узлом подачи, фланцевым креплением.

В качестве запорной и запорно-регулирующей арматуры используются задвижки, вентили (клапаны), заглушки и обратные клапаны. Задвижки и клапаны используются в узле подачи, как запорно-регулирующая арматура для задания и контроля определенного объема или прекращения подачи дутьевого агента. Запорные клапаны используются в узле отведения для предотвращения потерь давления и технологического газа во всех технологических скважинах. Откупорка клапанов осуществляется только на тех скважинах, которые являются на данном этапе работы подземного газогенератора газоотводящими. При продвижении фронта горения через данные скважины клапаны запираются, и данные скважины перестают быть газоотводящими. В дальнейшем они могут быть переведены в дутьевые, путем подключения соответствующего оборудования к узлу подачи, открытия запорной арматуры данного узла и подачи дутьевого агента в данные скважины. Для предотвращения смешения газовых сред с внутренней средой подземного газогенератора желательно использование различных типов обратных клапанов (золотниковые, шаровые, межфланцевые).

Заглушки устанавливаются в двух случаях:

1. На месте узлов отведения газа для дутьевых скважин первой линии подземного газогенератора;
2. На фланце дутьевого узла газоотводящих скважин последней линии подземного газогенератора.

Несчастные случаи на промышленных предприятиях Республики Саха (Якутия)

Маркова С.С., студент,
Горный факультет ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Якутск
E-mail: sveta_ya_kutka@mail.ru

Научный руководитель:
д.т.н., профессор Чемезов Е.Н.

Неудовлетворительное состояние условий труда, длительное воздействие вредных производственных факторов, на организм работающих, являются основной причиной формирования у работающих профессиональной патологии. В Республике Саха (Якутия) удельный вес трудоспособного населения (женщины 16-54 лет, мужчины 16-59 лет) составляет 64,9 %. В условиях труда, не отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям продолжает трудиться около 250 тысяч человек.

Наиболее неблагополучные условия труда для работников наблюдаются в угольной промышленности, в цветной металлургии, в авиационном транспорте, где износ технологического оборудования, спецтехники и транспорта составляет более 70

%, а также остается на высоком уровне загрязненность воздуха рабочей зоны пылью и аэрозолями, парами и газами, что особенно характерно для алмазодобывающей, золотодобывающей промышленности. [1]

Динамика зарегистрированных в Республике Саха (Якутия) несчастных случаев на производстве 2007-2011 гг.:

Несчастные случаи	Число несчастных случаев по годам				
	2007	2008	2009	2010	2011
Тяжелые	74	64	64	62	59
Смертельные	33	37	29	32	17
Групповые	12	6	11	15	4
Итого	119	107	104	109	80

Более 10 % исследованных проб воздуха рабочей зоны с превышением предельно-допустимой концентрации по содержанию паров и газов, из них каждая третья проба с превышением ПДК по содержанию веществ 1 и 2 класса опасности.

Как показывают лабораторные исследования, из общего числа обследованных рабочих мест на промышленных предприятиях – 32% не отвечает санитарно-гигиеническим нормам по уровню шума (что превышает средний показатель за прошлые годы в 1,2 раза); 12,3% рабочих мест не соответствует санитарным нормам по уровню вибрации (ниже среднего показателя на 1,3 раза). Недостаточная освещенность отмечена на каждом 5-ом рабочем месте. На предприятиях алмазодобывающей и золотодобывающей промышленности и строительной отрасли работники подвергаются воздействию таких неблагоприятных факторов, как высокая запыленность, интенсивность шума, локальная и общая вибрация, загазованность оксидом углерода, метеоусловия. В Республике Саха (Якутия) показатель профессиональной заболеваемости на 10000 работников составил в 2011 году 2,9 (2010 - 5,1; 2009 - 8,2; РФ 2009 - 1,79). Из всех выявленных профессиональных заболеваний на долю женщин приходилось 4,5 %, из них 66,7 % случаев профзаболеваний привели к утрате трудоспособности.[1]

Наиболее высокие показатели профессиональной заболеваемости зарегистрированы:

- в угольной промышленности – 41% (55 случаев),
- в транспорте и связи – 30,6% (41 случай),
- в цветной металлургии – 8,2% (11 случаев).

В разрезе территорий наибольшее число случаев профессиональных заболеваний в 2011 г. зарегистрировано: в Нерюнгринском районе в ОАО «Якутуголь», в Мирнинском районе в АК «АЛРОСА», г. Якутске – ОАО АК «Якутия».

Из 134 случаев профзаболеваний, выявленных 2011 году в Якутии, 57 зарегистрированы в Нерюнгринском районе. Цифра тревожная, но вполне объяснимая: в Нерюнгри сосредоточены сферы экономики и промышленности, которые в силу особых условий труда дают наибольшее число профзаболеваний. Это добыча угля и золота, транспорт и связь. Отрадно, что 97,6% профзаболеваний выявлены в ходе медосмотров, это характеризирует нашу медицину как эффективную, квалифицированную и принципиальную.

В течение последних трех лет у нас наметилась твердая тенденция снижения числа профзаболеваний: в 2009 г их зафиксировано 104, в 2010 – 100, в 2011 – 57. А вот структура заболеваний не меняется на протяжении долгого времени: на 1 месте по

количеству случаев (77%) – вибрационная болезнь, на 2-м – болезни, ставшие результатом физического перенапряжения, и на 3-м месте – болезни органов дыхания. Из предприятий района самое большое число заболевших в таких крупных предприятиях как «Якутуголь», «Нерюнгриуголь», «Эрэл». Самыми распространенными причинами профзаболеваний являются большой стаж работы во вредных условиях, отсутствие контроля за параметрами шума, вибрации и т.д.; увеличение продолжительности рабочей смены до 12 часов; недостаточное финансирование профилактических мероприятий.

Число случаев впервые зарегистрированных профессиональных заболеваний среди рабочих промышленных предприятий по годам составило: в 2009 году – 200 случаев; в 2010 году – 86 случаев; в 2011году – 57 случаев.Из всех выявленных профессиональных заболеваний на долю женщин приходится 3,8%.

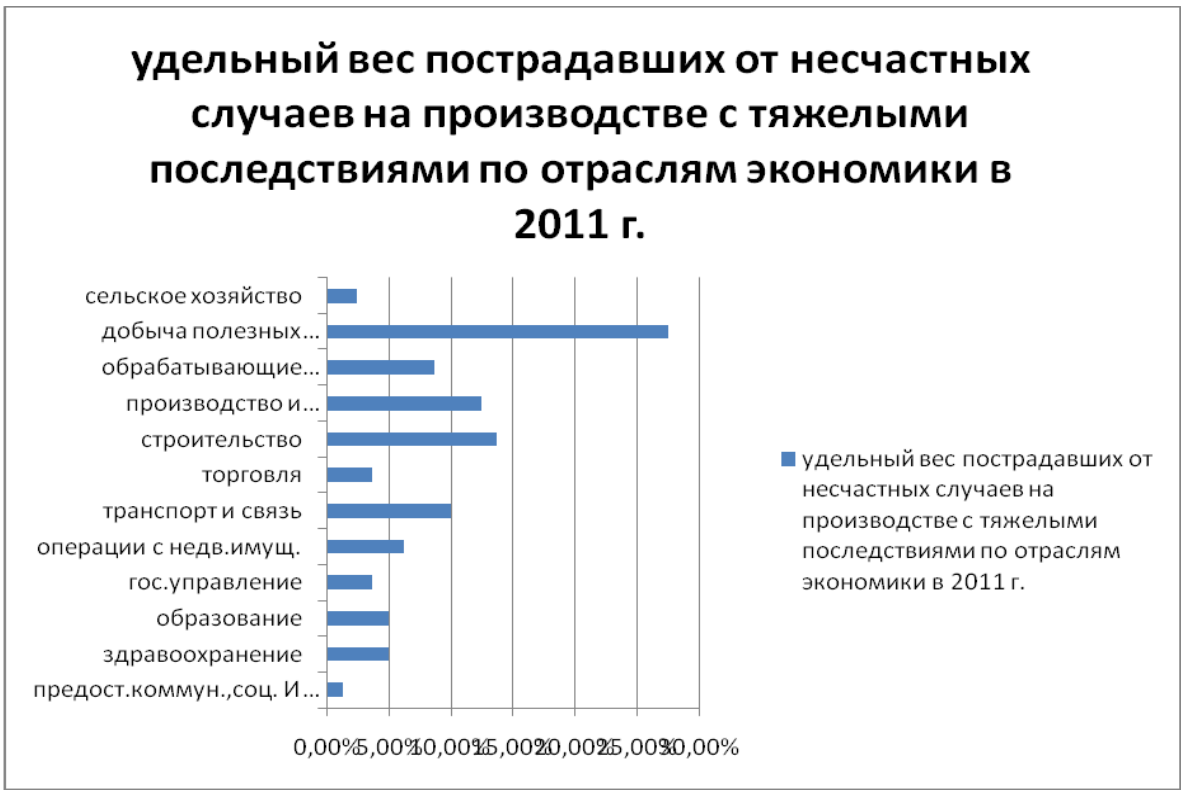
Ведущей формой профессиональных заболеваний является вибрационная болезнь, удельный вес которой составил 76,9%-67,3%. На втором месте стоят заболевания, связанные с воздействием физических перегрузок и перенапряжением отдельных органов и систем – это заболевания периферической нервной системы. Ведущей нозологической формой в этой группе заболеваний является пояснично-крестцоваярадикулопатия. Удельный вес данного заболевания составил 15,1%.[2]

Причинами возникновения хронических профессиональных заболеваний являются:

- стажированность рабочих;
- превышение нормируемых значений параметров шума, общей и локальной вибрации, загазованность и запыленность на рабочих местах;
- отсутствие постоянного производственного контроля со стороны работодателя;
- изношенность оборудования и техники;
- недостаточность финансирования мероприятий по охране труда;
- не выполнение мероприятий по проведению аттестации рабочих мест и оборудования (около 56%);
- несовершенство производственного процесса.

При анализе профессиональных заболеваний по возрастным группам установлено, что от 45 до 50% зарегистрированных случаев хронических профессиональных заболеваний приходится на возраст 50-55 лет, 23,5% на возраст 55-59 лет, 11% – на 45-49 лет, что свидетельствует о поздней выявляемости ХПЗ, что приводит к ранней инвалидности с процентом утраты трудоспособности от 40% до 60%.

Наибольший удельный вес пострадавших от несчастных случаев на производстве с тяжелыми последствиями распределился по отраслям экономики следующим образом:



Проблемы, характерные для нашего района:

- недостаточный производственный лабораторный контроль за вредными производственными факторами на промышленных предприятиях;

- качество проводимого медицинского осмотра по поликлинике профосмотров;

- организация проведения медицинского осмотра в соответствии с новыми нормативными документами;

- сокращение количества здравпунктов и цеховых терапевтических служб, которые занимались организацией диспансерного наблюдения за состоянием здоровья работников и проведением комплексного профилактического лечения лиц, отнесенных в группу риска по профессионально обусловленным заболеваниям, лиц с подозрением на профессиональное заболевание.

Меры профилактики, которые практикуются на территории Республики Саха (Якутия) – организационные и медико-профилактические, надзорные мероприятия и меры производственной безопасности. Совокупность этих совместных мер дает закономерный положительный результат. В целях снижения профессиональной заболеваемости на промышленных предприятиях работодателем проводятся определенные мероприятия: обновление парка горно-технического оборудования; проведение аттестации рабочих мест; оздоровление рабочих виброопасных профессий на базе санаториев-профилакториев; обеспечение спец. одеждой и средствами индивидуальной защиты.

Список литературы:

1. Чемезов Е.Н. Безопасность ведения открытых горных работ. Учеб.пос. – М.:Вузовская книга, 2008.

2. Чемезов Е.Н. Безопасность подземных горных работ. – Якутск: Изд. Сев.-Вост.Фед.ун-та, 2010.

Новый гравитационный аппарат для обогащения песков, содержащих мелкое и тонкое золото

Еремеева Н.Г.,
Матвеев И.А. аспирант
ИГДС СО РАН им. Н.В. Черского
г. Якутск

В настоящее время в балансе запасов россыпных месторождений увеличилась доля "упорного" мелкого и тонкого золота, трудно извлекаемого традиционно принятыми при разработке россыпей техническими средствами промывки песков. Изменение кондиций и потери золота, имевшие место в предшествующие годы разработки россыпей, во многих случаях перевели отвальные гале-эфельные массы прошлых разработок в разряд техногенных россыпей, привлекательных для повторной разработки. Причем доля мелкого и тонкого золота, потерянного при первичной разработке, в техногенных россыпях превалирует. Однако, минерально-сырьевая база россыпных месторождений золота за счет техногенных россыпей значительно увеличилась и составляет порядка 30% всех имеющихся запасов россыпных месторождений. В связи с этим становится актуальной задача модернизации существующих промприборов и аппаратов для обогащения россыпных месторождений золота.

В институте горного дела Севера СО РАН разрабатывается новый тип гравитационного обогатительного оборудования – крутонаклонный концентратор. Концентратор предназначен для классификации и обогащения полезных ископаемых, состоит из двух секций, одна из которых имеет форму параллелепипеда, наклоненного, относительно продольной вертикальной плоскости, снабженный крутонаклонными пластинами с рифлями, отстоящими друг от друга на равном расстоянии, вторая секция с наклонными пластинами выполнена в виде раструба, ширина которого постепенно увеличивается по ходу пульпы, а высота соответственно уменьшается, где от начала секции установлены наклонные подвесные рифленые пластины, причем верхняя и нижняя пластины длиной достигают до патрубка для удаления хвостов. В концентраторе разделение материалов в объеме пульпы происходит по принципу равнопадаемости или гидравлической классификации, а на осадительной поверхности пакета пластин по принципу гравитационного разделения минералов по наклонной плоскости.

На предварительном этапе работы нами исследовались особенности поведения минеральных частиц различной плотности и формы в восходящей водной среде [1, 2, 3].

Было изготовлено 3 модели крутонаклонного концентратора. Меняя конструкцию определили оптимальные параметры: угол наклона хвостовой части не должен быть меньше 45°; угол наклона рифлей – 60°, при поперечном угле наклона концентратора 70° достигается наибольшая степень сокращения, которая составляет 3,4 при извлечении тяжелых минералов в среднем 91,94 %.

Экспериментальные исследования показали, что в донной части концентратора происходит существенное накопление тяжелой фракции и это, в свою очередь, сказывается на степени сокращения и на качество концентрата. Изучалась возможность перечистки и сокращения предварительно обогащенного материала в донной части

концентратора за счет изменения конструкции. Особое внимание уделено повышению качества концентрата и снижению забиваемости накопителей концентратов.

Проведены серии экспериментов по выявлению оптимального режима перечистки концентрата в донной части крутонаклонного концентратора. Для сравнения результатов экспериментов использовали метод оценки эффективности обогащения. Чтобы подтвердить возможность обогащения золота были проведены эксперименты с использованием вольфрама в качестве имитатора золота (плотность 19,3). Результаты распределения материалов в хвосты представлены на рисунке 1.

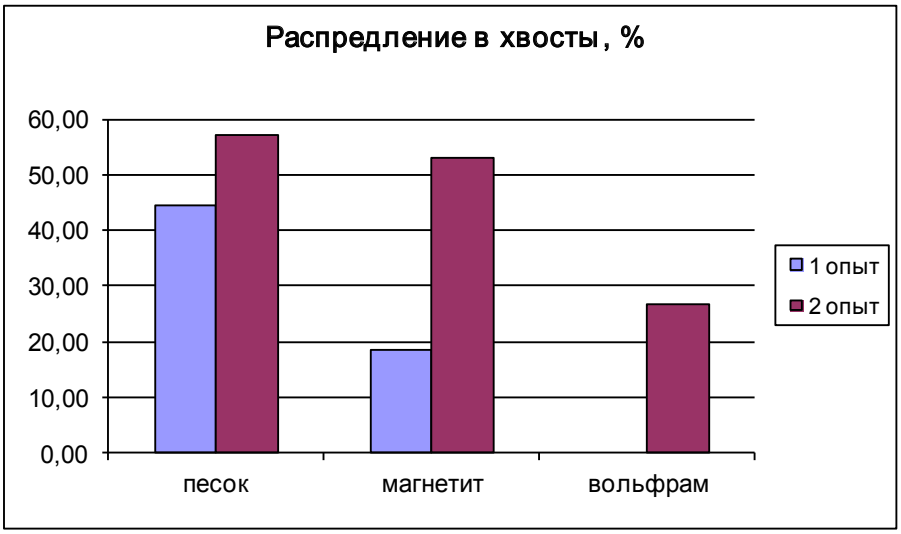


Рис. 1. Результаты экспериментов донной части концентратора

В результате было получено сокращение материала в 1,72 раза при 100% извлечении вольфрама, при увеличении сокращения 2,30 раза излечение вольфрама падает до 73%.

По результатам экспериментальных данных, была рассчитана и сконструирована укрупненная лабораторная модель крутонаклонного концентратора. Были проведены предварительные испытания.

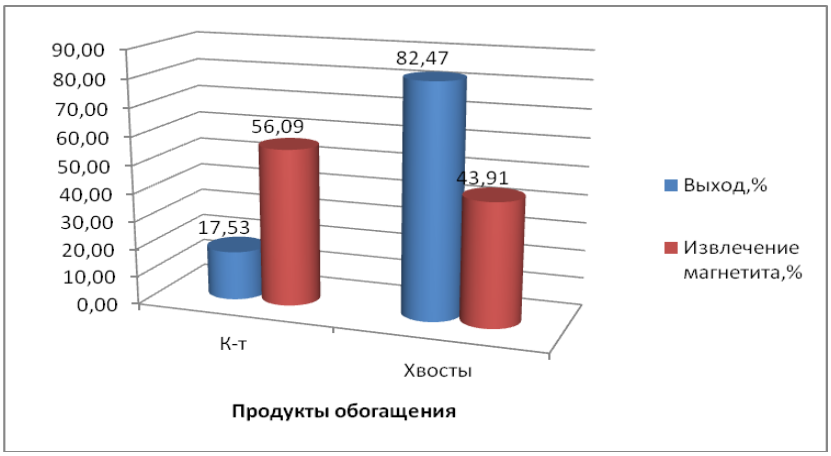


Рис. 2. Результаты экспериментов укрупнено-лабораторной модели крутонаклонного концентратора

Как видно из рисунка 2 сокращение материала составило 5,7 раз при извлечении имитатора 56,09%. Учитывая, что имитатором в данном случае использовали магнетит, можно предположить, что при обогащении золотосодержащих песков показатель извлечения будет намного выше.

Крутонаклонный концентратор предполагается использовать в качестве основного обогатительного оборудования для обогащения россыпных месторождений золота с превалирующим содержанием тонкого и мелкого золота.

Список литературы:

1. Филиппов В.Е., Еремеева Н.Г., Слепцова Е.С. Гидравлическая крупность россыпного золота// Обогащение руд.-2003, №5, с.22-24.
2. Еремеева Н.Г., Филиппов В.Е. Особенности перемещения минеральных частиц при размыве грунта/ Проблемы и перспективы комплексного освоения месторождений полезных ископаемых криолитозоны: Труды Международной научно-практической конференции (г.Якутск 14-17 июня 2005 г.), т.3.- Якутск: Изд-во Института мерзлотоведения им. П.И.Мельникова СО РАН, 2005.-С.8-11.
3. Филиппов В.Е., Лебедев И.Ф., Гаврильев Д.М. Поведение минеральных частиц в потоке на искривленной поверхности // Горный информ.-аналит. бюллетень.-2007.-№3.- С.368-371.

Экономические аспекты обеспечения информацией о заморозках в Томской области

Матросова А.В., магистрант,
Томский государственный университет,
г. Томск
E-mail: anastasyamatrosova@mail.ru

Научный руководитель:
к.г.н., доцент Кижнер Л.И.

Одной из важных задач национальных гидрометеорологических служб является уменьшение экономического ущерба за счет неблагоприятных и опасных метеорологических условий, а также повышение эффективности разных отраслей экономики, в том числе сельскохозяйственного производства, которое в наибольшей степени подвержено влиянию погодных условий. Оценки показывают, что 70% потерь, связанных с неблагоприятными погодными и климатическими условиями в СНГ и США приходится на сельское хозяйство [1].

В агрометеорологии опасными явлениями считаются такие, которые по своей интенсивности, продолжительности воздействия, площади распространения или времени возникновения могут нанести или наносят значительный ущерб сельскохозяйственным посевам и животным. К агрометеорологическим явлениям, опасным для сельскохозяйственного производства в теплый период года, относят: заморозки, засухи, суховеи, пыльные бури, град, сильные ливни.

Заморозком называются кратковременное понижение температуры воздуха или поверхности почвы (травостоя) до 0°С и ниже, наблюдаемое ночью (вечером, утром) в вегетационный период на фоне положительных средних суточных температур воздуха. Различные по интенсивности заморозки наблюдаются во всех районах сельскохозяйственной зоны страны. В зависимости от времени появления и степени интенсивности заморозки могут частично или существенно повредить сельскохозяйственные культуры, полностью уничтожить или снизить их урожай.

Особенно опасны поздневесенние и раннеосенние заморозки, совпадающие с периодом активной вегетации растений [2].

На территории Томской области весной (летом) и осенью возможны заморозки в воздухе. Особенно опасны для сельского хозяйства заморозки при устойчивом переходе температуры воздуха через 10 °С, когда начинается активная вегетация растений. Наиболее поздние заморозки могут быть в первой и второй декаде июня (вероятность их появления 5 %), осенью в 5 % случаев заморозки могут возникать в конце августа при средней дате их появления 17 сентября [3].

В работе использованы сведения Томского ЦГМС о весенних и осенних заморозках в Томской области за период с 2000 по 2007 г. (дата, район, был ли предусмотрен заморозок, данные об ущербе) и выполнены расчеты по выбору оптимальной стратегии, обеспечивающей минимальные средние потери от заморозков. При этом использованы современные метеоролого-экономические подходы [4], в соответствии с которыми необходимы: фактические и прогностические данные о заморозках, на основе их строится таблица сопряженности; оправдываемость прогнозов, определяется из таблицы сопряженности; стоимость мер защиты, потери от заморозков, коэффициент непредотвращенных потерь (эти данные определяются из особенностей производства и оцениваются из сведений о заморозках). Для расчета средних потерь использованы альтернативные матрицы потерь и условные вероятности осуществления текстов прогнозов.

Сельскохозяйственная отрасль является социально значимой для Томской области. Производство зерна нацелено в основном на обеспечение животноводства фуражом, хотя в небольших объемах производится товарное зерно. Пригородные сельскохозяйственные предприятия занимаются выращиванием овощей, картофеля. В личных подсобных хозяйствах и на мичуринских участках выращивается картофель, овощи, садовые и ягодные культуры. Расширяются объемы возделывания льна местной селекции. Более 80% пахотных земель сосредоточено на территории южного района области, где выращивается пшеница, рожь, овес, ячмень [5].

Поэтому в работе представлены данные по южному району области (г. Томск). Необходимые данные для оценки средних потерь представлены в матрицах сопряженности и стоимостной, отражающих средние затраты на предупредительные меры (С) и средние потери от заморозков (L) за 8 лет.

Таблица 1

Матрица сопряженности по прогностическим и фактическим данным о заморозках

Наличие заморозков	Прогнозируемая погода П Прогноз заморозков		Сумма по факту Ф наличия (отсутствия) заморозка
	Ожидается П	Не ожидается –П	
Заморозок был Ф	45	2	47
Заморозка не было –Ф	2	719	721
Сумма по прогнозам П	47	721	768

В табл. 1. указано число случаев сочетаний между прогнозами наличия (отсутствия) заморозка и фактом его появления (отсутствия). Количество дней с возможными заморозками (768, это 45 дней весной и 50 дней осенью за 8 лет) было получено по климатическим данным с учетом дат самого раннего и самого позднего весеннего и осеннего заморозков [3]. Оправдываемость прогнозов заморозков (Р) за этот период составила 99%.

Таблица 2

Матрица потерь (руб.) для прогнозов заморозков

Фi	Решение потребителя в соответствии с прогнозом	
	d (П) принимаются меры защиты	d (–П) меры защиты игнорируются
Ф	88750	887500
–Ф	88750	0

В табл. 2: 88750 руб. – составили затраты на предупреждение или уменьшение потерь от заморозков (С); 887500 руб. – потери из-за них (L).

Стратегия в отношении заморозков может быть одной из трех: ориентируясь на климатическую повторяемость их, постоянно предпринимать меры защиты в течение заморозкоопасного периода (1-я климатическая стратегия); не предпринимать никакие защитные меры (2-я климатическая стратегия); ориентироваться на прогностическую информацию и при прогнозе наличия заморозка предпринимать защитные меры, а при прогнозе отсутствия его – ничего не предпринимать (3-я стратегия доверия прогнозу).

В табл. 3 представлены значения средних потерь [4] при использовании данных таблиц 1 и 2 и при разных коэффициентах непредотвращенных потерь (ε=0; ε=0,2; ε=0,4). Климатическая повторяемость заморозков взята равной 6% (она получена из табл. 1).

Таблица 3

Средние потери (руб.) для сельского хозяйства Томской области, обусловленные заморозками. P=99%

Тип стратегии	C/L=0,1	ε =0	ε =0,2	ε =0,4
1стратегия	88750	88750	99400	110050
2 стратегия	88750	53250	53250	53250
3 стратегия	88750	7988	18638	34968

Видно, что в условиях юга Томской области целесообразно придерживаться 3 стратегии – стратегии использования прогностической информации, которая позволяет при разных значениях ε существенно снизить средние потери от заморозков: при кардинальных мерах защиты (ε =0) потери уменьшаются в 11 раз, при относительно больших непредотвращенных потерях (ε =0,4) – в 3 раза.

Самой неэффективной, наиболее затратной, является 1 стратегия (в течение заморозкоопасного периода предпринимать защитные меры).

Таким образом, использование качественных прогнозов заморозков позволяет очень существенно уменьшить средние потери в сельском хозяйстве Томской области.

Список литературы:

1. Логинов В.Ф. Глобальные и региональные изменения климата: причины и следствия/ В.Ф. Логинов. – Минск: ТетраСистема, 2008. – 495 с.

2. Грингоф И.Г., Пасечник А.Д. Агрометеорология и агрометеорологические наблюдения / И.Г. Грингоф, А. Д. Пасечник. – СПб.: Гидрометеоиздат, 2005. – 552 с.

3. Кошинский С.Д. Климат Томска / С.Д. Кошинский, Л.И. Трифонова, Ц.А. Швер. – Л.: Гидрометеоиздат, 1982. – 176 с.

4. Хандожко Л.А. Экономическая метеорология / Л.А. Хандожко. – СПб.: Гидрометеоиздат, 2005. – 492 с.

5. Сельское хозяйство Томской области [Электронный ресурс] – URL: http://www.arto.ru/agriculture.html (дата обращения 20.03.2013)

Моделирование параметров бестранспортной системы разработки многолетнемерзлых вскрышных пород

Миронов Я.В., инженер,
Институт горного дела Севера им. Н.В. Черского СО РАН,
г. Якутск
E-mail: mironoff22ykt@mail.ru

Научный руководитель:
к.т.н. Панишев С.В.

Для условий горизонтального и пологого залегания угольных пластов при бестранспортной системе разработки вскрышных пород оправдало себя широкое применение шагающих драглайнов, обладающих большой технологической гибкостью и способностью эффективно перемещать большие объемы вскрыши на значительное расстояние. Негативным фактором, влияющим на работу драглайна при разработке многолетнемерзлых пород, является повторное смерзание взорванного массива, ведущее к снижению его производительности.

Для оценки влияния температурного режима взорванного массива на производительность драглайна был выполнен комплекс работ, включающий мониторинг температуры взорванных пород при последовательном обнажении забоя, видеосъемку рабочего процесса с последующим определением времени цикла и производительности экскаватора, сбор данных о фактической производительности драглайна. Исследования проводились на Кангаласском буроугольном месторождении (разрез "Кангаласский").

Проведенными исследованиями установлен характер изменения температуры поверхностного слоя смерзшихся горных пород взорванного массива при последовательном обнажении забоя и ее взаимосвязь с производительностью драглайна [1].

Экспериментальные данные по взаимосвязи производительности экскаватора от температуры поверхностного слоя горных пород последовательно обнажаемого забоя послужили основой для построения математической модели и пакета программ расчета оптимальных параметров бестранспортной технологии внутреннего отвалообразования, которая позволяет обосновать требуемую производительность экскаватора и оптимальную длину разрабатываемого блока с учетом фактора вторичного смерзания в разные временные периоды производства вскрышных работ [2].

Программа реализована в среде программирования Borland Delphi и структурно состоит из двух частей. В первой части программы осуществляется ввод исходных данных, построение профиля развала взорванной породы и расчет технологической схемы экскавации внешней вскрыши в конечный контур отвала.

Вторая часть программы представляет собой расчет технологической схемы бестранспортной выкладки породного прослоя (междупластья) в контур внутреннего отвала. Целью этого блока программы является определение необходимой глубины

отвальной емкости на боковой поверхности внутреннего отвала в зависимости от горнотехнических условий разработки и технических характеристик драглайна.

Алгоритм определения глубины отвальной емкости заключается в последовательном расчете возможных объемов размещения породного прослоя на верхней и боковой поверхностях контура внутреннего отвала. Порядок отсыпки породного прослоя в контур внутреннего отвала предполагает первоначальную выкладку междупластья на верхнюю поверхность отвала и затем, оставшуюся часть породы – на боковую поверхность в сформированные отвальные емкости.

Величину сменного подвигания забоя драглайна рекомендуется определять на основе установленной взаимосвязи между временем цикла драглайна и температурой пород в забое по формуле:

$$L = \frac{60 \cdot T_{см} \cdot E \cdot K_{нк} \cdot K_{ис}}{T_{ц} \cdot B \cdot h \cdot K_{р}^{2} \cdot (1 - K_{с})(1 + K_{п})},$$ м/смену.

где $T_{см}$ - время смены, час;

E – ёмкость ковша, м^3;

$K_{нк}$ – коэффициент наполнения ковша;

$K_{ис}$ – коэффициент использования экскаватора во времени;

B – ширина экскаваторной заходки, м;

h – высота вскрышного уступа, м;

$K_р$, $K_с$, $K_п$ – коэффициенты разрыхления, сброса после буровзрывных работ и переэкскавации соответственно.

Отличительной особенностью пакета программ является учет конфигурации развала породы при расчете объемов экскаваторных работ и длины экскаваторного блока. Учет профиля взорванной горной массы осуществляется по 4 вариантам размещения развала в контуре рабочей зоны.

– с подсыпкой контура отвала;

– без подсыпки контура отвала;

– с открытой поверхностью откоса и без подсыпки внутреннего отвала;

– с открытой поверхностью откоса и подсыпкой внутреннего отвала

Рабочий диапазон программы по высоте вскрышного уступа 10-25м, ширина экскаваторной заходки 40-50м.

Программа позволяет рассчитать 4 варианта схем выкладки пород в конечный контур отвала:

1- веерная отсыпка отвала. Предотвал формируется с оси стояния драглайна;

2- то же. Предотвал формируется по всей ширине рабочей зоны;

2- конусная отсыпка отвала. Предотвал формируется с оси стояния драглайна;

4- то же. Предотвал формируется по всей ширине рабочей зоны;

На рис. 1 в качестве примера показаны конусная (а), и веерная (б) схемы отсыпки отвала.

а) б)

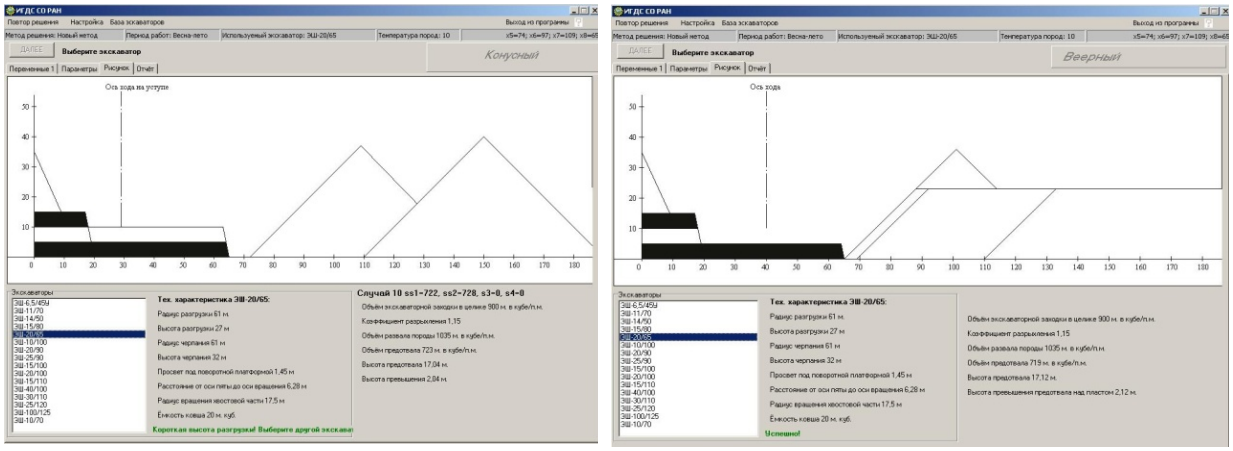


Рис. 1. Рабочее окно программы.

Результаты расчета формируются excel-файл (рис. 2). Имеется также возможность сохранения этапов расчета в виде рисунков технологических схем отсыпки.

1		1	2	3	4	5	6
2	Модель драглайна на вскрышном уступе :	ЭШ-10/100	ЭШ-15/100	ЭШ-30/110	ЭШ-25/120	ЭШ-100/125	ЭШ-10/70
3	Модель драглайна на породном прослое :	ЭШ-10/100	ЭШ-15/100	ЭШ-30/110	ЭШ-25/120	ЭШ-100/125	ЭШ-100/125
4	Ширина вскрышной заходки(м.):	45	45	45	45	45	45
5	Ширина выработанного пространства(м.):	45	45	45	45	45	45
6	Высота вскрышного уступа(м.):	20	20	20	20	20	20
7	Угол откоса вскрышного уступа(градусов):	65	65	65	65	65	65
8	Мощность верхнего пласта полезного ископаемого(м.):	5	5	5	5	5	5
9	Мощность породного прослоя(м.):	5	5	5	5	5	5
10	Мощность нижнего пласта полезного ископаемого(м.):	5	5	5	5	5	5
11	Угол откоса предотвала(градусов):	45	45	45	45	45	45
12	Угол откоса пластов полезного ископаемого(градусов):	77	77	77	77	77	77
13	Угол откоса яруса отвала (градусов):	45	45	45	45	45	45
14	Берма безопасности (м.):	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
15	Объём экскаваторной заходки в целике (м.куб):	900	900	900	900	900	900
16	Коэффициент разрыхления:	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
17	Высота предотвала:	17,04	17,04	17,04	17,04	17,04	17,04
18	Высота превышения:	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04
19	Объём развала породы(м.куб):	1035	1035	1035	1035	1035	1035
20	Объём предотвала(м.куб):	723,15	723,15	723,15	723,15	723,15	723,15
21	Объём сброса(м.куб):	122,42	122,42	122,42	122,42	122,42	122,42
22	Объём переэкскавации(м.куб):	83,36	83,36	83,36	83,36	83,36	83,36
23	Коэффициент переэкскавации:	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
24	Коэффициент сброса:	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
25	Высота отвала (м.):	36,62	36,62	36,62	36,62	36,62	36,62
26	Объём породы на верхней поверхности отвала(м.куб):	258,75	258,75	258,75	258,75	258,75	258,75
27	Глубина отвальной ёмкости(м.):	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75
28	Общий объём работ по переэкскавации(м.куб):	147,04	147,04	147,04	147,04	147,04	147,04
29	Итоговый коэффициент переэкскавации:	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
30	Производительность экскаватора по целику(м.куб/мес):	77123,93	115685,89	231371,79	192809,82	771239,29	77123,93
31	Производительность экскаватора по разр-ой массе(м.куб/мес):	80747,28	121120,92	242241,85	201868,21	807472,83	80747,28
32	Сменноне подвигание забоя по целику(м.в смену):	3,57	5,36	10,71	8,93	35,71	3,57
33	Сменноне подвигание забоя по рыхлой массе(м.в смену):	3,38	5,07	10,13	8,45	33,78	3,38
34	Количество смен в день:	2	2	2	2	2	2
35	Количество рабочих дней:	1	1	1	1	1	1
36	Длина экскаваторного блока (м.):	7,14	10,71	21,42	17,85	71,41	7,14
37	Температура породы в забое :	10	10	10	10	10	10

Рис. 2. Таблица excel с результатами расчета.

Итоговыми результатами программы расчета технологической схемы являются объемы экскаваторных работ, производительность драглайна и длина экскаваторного блока во взаимосвязи с температурой породы в забое.

Программа позволяет обосновать рациональные параметры технологии при бестранспортной разработке смерзающихся вскрышных пород в различные периоды года в условиях месторождений области многолетней мерзлоты.

Список литературы:

1. Панишев, С. В. Исследование влияния температурного режима взорванных многолетнемерзлых пород на производительность драглайна / С. В. Панишев, С. А. Ермаков, М.В. Каймонов // Горн. информ. – аналит. бюл.–2010.–№7.-С.146-150.

2. Панишев, С. В. Математическая модель бестранспортной разработки смерзающихся вскрышных пород / С. В. Панишев // «Компьютерные технологии при проектировании и планировании горных работ»: Труды Всероссийской научной конференции с Международным участием, Апатиты, 23-26 сент. 2008 г. – Апатиты – СПб.: Реноме, 2009. – С. 157-161.

Изучение состояния многолетнемёрзлых массивов в натурных условиях

Николаев И.А., аспирант
Северо-восточный федеральный университет
г. Якутск
e-mail: nikolaev_ilya88@mail.ru

Научный руководитель:
к.т.н., доцент Шубин Г.В.

В целях освоения радиотехнического прибора поверхностного зондирования «ОКО-2» (георадар), проведены натурные эксперименты на Кангаласском угольном разрезе и на Саасабытском месторождении строительного камня.

Перед началом эксперимента ставились следующие задачи:

- Освоение прибора «ОКО-2»
- Определение оптимальных параметров и режимов съемки.
- Оценка возможности определения георадаром трещиноватости и блочности массива горных пород.

На Кангаласском угольном разрезе съемка проводилась двумя антенными блоками АБ-250 и АБ-500, в трех режимах. Первый режим с замерами через каждый метр, второй режим с замерами через каждые 2 м, третий режим непрерывный. Как показал, эксперимент наиболее предпочтительным режимом съемки является непрерывный способ.

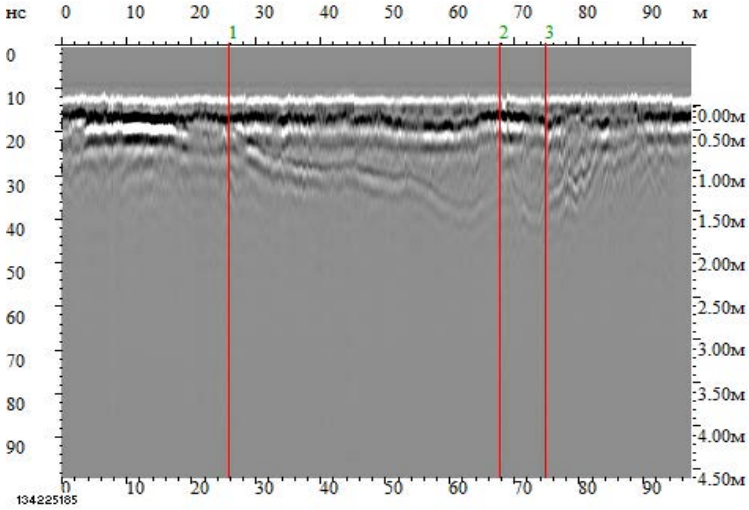


Рис. 1. Радарограмма АБ-250

По радарограммам АБ-250 (рис. 1) и АБ-500 (рис. 2) можно определить глубину оттайки, и профиль насыпи.

На Саасабытском месторождении съемка проведена антенным блоком АБ-250, непрерывным способом. По радарограмме можно определить глубину оттайки и прослеживается слоистость.

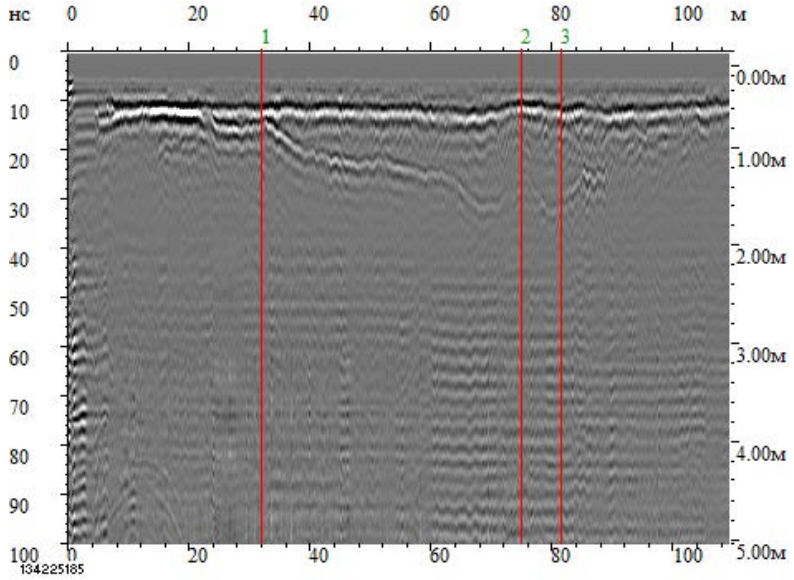


Рис. 2. Радарограмма АБ-500

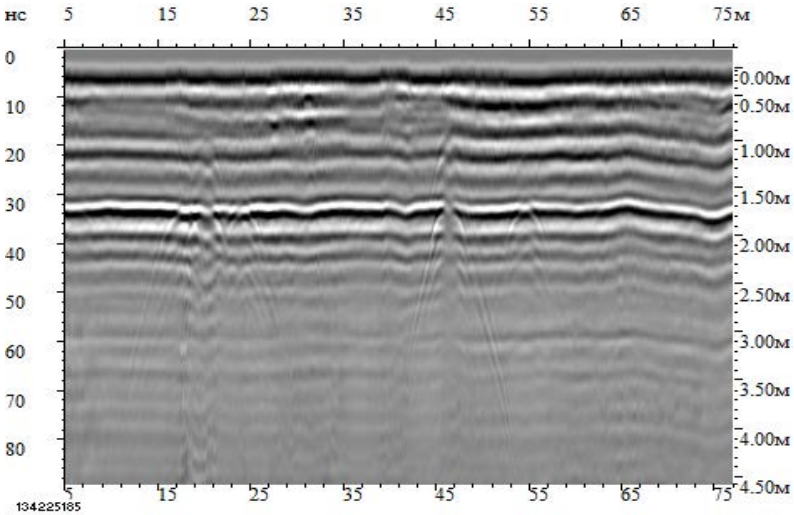


Рис. 3. Радарограмма АБ-250

В результате проведенных экспериментов установлено, наиболее предпочтительным режимом съемки является непрерывный способ. Возможность оценки массива на трещиноватость и блочность является крайне сложной задачей, за исключением установления участков значительных нарушений сплошности многолетнемёрзлого массива. Технические и технологические возможности данного прибора для указанного круга задач будут изучаться и в дальнейшем, для более широкого спектра многолетнемёрзлых массивов с разработкой необходимых методик и детализацией отдельных задач.

Анализ применяемых технологий выщелачивания

Никоноров Л.А., студент,
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри
E-mail: nik.leon.and@mail.ru

Научный руководитель:
к.т.н., доцент Корецкая Н.А.

Выщелачивание – перевод в раствор, обычно водный, одного или нескольких компонентов твёрдого материала. В технике, с целью извлечения металла (иногда удаления вредных примесей), выщелачиванию подвергают руды и продукты их обогащения (концентраты, промпродукты, хвосты), продукты пирометаллургического передела (огарки, штейны, анодные шламы и т.д.), а также отходы, образующиеся при обработке металлов и сплавов [1, стр. 48].

Широкое применение методов выщелачивания в последние годы обуславливается возможностью вовлекать в промышленное производство бедные руды с низким содержанием полезных компонентов, рентабельно эксплуатировать небольшие по запасам и размерам рудные месторождения [3, стр. 2].

В частности, технологии кучного выщелачивания[3] нашли свое применение при разработке золоторудных месторождений с разнообразными горно-техническими и природно-климатическими условиями, большинство из которых расположены в регионах с суровым климатом – в Якутии, Амурской и Читинской областях, Хабаровском и Красноярском краях, на Северном Урале (рис.1).

Условная классификация методов выщелачивания и некоторые добывающие компании, применяющие эти методы на территории Якутии и Дальнего Востока, приведены на рисунке 1.

Выбор того или иного метода зависит от типа руды, горнотехнических и природно-климатических условий месторождения, экономический эффективности основных и сопутствующих процессов (доставка реагентов к рудному телу и доставка полезного ископаемого на поверхность, управление технологическим процессом и т.д.).

Способ *подземного выщелачивания* может, применяется в тяжёлых климатических условиях и в вечной мерзлоте. Вскрытие залежей осуществляется через скважины, пробуренные с поверхности, через шахты (по выработкам) и комбинированным способом. Для интенсификации выщелачивания применяют различные окислители, поверхностно-активные вещества; вакуумирование; гидровзрывное и бактериальное воздействие; воздействие магнитным полем.

Преимущества	Недостатки
- исключаются дорогостоящие операции - более высокая производительность труда. - высокое извлечение урана (85-90 %) из недр. - более быстрый (2-3 года) ввод месторождений в разработку. - исключение опасных и трудоемких работ.	- воздействие на земную поверхность и водоносный горизонт вредных для здоровья и живой природы химически активных веществ, используемых и образующихся процессе извлечения

[3] Кучное и отвальное выщелачивание относят к геотехнологиям, хотя эти методы являются промежуточными между собственно геотехнологическим выщелачиванием – подземным и гидрометаллургическим – чановым [2, стр. 28].

- более благоприятные условия охраны окружающей среды. - полностью исключается присутствие людей под землёй.	урана из недр.

Автоклавное выщелачивание – метод окислительного разложения сульфидных минералов железа и цветных металлов, с которыми ассоциирован в руде и продуктах ее обогащения ценный компонент. Первоначально был применен в металлургии тяжелых цветных металлов (никеля, кобальта, меди и пр.), где и получил наиболее широкое распространение. В гидрометаллургии золота стал использоваться значительно позднее.

Процесс автоклавного выщелачивания имеет следующие преимущества и недостатки:

Преимущества	Недостатки
- простота конструкции	- автоклав обладает пониженным коэффициентом теплопередачи. - с поверхностным нагревом неизбежно связано образование корки шлама, нарастающей на внутренней поверхности; автоклава; -механическое перемешивание связано с дополнительным расходом электроэнергии

Способ *кучного выщелачивания* может, применяется в условиях сурового климата в (теплый период – не более 4-5 мес) и сложного рельефа местности. Добыча кучным выщелачиванием различных металлов предполагает использование водных растворов минеральных (соляной, серной, азотной) или органических (уксусной) кислот, солей аммония, соды и др. веществ в зависимости от металла и химического состава руды.

Преимущества	Недостатки
- невысокие затраты. - простота применяемого оборудования. - ненужностью возведения капитальных зданий.	- большое время выщелачивания. - невозможность применения процесса при низких температурах.

Из технологических способов наибольшее применение в горной промышленности получил способ *бактериального выщелачивания*, при котором активизируется жизнедеятельность тионовых и сульфидокисляющих бактерий, присутствующих в самой руде и адаптированных к конкретным условиям среды (тип руды, химический состав растворов, температура и т.д.). Для этого необходимы благоприятный и стабильный химический состав растворов, что достигается путём их регенерации и режима аэрирования и увлажнения (орошения) руды.

Преимущества	Недостатки
- можно пользоваться при всех способах выщелачивания, не связанных высоким давлением и температурой. - простота аппаратуры. - возможность быстрого размножения бактерий. - можно использовать руды низкого качества.	- процесс еще плохо исследован как на опытных установках, так и в полевых условиях. - сложность управления процессами, протекающими с участием живых микроорганизмов

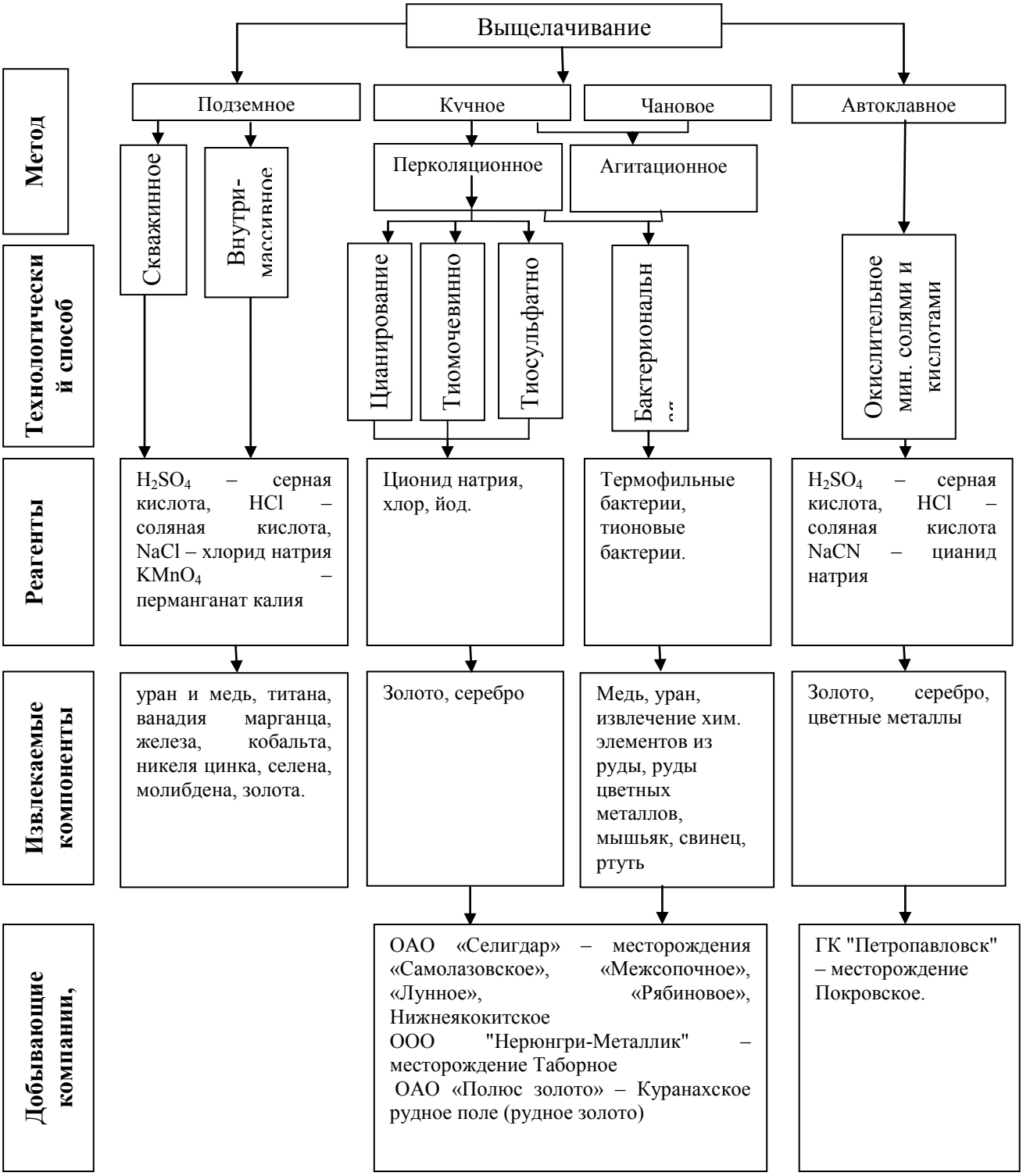


Рис.1. Классификация методов выщелачивания

Проведённый анализ показал, что выбор способа извлечения полезный компонентов методов выщелачивания, зависит от видов полезных ископаемых и его содержания, экономической эффективности, производственных условий и т.д.

При прочих равных условиях наиболее безопасным является кучное выщелачивание в связи с тем, что оказывает минимальное отрицательное воздействие на окружающую среду.

Наиболее экономичным выгодным является подземное выщелачивание, в этом случае отпадает необходимость транспортировки руды от рудника, не нужны хвостохранилища, появляется возможность полной автоматизации процесса, исключается опасный труд человека под землей, резко (примерно в три раза)

сокращаются объемы, сроки ввода и освоения промышленных мощностей, не происходит вредных выбросов газов и пыли.

Подземное выщелачивание является, также, наиболее экологичным методов, в связи с тем, что данная технология является абсолютно закрытой и герметичной; предварительная подготовка идёт непосредственно под землёй; способ применим в тяжелых климатических условиях и вечной мерзлоты; недра практически не разрушаются и даже полностью восстанавливаются в течение нескольких лет.

Список литературы:

1. Горная энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия. Под редакцией Е.А. Козловского. 1984-1991.
2. Порцевский А.К., Катков Г.А. Геотехнология (физико-химическая) / Учеб. пособие для студентов специальностей 130403 (090500) «Открытые горные работы»; 130404 (090200) «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых». – Москва, 2004. – 66 с.
3. Яшкин И.А. Повышение эффективности технологии кучного выщелачивания золотосодержащих руд // Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук (специальность 25.00.22 – Геотехнология – подземная, открытая и строительная). – Чита, 2008. – 168 с.

Исследования процессов разделения минеральных частиц в центробежных концентраторах нового типа

Очосов О.Ю., инженер,
Институт горного дела Севера им. Н.В. Черского СО РАН,
г. Якутск
E-mail: ochos@mail.ru

Научный руководитель:
д.т.н. Матвеев А.И.

В статье изложены результаты исследования процессов центробежной концентрации тяжелых минералов на аппарате принципиально новой конструкции разработки лаборатории ОПИ, а также результаты испытаний разрыхления минеральной постели на безнапорных центробежных концентраторах.

В последние десятилетия большинство золотодобывающих организаций переходят на обогащение мелкого и тонкого золота, но при обогащении мелкого и тонкого золота существует ряд проблем, связанных с большими потерями с хвостами обогащения. По многочисленным литературным данным и на основании практических данных установлено, что на современных золотодобывающих предприятиях, использующих традиционные подготовительные и обогатительные оборудования при оптимальных режимах работы оборудований потери мелкого золота крупностью менее 0,2 мм составляют 25-54 %. Таким образом, актуальность поиска эффективных технологий и технических средств, для извлечения мелкого и тонкого золота из исходного сырья и продуктов его переработки, очевидна.

Для решения данных проблем в лаборатории ОПИ разрабатывается принципиальная конструкция конусного концентратора, которая позволит эффективно обогащать минеральное сырье, содержащее мелкое и тонкое золото.

Концентратор состоит из внешнего конуса с радиально установленными желобами, внутреннего вспомогательного конуса, устройств для подачи пульпы и дополнительной воды, устройств для разгрузки продуктов обогащения (Рис 1.). Исходная пульпа и дополнительная вода под давлением тангенциально подаются в верхнюю часть внешнего конуса (1) через специальные патрубки (2, 3) для создания поперечных закручивающихся потоков над желобами (4) в межконусном пространстве. При этом тяжелые по плотности минеральные зерна концентрируются внутри желобов внешнего конуса, а легкие, к внутреннему контуру вспомогательного конуса (5). Далее тяжелые по плотности минеральные зерна постепенно самотеком стекают вниз и разгружаются через отверстие для концентратов (6) а легкий материал самотеком потока разгружается через кольцевой отсекатель (7).

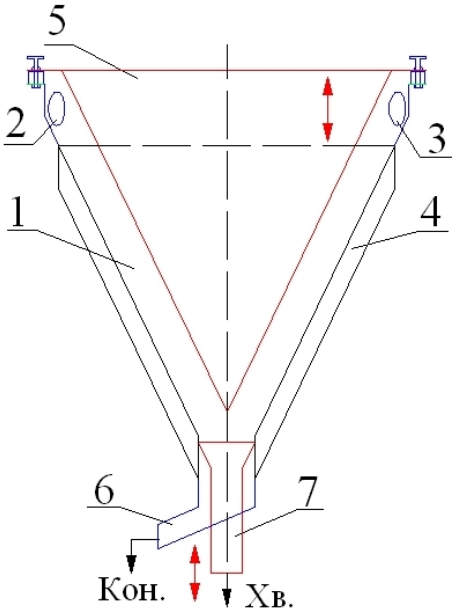


Рис.1. Схема концентратора

1 – Внешний конус. 2, 3 – патрубки для подачи исходной пульпы и воды. 4 – желоба. 5 – вспомогательный конус. 6 – патрубок для разгрузки концентратов. 7 – патрубок для разгрузки хвостов.

На рис. 2 представлена схема действия сил на частицу в рабочей зоне концентратора по диаметру конуса и внутри желобов. По диаметру конуса центробежные силы направлены от оси конуса в сторону желобов, при этом понятно что центробежная сила, действующая на минералы высокой плотности больше, чем центробежная сила, действующая на минералы низкой плотности. Поэтому минералы тяжелой плотности сконцентрируются во внешней стороне конуса и попадают внутрь желобов, а легкие частицы вытесняются и сконцентрируются во внутренней стороне конуса. Поперечно закручивающиеся потоки пульпы и воды в рабочей зоне формируют вихревые потоки внутри желобов по всей их длине, благодаря которой постель тяжелых минералов постоянно перечищается от легких фракций.

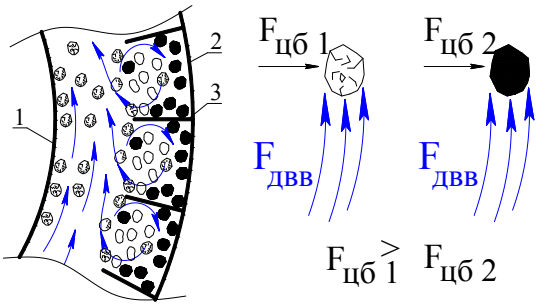


Рис.2. Схема действия сил по диаметру конуса

1 – Внутренний вспомогательный конус. 2 – внешний конус. 3 – желоба

Испытания конусного концентратора проводились с использованием искусственной смеси, состоящего из речного песка и магнетита крупностью -0,3+0 мм. На данный момент максимальное извлечение, которое удалось получить, составляет 68%. С учетом полученных данных в ходе проведенных испытаний, начато проектирование нового варианта конусного концентратора позволяющего сконцентрировать материал с более высоким извлечением.

Также в лаборатории ведутся исследования нового способа разрыхления минеральной постели на безнапорных центробежных концентраторах, аналогичных конструкций типа «Итомак» «Falcon» и «Knelson». На рис.3. представлен схематический рисунок данных концентраторов и направление потоков в рифлях рабочей зоны.

Концентраторы состоят из ротора (1) в форме конуса с двойными стенками футеровка (2) ротора ступенчатая, образует кольцевые канавки треугольного сечения. Исходная пульпа подается на дно конуса, при этом тяжелые минеральные зерна под действием центробежных сил оседают внутри рифлей, а легкие выносятся за пределы конуса [1].

а) б)

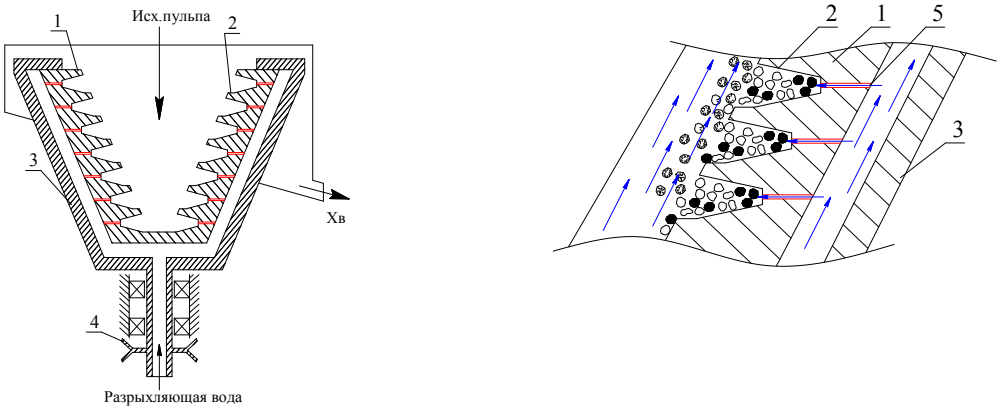


Рис.3. а) Схематический рисунок концентратора; б) Направление потоков в рабочей зоне.

1 – Ротор в виде конуса, 2 – Рифли, 3 – Кожух ротора, 4 – Привод 5 – Перфорация.

Для предотвращения запрессовки в этих концентраторах осевшие в рифлях постель тяжелые минеров разрыхляется и перечищается с помощью воды

поступающего по отверстиям внутри рифлей из межстенного пространства конуса. Недостатком данного способа разрыхления минеральной постели с использованием воды заключается в том, что для разрыхления постели должна использоваться дорогостоящая чистая т.к. при использовании технической воды перфорация конуса забивается и таким образом не обеспечивается достаточная разрыхленность постели [2].

Для решения этой проблемы предлагается использовать новый способ разрыхления постели, а именно использование вместо чистой воды, атмосферный воздух, которая имеет ряд преимуществ: во-первых использование воздуха не требует больших затрат и не забивает перфорацию рабочего конуса, во-вторых установлено, что при использовании воды в рифлях остаются зоны уплотнения, которые снижают разрыхленность постели а при использовании газов их свойство сжимаемости позволяет обрабатывать большой объем пристеночного слоя в рифлях конуса при выходе из сопла, в третьих при использовании воздуха резко уменьшается вязкость и плотность постели, что дает большую вероятность для проникновения в них минералов высокой плотности.

Испытания нового способа разрыхления минеральной постели проводились на золото-сурьмяной обогатительной фабрике «Срылах» с использованием центробежного концентратора ИТОМАК КН-0.1. Эксперименты проводились при разных давлениях воды и воздуха с использованием измельченного технологического продукта крупностью –2+0 мм с содержанием золота 68 г/т (Таб.1.).

Таблица 1

Результаты испытаний

№	Итомак КН - 0,1	Q кг	Y,%	B Au, г/т	E Au, %
	Поступает				
	Исх.пески	14,9	100	68,7	100
	Выходит				
1	Концентрат вода Р=0,2 атм	0,176	1,176	3 968	67,917
2	Концентрат вода Р=0,15 атм	0,173	1,156	3 496	58,826
3	Концентрат вода Р=0,8 атм	0,178	1,189	3 657	63,305
4	Концентрат воздух Р=0,12-0,18 атм	0,246	1,644	2 747	65,718
5	Концентрат воздух Р=0,1-0,15 атм	0,26	1,737	2 491	62,985
6	Концентрат воздух Р=0,08-0,12 атм	0,18	1,203	2 443	42,765
7	Концентрат Р=0 атм	0,149	0,995	3 422	49,589

По результатом экспериментов видно, что содержание золота в концентратах опыта с применением воздуха ниже, чем в опытах с применением воды. Возможно, такие результаты получились из-за флотационных свойств золота, но при этом извлечение золота остается на том же уровне. Если сдепрессировать флотационные свойства золота, то содержание золота в концентрате возможно увеличить. Таким образом, эти результаты позволяют сделать вывод о том, что необходимо развивать данный способ разрыхления постели и более подробно исследовать возможность его применения.

Список литературы:

1. Прейс В.К. Оборудования и технология обогащения песков россыпных месторождений золота. Магадан, «Кордис», 2002 г. стр.127.

2. Прейс В.К. Оборудования и технология обогащения песков россыпных месторождений золота. Магадан, «Кордис», 2002 г. стр.129.

Технологические решения по освоению лесных территорий с помощью водных транспортных систем

Пак Сам Сон, магистрант
Тихоокеанского государственного университета,
г. Хабаровск
E-mail: sam-pak@yandex.ru

Научный руководитель:
к.т.н., доцент Абузов А.В.

Одной из наиболее острых проблем развития лесной отрасли в России является недостаточность (неразвитость) созданной лесной дорожной инфраструктуры, препятствующая эффективному ведению лесозаготовок и лесохозяйственных работ.

Основу лесной дорожной инфраструктуры составляют лесовозные дороги, которые подразделяются на следующие виды:

1) магистральные дороги круглогодового действия, в том числе дороги с твёрдым покрытием и грунтовые дороги;

2) временные лесовозные дороги, к которым относятся ветки – лесные дороги, соединяющиеся с магистралями, и усы – короткие лесные дороги, соединяющие ветки и лесозаготовительными участками.

Главной инфраструктурной дорожной проблемой лесной отрасли в России учёные называют *нехватку лесовозных дорог*, плотность которых на 1000 га лесного фонда сегодня составляет 1,2 км, тогда как в США этот показатель равен 10 км, в Швеции – 11 км, в Финляндии – 40 км [1]. При этом недостаток лесовозных дорог в наибольшей степени ощущается в тех российских регионах, в которых сосредоточены самые большие запасы лесных ресурсов – в Красноярском крае (1,07 км на 1000 га), в Иркутской области (1,05 км), в республике Коми (0,9 км, из них дорог с твёрдым покрытием – 0,13 км), Хабаровском крае (0,68 км, из них с твёрдым покрытием – 0,5 км).

Наличие дополнительной техники, постоянное обслуживание и, соответственно, наличие дополнительного рабочего персонала, все это делает лесозаготовительные предприятия «заложниками» старых методов, точнее сказать, старых технологических цепочек лесозаготовительного цикла, снижая тем самым мобильность и рентабельность лесозаготовок. Необходимо учесть и то, что большинство построенных в прошлом дополнительных подъездных путей, после того, как лес на данном участке выбран, остаются заброшенными и не востребованными. Процентное соотношение протяженности составных частей дорожной сети к их загрузке по времени, представлено на рис. 1 [2].

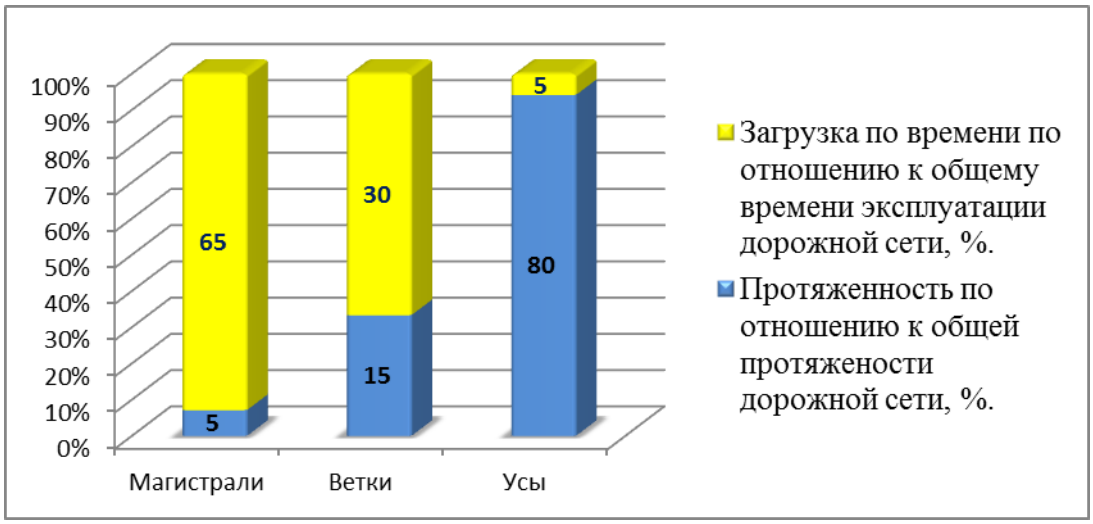


Рис.1. График соотношения протяженности составных частей дорожной сети к загрузке по времени.

Причиной недостаточности лесовозных дорог является высокая стоимость их строительства и содержания. Стоимость строительства лесных дорог варьируется в зависимости от технологии и особенностей рельефа местности. В мировой практике, в среднем, 1 км новой дороги обходится в €30 тыс. (чуть более 1 млн. руб.). Однако, например, в Финляндии, благодаря каменистой почве и низкой стоимости строительных материалов, себестоимость строительства лесовозной дороги примерно в 3 раза дешевле. По оценкам ВТБ, строительство 1 км лесовозной дороги (без уточнения ее типа) стоит, в среднем, 1,27 млн. руб. Всего же, по различным оценкам, для нормального функционирования лесопромышленного комплекса в России необходимо построить от 7 до 12 тыс. км новых лесовозных дорог. Это означает, что общий объем инвестиций в строительство инфраструктуры лесной отрасли должен составить от 8,9 до 15,2 млрд. руб. [3].

Как показывает мировая практика, бремя затрат на строительство лесовозных дорог и создание прочих объектов лесной инфраструктуры, проведение природоохранных и противопожарных мероприятий могут нести только крупные предприятия. Между тем, лесопромышленный комплекс (ЛПК) России представлен преимущественно мелкими лесозаготовительными предприятиями (с объёмом лесозаготовок до 50 тыс. м³ в год) с низкой рентабельностью производства, устаревшей техникой (износ которой достигает 80%) и технологией производства, которые не имеют возможности организовывать глубокую переработку древесины, заниматься лесовосстановлением и развивать лесную инфраструктуру.

Географически Дальний Восток – это горная часть страны. Пойменные леса уже полностью пройдены рубками и лесозаготовки ведутся на расстоянии до 260 км от пунктов примыкания. Условия строительства лесовозных дорог намного усложнились. Лесозаготовки повсеместно проводятся в горной местности, а значит, и дорожная сеть стала значительно плотнее и сложнее. В настоящее время ведется в основном бассейновое освоение лесов и лесовозные дороги строятся в каждый горный распадок.

Анализ сырьевых ресурсов показал, что в крае кроме труднодоступных районов, нет свободных лесосырьевых баз. Чтобы выйти на объемы заготовки древесины полученной лесозаготовительными предприятиями в аренду на 01.01.2008 г. 11176

тыс.м^3 необходимо в год строить до 1120 км автодорог круглогодового действия (магистрали и ветки).

Такой объем строительства лесовозных автодорог круглогодового действия соответствует нормам технологического проектирования лесозаготовительных предприятий.

Но достичь такого объема строительства лесовозных дорог постоянного действия возможно в течение нескольких лет, при условии выполнения ежегодного графика строительства.

Строительство дорог это необходимый элемент для функционирования деятельности лесозаготовительного предприятия. Так дороги используются для вывозки заготовленной древесины, для доставки оборудования, для доставки работников.

Однако интенсивное строительство лесовозных дорог круглогодового действия помимо положительного эффекта (обеспечения транспортной доступности лесных массивов для ведения лесозаготовок, лесохозяйственных работ и пожарной охраны) имеет и отрицательные стороны, связанные с негативным воздействием на экологию леса.

Для того чтобы снизить затраты на строительство дорог. И в некоторых случаях исключить вовсе строительство дороги. Мы предлагаем методику, которая бы позволила использовать речную сеть в качестве транспортных коридоров для трелевки древесины (Рис 2). Нынешнее законодательство запрещает молевой сплав древесины по рекам, но в нашем случае речь идет об использование рек в качестве транспортных коридоров [4]. Использование транспортных коридоров выбрано не случайно. Так как гидросеть местности в Хабаровском крае имеет более высокую плотность по сравнению с лесовозными дорогами. Данная методика запатентована номер патента 120058 [5].

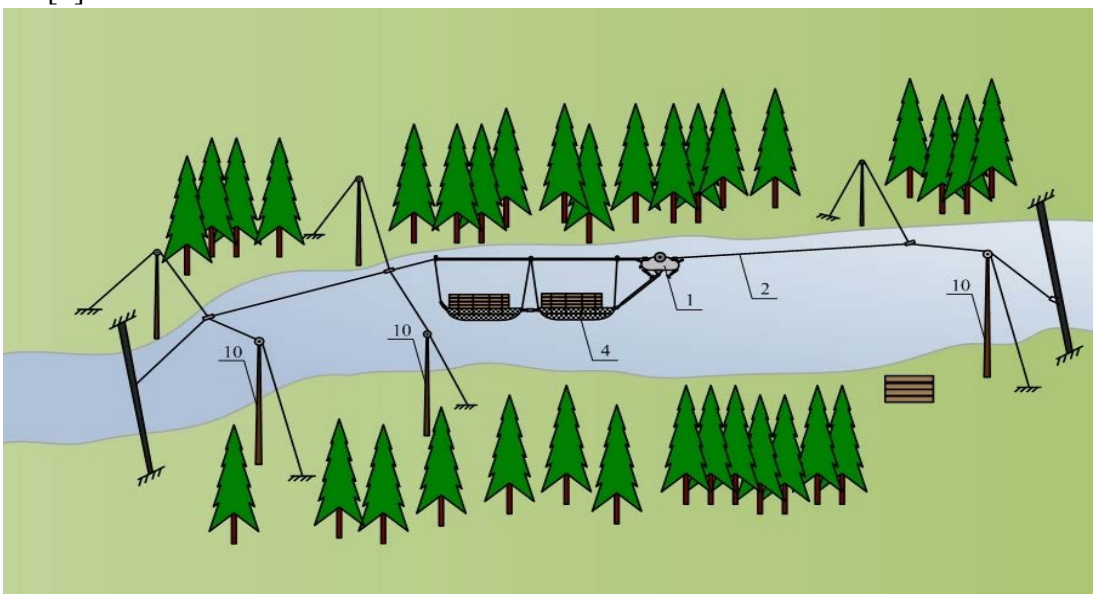


Рис 2. Предлагаемая методика транспортировки древесины

Для примера приведем несколько схем разработки лесосеки, в которых транспортировка, древесины будет осуществляться по водным транспортным коридорам (Рис 3-4).

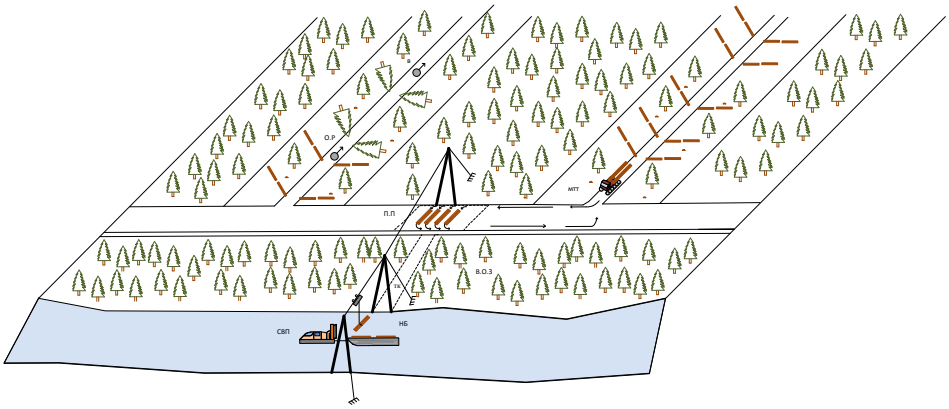


Рис 3. Предлагаемая схема разработки лесосеки с использованием судна на воздушной подушке

На рисунке 3. Представлена схема разработки лесосеки. Заготовка древесины будет осуществляться безопорными пилами, трелевка хлыстов осуществляется мини трелевочными тракторами, доставка древесины на баржу осуществляется с помощью канатной установки подвесного типа. Транспортировка древесины будет, осуществляется в надувной барже с помощью судна на воздушной подушке.

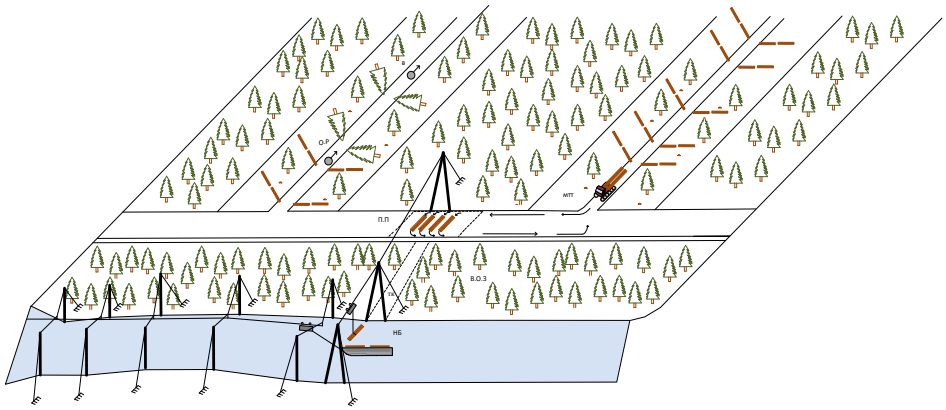


Рис 4. Предлагаемая схема разработки лесосеки с использованием воздушно-канатной установки

На рисунке 4 представлена схема разработки лесосеки. Заготовка древесины так же будет осуществляться безопорными пилами, трелевка хлыстов мини трелевочными тракторами, доставка древесины на баржу с помощью канатной установки подвесного типа. В данной технологии меняется лишь способ транспортировки баржи, а именно транспортировка баржи будет осуществляться с помощь воздушно канатной установки.

Представленные схемы на рис 3-4 отображают лишь одни из способов заготовки древесины данным методом. В зависимости от условий технологические схемы могут меняться.

Таким образом, нехватка лесовозных дорог в Российской Федерации является серьёзным препятствием для развития лесопромышленного комплекса и ведения лесного хозяйства. Однако развивая лесную инфраструктуру, необходимо учитывать экологические последствия нарушения экосистем. В противном случае, это может привести к ухудшению качества и продуктивности лесов и, как следствие, к сокращению ресурсного потенциала лесной отрасли. А предложенная нами методика использования рек в качестве транспортных коридоров, позволит снизить затраты на строительство дорог и повысит экологию во время лесозаготовок.

Список литературы:

1. Материалы информационного сайта Департамента аналитики и мониторинга группы компаний «Интегрум» / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.integrum.ru.

2. Абузов А.В. Альтернативные транспортные системы как направление рационального лесозаготовительного процесса. / Актуальные проблемы развития лесного комплекса: материалы международной научно-технической конференции. - Вологда: ВоГТУ, 2012. – с. 60 – 63.

3. Екимовский, А. Долгая дорога в лес / А. Екимовский // Business Guide – приложение к газете «Коммерсантъ». – № 182 (3999) от 08.10.2008 г.

4. Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 г. N 74-ФЗ Статья 48. Использование водных объектов для сплава леса

5. Абузов А.В. Абузова К.Р. Патент на полезную модель № 120058 // Канатная система транспортировки древесины: Государственный реестр полезных моделей РФ.- 2012.

Проведение горно-разведочных выработок с использованием электромагнитного микроволнового излучения

Подойников П.А., студент,
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри

Научный руководитель:
к.т.н. Данилов О.С.

Горно-разведочные выработки являются надежным средством разведки различных типов месторождений твердых полезных ископаемых. Благодаря тому, что их применение обеспечивает пересечение и прослеживание того или иного полезного ископаемого, установление условий его залегания, а также состава, качества и количества стоимость проведения той или иной стадии разведки снижается, а учитывая масштабы геологических работ, это позволяет экономить значительные денежные средства [1, стр.15].

Преимущество использования горно-разведочных выработок увеличивается с возрастанием ценности полезного ископаемого, формы залегания, степени изменчивости его качества и т.д. Чем более ценным является полезное ископаемое, чем сложнее форма его залегания в земной коре, тем большую актуальность приобретает выбор горно-разведочных выработок как средства разведки месторождений полезных ископаемых [1, стр.4].

Основными способами проведения горно-разведочных выработок являются: механический, с использованием различных видов комбайнов и комплексов и буровзрывной с использованием взрывчатых веществ. На последний способ проведения приходится более 90 % всего объема проходки горных выработок [2, стр.7, 15, 58].

Новым перспективным способом проведения горно-разведочных выработок является применение электромагнитного микроволнового излучения. Сущность способа заключается в следующем. Для разрушения горной породы используется

энергия излучения, которая генерируется магнетроном и выводится на облучаемый объект через излучатель.

Излучатель представляет собой круглый волновод, из открытого конца которого выступают четыре стержня. Стержни электрически связаны между собой, благодаря чему энергия излучается радиально. Для защиты стержней от механических повреждений служит защитное покрытие из синтетического материала (колпачок из полиэтилена).

Экспериментальные исследования авторов работы [3, стр. 170-175] свидетельствуют о том, что разрушение горной породы с использованием излучения, возможно, осуществить в двух вариантах:

1) внешнее облучение породы излучением;

2) бурение шпура, размещение в нем открытого конца волновода и облучение горной породы изнутри.

В результате экспериментов авторами было установлено, что разрушение породы под действием электромагнитного микроволнового излучения происходит вследствие возникающих в породе внутренних механических напряжений, возникающих при стремительном нагреве и связанным с этим расширением небольших объемов горной породы. При этом имеет значение локальность нагрева. Эффективность нагрева горной породы электромагнитным микроволновым излучением зависит от следующих факторов: диэлектрической проницаемости, содержания влаги, теплопроводности горной породы [3, стр.170-175].

Было установлено, что эффективная выходная мощность излучателя должна составлять величину не меньше 5 кВт. При данной мощности при внешнем облучении горной породы ее разрушение начиналось, после 20 сек воздействия. Облучение более 5 мин вызывало взрывное дробление.

При реализации второго варианта воздействия излучения на горную породу через шпур авторами работы [3, стр. 170-175] были проведены следующие эксперименты. Излучатель помещался в предварительно пробуренный шпур диаметром 65 мм и глубиной 150 мм. По описанию авторов эксперимента после 2 мин нагрева был слышен звук внутреннего взрыва, в течение 3 и 4-ой минуты появлялись трещины, на пятой минуте определенный массив горной породы полностью разрушался. Объем разрушенного массива напрямую связан с выбранной частотой и соответственно длиной волны используемого электромагнитного микроволнового излучения.

В ходе экспериментов было установлено, что оптимальной глубиной шпура является величина от 100 до 200 мм и что постепенно продвигаемый вперед излучатель позволяет получить значительно лучший результат, чем неподвижный [3, стр. 170-175].

Резюмируя приведенные материалы можно заключить, что исследования по разрушению горных пород с использованием энергии электромагнитного микроволнового излучения в аспекте разработки нового способа проведения горно-разведочных выработок являются актуальными и востребованными. Данные исследования требуют всестороннего изучения и сопоставления в плане эффективности с уже существующими применяемыми на практике механическим и буровзрывным способами.

Список литературы:

1. Багдасаров, Ш.Б. Справочник горного инженера геологоразведочных партий [Текст] / Ш.Б. Багдасаров, А.О. Верчеба, И.И. Пальмов. – М.: Недра, 1986. – 358 с.

2. Порцевский А.К. Технологии проведения горизонтальных, вертикальных горных и горно-разведочных выработок [Текст]: учеб. пособие для вузов / А.К. Порцевский. – М.: МГОУ, 2004. – 69 с.

3. Пюшнер Г. Нагрев энергией сверхвысоких частот [Текст] / Г. Пюшнер. – М.: Энергия, 1968. – 312 с.

Анализ результатов аттестации рабочих мест по условиям труда проведенной в 2005 и 2010 гг. на Якутском предприятии по торговле алмазами АК АЛРОСА

Попова А.А., магистрант
Северо-Восточный федеральный университет ГФ гр.УБТ-12,
г. Якутск
E-mail:aina_popova@mail.ru

Научный руководитель:
профессор, д.т.н. Чемезов Е.Н.

Обеспечение безопасной жизнедеятельности человека в большей степени зависит от правильной оценки опасных, вредных производственных факторов. Одинаковые по тяжести изменения в организме человека могут быть вызваны различными причинами. Это могут быть какие-либо факторы производственной среды, чрезмерная физическая и умственная нагрузка, нервно-эмоциональное напряжение, а также разное сочетание этих причин.

Результаты аттестации рабочих мест по условиям труда принимаются во внимание при проведении последующей сертификации работ по охране труда, при отнесении организации к классу профессионального риска, определении страховых тарифов, страховых скидок и надбавок, при обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Для выяснения улучшения условий труда рабочих мест на ЯПТА проанализировала результаты аттестации рабочих мест проведенной в 2005 и 2010 гг.

В целях организации работ по сертификации производственных объектов на соответствие требованиям по охране труда, а также во исполнение приказа № 554 от 17 сентября 1997 года по АК “АЛРОСА” и “Об организации и проведении аттестации рабочих мест по условиям труда” от 15 мая 2005 года была проведена первая аттестация рабочих мест по условиям труда.

Количество рабочих мест – 209 и количество работающих по предприятию – 240.

По результатам аттестации рабочих мест по фабрике аттестовано 15 рабочих мест, а условно аттестовано 225 рабочих места. С классом условий труда 1 и 2 аттестовано 15 рабочих мест, с классом 3.1условно аттестовано – 109 рабочих мест, с классом 3.2 – 112 рабочих места и с классом 3.3 – 4 рабочих мест.

Рис. 1. Результаты аттестации рабочих мест с классами условий труда

По результатам АРМ разработали план мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда.

➢ Для уменьшения пульсации освещенности производить включение ламп по схемам, обеспечивающим питание части ламп в светильнике отстающим, части ламп - опережающим током или поочередно присоединять соседние светильники в ряду к разным фазам сети.

➢ Подобрать оптимальную планировку расположения ПЭВМ с учетом соседних рабочих мест, по возможности на максимальном удалении от проложенных кабелей электросети. При необходимости осуществить подвод проводов питания к группе ПЭВМ (2-3 компьютера) в экранирующей металлической оболочке или трубе.

➢ Для устранения повышенного уровня электромагнитных излучений от ПЭВМ необходимо обеспечить заземление ПЭВМ.

➢ Перевести рабочее место на комбинированное освещение (общее и местное), при котором для местного освещения используются лампы накаливания. Для уменьшения пульсации освещенности производить включение ламп по схемам, обеспечивающим питание части ламп в светильнике отстающим, части ламп – опережающим током или поочередно присоединять соседние светильники в ряду к разным фазам сети.

➢ Установить дополнительный отпуск 7 дней работникам, занятым полный рабочий день сортировкой алмазного сырья

➢ Установить продолжительность рабочей недели 36 часов для всех работников цеха сортировки.

➢ Дополнительно к местной предусмотреть дооборудование помещения приточной вентиляцией. При реализации данного мероприятия обеспечить показатели микроклимата в соответствии с Сан.ПиН.2.2.4.548-96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений."

➢ Для уменьшения вредного воздействия шума ограничить суммарное время пребывания в цехе, использовать регламентируемые перерывы, соблюдать режим труда и отдыха.

➢ Дополнительно к местной предусмотреть дооборудование помещения приточной вентиляцией. При реализации данного мероприятия обеспечить показатели

микроклимата в соответствии с Сан.ПиН.2.2.4.548-96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений."

Повторная аттестация рабочих мест по условиям труда на ЯПТА АК «АЛРОСА» проводилась в 2010 году организацией ООО «Региональный научно-технический центр охраны труда». Аттестовано – 18 рабочих места; условно аттестовано – 138 рабочих мест.

По результатам аттестации рабочих мест по условиям труда количество профессий и должностей, находящихся в опасных и вредных условиях труда, составляет 138 рабочих мест из 156, т.е. 88 %.

Рис. 2. Результаты аттестации рабочих мест по условиям труда 2010 года

Рекомендации для снижения уровня опасных и вредных факторов производственной среды:

- для уменьшения вредного воздействия шума ограничить суммарное время пребывания в цехе, использовать регламентируемые перерывы, соблюдать режим труда и отдыха.
- для уменьшения пульсации освещенности предусмотреть включение соседних ламп в три фазы питающего напряжения или перевести рабочее место на комбинированное освещение (общее и местное), при котором для местного освещения использовать лампы накаливания.
- для устранения повышенного уровня электромагнитных излучений от персональных электронно-вычислительных машин, необходимо обеспечить заземление персональных электронно-вычислительных машин.

На предприятии по результатам аттестации рабочих мест по условиям труда, проведенной в 2010 году, из условно аттестованных рабочих мест было выявлено: шум – 2,2%; освещенность – высокий коэффициент пульсации – 100%; неионизирующие излучения – напряженность электрического поля – 21%; напряженность труда: сенсорные нагрузки – работа с оптическими приборами при длительности сосредоточенного наблюдения; эмоциональные нагрузки – степень ответственности за результат собственной деятельности – 39%.

Для того чтобы еще улучшить условия труда на рабочем месте необходимо рекомендовать дополнительно следующие мероприятия:

- для уменьшения вредного воздействия шума, установка звукоизолирующих и звукопоглощающих перегородок, использовать ушные вкладыши либо наушники.
- для устранения повышенного уровня электромагнитных излучений от персональных электронно-вычислительных машин, необходимо использовать метод защиты: временем или расстоянием, применение экранирующей одежды.

На рабочих местах должны быть предусмотрены меры защиты от возможного воздействия опасных и вредных факторов производства. Уровни этих факторов не должны превышать предельных значений, правовыми, техническими и санитарно-техническими нормами. Эти нормативные документы обязывают к созданию на рабочем месте условий труда, при которых влияние опасных и вредных факторов на работающих либо устранено совсем, либо находится в допустимых пределах.

Список литературы:

1. П. Щуко Справочник по охране труда в Российской Федерации (5-е изд.). – СПб.: «Издательский дом Герда», 2003. – 720 с.
2. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 31 августа 2007 года №569 «Об утверждении порядка проведения аттестации рабочих мест»;
3. Щур Д. Л. Новые правила аттестации рабочих мест по условиям труда: практическое пособие. – М: издательство «Дело и Сервис», 2009. – 271с.
4. Трудовой кодекс РФ. Раздел 10. Федеральный закон РФ от 30 июня 2006 г. №90-ФЗ;

Эколого-гидрохимическая оценка состояния поверхностных вод городских озер (на примере г. Якутска)

Руфова А.А., м.н.с.
Академия наук РС (Я)
г. Якутск
E-mail: alenaruf@inbox.ru

Научный руководитель:
д.б.н., профессор Саввинов Д.Д.

Озера имеют большое экологическое значение для города Якутска, являясь источником хозяйственно-бытового водоснабжения, средой обитания рыб. В связи с ухудшением экологической ситуации в городской среде возникает необходимость проведения наблюдений за гидрохимическим составом водной среды. При любом антропогенном воздействии нарушается естественное равновесие между биотическими и абиотическими составляющими озерной экосистемы, что приводит к интенсивному заилению и обмелению озер, их зарастанию, загрязнению. Озера «цветут», ухудшается качество озерной воды, поэтому восстановление, оздоровление и охрана озерных экосистем являются наиболее актуальными проблемами современной лимнологии [2].

Материалом для исследования послужили результаты гидрохимического мониторинга водоемов, находящихся в черте г. Якутска с ежемесячным отбором проб воды в период открытой воды с 2009 по 2012 гг. Объектами изучения являются оз. Белое, Сергелях, Сайсары, Ытык-Кюель и Хатынг-Юрях.

Химико-аналитические работы проведены в лаборатории физико-химических методов анализа НИИПЭС СВФУ им. М.К. Аммосова с использованием методов потенциометрии, титриметрии, фотометрии, флуориметрии, капиллярного электрофореза, атомной абсорбции.

Гидрохимический состав исследованных водоемов г. Якутска в период с 2009 по 2012 гг. представлен в табл. 1.

Таблица 1

Химический состав озерных вод г. Якутска
в период наблюдения с 2009 по 2012 гг.

Водоем	Год исследования	Химический состав по М.Г. Курлову (1921)
оз. Белое	2009 (n=4)	**M** 0,46 **HCO$_3$**61,0**CI**25,8**SO$_4$**13,2 **pH** 8,3 **Na**49,9 **Mg**26,9 **Ca**21,3**K**1,9
	2010 (n=4)	**M** 0,48 **HCO$_3$**78,9**SO$_4$**13,7 **CI**7,5 **pH** 8,3 **Na**44,4 **Mg**28,8 **Ca**24,7**K**2,2
	2011 (n=4)	**M** 0,27 **HCO$_3$**94,5**CI**4,8**SO$_4$**0,7 **pH** 8,4 **Mg**57,7 **Ca**29,6**Na**7,8 **K**4,9
	2012 (n=4)	**M** 0,56 **HCO$_3$**85,6**CI**8,9**SO$_4$**5,5 **pH** 8,9 **Na**51,6 **Mg**30,2 **Ca**14,6**K**3,7
оз. Сергелях	2009 (n=4)	**M** 0,34 **HCO$_3$**96,4**SO$_4$**2,4 **CI**1,2 **pH** 7,9 **Ca**38,9**Na**37,9**Mg**20,9**K**2,3
	2010 (n=4)	**M** 0,25 **HCO$_3$**93,2**SO$_4$**4,1 **CI**2,7 **pH** 7,8 **Mg**34,2 **Ca**34,0**Na**29,7**K**2,1
	2011 (n=4)	**M** 0,27 **HCO$_3$**98,4**CI**1,4**SO$_4$**0,2 **pH** 8,5 **Mg**35,9**Na**31,7 **Ca**31,0**K**1,4
	2012 (n=4)	**M** 0,41 **HCO$_3$**91,5**CI**7,4**SO$_4$**1,0 **pH** 7,8 **Mg**35,2**Na**34,2 **Ca**28,2**K**2,4
оз. Сайсары	2009 (n=4)	**M** 0,42 **HCO$_3$**92,7**SO$_4$**5,9 **CI**1,3 **pH** 7,9 **Na**41,5**Mg**34,5**Ca**22,1**K**2,0
	2010 (n=4)	**M** 0,38 **HCO$_3$**87,0**SO$_4$**7,4 **CI**5,6 **pH** 8,1 **Na**42,8**Mg**31,6**Ca**23,5**K**2,0
	2011 (n=4)	**M** 0,39 **HCO$_3$**94,5**CI**5,3**SO$_4$**0,2 **pH** 8,4 **Na**46,5 **Mg**35,3**Ca**16,5**K**1,8
	2012 (n=4)	**M** 0,6 **HCO$_3$**97,2**CI**2,6**SO$_4$**0,2 **pH** 8,6 **Na**44,1 **Mg**35,0**Ca**18,6**K**2,3
оз. Ытык Кюель	2009 (n=4)	**M** 0,31 **HCO$_3$**96,4**SO$_4$**2,6 **CI**0,9 **pH** 7,7 **Ca**38,2 **Mg**31,6**Na**28,5**K**1,6
	2010 (n=4)	**M** 0,27 **HCO$_3$**83,1**CI**10,8**SO$_4$**6,2 **pH** 7,2 **Mg**35,4 **Ca**34,4**Na**28,7**K**1,5
	2011 (n=4)	**M** 0,25 **HCO$_3$**97,8**CI**2,0**SO$_4$**0,2 **pH** 8,0 **Na**36,4 **Mg**35,5**Ca**26,2**K**1,8
	2012 (n=4)	**M** 0,52 **HCO$_3$**87,2**CI**9,7**SO$_4$**3,1 **pH** 8,1 **Na**36,4 **Mg**32,5**Ca**28,3**K**2,8
оз. Хатынг Юрях	2009 (n=4)	**M** 0,39 **HCO$_3$**79,0**CI**17,3**SO$_4$**3,8 **pH** 7,5 **Na**42,0 **Mg**29,5**Ca**26,5**K**2,1
	2010 (n=4)	**M** 0,41 **HCO$_3$**78,3**CI**16,5**SO$_4$**5,3 **pH** 7,6 **Na**39,0**Mg**29,7**Ca**28,7**K**2,6
	2011 (n=4)	**M** 0,23 **HCO$_3$**98,4**CI**1,4**SO$_4$**0,2 **pH** 7,6 **Ca**34,0**Na**32,6**Mg**31,6**K**1,8
	2012 (n=4)	**M** 0,6 **HCO$_3$**93,1**SO$_4$**5,7 **CI**1,2 **pH** 7,7 **Na**50,9**Mg**27,6**Ca**17,2**K**4,3

По классификации О.А. Алекина [1] исследованные водоемы имеют преимущественно гидрокарбонатный состав с преобладанием катионов натрия и магния. Водоемы в черте г. Якутск характеризуются средней минерализацией со слабощелочной и щелочной средой. В 2010 году отмечается понижение концентрации главных ионов, а в 2012 году отмечается увеличение их концентраций, что привело к повышению минерализации до 600 мг/дм^3. Возможно, данные колебания главных

ионов связано с количеством выпавших атмосферных осадков. По показателю жесткости изученные водоемы характеризуются как «умеренно-жесткие» на всем протяжении наблюдения.

Содержания **ионов аммония** в исследуемых озерных водах варьируют в интервале от 0,05 до 1,2 мг/дм^3. Превышений нормативов предельно-допустимых концентраций для культурно-бытового водопользования (далее ПДК$_{к/б}$) не выявлено. Высокие концентрации ионов аммония выявлены в 2010 г. в оз. Сергелях, Сайсары, Хатынг Юрях, Ытык Кюель, в 2011 г. – в оз. Белое.

Концентрация **общего железа** варьирует в широких пределах от 0,22 до 1,5 мг/дм^3. Максимальное превышение норматива ПДК$_{к/б}$ зафиксировано в 2010 году до 5 раз в оз. Ытык Кюель. В текущем году наблюдается тенденция к снижению концентрации общего железа в озерной воде, вероятнее всего связано, с уменьшением поступления вещества из почвенного покрова.

В оз. Белое выявлены нитриты, значение которых составляет в среднем до 3,2 мг/дм^3, что указывает на усиление процессов разложения органических остатков в условиях более медленного окисления нитритных ионов в нитратные. В озере Сайсары периодически обнаруживаются высокие содержания нитритов, так в 2010 и 2012 гг. зафиксированы концентрации, достигающие до 1,7 мг/дм^3.

Фториды и фосфаты во все время исследования находились ниже предела обнаружения. В текущем году в оз. Ытык-Кюель наблюдались относительно высокие концентрации фторидов и фосфатов.

Микроэлементный состав. В исследуемых озерных водах широко распространены следующие микроэлементы: Pb, Cu, Zn и Mn (табл. 2). Концентрации Cd, Cr, Ni, Co находятся ниже предела обнаружения анализа.

Таблица 2

Результаты анализа микроэлементного состава озерных вод г. Якутска за период 2009-2012 гг. (в мг/дм^3)

Элемент		**Pb**	**Cd**	**Cr**	**Ni**	**Co**	**Cu**	**Zn**	**Mn**
Класс опасности		*2*	*2*	*2*	*3*	*3*	*3*	*3*	*4*
оз. Белое	2009	нпо	нпо	нпо	нпо	нпо	0,0015	нпо	0,027
	2010	нпо	нпо	нпо	нпо	нпо	0,0022	нпо	0,027
	2011	нпо	нпо	нпо	нпо	нпо	0,0016	нпо	0,026
	2012	нпо	нпо	нпо	нпо	нпо	0,0017	нпо	0,032
оз. Сергелях	2009	0,0068	нпо	нпо	нпо	нпо	0,0020	нпо	0,018
	2010	0,0065	нпо	нпо	нпо	нпо	0,0018	нпо	0,029
	2011	0,0050	нпо	нпо	нпо	нпо	0,0023	нпо	0,019
	2012	0,0058	нпо	нпо	нпо	нпо	0,0023	нпо	0,014
оз. Сайсары	2009	0,0025	нпо	нпо	нпо	нпо	0,0027	0,19	0,028
	2010	0,0015	нпо	нпо	нпо	нпо	0,0018	0,17	0,011
	2011	00043	нпо	нпо	нпо	нпо	0,0028	0,17	0,014
	2012	0,0013	нпо	нпо	нпо	нпо	0,0021	0,14	0,032
оз.Ытык-Кюель	2009	нпо	нпо	нпо	нпо	нпо	0,0026	нпо	0,024
	2010	нпо	нпо	нпо	нпо	нпо	0,0025	нпо	0,032
	2011	нпо	нпо	нпо	нпо	нпо	0,0024	нпо	0,020
	2012	нпо	нпо	нпо	нпо	нпо	0,0025	нпо	0,021
оз.Хатынг-Юрях	2009	0,0018	нпо	нпо	нпо	нпо	0,0016	нпо	0,019
	2010	0,0033	нпо	нпо	нпо	нпо	0,0018	нпо	0,012
	2011	0,0010	нпо	нпо	нпо	нпо	0,0011	нпо	0,015
	2012	0,0022	нпо	нпо	нпо	нпо	0,0021	нпо	0,020

Примечание. нпо- ниже предела обнаружения анализа

Марганец и медь присутствует во всех исследованных водах. Концентрация меди варьирует в пределах от 0,0011 до 0,0028 мг/дм^3, марганца от 0,011 до 0,032 мг/дм^3. Цинк выявлен только в оз. Сайсары, в среднем его содержание составляет 0,18 мг/дм^3. Свинец зафиксирован в оз. Сергелях, Сайсары и Хатынг Юрях и колеблется в широких пределах от 0,001 до 0,0068 мг/дм^3.

Таким образом, увеличение количества загрязняющих элементов может привести к необратимым процессам эвтрофикации водоемов, поэтому необходимо организовать постоянный мониторинг за гидрохимическим состоянием воды озер г. Якутска.

Список литературы:

1. Алекин О. А. Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометеоиздат, 1953. -295 с.
2. Прыткова М.Я. Научные основы и методы восстановления озерных экосистем при разных видах антропогенного воздействия. – СПб.: Наука, 2002.–148 с.

Задачи совершенствования рекультивационных работ при разработке рудных месторождений

Рязанцев С.С., ст. преподаватель,
Забайкальский государственный университет,
г. Чита

Научный руководитель:
д.н.т., профессор Овешников Ю.М.

Забайкальский край охватывает территорию Восточной Сибири площадью 431,9 тыс. км^2, население составляет 1093 тыс. человек. Это старейший горнорудный регион России, который и в настоящее время обладает значительной частью российских промышленных запасов урана, лития, плавикового шпата, угля, молибдена, титана, ниобия, свинца, золота и других полезных ископаемых.

Согласно Основам государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденным Президентом Российской Федерации 28 апреля 2012 года, в предстоящий период будет производиться формирование новой базы интенсивного развития всех отраслей промышленности, основанной на использовании новейших достижений в области науки и техники. А так как горнорудная промышленность является ведущей отраслью страны и оказывает негативное воздействие на все компоненты природной среды, а особенно на земельные ресурсы, это направление развития обуславливает необходимость обоснования новых подходов к проектированию горнотехнических систем, ориентированных на эффективную отработку месторождений.

В соответствии с Конституцией Российской Федерации каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам, которые являются основой устойчивого развития, жизни и деятельности народов, проживающих на территории Российской Федерации. Основой правового регулирования взаимодействия общества с природным ландшафтом является земельное законодательство.

Но ни конституцией, ни законами, ни другими нормативно-законодательными актами не ограничиваются объемы воздействие горного производства на земельные ресурсы. При проектировании горнодобывающих предприятий можно лишь руководствоваться критериями эффективности. При этом, на сколько эффективно будет проектироваться предприятие в аспекте землепользования остается на добровольной основе и не регламентируется законодательными актами.

Очень остро стоит проблема с ликвидацией и консервацией предприятий по добыче полезных ископаемых. В связи с тем, что ликвидация по закону проводится после окончания срока действия лицензии на право пользования недрами, то владельцам лицензии проще ликвидировать само предприятие, а рекультивацию не проводить вообще.

В земельном кодексе сказано: Земля в Российской Федерации охраняется как основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории.

Использование земель должно осуществляться способами, обеспечивающими сохранение экологических систем, способности земли быть средством производства в сельском хозяйстве и лесном хозяйстве, основой осуществления хозяйственной и иных видов деятельности.

При анализе законодательных актов и нормативов выяснено, что ничего ни сказано о том что, отводы земель для горных предприятий должны иметь какую-то форму или ограничения. Если говорить о рациональном землепользовании то обязательно должны вводить нормы отвода земель для всех объектов предприятий, которые занимают определенные площади и так или иначе нарушают как сами земли так и территории прилегающие к ним. При проектировании границ земельного отвода границы определяются решением местной администрации о предварительном согласовании земельного участка для строительства или материалы утвержденной градостроительной документации являются основанием для выполнения проектно-изыскательских работ и последующего принятия решения об изъятии и предоставлении (отводе) земельного участка для строительства.

Забайкальский край нуждается в разработке долгосрочной экологической политики, основанной на придании большей ценности природным ресурсам, полноценном финансировании реабилитационных мероприятий, совершенствовании системы органов государственного управления природопользованием и охраной среды, повышении ответственности лиц, принимающих решения, природопользователей и субъектов хозяйствования за экологические правонарушения, привлечении муниципалитетов и общественности к решению экологических проблем.

Для разработки и реализации долгосрочной государственной программы рационального и эффективного использования минеральных ресурсов в сочетании с требованиями охраны окружающей среды необходимо рассматривать под иным углом зрения и интенсивно развивать теоретические и методические основы обеспечения экологической безопасности горного производства.

Согласно Стратегии экологической политики Забайкальского края до 2030 года на основании 6 и 7 пунктов второго направления, 1 и 2 пункта четвертого направления, стратегия реализовывается через ряд следующих мероприятий:

- Разработка и применение законодательства, защищающего природу и человека от неблагоприятных последствий использования природных ресурсов.

• Разработка и применение норм и правил, препятствующих загрязнению окружающей среды, а в случае загрязнения – определяющих механизм санкций за их нарушение и ликвидации последствий загрязнения для природы и человека.

И так, предлагается разработать норматив, определяющий площади отчуждения земель на горных предприятиях и время возврата земель прежним землепользователям, используя время начала рекультивационных работ.

Подход к проблеме размещения с использованием анализа решений носит рекомендательный характер. Он может существенно помочь лицу, принимающему решение, выбрать площадки для объектов Горнодобывающего предприятия (ГДП) и аргументировать этот выбор.

Анализ существующих критериев, позволяющих эффективно использовать земельные отводы, показал что, большое значение имеет технология разработки месторождения. Эффективность использования земель в первую очередь будет зависеть от системы разработки. По каждой группе критериев определены основные факторы, влияющие на расположение объектов горнодобывающего предприятия, а именно затраты на: 1) отчуждение земельного участка (Sз); 2) работы по планировке отвалов (Sпл); 3) транспортные расходы (Sтр); 4) затраты на рекультивацию земель(Sр).

Целевая функция (ЦФ) в математической постановке задачи оптимизации размещения площадок имеет вид:

$$ЦФ = 0{,}42Sз(xi, yi) + 0{,}12Sпл(xi, yi, zi) + 0{,}23Sтр(xi.yi) + 0{,}23Sр(xi, yi, zi) \rightarrow \min$$

Разработанный критерий позволяет наглядно регулировать затраты, связанные с нарушением и восстановлением земель.

Согласно заданному критерию, выбор оптимального варианта размещения площадок строительства ГДП будет осуществляться при наименьшей стоимости отчуждения земли, что соответствует ее наименьшей ценности.

Эффективность рекультивационных работ в значительной степени зависит от срока проведения последних. Поэтому ущерб от задержки рекультивации земель необходимо определять с учетом фактора времени.

Продолжительность периода до начала рекультивационных работ при одновременном формировании всех отвальных ярусов зависит от параметров отвала и порядка сооружения пионерных насыпей. При возведении пионерной насыпи на всю высоту отвала продолжительность периода до начала рекультивационных работ определяется по формуле:

$$tр = tп + tф + tу,$$

где *tп* – продолжительность периода строительства пионерной насыпи; *tф* – продолжительность периода для обеспечения достаточного фронта рекультивационных работ на верхнем ярусе; *tу* – продолжительность усадки отвала.

Совмещение строительства и формирования двух- и более ярусных отвалов с рекультивацией достигается производством отвальных и рекультивационных работ, начиная с момента сооружения пионерных насыпей, одновременной отсыпкой всех ярусов, соответствующим выбором количества и месторасположения пионерных насыпей, направления развития фронта отвальных работ.

Таким образом, следует выбрать наиболее экономичный вариант технологии открытой разработки месторождения с учетом ценности земель, режима их нарушения и восстановления, позволяющий начать рекультивацию в период эксплуатации месторождения. И разработать нормативы отчуждения площадей и время начала рекультиационных работ при разработке месторождений открытым способом.

Состояние и перспективы развития нефтегазового комплекса РС (Я)

Седалищева С.И., студент,
Северо-Восточный федеральный университет,
г. Якутск
E-mail: Sakhayana_Churap@mail.ru

Научный руководитель:
к.т.н., доцент Алькова Е.Л.

На сегодняшний день нефтегазовый комплекс РС (Я) является стабильно-развивающейся отраслью республики. Нефтегазовая промышленность производит 12-14% промышленной продукции, обеспечивает 17-18% доходов федерального бюджета и более 35% валютных поступлений. Она занимает ключевые позиции в решении многих социально-экономических проблем Республики Саха (Якутия) таких как: увеличение доходной части республиканского бюджета; снижение зависимости от «северного завоза»; максимально возможная газификация населенных пунктов; рост занятости населения. [1, стр.4]

По состоянию на 2008-2012 гг. на территории РС (Я) осуществляют деятельность, связанную с добычей нефти, следующие компании:

1. ОАО «Сургутнефтегаз» с месторождениями: Талаканское нефтегазоконденсатное месторождение (НГКМ); Алинское газонефтяное месторождение (ГНМ); Северо-Талаканское нефтяное месторождение (НМ); Восточно-Алинское нефтяное месторождение (НМ);

2. ЗАО «Ирелях нефть» с месторождениями: Ирелях ское нефтегазоконденсатное месторождение (НГКМ)

3. ООО «Таас-Юрях Нефтегазодобыча»: Центральный блок Среднеботуобинского нефтегазоконденсатного месторождения (НГКМ);

Добыча природного газа и газового конденсата ведется четырьмя недропользователями с пяти месторождений:

1. ОАО «ЯТЭК» с месторождениями: Средневилюйское газоконденсатное месторождение (ГКМ); Мастахское газоконденсатное месторождение (ГКМ);

2. ОАО «Алроса-Газ»: Северный блок Среднеботуобинского нефтегазоконденсатного месторождения (НГКМ);

3. ОАО «Сахатранснефтегаз»: Локальный участок Среднетюнгского газоконденсатного месторождения (ГКМ);

4. ООО «Ленск-Газ»: Отраднинское газоконденсатное месторождение (ГКМ); [2, стр.3]

Республика является одним из регионов России, где при наличии большой подготовленной сырьевой базы, не реализовывались мегапроекты.

К числу основных причин следует отнести: практически полное отсутствие хозяйственной и транспортной инфраструктуры в районах размещения выявленных месторождений; территориальная удаленность южных регионов республики, от действующих магистральных нефте- и газопроводных систем и мощностей по переработке нефти. Развитие нефтегазового комплекса – это необходимое условие дальнейшего развития экономики республики. [3, стр.1]

В настоящее время основными проблемами развития нефтегазовой промышленности РС (Я), являются:

1. Высокий уровень налогообложения предприятий нефтегазовой отрасли, которые наметили реализовывать крупные инвестиционные проекты на Дальнем Востоке;

2. Недостаточное финансирование геологоразведочных работ и социально-ориентированных проектов на территории республики из федерального бюджета;

3. Отсутствие недропользователей на большинстве месторождениях;

4. Высокая степень износа основных производственных фондов, которая не обеспечивает надежности снабжения продукцией нефтегазовой отрасли;

5. Неспособность существующей газотранспортной инфраструктуры обеспечивать пиковые потребности центральной Якутии. [1, стр.10]

Завершение строительства и ввод в эксплуатацию в 2009 г. 1 этапа трубопроводной системы «Восточная Сибирь – Тихий океан» позволило изменить ситуацию с добычей нефти на территории республики. Если раньше добыча нефти ограничивалась потребностями жилищно-коммунального хозяйства республики, использующего нефть в качестве котельного топлива, то с вводом в эксплуатацию ТС ВСТО нефтедобывающие предприятия получили возможность организовать поставки нефти за пределы республики.

За период с 2007 по 2011 гг., ОАО «Сургутнефтегаз» на территории республики открыты Северо-Талаканское, Восточно-Алинское, Пеледуйское и Южно-Талаканское месторождения. Обустроены, присоединены к ТС ВСТО и находятся в промышленной эксплуатации Талаканское, Алинское, Северо-Талканское и Восточно-Алинское месторождения.

За отчетный период был обустроен локальный участок Среднетюнгского ГКМ и газифицированы 3 села на севере Вилюйского района Кюбяингде, Усун и Тербяс, обустроено Отраднинское ГКМ и газифицированы г. Ленск, населенные пункты Табага и Чуйя (Мегино-Кангаласский улус), Кюёрелях (Горный улус), Тюбя (Намский улус), Харыялах (Верхневилюйский улус), Улахан-Ан (Хангаласский улус). [2, стр.6]

На основании изложенного основные выводы и рекомендации сводятся к следующему:

Прогноз основных направлений развития газовой отрасли в Республике Саха (Якутия) показывает, что более поздний срок освоения Чаяндинского месторождения и продление срока подготовки национального проекта по комплексному освоению природного газа Восточной Сибири и Дальнего Востока до 2030 г. практически не будут влиять на поступательное развитие региональной газовой промышленности. Для этого целесообразно и экономически эффективно реализовать три ключевых направления по совершенствованию производственной структуры региональной газовой отрасли.

1. Широкомасштабная организация работ по обустройству газоконденсатных месторождений Западной Якутии, в том числе Средневилюйского, Среднеботуобинского, Ирелляхского, Отрадинского, Бысахтахского и Среднетюнгского, с целью создания надежной сырьевой базы комплексного развития региональной газовой отрасли.

2. Формирование и развитие газоперерабатывающего производства для получения синтетического моторного и энергетического топлива и тем самым участие в совершенствовании структуры топливно-энергетического баланса республики при максимальном сокращении высокозатратного и трудоемкого завоза нефтепродуктов из других регионов страны.

3. Газификация населенных пунктов республики не только за счет расширения сетей традиционной трубопроводной системы, но и путем использования сжиженного природного газа, способствующего использованию безтрубопроводной системы газоснабжения многочисленных мелких потребителей. [2, стр.9]

Список литературы:

1. Правительство РС (Я), Министерство промышленности РС (Я), Институт проблем нефти и газа СО РАН. Основные направления развития нефтяной и газовой промышленности Республики Саха (Якутия) до 2020 года/Якутск , 2008 г.-с.37.
2. Правительство РС (Я), Министерство экономики и промышленной политики РС (Я) сайт: http://Sakha.gov.ru/node/38659
3. Сафронов А. Ф., Перспективы развития нефтегазового комплекса РС (Я) на ближайшую перспективу, журнал «Время Якутское» №1, март 2009

Определение рациональной длины лавы на основе пространственного моделирования геомеханических процессов

Сидельников А.А., к.т.н., доцент,
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри
E-mail: sidelnikovsaha@gmail.com

Длина лавы является одним из основных технологических параметров системы разработки, который влияет на технико-экономические показатели работы очистного забоя и добычного участка в целом. Для конкретных горно-геологических условий существует оптимальная длина лавы, при которой затраты на 1 т добычи угля будут минимальными. Решение таких задач, как правило, заключается в составлении экономико-математической модели участка, как функции от длины лавы, с последующей ее реализацией либо путем дифференцирования функции, или методом перебора вариантов. Однако, помимо экономической целесообразности, на выбор длины лавы оказывают существенное влияние горно-геологические факторы (распределение в пределах выемочного поля геологических нарушений, качества и мощности полезного ископаемого и т.п.) и технические возможности используемого оборудования.

В общем случае увеличение длины лавы приводит к увеличению машинной части очистного забоя и снижению доли концевых операций в общем времени цикла выемки, что в свою очередь способствует увеличению нагрузки на лаву и снижению себестоимости добытого угля. Поэтому при отсутствии ограничений по горно-геологическим условиям, как правило, длину лавы принимают исходя из технических возможностей очистного оборудования (в основном ограничивающим фактором является длина забойного конвейера). На современном этапе развития горнопромышленного комплекса российские производители оборудования для очистных работ могут осуществлять поставку механизированных комплексов для добычи угля длиной до 250 – 300 м, импортные аналоги (комплексы DBT, OSTROJ, JOY и др.) имеют максимальную длину 400 – 450 м.

Однако увеличение длины лавы определило широкий круг горнотехнических задач и проблем, связанных с негативными проявлениями горного давления в очистных

забоях и подготовительных выработках, которые, в свою очередь, существенно снижают добычу угля, увеличивают себестоимость и значительно повышают уровень аварийности на производстве.

Величина конвергенции в лаве в зависимости от положения очистного забоя по длине выемочного столба является важным параметром, который позволяет определить запас податливости стоек механизированной крепи и оценить степень опасности посадки секций на жесткое основание.

Посредством программного пакета, реализующего автоматизированный расчет методом конечных элементов, было проведено моделирование пошагового перемещения очистного забоя в пространственной геомеханической модели выемочного участка, расположенного в слоистом трансверсально-изотропном массиве горных пород. Пространственная компьютерная модель была построена для условий разработки пласта $С^{н}_{8}$ шахты "Западно-Донбасская" ОАО "Павлоградуголь".

В общем случае величину конвергенции можно определить по формуле

$$K = f(z)+П(z)$$

где $f(z)$ – функция опускания кровли для определенного положения очистного забоя по длине выемочного столба; $П(z)$ – функция поднятия почвы.

По аналогии с изгибом пластин и оболочек, которые под воздействием распределенной нагрузки изгибаются по поверхности четвертого порядка, для описания распределения конвергенции по длине лавы были использованы уравнения четвертого порядка.

Таким образом, функция распределения конвергенции имеет вид

$$K = aZ^4+bZ^2+C, \quad (1)$$

где a, b, C – эмпирические коэффициенты, которые зависят от положения очистного забоя по длине выемочного столба.

Результаты моделирования представлены на рис. 1.

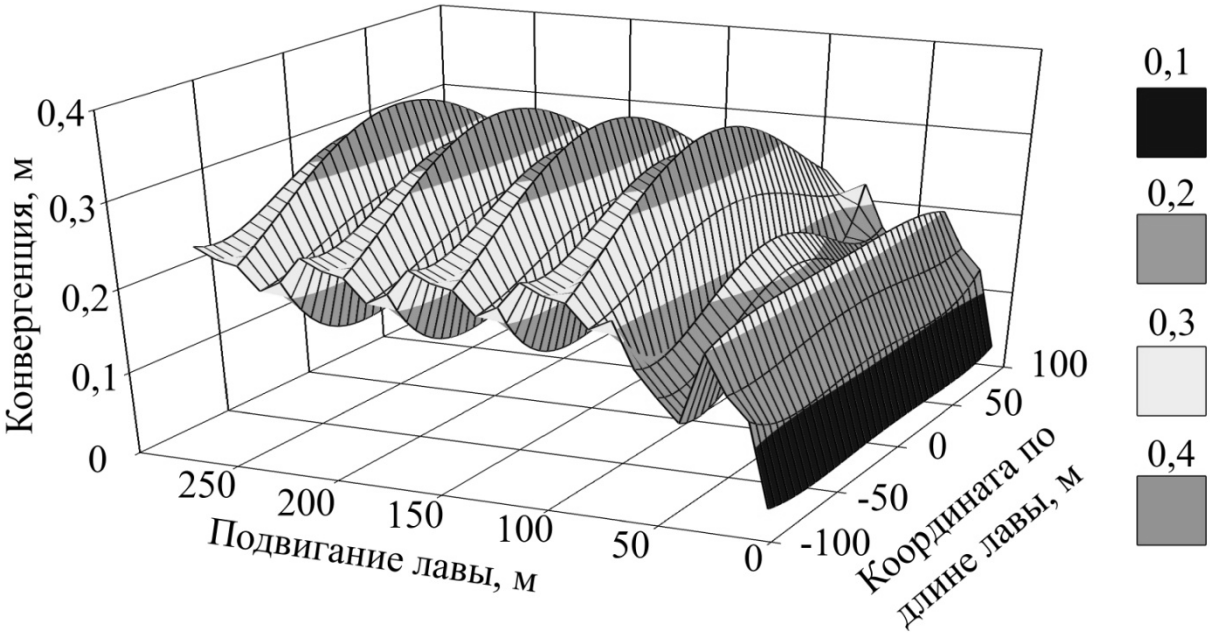


Рис. 1. Закономерность изменения конвергенции горных пород по длине лавы в зависимости от положения очистного забоя по длине выемочного столба

Как видно из рис. 1, начиная с отметки отхода лавы от разрезной печи 75 м наблюдается явно выраженная периодичность. Поэтому для определения значения конвергенции горных пород для произвольной величины отхода очистного забоя от

разрезной печи предложено определять параметр S, который характеризует положение лавы в пределах одного шага периодичности не зависимо от положения очистного забоя по длине выемочного столба. Группируя закономерности распределения конвергенции по качественным и количественным характеристикам в пределах периодичности проявления горного давления, было выявлено пять характерных положений очистного забоя, для которых установлены выше указанные эмпирические коэффициенты. Исходя из выше изложенного, параметр S должен удовлетворять следующему неравенству

$$4 \geq S = \frac{L - 75 - 50n}{10} \geq 0, \qquad (2)$$

где L – произвольное положение очистного забоя, м, $L \in [75; L_{cm}]$; L_{cm} – длина выемочного столба; n – произвольный множитель, который подбирается с тем условием, чтобы неравенство (2) выполнялось, $n = 0, 1, 2, ..., N$.

Результаты компьютерного моделирования и натурных исследований показывают, что конвергенция горных пород в очистном забое описывается кривой (1), которая имеет локальный экстремум (максимум) в точке $x = 0$, т.е. в средней части лавы (для горизонтального залегания пластов). Это означает, что при определенной длине лавы в определенном положении очистного забоя по длине выемочного столба возможен случай, когда конвергенция горных пород на линии постановки посадочного ряда стоек механизированной крепи в средней части лавы окажется больше допустимой податливости гидрофицированных стоек. В этом случае происходит посадка крепи на жесткое основание, что делает невозможным передвижку секций механизированной крепи и является аварийной ситуацией (рис. 2).

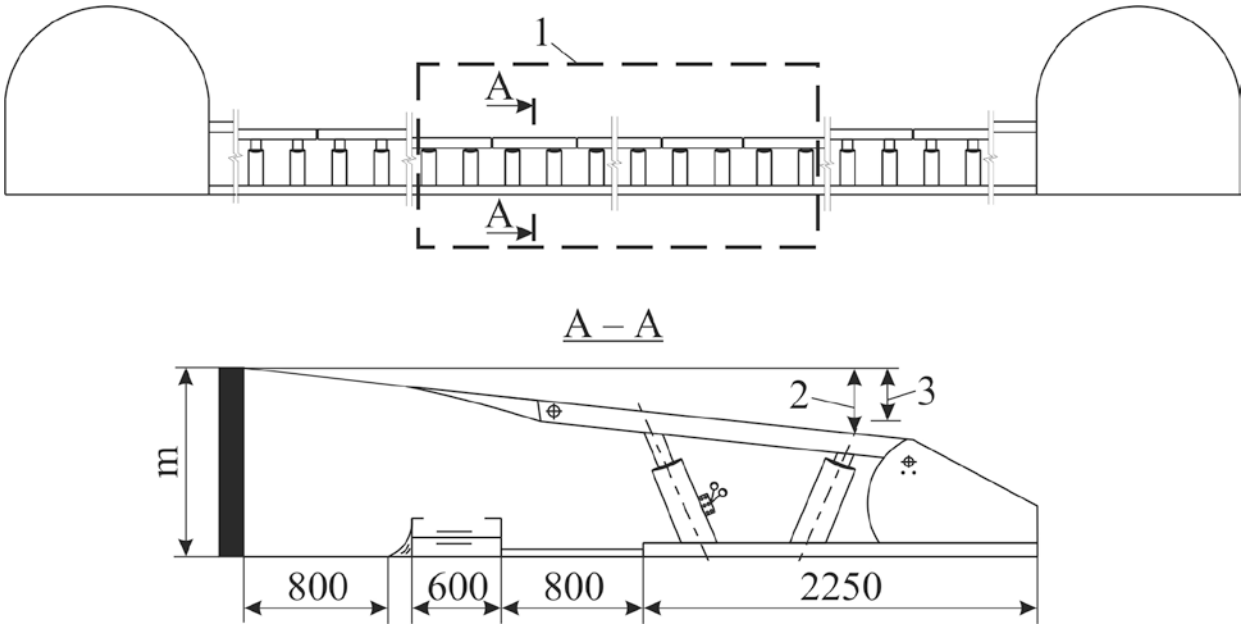


Рис.2. Наиболее вероятная область посадки крепи на жесткое основание:
1 – область, в которой величина конвергенции превышает максимальную податливость стойки; 2 – величина конвергенции горных пород; 3 – максимально возможная податливость стойки.

Для предотвращения появления в очистном забое аварийных ситуаций связанных с посадкой механизированной крепи на жесткое основание, на стадии проектирования необходимо определять рациональную длину лавы по фактору конвергенции горных пород на линии постановки посадочного ряда стоек.

Рациональная длина лавы определяется методом составления пространственной компьютерной модели выемочного участка с учетом рассматриваемых горно-геологических условий и принятого очистного оборудования с последующим решением серии прямых задач до момента выявления четкой периодичности в формировании зон предельного состояния горных пород вокруг очистной выработки. Далее в пределах установленной периодичности по формуле (1) определяется максимальная конвергенция горных пород на линии постановки посадочного ряда стоек механизированной крепи (наиболее вероятное место посадки секции на жесткое основание). Сравнивая полученные результаты с допустимой по техническим характеристикам используемых крепей податливостью, делается вывод о возможности принятия моделируемой длины лавы в качестве проектной. Учитывая погрешность вычислений используемого численного метода (МКЭ) и разброс физико-механических свойств горных пород в пределах выемочного участка, результаты моделирования необходимо рассматривать в доверительном интервале не менее 15 %.

Критерий для автоматического выявления магматических пород по данным георадиолокации

Соколов К.О., к.т.н.
ИГДС СО РАН,
г. Якутск
E-mail: _ksokolov@mail.ru

На месторождениях, магматические породы, как правило, содержат основную массу полезных ископаемых и для их поиска применяют различные геофизические методы. На месторождениях криолитозоны, характеризующихся небольшой (4-6м) мощностью рыхлых отложений, для поиска магматических пород возможно применение такого малоглубинного геофизического метода как георадиолокация. Для успешного картирования этих пород по данным георадиолокационной съемки необходимо обосновать критерии их выявления и на этой основе разработать программное обеспечение, которое позволит автоматизировать процесс обнаружения.

Для решения поставленной задачи рассмотрим характеристики многолетних пород их влияние на зондирующий георадиолокационный сигнал. В отличие от большинства горных пород, магматические имеют широкий диапазон изменения магнитной восприимчивости [1], которая влияет на скорость распространения электромагнитных волн в среде [2]. По значениям удельного электрического сопротивления магматические породы делятся на полупроводники и ионные проводники [1]. Георадиолокационный сигнал в таких породах будет иметь более высокий коэффициент затухания, по сравнению, например, с мерзлыми рыхлыми отложениями. Таким образом, при изучении магматических пород методом георадиолокации необходимо учитывать, что это низкоскоростная среда, проходя через которую амплитуда сигнала будет уменьшаться быстрее, чем во вмещающих породах.

При проведении георадиолокационных исследований на участке алмазоносного месторождения (ОАО «Алмазы Анабара») был получен разрез (рисунок 1), на котором хорошо видны оси синфазности на глубинах до 4 м, характеризующие мерзлые рыхлые отложения. На больших глубинах сигналы плохо различимы. Рассмотрим фрагменты

георадиолокационных трасс взятые с участков обозначенных пронумерованными прямоугольниками (рисунок 2).

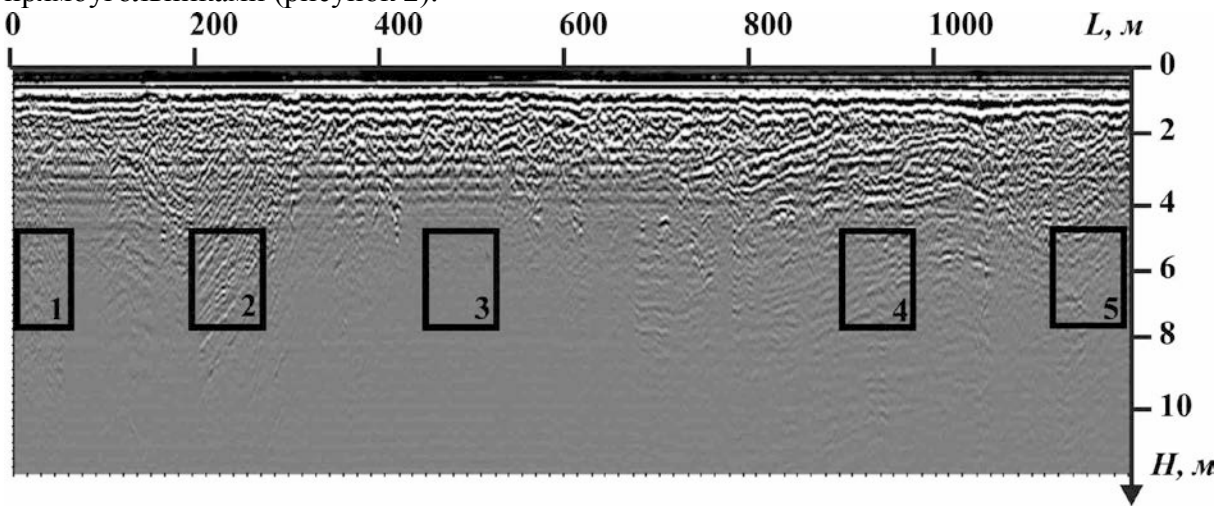


Рис. 1. Георадиолокационный разрез мерзлого горного массива с неоднородным распределением электрофизических свойств

Эти сигналы имеют амплитуды в диапазоне 3-50 ед., в отличие от сигналов из верхней части разреза, имеющих амплитуды 2000-2500 ед., сравнимы с шумом и плохо поддаются спектральному анализу. Однако структура этих сигналов соответствует среде, через которую они прошли, так, например, сигнал, представленный на рисунке 2.в, имеет сильную низкочастотную составляющую, что, как показали данные бурения, характерно для магматических пород. Сигналы на рисунках 2. б, д сохранили структуру свойственную георадиолокационным сигналам, что говорит о невысоких значениях затухания электромагнитной энергии и наличии геологических структур. Сигнал на рисунке 2.а имеет очень низкие амплитуды и искажен высокочастотным шумом. Отсутствие данных бурения на этом участке не позволяет указать причину искажения сигнала, но на основе имеющихся данных это может объяснено наличием магматических пород.

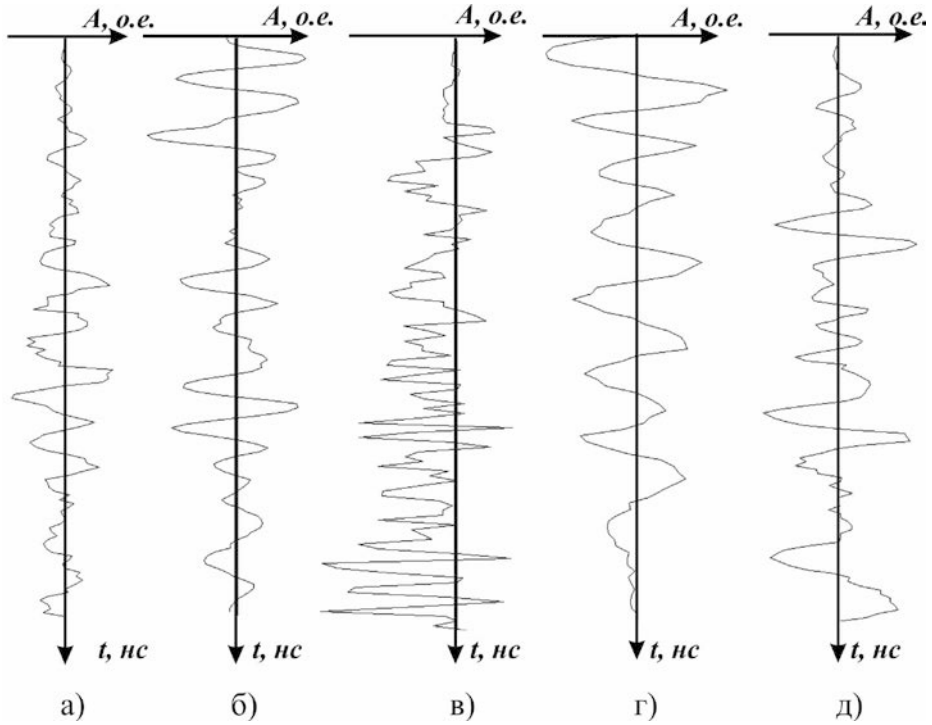


Рис. 2. Фрагменты георадиолокационных трасс рисунка 1.

Сигнал на рисунке 2. г имеет самые широкие импульсы. Среда, через которую он прошел, является фильтром низких частот, что характеризует эту среду как неоднородность в массиве горных пород, с точки зрения распределения электрофизических свойств.

На основе рассмотренных характеристик сигналов становится возможным выявление магматических пород по данным георадиолокации, если в качестве поискового критерия будет использовано превышение количества отрицательных амплитуд в сигнале над количеством положительных. На рисунке 3 представлен результат поиска магматических пород по предложенному критерию, с помощью разработанного нами программного обеспечения. Черным цветом обозначено преобладание положительных амплитуд, что характерно в основном для сигнала прямого прохождения. Серый цвет обозначает примерно равное соотношение между количеством положительных и отрицательных амплитуд. Белым цветом обозначена искомая область с преобладанием отрицательных амплитуд, характерных для магматических пород (отмечены пунктирной линией). Более светлые тона окраски от 800 метра до конца профиля на глубинах от 8 м и ниже, связаны с постепенным затуханием георадиолокационного сигнала при распространении в горных породах.

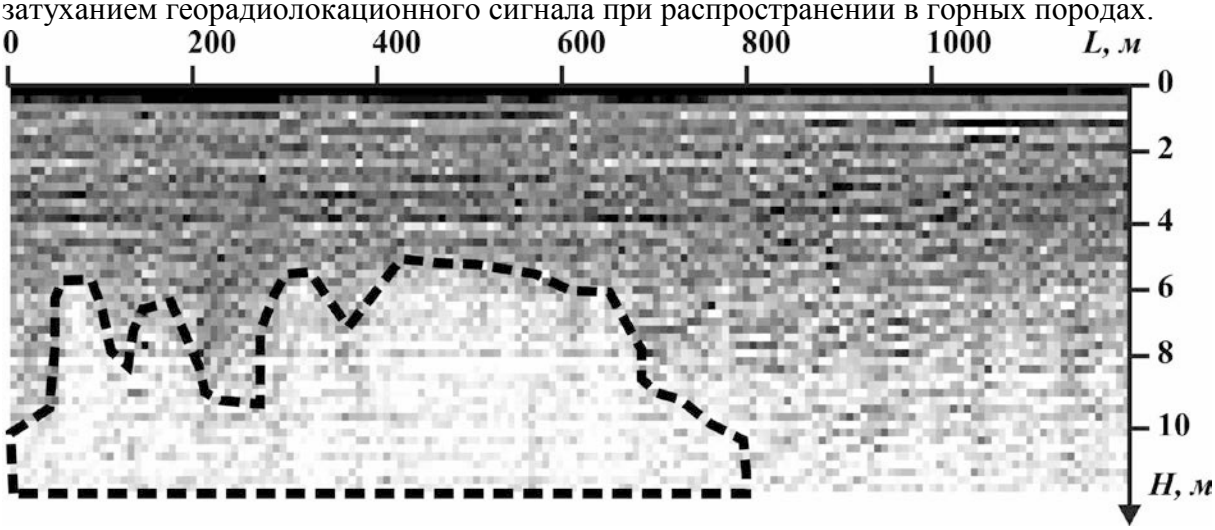


Рис. 3. Результат обработки георадиолокационного разреза представленного на рисунке 1.

В результате проведенных исследований выявлены признаки георадиолокационных сигналов, характерных для магматических пород, выработан критерий для их поиска и разработано программное обеспечение, позволяющее визуально определить место и глубину залегания верхней границы магматических пород. В дальнейшем планируется усовершенствовать программное обеспечение, с целью обработки данных площадной съемки и представления результата в виде границы магматических пород.

Список литературы:

1. Огильви А.А. Основы инженерной геофизики: Учеб. для вузов / А.А. Огильви.-М.: Недра, 1990.- 501 с.

2. Владов М.Л. Введение в георадиолокацию. Учебное пособие / М.Л. Владов, А.В. Старовойтов.– М.: Издательство МГУ, 2004. – 153 с.

Влияние климата на горимость лесов Намского улуса Республики Саха (Якутия)

Стручков П.К., студент
Северо-Восточный федеральный университет им. М.К.Аммосова,
г. Якутск
E-mail: struchkov2014@bk.ru

Научный руководитель:
к.с.-х.н. Исаев А.П.

Проблема лесных пожаров – одна из древнейших в жизни человечества [9]. На протяжении многовековой истории огонь служил человеку и служит до сих пор средством расчистки лесных площадей для сельскохозяйственного использования и средством улучшения лесных пастбищ. Вместе с тем огонь, стихийно распространяющийся в лесу, часто становится угрозой промышленным объектам, сельскохозяйственным угодьям, поселкам и жизни людей, наносит огромный ущерб хозяйству и природе. Ежегодно на территории Якутии регистрируется свыше 800-1400 возгораний [4]. Ущерб лесам оценивается миллиардами рублей, миллионами кубометров древесины, сотнями тонн ягод, грибов, других полезностей леса. Лесные пожары – один из основных природных и антропогенных факторов формирования и развития растительного покрова мерзлотной зоны [10, 14, 17]. Необходимо хорошо разбираться в причинах лесных пожаров, это даст возможность разработки скоординированных действий по стратегии, планированию, и управлению борьбы с лесными пожарами.

Намский улус расположен в пределах Центрально-Якутской низменности [1], характеризуется резкоконтинентальным холодным климатом [2], повсеместным распространением многолетней мерзлоты [5, 13].Основной лесообразующей породой региона является лиственница [6, 8, 13], формирующиеся в условиях периодического воздействия лесных пожаров разной интенсивности.

Впервые для лесов Намского улуса наравне с данными натурного наблюдения за лесными пожарами проанализированы данные космического мониторинга со спутников NOAA, сопоставлены данные органов лесного хозяйства с данными космического мониторинга, что необходимо для своевременного обнаружения и оперативной борьбы с лесными пожарами.

В связи с этим изучена роль экологических факторов в возникновении лесных пожаров на территории Намского улуса. Для решения этой цели решались следующие задачи:

- провести обзор изученности лесных пожаров;
- проанализировать статистические данные о лесных пожарах за 1955-2012 гг. и сравнить их с климатическими данными за тот же период;
- сравнить статистические данные о лесных пожарах с данными спутникового мониторинга NOAA;
- выявить зависимость высоты нагара на стволах от породы дерева;
- реконструировать историю лесных пожаров дендрохронологическим методом.

Методика исследования. Исследование лесных пожаров нами ведется с 2008 г., проанализированы статистические данные с 1955 по 2012 г., данные спутникового мониторинга системы NOAA с 2000 по 2012 гг. с сайта Института космофизических

исследований и аэрономии СО РАН http://lgi.ysn.ru. Кроме того, использован дендрохронологический метод по реконструкции истории лесных пожаров [4, 7].

Результаты исследований. Статистические данные о лесных пожарах на территории Намского улуса свидетельствуют о высокой степени горимости лесов улуса. В среднем ежегодно регистрируется 17,69 пожаров на общей площади 779,71 га. Анализ данных по количеству и площади лесных пожаров выявил наличие определенной зависимости между этими показателями. С увеличением количества пожаров их площадь закономерно возрастает. Выявлена зависимость количества пожаров (N) и их площади (S), описываемая формулой $S = 51,2N – 125,74$.

Изучение связи горимости лесов от климатических данных позволил выявить 2 типа циклов горимости лесов: 3-4-летний и 6-7-летний, что согласуется с периодичностью засушливых годов.

Анализ зависимости количества пожаров от суммы осадков за пожароопасный период показал существование отрицательной пропорции: при увеличении суммы осадков количество пожаров снижается и, наоборот. Коэффициент корреляции имеет отрицательное значение: соответственно -0,32 и -0,36. Существующая зависимость количества пожаров (N) и суммы осадков за пожароопасный период (Σ) описывается по формуле $\Sigma=-0,82N + 141,3$.

Сравнение данных натурного наблюдения за лесными пожарами на территории Намского улуса с данными космического мониторинга показал их неполное соответствие. Так, за 2008 г. в лесхозе имеется информация о 3 пожарах, в то время как спутниковый мониторинг выявил 5 пожаров. В то же время в 2012 г. выявлено полное сходство данных из обоих источников. Таким образом, необходимо внедрение в лесхозе современных информационных технологий, что позволило бы не только своевременно обнаруживать, но и оперативно тушить возникающие лесные пожары.

По данным проведенных исследований выявлена большая высота нагара на деревьях в ельниках. Это свидетельствует с одной стороны об относительно тонкой коре ели в сравнении с другими хвойными – сосной и лиственницей, с другой – о сравнительно большей интенсивности силы лесных пожаров в них. Наименьшие показатели поранения огнем выявлены в сосняках, что объясняется большой толщиной коры у сосны и преобладанием беглых пожаров в сосняках. Деревьев с нагаром на стволах больше оказалось в сосняках – доля деревьев с сильным нагаром составляет 54%, что говорит о высокой частоте лесных пожаров в сухих условиях. По устойчивости к огневому поражению лесные формации Намского улуса по мере усиления признака можно распределить в следующей последовательности: наименее устойчивы ельники, несколько выше устойчивость березняков, более устойчивыми являются лиственничники и сосняки.

Анализ причин возникновения пожаров показал, что основная причина их возникновения связана с влиянием человека – 61%, в т.ч. 21% - сельхозпалы в весеннее время.

Дендроклиматологические исследования на основе данных с участка аласа Бутэйдээх (весна 2010 г.) позволили выявить обратную зависимость количества пожаров от ширины годичных колец, что отражает взаимосвязь ширины годичного кольца, количества осадков и количество пожаров. Сопоставление количества пожаров (N) и ширины годичных колец (L) позволило получить формулу зависимости между этими показателями: $N = -394,69L^2 + 77,237 L + 16,15$.

Реконструированные по ширине годичных колец данные, и сравнение их с данными огневых поранений деревьев в лесах вокруг аласа Бүтэйдээх показали, что лесные пожары в этом массиве в основном были в годы высокой пожарной опасности.

В **заключение** следует сказать, что изучение показателей пожарной опасности в лесах Намского улуса позволит разработать научные основы прогнозирования и профилактики лесных пожаров в разных улусах Центральной Якутии.

Список литературы:

1. Атлас сельского хозяйства Якутской АССР. М.: ГУГК, 1989. 115с.

2. Гаврилова М.К. Климат Центральной Якутии. Якутск, 1962. 64 с.

3. Исаев и др., (A.P. Isaev, G.N. Korovin, V.V. Nefediev, P.A. Sokolov, N.D. Sedelnik). Problems and Conservation and Sustainable Use of Boreal Forests in the Republic of Sakha (Yakutia). IUCN: Gland-Cambridge-Moscow, 1997. 44 p.

4. Исаев А.П., Протопопова В.В., Такахаши К. История лесных пожаров в окрестностях г. Якутска // Проблемы изучения растительного покрова Якутии. Якутск: НИПК «Сахаполиграфиздат», 2004. С. 121-126.

5. Лес и вечная мерзлота. Якутск: Изд-во Якутского ун-та, 2000. 190 с.

6. Леса среднетаежной подзоны Якутии / П.А. Тимофеев, А.П. Исаев, И.П. Щербаков и др. Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 1994. 140 с.

7. Николаев А.Н., Исаев А.П., Федоров П.П. Радиальный прирост лиственницы и сосны в Центральной Якутии в связи с изменением климата за последние 120 лет // Экология, 2011. № 4. С. 243–250.

8. Поздняков Л.К. Даурская лиственница. М.: Наука, 1975. 312 с.

9. Сафронов М.А. Лесные пожары в горах Южной Сибири. М.: Наука, 1967. 150 с.

10. «Спасская Падь»: Комплексные исследования мерзлотных ландшафтов /А.Н.Федоров, Т.Х. Максимов и др.- Якутск: Издательство Института мерзлотоведения СО РАН , 2006. 210с.

11. Симский А.М. Червонный М.Г. Охрана леса от пожаров. М.: Лесн.пром-сть, 1975. 72 с.

12. Тарабукина В.Г., Саввинов Д.Д. Влияние пожаров на мерзлотные почвы. – Новосибирск: Наука, 1990. 120 с.

13. Тимофеев П.А. Леса Якутии. Якутск: Кн. изд-во, 1980. 150 с.

14. Уткин А.И. Леса Центральной Якутии. М.: Наука, 1965. 208 с.

15. Фуряев В.В. Лесные пожары как экологический фактор формирования тайги // Проблемы лесоведения Сибири. М.: Наука, 1977. С. 136-147.

16. Фуряев В.В. Роль лесных пожаров в процессе лесообразования. Новосибирск: Наука, Сиб.изд.фирма РАН, 1996. 253 с.

17. Щербаков И.П., Забелин О.Ф., Карпель Б.А. и др. Лесные пожары в Якутии и их влияние на природу. Новосибирск: Наука, 1979. 224 с

Перспективы применения шланговых зарядов ВВ на открытых горных работах

Субботин И.Ю., аспирант
Забайкальский государственный университет,
г. Чита
E-mail: web@chitgu.ru

Научный руководитель:
д.т.н., доцент Субботин Ю.В.

Производительность экскаваторов, карьерного транспорта, отвального и вспомогательного оборудования и в целом общая производственная мощность карьера в значительной степени зависят от качественной подготовки горной массы к экскавации и транспортированию.

В современных условиях ведения открытых горных работ буровзрывная подготовка горной массы к выемке – буровзрывные работы (БВР) – практически является единственной при разработке скальных и полускальных пород на карьерах и включает бурение взрывных скважин (шпуров), их заряжание и взрывание зарядов ВВ [1, 2, 3].

В результате взрыва часть горных пород по заданным линиям отрыва отделяется от массива и переходит в разрыхленное состояние в пределах обуренной части блока. Однако, как показывает практика ведения открытых горных работ при производстве взрывов в сложных горногеологических и гидрологических условиях, качественные и технико-экономические показатели взрывных работ (выход негабаритных кусков, форма развала, объем взорванной горной породы и др.), не соответствуют ожидаемым результатам и не обеспечивают заданной высокой производительности транспортного и выемочно-погрузочного оборудования. Поэтому изыскание новых конструкций скважинных зарядов, взрывчатых веществ, высокоэффективных способов взрывания зарядов ВВ на карьерах является актуальной задачей.

Куранахское месторождение титаномагнетитовых руд относится к нагорному типу, расположено в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород Тындинского района Амурской области.

В соответствии с горно-геологическими и горнотехническими условиями месторождения отработка запасов предусматривается открытым способом, карьерами Саикта и Куранах. Режим работы на карьерах – 350 рабочих дней в году, в 2 смены по 12 часов. Годовая проектная производительность предприятия по добыче руды – 2600 тыс. т. / год. Срок его существования составляет 16 лет.

Физико-механические свойства пород и руд на месторождении характеризуются высокой прочностью. Коэффициент крепости по шкале проф. М.М. Протодьяконова составляет: для руд – $f_р$= 14-16, для вскрышных пород – f_n = 10-12. Поэтому подготовка горной массы к выемке предусматривается с применением буровзрывных работ. Для бурения взрывных скважин на вскрышных и добычных работах приняты соответственно буровые станки DML-HP и ROC L8.

В качестве взрывчатого вещества на вскрыше и добыче применяется Игданит.

В соответствии с рабочим проектом принята колонковая конструкция заряда ВВ в скважинах. При взрывании таких зарядов оказывается значительное негативное воздействие на окружающую природную среду и не обеспечивается необходимая

степень дробления горных пород – выход негабарита достигает 3-5%, при этом многократно возрастает удельный расход ВВ.

Для повышения эффективности ведения взрывных работ сотрудниками горного факультета Забайкальского государственного университета разработана конструкция шланговых зарядов ВВ как для сухих, так и для обводненных скважин.

Удлиненные шланговые заряды ВВ используются в разных отраслях и для различных целей: для разрушения горных пород взрывом при разработке обводненных месторождений, для контурного взрывания на карьерах, для создания заградительных полос при ликвидации лесных пожаров, для создания водонепроницаемых экранов в основании плотин и дамб при дражной разработке россыпных месторождений, для строительства осушительных каналов и др. Изготовителем шланговых зарядов ВВ является ОАО «Знамя» РФ, Кемеровская область, г. Киселевск. Шланговые заряды представляют собой тонкостенные полиэтиленовые шланги диаметром более 36 мм, длинной более 10 м с помешенными в них промышленными ВВ различных марок.

На рис. 1. представлена конструкция шлангового заряда ВВ, рекомендуемая для применения в сухих не обводненных скважинах на карьерах Куранах и Саикта [4].

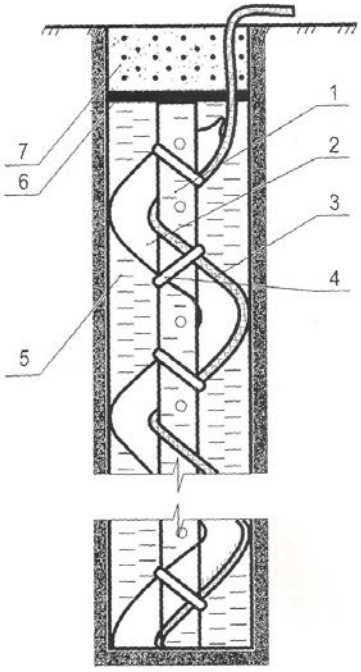


Рис.1. Конструкция скважинного шлангового заряда:

1 – пластиковая труба; 2 – шланговый заряд; 3 - детонирующий шнур; 4 – скотч; 5 – вода; 6 – гидроизоляционная перемычка; 7 – забойка

Шланговый заряд готовят следующим образом: на перфорированную тонкостенную пластиковую трубу 1 навивают шланговый заряд ВВ 2 и детонирующий шнур 3, прикрепляя их к трубе скотчем 4.

Подготовленный заряд ВВ опускают в скважину и детонирующий шнур 3 выводят на поверхность. Затем через полость трубы 1 скважину заполняют водой 5, перекрывают гидроизоляционной перемычкой 6 и производят забойку скважины инертным материалом 7. Применение шлангового заряда обеспечивает снижение запыленности атмосферного воздуха, сокращение удельного расхода ВВ в 1,5...1,6 раза и повышение эффективности дробления массива.

В период ливневых дождей, при значительном обводнении взрывных скважин на карьерах Саикта и Куранах рекомендуется конструкция шлангового заряда ВВ, формирование которого осуществляется следующим образом. В пробуренные обводненные скважины (1) диаметром 0,16-0,25 м помещают комбинированный заряд, состоящий из двух различных типов шланговых зарядов ВВ (рис.2).

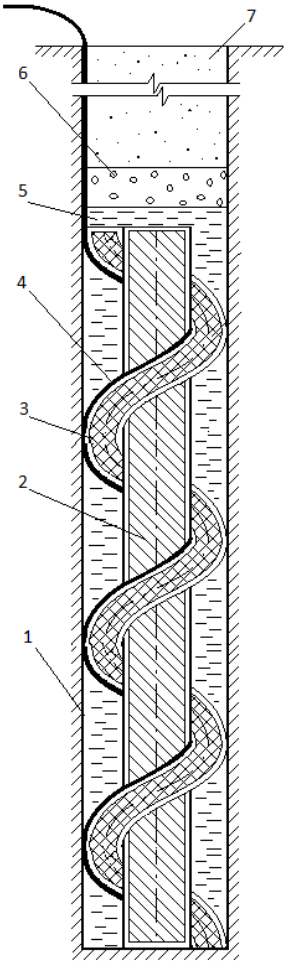


Рис.2. Конструкция комбинированного шлангового заряда в обводненных скважинах:
1 – скважина; 2 – основной шланговый заряд; 3 – дополнительный шланговый заряд; 4 – детонирующий шнур; 5 – обводненный участок забойки; 6 – участок забойки из вспененного полистирола; 7 – участок забойки из сыпучего материала

Основной заряд (2), включающий взрывчатое вещество со скоростью детонации, соответствующей скорости распространения волны напряжений в окружающей породе и массой 75…80 % от общей массы комбинированного заряда, размещают вертикально по оси скважины в толстостенном полиэтиленовом шланге диаметром 0,10-0,15 м. Второй дополнительный шланговый заряд (3) диаметром 0,024 м, включающий взрывчатое вещество с высокой скоростью детонации, превышающей скорость распространения волны напряжений в породном массиве и массой 20…25 % от общей массы комбинированного заряда размещают вместе с детонирующим шнуром (4) по спирали вокруг основного заряда (2) с шагом одного витка равным 0,15-0,20 м. После размещения в обводненной скважине зарядов ВВ выполняют комбинированную забойку, включающую обводненный участок (5), промежуток из вспененного полистирола (6) и участок из сыпучего материала (7). За счет возникающей интерференции волн напряжений и увеличения общей длительности импульса взрыва применение комбинированного шлангового заряда ВВ обеспечивает увеличение полезной работы энергии взрыва в 1,5 раза при этом улучшается качество дробления пород без дополнительных затрат.

Список литературы:

1. Друкованый М.Ф. Буровзрывные работы на карьерах / М.Ф. Друкованый, В.И. Ильин, Э.И. Ефремов. – М.: Недра, 1978. – 390 с.

2. Кутузов Б.Н. Взрывные работы / Б.Н. Кутузов. – М.: Недра, 1988. – 383 с.

3. Субботин Ю.В. Подготовка, выемка и погрузка горных пород при разработке месторождений открытым способом: учебное пособие / Ю.В. Субботин. – Чита: ЧитГУ, 2005. – 236 с.

4. Пат. №2443965 на изобретение. Способ формирования шлангового заряда в скважинах / В.В. Глотов, П.Б.Авдеев, Ю.В. Субботин. – приоритет от 06.06.2010; опубл. 27.02.2012, Бюл.№6.-4 с.

5. Пат. №2449241 на изобретение. Способ формирования комбинированного заряда в обводненных скважинах / Ю.В. Субботин, П.Б. Авдеев, В.В. Глотов, Ю.М. Овешников. – приоритет от 25.10.2010; опубл. 27.04.2012, Бюл.№12.-4 с.

Об утилизации промышленных отходов

Тарасова Ж.И., студентка
Северо-Восточный университет,
г. Якутск
prombez2011@mail.ru

Научный руководитель:
д.т.н., профессор Чемезов Е.Н.

Вопросы промышленной безопасности становятся все более актуальными в свете возрастающего числа экологических и техногенных катастроф.

Промышленность – это группа всех предприятий страны, области, региона, края и т.д. направлением которых является добыча сырья, его дальнейшая обработка, производство энергии, орудий труда и потребительских товаров. Состоит из двух больших отраслей – добывающей и обрабатывающей промышленностей.

К первой относятся предприятия, занимающиеся добычей полезных ископаемых. Также к ней относятся гидроэлектростанции, водопроводы, лесное хозяйство, лов рыбы и морепродуктов.

К обрабатывающей промышленности относят предприятия, использующие в производстве сырье из добывающей промышленности, предприятия по ремонту промышленных изделий и теплоэлектростанции [1].

Население Земли растет, проблемы окружающей среды усугубляются. Сегодня в среднем на каждого жителя планеты в год добывается около 20 т. сырья, которое с использованием 800 т. воды и 2.5 кВт энергии перерабатывается в продукты потребления и примерно 90-98 % идет в отходы.При этом доля бытовых отходов на одного человека не превышает 0,3-0,6 т. в год. Остальное составляют промышленные отходы. По масштабам извлекаемого и перерабатываемого сырья – 100 Гт/год хозяйственная деятельность человека приблизилась к деятельности биоты – 1000 Гт/год и превзошла вулканическую деятельность планеты – 10 Гт/год. При этом расточительность использования сырья и энергии в хозяйственной деятельности человека превышает всякие разумные пределы. И если в развитых странах сельскохозяйственные отходы утилизируются на 90 %, корпуса автомашин па 98 %, отработанные масла на 90 %. то значительная часть промышленных и строительных отходов, отходов горнодобывающих и металлургических производств практически полностью не утилизируются. В результате помимо ежегодного прироста объема переработанных промышленных отходов, в том числе токсичных, во всем мире существуют и старые захоронения (свалки), число которых в промышленно-развитых странах исчисляется десятками и сотнями тысяч, а величины объемов отходов достигают сотен миллиардов тонн.

По агрегатному состоянию различают отходы твердые, жидкие и газообразные. По месту возникновения отходы подразделяют на бытовые, промышленные и сельскохозяйственные. Отходы возникают как в результате производственной деятельности, так и при потреблении. В соответствии с этим они подразделяются на отходы производства и отходы потребления.

Отходами производства следует считать остатки сырья, материалов или полуфабрикатов, образовавшиеся при изготовлении продукции и полностью или частично утратившие свои потребительские свойства. Отходами потребления можно

разделить на отходы промышленного и бытового потребления. К первым относятся, например, металлолом, вышедшее из строя оборудование, изделия технического назначения из резины, пластмасс, стекла и др. Бытовыми отходами являются пищевые отходы, изношенные изделия бытового назначения (одежда, обувь и др.), различного рода использованные изделия (упаковки, стеклянная и другие виды тары), бытовые сточные воды и прочее [2].Среди них существует множество потенциально опасных и вредных для организма человека и окружающей среды видов.

Классификация возможна по разным показателям, но самым главным из них является степень опасности для человеческого здоровья. Вредными отходами, например, считаются токсичные, инфекционные и радиоактивные. Их сбор и ликвидация регламентируется специальными санитарными правилами.

В настоящее время в России в соответствии с приказом Министерства природных ресурсов РФ от 15.06.2001 года № 511 установлено 5 классов опасности отхода и степень вредного воздействия для окружающей среды, представленных в таблице 1[3].

Таблица 1

Классы опасности отходов.

Класс опасности	Степень вредного воздействия	Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды
I класс (чрезвычайно опасные)	очень высокая	Экологическая система необратимо нарушена. Период восстановления отсутствует.
II класс (высокоопасные)	высокая	Экологическая система сильно нарушена. Период восстановления не менее 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия.
III класс (умеренно опасные)	средняя	Экологическая система нарушена. Период восстановления не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от существующего источника.
IV класс (малоопасные)	средняя	Экологическая система нарушена. Период самовосстановления не менее 3 лет.
V класс (практически неопасные)	очень низкая	Экологическая система практически не нарушена.

Согласно ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»По степени воздействия на организм вредные вещества подразделяются на четыре класса опасности: I – чрезвычайно опасные; II – высоко опасные; III – умеренно опасные; IV – малоопасные.

Примеры:I– отходы, содержащие Hg, $HgCl_2$, $K_2Cr_2O_7$, $SbCl_3$, As_2O_5; II – $CuCl_2$, $NiCl_2$, Sb_2O_3, $Pb(NO_3)_2$; III – $CuSO_4$, $CuCrO_4$, PbO, CCl_4;IV – $MnSO_4$, P_2O_5, $ZnSO_4$, $ZnCl_2$.

Согласно Федеральному закону №89-ФЗ от 24 июня 1998 года "Об отходах производства и потребления" и формулировке "опасные отходы" лицензирование не распространяется на деятельность по обращению отходов V класса опасности (практически неопасные), которые не обладают прочими опасными свойствами (токсичностью, взрывоопасностью, пожароопасностью, высокой реакционной способностью), не содержат возбудителей инфекционных болезней. Следует отметить, что формулировка "опасные отходы" считается "достаточно размытой", однако одним

из основных критериев отнесения отходов к категории опасности является паспорт опасного отхода [4].

Утилизация различных отходов бывает нескольких видов:

1. Вторичная переработка отходов. Этот вид утилизации отходов подразумевает под собой вторичную переработку мусора, из которого извлечено вторсырье: металлолом; макулатура; стекло; пластмассы; химикаты; древесина; электроника.

2. Сжигание – вид утилизации мусора, при которой отходы сжигаются, а образующаяся в процессе сжигания зола захороняется на специальных полигонах. Несмотря на большое количество технологий, утилизация мусора данным методом приносит много вреда, поскольку в процессе сжигания образуются различные вредные соединения – диоксины. Это сильные ядовитые вещества, более опасные, чем военный зарин!

3. Утилизация отходов методом захоронения мусора. Полигон – это отведенная муниципальными или федеральными властями территория, на которой разрешено размещение (захоронение) отходов. Захоронение происходит с обязательным обеззараживание. Территория под мусорный полигон выбирается таким образом, чтобы вредные вещества не попадали в реки или не проникали в грунтовые воды. Соблюдение технологических норм при утилизации приводит к тому, захороненный мусор практически не оказывает вредного воздействия на окружающую среду. Более того, заключенный в специальный громадных размеров «сэндвич» мусор подвергается естественной утилизации (разложению) и через несколько десятков лет станет совершенно безопасным для природы [5]. Особо следует подчеркнуть, что ни один закон не обязывает муниципалитеты строить объекты по управлению отходами, закон требует "организовать процесс". Более того, согласно Федеральному закону №115-ФЗ "О бюджетной классификации Российской Федерации" не предусмотрены статьи расходов на строительство объектов по обезвреживанию, размещению или переработке отходов. Вопрос на самом деле весьма важен, т.к. он выявляет несостоятельность доводов о нехватке бюджетных средств на строительство полигонов или заводов [6].

Таким образом, данные показывают непрерывный рост не перерабатываемых промышленных отходов, не говоря уже о неучтенных свалках, старых захоронениях, инвентаризация которых даже не начиналась и где содержится около 86 млрд. т. отходов (1,6 млрд. т. токсичных). Таким образом, в мире и в России основная масса отходов, в том числе опасных, накапливается, складируется или захоранивается. Ряд стран для захоронения используют затопление в море (океане), что, по нашему мнению, должно быть полностью запрещено международными соглашениями вне зависимости от класса опасности отходов. Это в некотором роде и нравственная проблема; произвел – переработай (складируй) на своей территории, а не используй в качестве свалки то, что принадлежит всем (моря, горы, леса). Собственно переработке промышленных отходов сейчас подвергается не более 20 % от общего объема.

Нужно:

- Необходимо принять закон об утилизации и переработке отходов (Сфера находится в зоне активного внимания криминала).

- Целый ряд подзаконных нормативных актов, чтобы создать базу по ликвидации экологического ущерба от несанкционированных свалок.

- серьёзные системные меры, очень серьезные санкции за нанесение экологического ущерба и контроль за исполнением соответствующих норм закона;

- Нельзя допустить, чтобы появлялись новые территории, заваленные отходами.

- Нужна серьёзная законодательная база, совместные программы федерального центра и регионов.

2013 год объявленный президентом РФ годом окружающей среды и надеемся что, год будет решающим в наведении порядка в экологической сфере.

Список литературы:

1. Материал из Википедии – свободной энциклопедии: http://ru.wikipedia.org/wiki/Промышленная_безопасность
2. Материал из Википедии – свободной энциклопедии: http://ru.wikipedia.org/wiki/Отходы стр. 8
3. Материал из Википедии http://ru.wikipedia.org/wiki/Класс_опасности.
4. Система стандартов безопасности труда, опасные и вредные производственные факторы. Классификация: http://www.docload.ru/Basesdoc/4/4655/index.htm
5. Российское законодательство об отходах http://www.waste.ru/
6. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=131664

Применение адаптивной фильтрации к цифровым данным.

Туманова К.С., аспирант
Северо-Восточный федеральный университет,
г. Нерюнгри
E-mail: tksushenkas@mail.ru

Научный руководитель:
к.т.н., доцент Сясько А.А.

Довольно часто возникает такая проблема, как загрязнение полезного сигнала нежелательными сигналами или помехами. В качестве источников нежелательных сигналов выступают приводы механизмов, близко расположенные агрегаты и т.д., которые создают уровень помех, сильно превышающих уровень полезного сигнала. Следовательно, актуальным является вопрос о разработке, проектировании и внедрении новых методов и алгоритмов обработки цифровых сигналов, позволяющих повысить соотношение полезный сигнал – помеха.

Одним из способов выхода из поставленной проблемы является применение адаптивных фильтров, которые позволят значительно улучшить отношение сигнал - помеха.

Проблема фильтрации сигналов традиционно привлекала внимание в самых разных областях науки и техники, что обусловлено практической важностью ее решения в задачах анализа изображений геофизических полей и данных дистанционного зондирования (структурный шум). Основные области применения адаптивной фильтрации – очистка данных от нестабильных мешающих сигналов и шумов, перекрывающихся по спектру со спектром полезных сигналов, или когда полоса мешающих частот неизвестна, переменна и не может быть задана априорно для расчета параметрических фильтров.

Однако, что же такое фильтрация, или, в более узком смысле, адаптивная

фильтрация? Фильтрация – это обработка сигналов, целью которой является извлечение интересующей пользователя информации, например, сигналов, обладающих некоторыми заданными характеристиками. Адаптивная фильтрация – это обработка сигналов, в основе которой лежит фильтр с изменяемыми в процессе работы параметрами.

Адаптивные устройства обработки данных отличаются наличием определенной связи передаточной функции с параметрами входных, выходных, ожидаемых, прогнозируемых и прочих дополнительных сигналов или с параметрами их статистических отношений, что позволяет самонастраиваться на оптимальную обработку сигналов.

Частотная характеристика адаптивных фильтров автоматически регулируется или модифицируется в соответствии с определенным критерием, позволяющем фильтру адаптироваться к изменениям характеристик входного сигнала.

Адаптивный фильтр состоит из двух частей: цифрового фильтра с регулируемыми коэффициентами и адаптивного алгоритма, который используется для настройки или изменения коэффициентов фильтра.

Общая структура адаптивного фильтра показана на рис.1. Входной сигнал *x(k)* обрабатывается дискретным фильтром, в результате чего получается выходной сигнал *y(k)*. Этот выходной сигнал сравнивается с образцовым сигналом *d(k)*, разность между ними образует сигнал ошибки *e(k)*. Задача адаптивного фильтра – минимизировать ошибку воспроизведения образцового сигнала.

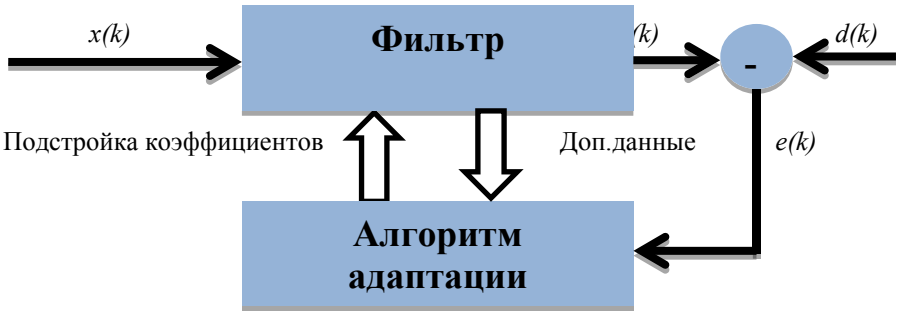


Рис.1. Общая структура адаптивного фильтра

Может показаться, что алгоритмы с использованием образцового сигнала лишены практического смысла, поскольку выходной сигнал должен быть заранее известен. Однако есть целый ряд практических задач, при решении которых образцовый сигнал оказывается доступен. В ряде случаев полезным сигналом является не выходной сигнал фильтра, а сигнал ошибки, то есть разность между образцовым сигналом и выходным сигналом адаптивного фильтра. Адаптивный фильтр стремится преобразовать входной сигнал так, чтобы сделать его как можно ближе к образцовому. Поскольку со входным сигналом фильтра коррелирована лишь шумовая составляющая образцового сигнала, в установившемся режиме на выходе фильтра будет получаться оценка шума, присутствующего в образцовом сигнале. Сигнал ошибки, рассчитываемый как разность между образцовым сигналом и выходным сигналом адаптивного фильтра, будет в этом случае представлять собой очищенный от шума сигнал [5].

Применение адаптивного фильтра в значительной степени очищает полезный сигнал от помехи, то есть сигнал принимает форму, сходную с формой чистого сигнала.

Наибольшее распространение получили алгоритмы, в которых используется схема наименьших квадратов (алгоритм LMS), рекурсивная схема наименьших квадратов (алгоритм RLS) и алгоритм Калмана.

Схема наименьших квадратов наиболее эффективна с точки зрения вычислительной сложности и требований к памяти.

Основным достоинством алгоритма LMS является легкость реализации алгоритма. Однако этот метод обладает медленной сходимостью и дает повышенную дисперсию ошибки в установившемся режиме.

Достоинством алгоритма RLS является быстрая сходимость. Однако достигается это за счет значительно более высокой вычислительной сложности.

Алгоритм Калмана и алгоритм RLS являются близкими по качественным параметрам и вычислительной сложности. Разница заключается в трактовке параметров алгоритмов и исходных посылках, использовавшихся при выводе формул.

Таким образом, в статье обоснована целесообразность применения алгоритмов адаптивной фильтрации к цифровым данным, позволяющим значительно улучшить отношение полезный сигнал – помеха.

Список литературы:

1. Джиган В. Адаптивные фильтры и их приложение в радиотехнике и связи. - Современная электроника № 9, 2009, г.Москва.
2. Бондарь А.С. Использование адаптивных фильтров в системах виброакустической диагностики. Донецкий НТУ, 2008.
3. Давыдов А.В. Цифровая обработка сигналов. Тематические лекции, г. Екатеринбург. 2005.
4. http://rudocs.exdat.com/docs/index-55806.html
5. Сергиенко А.Б. Алгоритмы адаптивных фильтров: особенности реализации в Matlab. Математика в приложениях № 1, 2003.

Анализ изменения прочностных свойств углевмещающих пород, слагающие нерабочие борта Разреза «Нерюнгринский»

Чорный А.Г., аспирант,
Лескин И.Г., аспирант,
Северо-Восточный федеральный университет,
г. Нерюнгри
E-mail: Aleksandr.Chorniy@mechel.com

Научный руководитель:
д.т.н., профессор Гриб Н.Н.

Разрез Нерюнгринского месторождения сложен в основном песчаниками от тонкозернистых до грубозернистых. Реже встречаются алевролиты и гравелиты.

Соотношение основных выделенных литотипов приведено в рисунке 1.

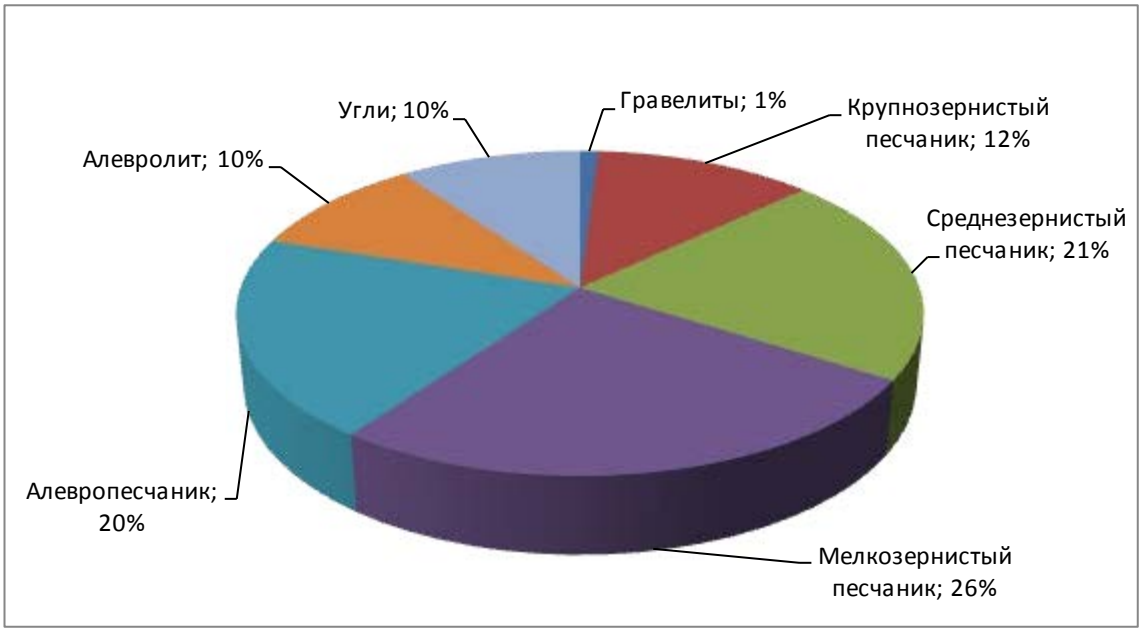


Рисунок 1. Соотношение основных литотипов

Для выделения литотипов пород характерны частые переходы на коротких расстояниях, в связи с чем они не поддаются картированию по площади и в разрезе и коррелируются только по ближайшим скважинам. Песчаники имеют довольно однообразный минеральный состав, основными породообразующими минералами являются кварц и полевой шпат, содержание которых составляет соответственно 8-35% и 20-65%. В вещественном составе в небольших количествах присутствуют слюда до 3-12%, обломки эффузивных и кремнистых пород 2-10%, карбонаты 5-18%, рудные и акцессорные минералы, редко органика – от 1 до 18%.

Содержание цемента – 8-35%, в среднем 15-18%. По составу он глинисто-гидрослюдистый, гидрослюдистый (50%), Гидрослюдисто-карбонатный (28%), кремнисто-гидрослюдистый (10%), карбонатный – 8%, сложный: кремнисто-гидрослюдистый, глинисто-гидрослюдистый, карбонатный – 4%.

В вещественном составе алевролитов наблюдается повышенное содержание углистого вещества, достигающего 20%, в углистых алевролитах – 45-50%. Цемент, в основном, глинисто-гидрослюдистый, глинисто-гумусовый, редко встречается (1%) углистое высокометаморфизованное вещество, обладающее высокой прочностью. Цемент во всех литотипах по типу заполнения пор коррозионный, редко базальный.

Особенности изменения характеристики физико-механических свойств горных пород, определяются рядом факторов, из которых основными являются – геологическая обстановка, климатические условия района и влияние экзогенных процессов.

Определяющим моментом при оценке устойчивости и надежной, безопасной работы горно-инженерного сооружения, является срок его службы, позволяющий соотнести геолого-инженерные условия работы объекта с момента его открытия и на момент проведения оценочных работ.

В таблице 1 приведены результаты изменения физико-механических свойств углевмещающих пород в зависимости от срока эксплуатации борта, по данным которой построены графики изменения прочностных свойств.

На рисунках 2-5 показаны динамика изменения свойств, согласно данным табл. №1. Основное снижение прочностных свойств углевмещающих пород, происходит за 9-летний период эксплуатации разреза и составляет порядка 50 % у песчаника

мелкозернистого, 40% у песчаника среднезернистого и около 30% у песчаника крупнозернистого. Соответственно снижению прочностных свойств менее подвержены песчаники с крупнозернистой структурой, а наибольшему песчаники мелкозернистые, при этом физико-механические свойства у песчаника с мелкозернистой структурой выше, чем у среднезернистого и крупнозернистого не зависимо от периода обнажения.

Таблица 1.

Физико-механические свойства горных пород, в зависимости от периода обнажения

Срок эксплуатации борта карьера	Наим. пород	Прочность при сжатии $б_{сж}$, Мпа	Прочность при растяжении бр,Мпа	Плотность γ, т/м^3	Скорость продольных волн v_p, м/сек
1 год	ПМ	106,8	8,1	2,73	4170
	ПС	80,1	7,0	2,80	3900
	ПК	74,2	5,1	2,82	3872
2 года	ПМ	98,5	7,6	2,71	4130
	ПС	71,3	6,7	2,70	3722
	ПК	66,9	4,8	2,72	3673
3 года	ПМ	83,4	7,0	2,60	4026
	ПС	62,0	5,9	2,60	3691
	ПК	58,2	4,2	2,66	3600
4 года	ПМ	71,5	6,7	2,60	4005
	ПС	53,5	5,5	2,60	3420
	ПК	51,3	3,7	2,65	3350
5 лет	ПМ	58,0	6,2	2,60	3955
	ПС	48,9	5,4	2,58	3087
	ПК	47,1	3,6	2,64	3095
6 лет	ПМ	51,3	5,9	2,58	3804
	ПС	47,2	5,1	2,57	2899
	ПК	46,3	3,4	2,64	3012
9 лет	ПМ	48,8	5,0	2,57	3225
	ПС	46,6	4,7	2,55	2921
	ПК	44,2	3,4	2,62	2910
13 лет	ПМ	45,1	4,8	2,53	3105
	ПС	44,2	4,3	2,55	2853
	ПК	43,0	3,3	2,60	2815
14 лет	ПМ	45,1	4,6	2,55	3093
	ПС	45,6	4,3	2,55	2798
	ПК	42,2	3,2	2,59	2814
более 20 лет	ПМ	41,2	4,0	2,58	2850
	ПС	46,3	4,2	2,52	2946
	ПК	42,0	3,1	2,58	2740
более 30 лет	ПМ	40,4	3,8	2,57	2806
	ПС	45,0	4,2	2,51	2945
	ПК	41,3	3,0	2,59	2756

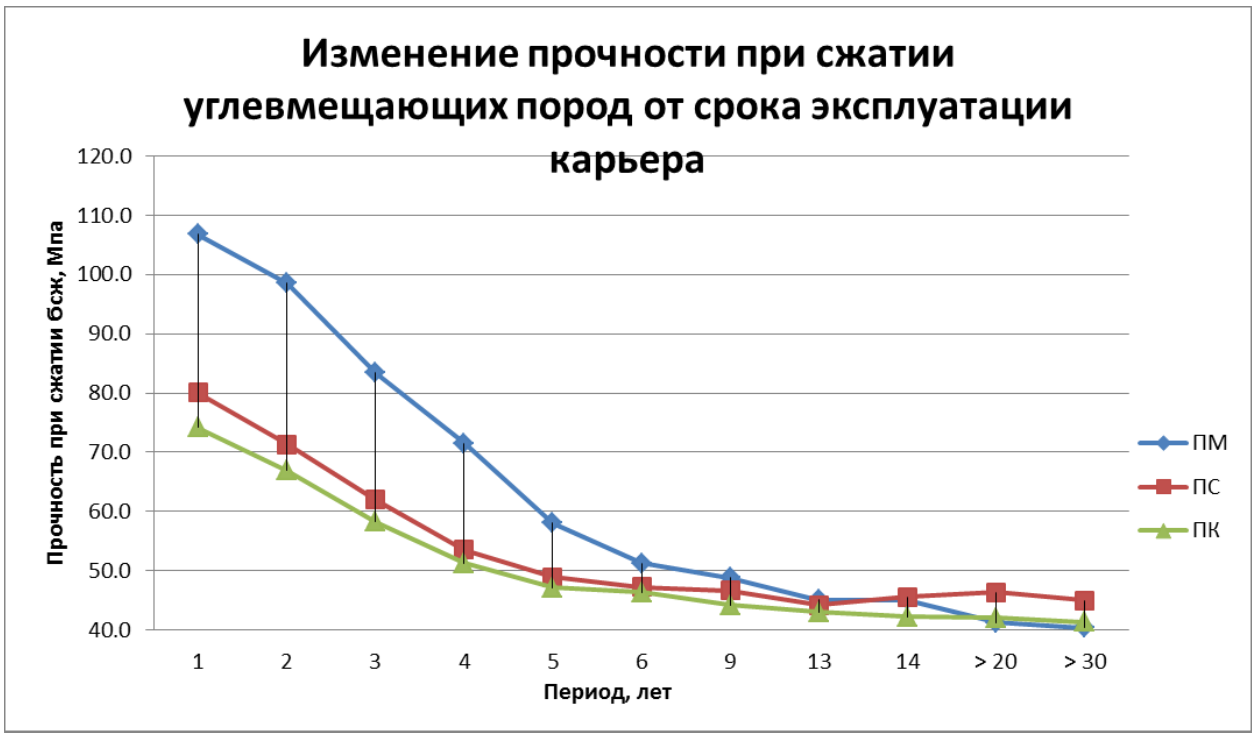

Изменение прочности при сжатии углевмещающих пород от срока эксплуатации карьера
Прочность при сжатии бсж, Мпа
120.0
110.0
100.0
90.0
80.0
70.0
60.0
50.0
40.0
1
2
3
4
5
6
9
13
14
> 20
> 30
Период, лет
ПМ
ПС
ПК

Рис. 2.

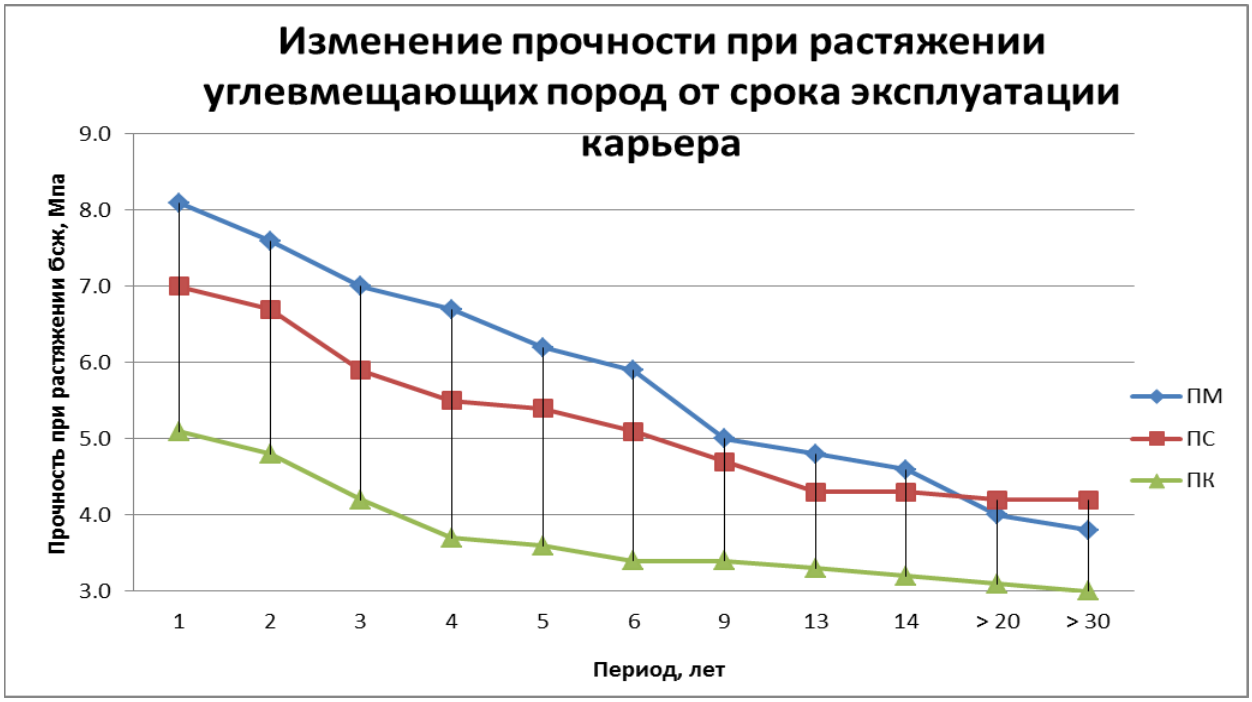

Изменение прочности при растяжении углевмещающих пород от срока эксплуатации карьера
Прочность при растяжении бсж, Мпа
9.0
8.0
7.0
6.0
5.0
4.0
3.0
1
2
3
4
5
6
9
13
14
> 20
> 30
Период, лет
ПМ
ПС
ПК

Рис. 3.

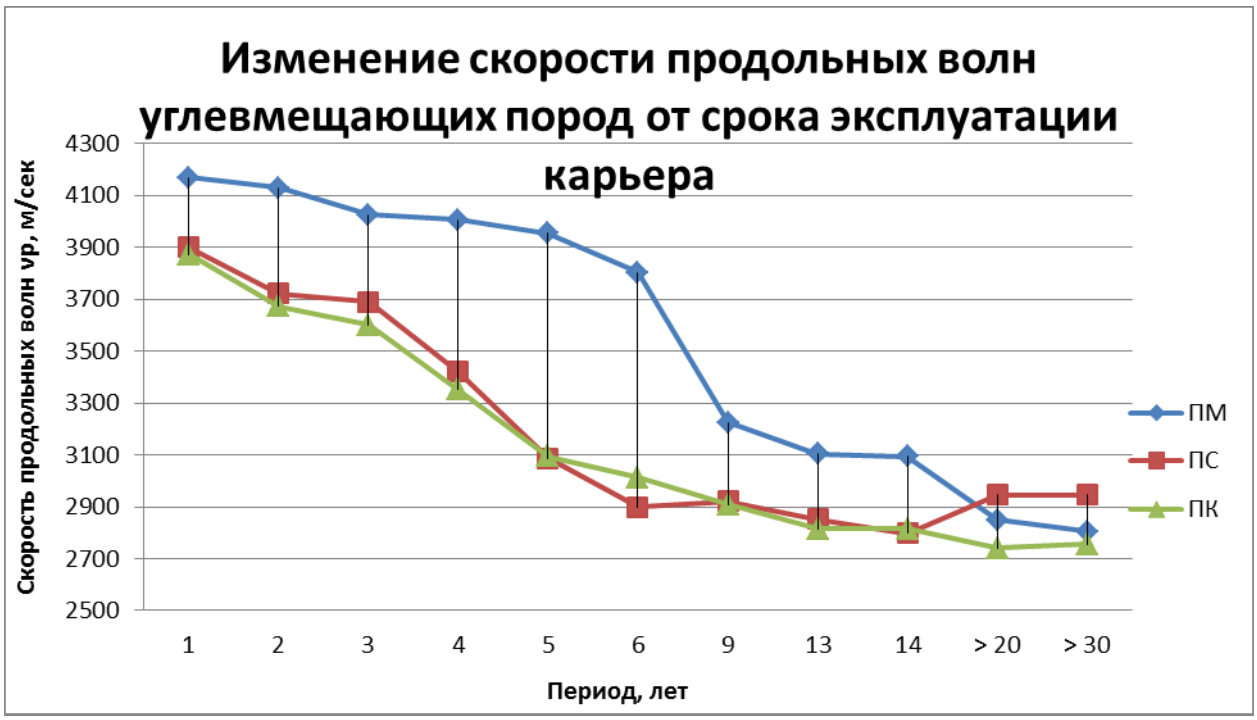


Рис. 4.

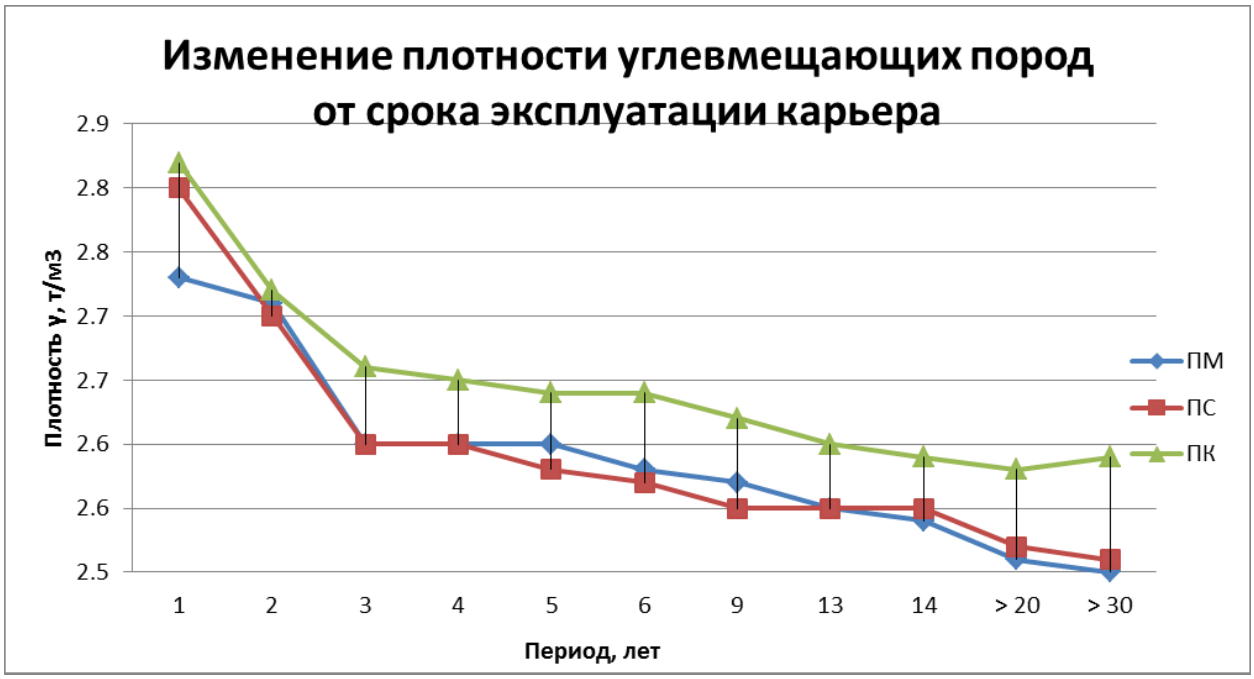


Рис. 5.

Список литературы:

1. Гриб Н.Н., Самохин А.В. Физико-механические свойства углевмещающих пород Южно-Якутского бассейна. Новосибирск: Наука, 1999.

Секция 3. Физико-математические науки и информационные технологии

Создание развивающей игры «Merry memory» (для детей в возрасте 5-9 лет)

Абдиева А.Х., Гиль Е.А., студентки
ТИ (ф) ФГАОУ ВПО «СВФУ»
г. Нерюнгри
E-mail: super.tatkan0510@yandex.ru

Научный руководитель:
к.г.-м.н., доцент Мололкина О.Л..

В условиях современного развития общества и производства невозможно себе представить мир без информационных ресурсов, не менее значимых, чем материальные, энергетические и трудовые. Современное информационное пространство требует владения компьютером не только в начальной школе, но и в дошкольном детстве. На сегодня информационные технологии значительно расширяют возможности родителей, педагогов и специалистов в сфере раннего обучения. Возможности использования современного компьютера позволяют наиболее полно и успешно реализовать развитие способностей ребенка. Использование новых непривычных приёмов объяснения и закрепления, тем более в игровой форме, повышает непроизвольное внимание детей, помогает развить произвольное внимание. Информационные технологии обеспечивают личностно-ориентированный подход. Возможности компьютера позволяют увеличить объём предлагаемого для ознакомления материала. Кроме того, у дошкольников один и тот же программный материал должен повторяться многократно, и большое значение имеет многообразие форм подачи. Вне занятий компьютерные игры помогают закрепить знания детей; их можно использовать для индивидуальных занятий с детьми, опережающими сверстников в интеллектуальном развитии или отстающих от них; для развития психических способностей, необходимых для интеллектуальной деятельности: восприятия, внимания, памяти, мышления, развития мелкой моторики [2]. Компьютерные программы приучают к самостоятельности, развивают навык самоконтроля. Маленькие дети требуют большей помощи при выполнении заданий и пошагового подтверждения своих действий, а автоматизированный контроль правильности освобождает время педагога для параллельной работы с другими детьми. Использование компьютерных средств обучения также помогает развивать у дошкольников собранность, сосредоточенность, усидчивость, приобщает к сопереживанию. Занятия на компьютере имеют большое значение для развития произвольной моторики пальцев рук. В процессе выполнения компьютерных заданий им необходимо в соответствии с поставленными задачами научиться нажимать пальцами на определенные клавиши, пользоваться манипулятором «мышь». Кроме того, важным моментом подготовки детей к овладению письмом, является формирование и развитие совместной координированной деятельности зрительного и моторного анализаторов, что с успехом достигается на занятиях с использованием компьютера [6].

Для создания проекта авторами использовался язык программирования Microsoft Visual Basic 6. Среда Visual Basic прекрасно подходит для разработки приложений практически любого типа. Так, например можно создавать мощные автономные приложения, игры и служебные утилиты, также писать приложения с поддержкой Internet. Visual Basic это серьезный инструмент для разработки любого проекта. Среда разработки Visual Basic включает в себя все необходимые инструменты для визуального конструирования пользовательского интерфейса. Visual Basic считается хорошим средством быстрой разработки прототипов программы, разработки приложений, баз данных и вообще для компонентного способа создания программ, работающих под управлением операционных систем семейства Microsoft Windows.

Данный проект представляет собой развлекательную игру, состоящую из нескольких уровней сложности. Например, на первом уровне сложности ребенок должен за строго отведенное время запомнить месторасположение изображений. Затем изображения заменяются командными кнопками, на которые нужно кликать правой клавишей мыши, после чего открывается определенное изображение. Нужно вспомнить и выбрать два одинаковых изображения, для того, чтобы продолжать игру. При перемещении от одного уровня программы к другому происходит последовательный переход от простого к сложному. Например, программный код для уровня 1:

```
Option Explicit
Dim x, y, z  As Single
Private Sub v()
Form2.Label2.Caption = y
Form7.Label6.Caption = Form2.Label2.Caption
If Command1.Visible = False And Command2.Visible = False And Command3.Visible = False And Command4.Visible = False And Command5.Visible = False And Command6.Visible = False And Command7.Visible = False And Command8.Visible = False And Command9.Visible = False And Command10.Visible = False And Command11.Visible = False And Command12.Visible = False Then
Unload Form2
Form8.Show
End If
End Sub
Private Sub Command1_Click()
z = z + 1: y = y + 1
Command1.Visible = False
If Command9.Visible = True And z = 2 Then x = 2: z = 0
If Command9.Visible = False Then z = 0
Call v
End Sub
```

Этот фрагмент программы визуализирует командные кнопки, при нажатии на которые открываются заложенные в игре изображения. Визуализация главного окна «Приветствие» представлена на рис.1, первого уровня игры на рис.2.

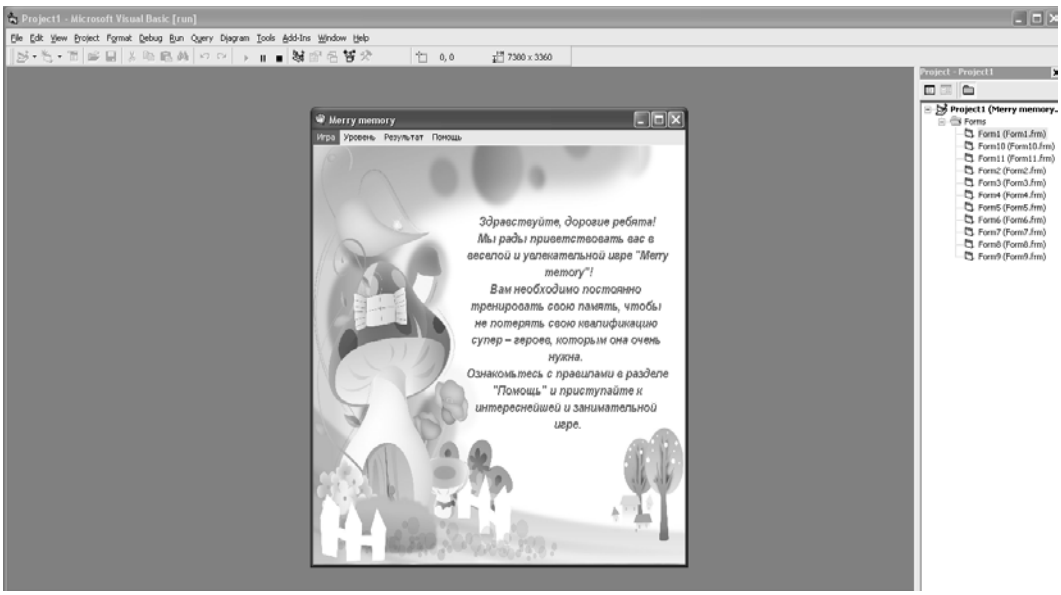


Рис. 1

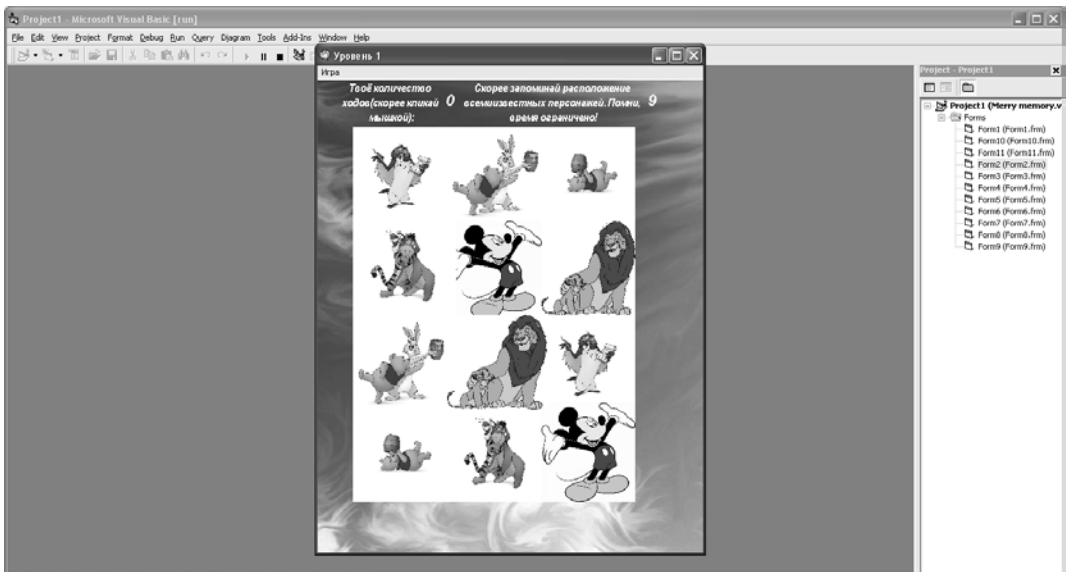


Рис. 2

Использование компьютерных игр позволяют сделать занятия эмоционально окрашенными, привлекательными вызывают у ребенка живой интерес, являются прекрасным наглядным пособием и демонстрационным материалом, что способствует хорошей результативности занятия. Что обеспечивает активность детей при рассматривании, обследовании и зрительном выделении ими признаков и свойств предметов, формируются способы зрительного восприятия, обследования, выделения в предметном мире качественных, количественных и пространственно-временных признаков и свойств, развиваются зрительное внимание и зрительная память. Использование средств информационных технологий позволит сделать процесс обучения и развития детей достаточно простым и эффективным, освободит от рутинной ручной работы, откроет новые возможности раннего образования [6].

Несмотря на большое количество развивающих и обучающих игр для детей разного возраста, предлагаемых разработчиками на рынке данной продукции, игра, предложенная авторами, является интересной, познавательной, понятной и доступной для любого пользователя.

Список литературы:

1. Браун С. Visual Basic 6. Учебный курс. – СПб.: Питер, 2008. — 574 с.
2. Калинина Т.В. Управление ДОУ. «Новые информационные технологии в дошкольном детстве» [текст]. – М.: Сфера, 2008 – 214 с..
3. Кузьменко В.Г. Программирование на VBA 2003. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2004. – 880с.
4. Макдональд М. Microsoft Visual Basic .NET: Programmer's Cookbook. — М.: Русская Редакция, 2004. – 688с.
5. Моторин В. «Воспитательные возможности компьютерных игр».// Дошкольное воспитание, 2000г., № 11.
6. Новоселова С.Л. Компьютерный мир дошкольника [текст]. М.: Новая школа, 1997. – 198 с.
7. Симонович С., Евсеев Г. Занимательное программирование. Visual Basic. – СПб.: АСТ-Пресс, Инфорком – Пресс, 2001 г. – 320с.
8. Слепцова Л.Д. Программирование на VBA в Microsoft Office 2010. – М.: Диалектика, Вильямс, 2010г. – 432с.

Численная реализация математической модели волны тока и напряжения в воздушной линии над многолетней мерзлотой

Артемьева Е.С., инженер
ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Якутск
E-mail: artemjeva_lena@mail.ru

Научный руководитель:
д.ф.-м.н., Ю.М.Григорьев

Любая магистральная линия передачи (ЛЭП, кабельные линии, трубопроводы, железнодорожные рельсы) представляет собой длинный проводник с тонким сечением, расположенным вблизи земной поверхности. В результате грозовой деятельности в таких линиях возникают токи и напряжения. Они вызываются прямым попаданием молнии в линию, или индуцируются при ближнем разряде молнии при отсутствии прямого попадания. В данной работе развивается математическая модель волны тока и напряжения, возникающие индуцированными зарядами во время грозы в воздушных линиях передачи. Для этого используются выражения для электростатического потенциала точечного заряда в трехслойной среде и погонная емкость проводника в слоистой среде.

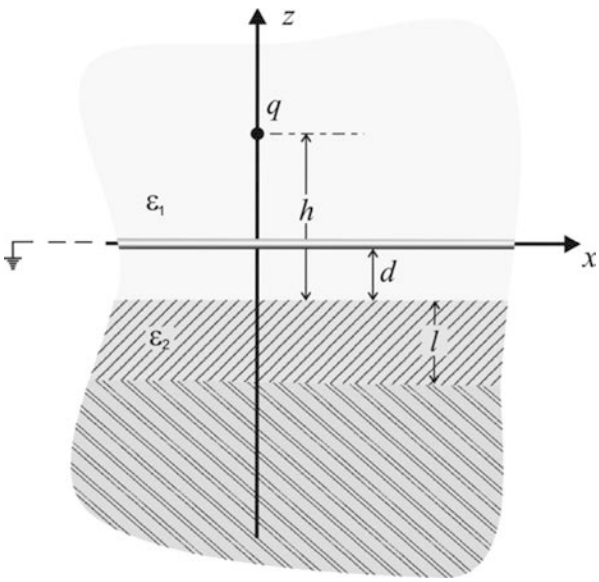


Рис. 1. Геометрия модели

Пусть однопроводная линия передачи расположена в воздухе на высоте d над землей, земля представляет собой двухслойную среду – многолетняя мерзлота толщиной lи проводящая земля. Известно, что $\varepsilon_1 < \varepsilon_2$.

Распространение тока и напряжения вдоль тонкой линии передачи описывается системой телеграфных уравнений:

$$\begin{cases} u_x + Li_t + Ri = 0, \quad -\infty < x < \infty, \quad t > 0, \\ i_x + Cu_t + Gu = 0, \\ u(x,0) = f(x), \\ i(x,0) = 0, \end{cases}$$

где начальный потенциал $f(x)$ – потенциал в трехслойной среде:

$$f(x) = -\frac{q}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon_1}\left[\frac{1}{\sqrt{x^2+(h-d)^2}} - \beta^2\sum_{k=0}^{\infty}\frac{(-1)^k\beta^{2k}}{\sqrt{x^2+(h-d+2a+2lk)^2}} - \sum_{k=0}^{\infty}\frac{(-1)^k\beta^{2k}}{\sqrt{r^2+(h-d+2b+2lk)^2}}\right].$$

Для определения погонной емкости однопроводной линии передачи в слоистой среде использовали метод описанный в [2].

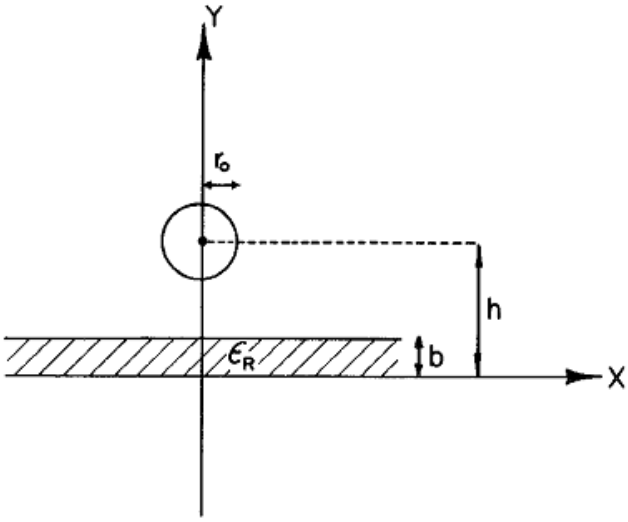


Рис. 2 Однопроводная линия передачи над диэлектриком

В случае модели рассматриваемой в данной работе (Рис. 1) $h = d + l, b = l$ и $\varepsilon_r = \varepsilon_2$, погонная емкость принимает следующий вид:

$$C = \frac{2\pi\varepsilon_0}{\ln\left(\frac{2d}{r_0} + \frac{2l}{r_0\varepsilon_1}\right)}$$

Проведены новые численные расчеты, проанализированы их результаты. Такие численные оценки необходимы для разработки методов защиты линий передач от ударов молний.

Список литературы:

1. В.И. Козлов, В.А. Муллаяров, А.Е.Васильев, Ю.А.Ромащенко, Ю.М.Григорьев, С.Н.Еремеев, В.В.Наумов, В.Е.Степанов, М.Н. Орлова Грозы в Якутии и их влияние на магистральные трубопроводы // Наука и образование. - 2005. - №1(37).- С. 61-67.

2. Kuester, Edward F., David C. Chang. Propagation Modes Along Thin Wire Located Above a Grounded Dielectric Slab // IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, V. MTT-25, No. 12, Dec. 1977, pp. 1065-1069.

Пространственно-временная 3D модель экологической ситуации в городе Нерюнгри

Андросова Т.М., студент
Красильникова Ю.С., студент
Технического института (филиала) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри

Научный руководитель:
д.г.-м.н., профессор Трофименко С.В.

Зависимость человека от природы, от естественной среды обитания существовала на всех этапах человеческой истории. Основными загрязняющими веществами в выбросах являются твердые частицы. Это пыль, копоть и сажа. В городах выбросы пыли, окислов азота, двуокиси серы могут достигать десятков тысяч тонн в год, окислов углерода – даже сотен тысяч. Глобальные выбросы пыли составляют в год около 200 млн. т, окиси углерода – 700 млн. т, двуокиси серы – 210 млн. т, окислов азота в пересчете на двуокись азота – 55 млн. т. В сумме это превышает 1 млрд. т/год.

Загрязняющие вещества, в первую очередь взаимодействуют с так называемыми барьерными органами человека, образующими несколько «линий защиты» и оказывающими влияние на функции друг друга. В первую очередь воздействие неблагополучных факторов приходится на кровь, кожу, дыхательную системы, желудочно-кишечный тракт (актуальность).

Целью данного исследования является изучение пространственного распространения угольной пыли для определения зон экологической безопасности города Нерюнгри.

Объектом исследования является распространение угольной пыли в городе Нерюнгри.

Предметом исследования является статистический анализ распространения угольной пыли на основе жителей города Нерюнгри.

Субъект исследования – здоровье человека.

Для достижения цели были поставлены и решены следующие задачи:

1. Проведено анкетирование жителей города Нерюнгри по субъективному параметру загрязненностью угольной пылью внутренней части помещения.
2. Произведена пространственная привязка распространения угольной пыли в 3D модели.

Частная задача в сборе информации по загрязненности. Данный фактор является субъективным, так как понятия представления людей о загрязненности различаются, тем не менее, при наборе статистики можно считать данную информацию объективной можно считать данную информацию объективной.

Для решения задачи был составлен опросный лист, который имеет следующий вид:

Анкета для оценки экологического состояния в городе

1. Адрес_____
2. Этаж_____
3. На какую сторону выходят окна_____
4. Много ли пыли собирается на подоконниках_____

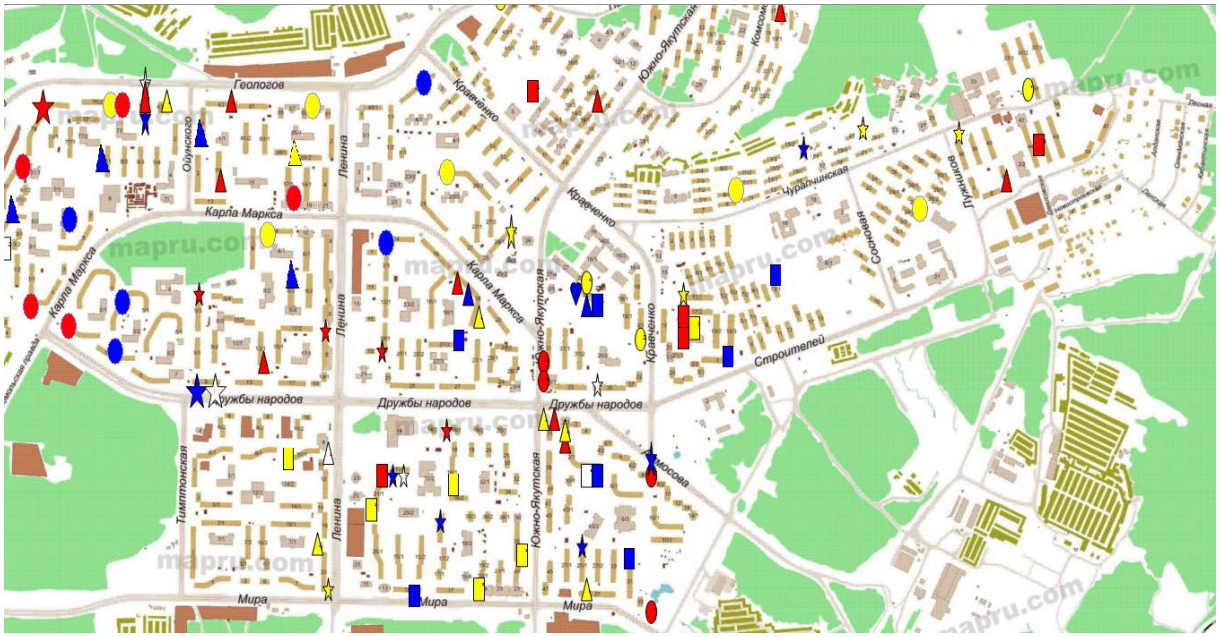
Полученные данные были обработаны в Microsoft Office Excel. В таблицу были занесены данные: адрес, этаж, на какую сторону выходят окна в данном адресе (восток,

запад, юг, север) и количество пыли в бальной системе (0 – нет пыли, 2 –мало, 3 – средне, 4 – много, 5 – очень много). Из составленной базы данных можно сделать следующие выводы: при опросе было охвачено 82% улиц, этажность – 100%, стороны света – 100%.

Для решения второй задачи была выбрана основа карта города Нерюнгри, составленная администрацией. На нее были нанесены следующие обозначения:

●	**5**		восток
▲	4		запад
▬	3		юг
♥	2		север
★	0		

По полученным предварительным данным визуальное отображение статистических данных по запыленности на карте города получили три уровня загрязненности:



1 уровень загрязненности связан с севером и северо-западом улицы Геологов и центром улицы Карла Маркса. Это можно объяснить тем, что данная зона находится в непосредственной близости от карьера.

2 уровень загрязненности выделяется в виде полукруга коррелированного с улицей Карла Маркса, Дружбы Народов и Южно-Якутская. На пересечение этих трех улиц наблюдается наиболее аномальная зона загрязненности. При этом максимальный уровень загрязненности приурочен к средней этажности (3-5 этаж).

3 аномальная зона загрязненности находится на Мира-Ленина (южная часть города). При этом 60% запыленности отмечено с западной части строения.

Общий вывод (предварительный):

Запыленность города зависит как от расстояния от карьера, так и от внутренней розы ветров. Дальнейшая перспектива данного проекта набрать данные в пустых центрах и представить данные в геоинформационной системе Google.

Список литературы:

1. «Вестник» ТИ (Ф) СВФУ, выпуск №6, 2011 г., с. 239
2. http://www.sakha.gov.ru/nerungri/
3. «Экология» И.А. Шамилева, изд-во ВЛАДОС, 2001 г.

Определение влажностных характеристик почвы с помощью метеорологических спутников[4]

Бородина И.А., Потылицин И.В., студенты
Национальный исследовательский Томский государственный университет
г. Томск
Bia_5@mail.ru

Научные руководители:
к.г.н., доцент Кижнер Л.И.,
к. ф-м. н., доцент Богословский Н.Н.

Точность метеорологических прогнозов, составляемых с применением численных математических моделей, во многом зависит от точности задания полей метеорологических величин, характеризующих состояние атмосферы в начальный момент времени. При этом актуальным является учет влагосодержания поверхностного слоя почвы. Влажность почвы, зависящая от характеристик почвы, климатических и погодных условий, сама во многом определяет тепловой и влажностный режим прилегающего слоя воздуха, так как регулирует процессы прихода и расхода солнечной энергии, испарение, конденсацию влаги, рост и развитие растений и другие.

В отличие от температуры воздуха и почвы, прямые регулярные измерения влагосодержания не проводятся в оперативном режиме, поэтому необходимо использовать другие измерения.

[4] Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 12-05-31240) и ФЦП "Научные и научно-педагогические кадры инновационной России" на 2009-2013 (Соглашение № 14.B37.21.0667)

В работе представлены результаты исследований по интерпретации и сравнению данных по влажности почвы, полученных со спутника MetOp (данные измерения скаттерометра ASCAT, установленного на спутнике), и прямых измерений влажности, приводимыми на станции США.

Исходные материалы: синхронные данные со спутника MetOp и данные наблюдений на станциях, представленных в таблице 1 за летний период 2007 года.

Таблица 1. Станции, используемые для наблюдений за влажностью почвы

Станция	Координаты
AZ - Audubon Research Ranch	31.59°с.ш. ; 110.51°з.д.
NC - Duke Forest-open field	35.97°с.ш.; 79.09°з.д.
AZ - Flagstaff - Managed Forest	35.14°с.ш.; 111.73°з.д.
AZ - Flagstaff - Unmanaged Forest	35.09°с.ш.; 111.76 з.д

В прогностических моделях используется объемная характеристика влажности почвы, поэтому для оценки точности данных со спутника было необходимо перевести их в объемные единицы. Для пересчета значений в объемные единицы был использован метод, описанный в [1]. Согласно ему, используется следующая линейная зависимость:

$$\theta_{scat}(t) = a + b \times m_s(t),$$

где $m_s(t)$ – данные влажности почвы, полученные со спутника; a и b – коэффициенты:

$$b = \frac{\sigma_{UM}}{\sigma_{m_s}}$$

$$a = \overline{\theta_{UM}} - b \times \overline{m_s},$$

здесь σ_{UM} – стандартное отклонение по данным станционных измерений; σ_{m_s} – стандартное отклонение по данным спутника; $\overline{\theta_{UM}}$ и $\overline{m_s}$ – средние значения за рассматриваемый промежуток времени для станционных и спутниковых измерений соответственно.

На основе пересчитанных и соотнесенных по времени значений влажности почвы была выполнена и выполняется оценка точности данных спутниковых измерений над территорией США. Для этого были рассчитаны коэффициенты корреляции, а также абсолютные ошибки. Некоторые результаты расчетов представлены в таблице 2.

Таблица 2. Коэффициент корреляции между спутниковыми данными и прямыми измерениями влажности почвы

Станция	Коэффициент корреляции
NC – Duke Forest-open field	0,40
AZ – Audubon Research Ranch	0,60
AZ - Flagstaff - Managed Forest	0,68
AZ -Flagstaff-Unmanaged Forest	0,76

Как видно из таблицы, для станций NC – Duke Forest-open field и AZ – Audubon Research Ranch зависимость умеренная прямо пропорциональная, для станций AZ - Flagstaff - Managed Forest и AZ -Flagstaff-Unmanaged Forest зависимость сильная, прямо пропорциональная.

Таким образом, существует удовлетворительная прямая зависимость между характеристиками объемной влажности, полученными со спутника и прямыми измерениями влажности почвы с экспериментальных наблюдательных станций. Это позволяет сделать предварительные выводы о том, что данные, полученные со спутника, можно использовать в системе усвоения данных для оценки начальных полей влажности верхнего слоя почвы.

В дальнейшем планируется оценить влияние климатических, погодных условий, особенностей подстилающей поверхности, типа растительности на связь между рассчитываемыми характеристиками.

Список литературы:

1. Assimilation of ASCAT surface soil wetness / Imtiaz Dharssi, Keir Bovis, Bruce Macpherson, Clive Jones. – Met Office, Exeter, UKForecasting. – Technical Report No. 548. July, 2010.

2. ASCAT Soil Moisture Product Handbook / ASCAT Soil Moisture Report Series № 15ю Vienna. University of Technology. Institute of Photogrammetry and Remote Sensing. 2008, November 11. – 30 p.

Использование современных ГИС-технологий и технологий дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) для решения задач регионального управления

Васильева С.М., стажер-исследователь,
ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Якутск
E-mail: vsm89@inbox.ru

Научный руководитель:
к.т.н., доцент Архангельская Е.А.

Сегодня одним из базовых методов улучшения социально-экономических показателей всех регионов является продуктивное использование современных инновационных технологий, значимая доля которых принадлежит космическим и геоинформационным технологиям. В настоящее время отмечается устойчивая тенденция все более активного интереса к внедрению ГИС-технологий и технологий ДЗЗ в самых различных областях жизни современного общества. Легче перечислить отрасли, которые информационные технологии не затронули, и где данные ДЗЗ не нашли бы применения.

Широкое комплексное использование результатов космической деятельности а также информационных технологий, по серьезному положительному опыту в целом ряде регионов, дает ощутимый положительный эффект во многих отраслях экономики, в решении управленческих задач и в повседневной жизни.

Общие оценки прямого экономического и количественного экономического эффекта дают такие цифры [1]:

- снижение трудозатрат и времени на получение информации о территориальных процессах, на обработку информации, на принятие управленческих решений, в том числе в кризисных ситуациях, до 45-60%;

- сокращение трудозатрат за счет интеграции с системой электронного документооборота до 15-20%;

- увеличение поступлений в бюджет налогов от использования ресурсов (имущественных комплексов, земель) до 2-3 раз;

- получение дополнительных средств в бюджет за счет более четкого и объективного учета экологического ущерба в ходе хозяйственной деятельности в виде штрафов и платежей в соответствующие фонды до 30-40%.

Помимо прямого количественного экономического эффекта, результатом внедрения технологий комплексного космического мониторинга является качественный эффект:

- повышение оперативности, эффективности и качества государственного и муниципального управления;

- повышение информационной открытости и прозрачности деятельности органов государственной и муниципальной власти;

- интеграция информационных ресурсов и информационных систем;

- повышение инвестиционной привлекательности и конкурентноспособности территории за счет Интернет перспективных инвестиционных площадок и проектов.

Вышеперечисленные результаты подтверждаются множеством серьезных разработок и региональных проектов в данной области и их результатами. Так, например, на территории г. Иркутска в 2008 г. при осуществлении муниципального земельного контроля органом местного самоуправления был проведен анализ территории с применением ГИС-технологий и технологий ДЗЗ [2]. Орган местного самоуправления при этом поставил следующие задачи контроля землепользования:

- самовольное занятие земельных участков;
- освоение земель в установленные сроки;
- использование земель по целевому назначению.

При анализе изменений территории г. Иркутск были использованы снимки EROS B с пространственным разрешением 0.7 м. Выбор этого типа данных был обусловлен сочетанием высокого пространственного разрешения и высокой оперативности получения материалов космической съёмки, что позволило создать практически единовременные покрытия на всю территорию Иркутска и его окрестностей.

Съёмка проводилась в два этапа – в мае и сентябре 2008 г. На основе полученных данных были созданы две мозаики космических снимков, которые и легли в основу дальнейшего анализа. Полученные в результате сравнительного анализа мозаик EROS данные были сопоставлены с информацией, имеющейся в соответствующих тематических слоях муниципальной геоинформационной системы г. Иркутска, что позволило специалистам определить земельные участки, используемые не по назначению. А также, в результате проведённой работы в отношении ряда объектов были осуществлены внеплановые проверки и составлены соответствующие акты. Также было приостановлено формирование границ нескольких земельных участков, оформление которых происходило с нарушением земельного законодательства [2].

Еще одним наглядным примером того, как внедрение современных технологий ДЗЗ может значительно повысить эффективность эксплуатации земель различного назначения и увеличить поступления в региональный бюджет, может служить опыт Ненецкого АО по выявлению незарегистрированных земельных участков и объектов недвижимости на основе космической съемки RapidEye [3]. За два года с

использованием материалов ДЗЗ было выявлено 124 незарегистрированных объектов общей площадью 254,4 га. После устранения нарушений и постановки на кадастровый учет незарегистрированных участков доходы бюджета от аренды участков и за счет налоговых поступлений значительно превысили затраты на космическую съемку.

В настоящее время, в целях дальнейшего развития информационных технологий в Ненецком автономном округе предполагается создание Региональной геоинформационной системы (РГИС), с помощью которой будет значительно упрощено взаимодействие между разными органами власти и тем самым повысится эффективность управления Ненецким АО.

Также, для обеспечения эффективного управления земельными ресурсами и объектами недвижимого имущества Республики Саха (Якутия) с 2011 г. ведется разработка проекта региональной информационной системы Министерства имущественных и земельных отношений Республики Саха (Якутия) совместно с организацией «Сахагипрозем». Проект также основан на современных технологиях управления информацией и комплексном использовании результатов космической деятельности [4].

С принятием Градостроительного кодекса Российской Федерации (РФ) от 29 декабря 2004 г. было введено понятие информационной системы обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД), потеснившая термин «градостроительный кадастр». ИСОГД, сегодня, не только свод документированных сведений о градостроительной деятельности территорий, но и система, обеспечивающая планирование и анализ территориального развития.

Создание и поддержание ИСОГД наложено на органы местного самоуправления, к чему они сегодня не готовы. Причин множество – ограниченность финансовых ресурсов у местных органов; отсутствие специалистов информационного направления; устаревшая либо отсутствующая картографическая основа ведения дежурного плана; различные системы ГИС, отсутствие генплана и др.

Приведенные выше примеры показывают, насколько активно в регионах ведутся разработки и внедрение готовых проектов, основанных на геоинформационных и космических технологиях. Однако нельзя не отметить целый ряд проблем, с которыми сталкиваются региональные власти на пути их внедрения. Во-первых, специалистов в области ГИС, и в особенности в области серверных решений и распределенных ГИС, не хватает не только в регионах, но и в крупных городах РФ. Опыт использования космической съемки на региональном уровне также очень скудный. Как правило, съемка заказывается исключительно для решения «обязательных» картографических задач, или чтобы «посмотреть на город из космоса». Очень невелик опыт создания оперативных тематических карт, спектрального анализа. Регионов, которые выделяют ежегодно бюджеты на проведение космического мониторинга для решения задач своих департаментов (например, лесного и сельского хозяйства, чрезвычайных ситуаций), крайне мало. А ведь можно было бы решать целый ряд задач и значительно повысить эффективность управления, объединив информационные ресурсы области, ведь одна и та же съемка может использоваться для задач нескольких департаментов.

Таким образом, построение эффективной информационной системы управления возможно только при выполнении трех основных условий:

- необходимо формировать единую базу данных, как источника актуальных и достоверных сведений обо всех пространственных данных в отдельном муниципальном образовании, основой которой служит ИСОГД, что позволит снизить бюджетные

расходы на создание пространственных данных за счет исключения дублирования работ;

• технология, используемая при построении единой пространственной базы, должна соответствовать мировым тенденциям развития сложных информационных систем (в основном ГИС и ДЗЗ технологии) и не иметь никаких ограничений по количеству пользователей и объему хранимой и обрабатываемой информации;

• должна быть принята единая методология, определяющая требования к формированию, хранению и редактированию всех элементов базы данных.

Принятие этих условий позволит осуществлять оперативную поддержку всех процессов, связанных с подготовкой управленческих решений в сфере развития территорий.

Список литературы:

1. Болсуновский М.А. Возможности широкого внедрения технологий космического мониторинга в регионах // Геоматика . – 2012. – № 3 (16). – С. 14-19.
2. Михайлов С.И. Космический мониторинг строительства в Иркутске: Современные методы контроля и анализа использования земель // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2010. – № 6. – С. 63-66.
3. Гаврилов В.А., Рыбникова С.М., Любимцева С.В. Опыт Ненецкого АО по выявлению незарегистрированных земельных участков и объектов недвижимости на основе космической съемки RapidEye // Геоматика. – 2012. – № 4 (17). – С. 20-22.
4. Федорова Т.Н., Архангельская Е.А. Использование технологий космического зондирования земли в управлении территориально-распределенными объектами // Промышленное и гражданское строительство. – 2012. – №1. – С. 15-17.

Создание базы данных "Компьютерная фирма" в SQL Server 2008 и Visual Studio2008

Волков П.С., Харьковский С.А., студенты
АУ РС (Я) «ЮЯТК»,
г. Нерюнгри
E-mail:usinskay.tanya@yandex.ru

Научный руководитель:
преподаватель Усинская Т.С.

В рамках изучения профессионального модуля "Разработка информационных систем" мы изучаем технологию проектирования информационных систем в СУБД Access и SQL Server 2008. Для учебного проекта выбрана тема "Создание базы данных компьютерной фирмы". Тема определена не случайно, так как производственную практику мы проходим на малых предприятиях и фирмах, занимающихся сервисным обслуживанием и ремонтом ПК. Работа над проектом позволила нам ближе познакомиться с направлениями деятельности таких фирм и с требованиями работодателей к профессиональным навыкам своих специалистов.

Объект исследования: технология проектирования баз данных в SQL Server 2008 и Visual Studio2008. Предмет исследования: база данных "Компьютерная фирма". Цель

работы: создание базы данных «Компьютерная фирма» в SQL Server 2008 и Visual Studio2008.

Задачи

- Провести системный анализ предметной области
- Разработать техническое задание к базе данных
- Реализовать модель базы данных в SQL Server 2008 и Visual Studio2008.
- Осуществить тестирование приложения

Методы и приемы работы:

- Поиск информации в Интернете по заданной теме
- Обобщение, систематизация, анализ
- Моделирование
- Тестирование

Этапы проектирования

1 этап. Системный анализ предметной области

Для создания базы данных, необходимо определить информацию о компьютерной фирме, подлежащую хранению в ней. Для изучения направлений деятельности таких предприятий, использовались материалы сайтов реально существующих компьютерных фирм, в том числе и из г. Нерюнгри. После сравнения и анализа полученных сведений, для виртуальной фирмы определены: перечень оказываемых услуг и их ценовой диапазон, виды комплектующих, должности сотрудников фирмы. Далее полученные сведения были структурированы, выделены объекты базы и их характеристики. Требования ГОСТ к информационным системам и базам данных были учтены при оформлении технического задания к базе данных. В частности определено, что вид автоматизируемой деятельности учет клиентов и оказываемых услуг. Для создания базы данных была выбрана спиральная модель жизненного цикла.

2 этап. Создание прототипа базы данных в СУБД Access.

Создание прототипа базы данных позволяет оценить качество приложения на этапе проектирования, выделить недостатки и достоинства системы, предполагаемые трудности пользователей. Для удобства работы пользователей, а также для того, чтобы уменьшить количество ошибок при введении и обработке информации рядовыми пользователями, мы разработали систему словарей: должности, услуги, виды комплектующих. Данные словари могут быть адаптированы по требованиям фирмы, т.е. изменены администратором базы данных. Пользовательский интерфейс разрабатывался с учетом того, что оператор может быть не специалистом в области ИТ-технологий. Исходя из этого, переходы между объектами базы данных осуществляются с помощью элементов управления, каждая форма содержит панель навигации и поле поиска, отчеты формируются автоматически. Обеспечение безопасности возможно на уровне файлового сервера, а также через разграничение прав доступа(исходя из должностных обязанностей сотрудников).

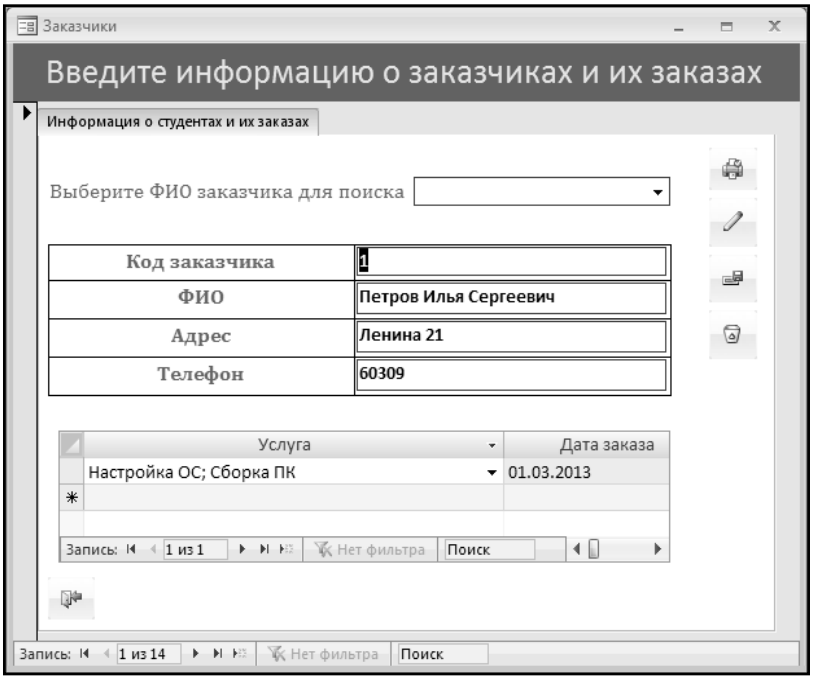


Рис.1. Пользовательская форма прототипа"Заказчики и заказы"

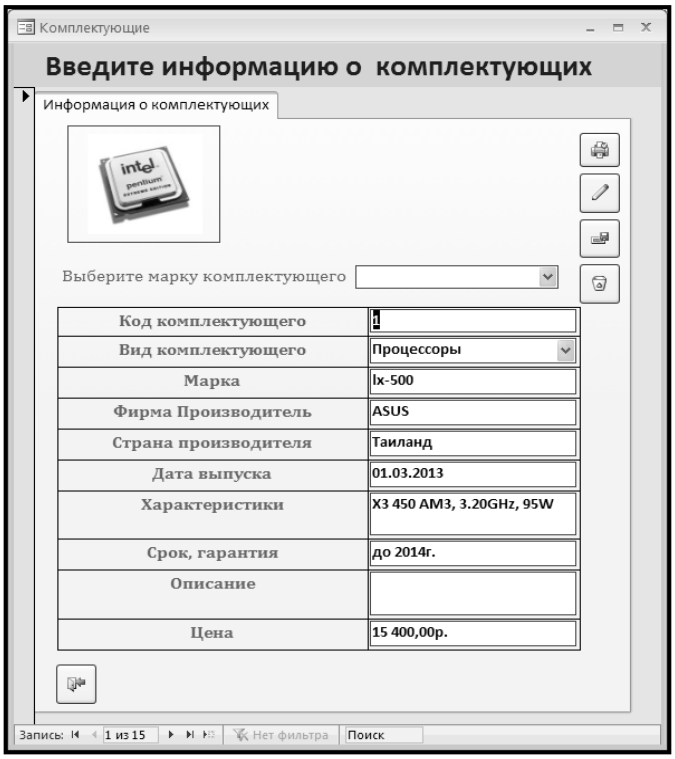


Рис.2. Пользовательская форма прототипа "Комплектующие"

Для того чтобы оценить качество приложения СУБД Access(как прототипа будущей клиент-серверной базы данных) и его соответствие требованиям технического задания, осуществлялось тестирование и отладка базы данных. Тестирование производилось в двух позиций, сначала как разработчиком, а потом с точки зрения пользователя. По результатам тестирования мною определены достоинства программы:

- Интуитивно-понятный пользовательский интерфейс
- Хранение нескольких комплектующих для одного заказа.
- Отображение информации об истории заказов и клиенте в одной форме.

- Поле поиска информации в каждой пользовательской форме.
- Систематизация хранимой информации в общей информационной базе данных.
- Сетевая версия основана на технологии файл-сервер, имеет многопользовательский режим.
- Обеспечение безопасности на уровне файлового сервера.
- Экспорт данных в MS Excel, Word.
- Создание резервных копий базы.
- Использование словарей (услуги, виды комплектующих, должности, оплата) со значениями заполняемых пользователями.

3 этап. Проектирование клиентской части базы данных в SQL Server 2008

За основу клиентской части базы данных приняты таблицы и запросы прототипа, созданного в СУБД Access. Для обеспечения целостности базы данных (удаления данных из первичной и подчиненных таблиц, добавления и изменения данных) разработаны триггеры к каждой таблице и построена диаграмма целостности. Для быстрой обработки данных, поиска и фильтрации данных созданы хранимые процедуры, фильтры и запросы. Клиентская часть была протестирована, произведена отладка.

4 этап. Проектирование клиентской части базы данных в Visual Studio2008

Для организации связи между серверной и клиентской частью база данных была сохранена, как проект. Далее, уже в Visual Studio2008 нами были разработаны формы: Сотрудники, Комплектующие, Заказчики, Выполнение заказов. В формах, по аналогии с прототипом, были созданы настраиваемые словари: услуги, виды комплектующих, должности, оплата. Поля, содержащие даты, отображены в виде встроенных календарей. Добавление, удаление, сохранение данных осуществляется либо с помощью встроенной панели управления, а может и при помощи созданных нами соответствующих кнопок. Главная пользовательская форма Выполнение заказов удобна тем, что оператор практически не "пишет руками", а использует выпадающие списки, таким образом сложность одновременного использования информации из трех таблиц, скрыта от оператора базы данных. Для обработки информации, в формы внесены поля сортировки, фильтрации и поиска данных. Отчеты, которые были определены в прототипе настроены и в клиентской части базы данных. По результатам тестирования приложения определены достоинства программы:

- Интуитивно-понятный пользовательский интерфейс
- Отображение информации об истории заказов и клиенте в одной форме.
- Систематизация хранимой информации в общей информационной базе данных.
- Сетевая версия основана на технологии клиент-сервер, имеет многопользовательский режим.
- Обеспечение безопасности на уровне SQL сервера.
- Создание резервных копий базы.
- Использование словарей (услуги, виды комплектующих, должности, оплата) со значениями заполняемых пользователями.

Список литературы:

1. Голицина О.Л. Базы данных – М: ИД «Форум», 2008.
2. Кошелев В.Е. Практическое руководство Access – М.: «Бином», 2008

Основные проблемы отбора персонала в области информационных технологий на территории Республики Саха (Якутия)

Говоров Д.С., аспирант
ФЭИ ФГАОУ ВПО «СВФУ»
E-mail: gov-ds@yandex.ru

Научный руководитель:
д.э.н., профессор, Ноговицын Р.Р.

Работа любой организации в области информационных технологий неизбежно связана с необходимостью комплектования коллектива. При этом одной из главных задач является отбор и найм персонала. Подбор новых работников не только призван обеспечить режим нормального функционирования, но и закладывает фундамент будущего успеха IT компании. Для того чтобы выжить и процветать в условиях рыночной экономики, организации необходимо иметь и регулярно получать соответствующее число работников с надлежащим уровнем квалификации.

IT компании-разработчики программных продуктов отличаются от компаний других отраслей прежде всего тем, что основным ресурсом производства в них являются люди. Персонал является главной статьей расходов, а его качество во многом определяет потенциал и возможности самой компании. В связи с этим управление человеческими ресурсами является одним из важнейших элементов деятельности IT компаний, а кадровая политика объектом пристального внимания со стороны высшего руководства. Успешное функционирование IT компаний напрямую зависит от проводимой ими кадровой политики. Данная работа посвящена анализу существующих подходов к формированию кадровой политики в компаниях IT сферы и определению наиболее эффективных из них.

Согласно данным, собранным Тимуром Фарукшиным (директором по консалтингу IDC в России и СНГ) за 2010 год, по денежным расходам на ИТ-оборудование, Россия входила в первую десятку ведущих стран мира, уступая развитым странам Западной Европы и США в 3-5 раз по расходам на ИТ-оборудование на душу населения. Значительно меньше тратится в России на покупку программного обеспечения на душу населения. В этом пункте расходов Россия отстаёт от США в 20 раз, от ведущих стран Западной Европы – в 10 раз, а от среднемирового показателя – на 55 %. По оказанию ИТ-услуг за 2010 год Россия заняла лишь 22 место и уступила среднемировому показателю на 66 %.

По оценкам ИТ-специалистов, основной проблемой развития ИТ-технологий в России является цифровой разрыв между различными российскими регионами и недостаток IT-специалистов. Общий образовательный уровень населения в отстающих регионах по сравнению с передовыми (Центральная Россия), в 2010 году уже достигал соотношения 1/11,2; несмотря на то, что доступ школ к интернету отстающих и передовых регионов имел меньшее соотношение – 1/2,2.

Согласно прогнозам аналитиков IDC, за этот пятилетний период среднегодовые темпы роста расходов на информационные технологии в России составят 11,6 %. В 2015 годовой расход средств на развитие информационных технологий достигнет 41,1 миллиарда долларов США.

В Республике Саха (Якутия) можно выделить несколько успешных организаций в сфере инновационных технологий, созданные небольшой группой людей и из посевной стадии перешли в крупную организацию с высокими уровнями дохода:

- «СахаИнтернет». Компания создана в марте 1999 г. Девиз компании: "В развитии – стабильность". В настоящее время на базе "СахаИнтернет" сформирована группа компаний, которая специализируется на предоставлении услуг медиарекламы, маркетинга, электронной коммерции, дистанционного образования, электронных издательских услуг, телематических услуг, услуг разработки ПО и веб-решений. Компания динамично развивается, ежегодно увеличивая основные показатели. В компании работают около 70 высококвалифицированных специалистов. Головной офис компании находится в Якутске, работают филиалы в городах Москва и Минск;

- «СулусГеймс» и «Сулус Софт». Компании были основаны в 2006 году и в настоящее время являются успешными динамично развивающимися компаниями. За свою еще короткую историю деятельности, компания сумела стать конкурентоспособным представителем сферы казуальных игр и занять прочную позицию на рынке компьютерных игр под брендом “SulusGames”, в настоящее время в организации работают более 40 человек;

- «Данго». Компания была основана в 2011 году. Данная организация специализируется на создании 3Д игр на платформах Appleи Android. В апреле 2012 года была анонсирована уникальная своем роде, первая 3Д-экшн игра по народному этническому эпосу «Олонхо», В настоящее время в организации работают 18 студентов СВФУ;

При отборе и найме персонала в области ИТ-технологии – наш регион, как и другие в целом столкнулся с определенными проблемами, связанными в основном с низким уровнем квалифицированных специалистов российского уровня.

Республика Саха (Якутия) является отстающим регионом по сравнению с передовыми Москвой, Санкт-Петербургом, Московской областью, Томской областью, Новосибирской областями в области информационных технологий. Многие IT проекты с посевной стадии не могут дойти до точки безубыточности, оставаясь лишь незавершенным проектом. Данный фактор обусловлен на наш взгляд не только вышеприведенными проблемами, но с несовершенством законодательной базы. Вследствие этого образовались следующие виды проблем, которые стоит выделить:

- отсутствие квалифицированных кадров, текучесть кадров субъектов малого и среднего предпринимательства в различных сферах;

- неразвитость средств коммуникации, в первую очередь транспортной сети, из которой появляются проблемы: труднодоступность территорий и повышенные транспортные издержки, неразвитость информационных технологий и средств связи;

- высокая стоимость жизни, низкая покупательная способность населения и повышенные расходы бюджета на социальную сферу;

- отсутствие заинтересованности предпринимательского сектора экономики в финансировании ИТ проектов;

- цифровой разрыв между различными регионами Российской Федерации.

На сегодняшний день, стоит особо выделить вопрос о создании условий на территории Республики Саха (Якутия) для ИТ компаний, которые при первоначальных минимальных затратах могли осуществить реализацию инновационных идей способствующих к построению принципиально новой модели экономического развития Дальневосточного региона.

Государство (на федеральном и региональном уровне), безусловно, играет значимую роль в создании рамочных условий для повышения качества кадровой политики. Практическое же наполнение понятия «развитие кадрового потенциала в области информационных технологий» – дело средних и высших учебных заведений находящихся на территории Республики Саха (Якутия) и комплексная поддержка со стороны нашего Правительства.

Список литературы

1. Информационные процессы в различных сферах деятельности // Сайт о коммуникативных процессах
2. «The World's Technological Capacity to Store, Communicate, and Compute Information», Martin Hilbert and Priscila López (2011), Science (journal), 332(6025), 60-65; free access to the article through here: martinhilbert.net/WorldInfoCapacity.html
3. Управление жизненным циклом корпорации», И. Адизес, издательство «Питер», 2008 г.
4. Успенская Екатерина, журнал «Финансовый директор», № 9 за 2005 года
5. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. №1662-р – URL:http://www.economy.gov.ru, свободный.
6. Концепция создания и государственной поддержки развития федеральных университетов. М., 2009. – 11 с. – URL: http://mon.gov.ru, свободный.

Установление взаимосвязей успеваемости студентов группы ПМ-09 и астрологической обработки даты рождения

Горбунова М.П., Тетерева Е.М., студенты
ТИ (ф) ФГАОУ ВПО «СВФУ»
г. Нерюнгри

Научный руководитель
д.г.-м.н., профессор кафедры МиИ, Трофименко С.В.

Цель данной работы – это установление зависимости между гороскопическими данными и успеваемостью группы ПМ-09. Для достижения данной цели были поставлены и решены следующие задачи: сбор данных по успеваемости группы, построение индивидуальных гороскопов для каждого студента, проверка гипотезы о взаимосвязи учебного процесса и астрологического прогноза.

Астрология (от др.-греч. «звезда» и «мысль, причина») – группа предсказательных практик, традиций и верований, постулирующих воздействие небесных тел на земной мир и человека (на его темперамент, характер, поступки и будущее) и, соответственно, возможность предсказания будущего по движению и расположению небесных тел на небесной сфере и относительно друг друга.

С точки зрения современной науки натальная астрология, как и вся астрология в целом, является типичным лженаучным учением и разновидностью гаданий.

В основе астрологии лежат два утверждения:

1. Натальная карта описывает данные человеку от рождения психологические склонности, его стремления и таланты, другими словами, содержит сведения о характере человека;

2. С человеком не может произойти того, на что нет указания в гороскопе, другими словами, гороскоп описывает возможные события в жизни человека.

Натальная карта расчитывается на момент рождения человека и в удобной графической форме показывает расположение "планет" в знаках Зодиака и домах гороскопа. Под "планетами" здесь понимаются Солнце, Луна, планеты и другие точки гороскопа. Понятия «гороскоп» и «натальная карта» в специализированной литературе зачастую равнозначны.

На современном этапе развитии астрологии для построения гороскопов используют программные средства, среди которых наиболее профессиональным является Астропроцессор Zet Lite 9, С помощью которой можно построить множество различных диаграмм и графиков, изображающих развитие астрономических процессов и астрологической ситуации во времени, положение планет на зодиакальном круге.

Знак Зодиака - единица измерения долготы в зодиакальной системе координат, равная 30°. Каждый знак имеет свое название и символ. В современной астрологии выделают следующие знаки: овен, телец, близнецы, рак, лев, дева, весы, скорпион, стрелец, козерог, водолей, рыбы. Названия знаков происходят от названий двенадцати соответствующих зодиакальных созвездий, в которых поочерёдно находится Солнце в своём годовом движении. Знаки зодиака, являющиеся основным элементом астрологии, для современной астрономии имеют лишь историческое значение.

Согласно астрологическим концепциям, на любую сферу деятельности человека влияют изначальные положения планет в момент его рождения (натальные планеты) и положения планет в момент какого-либо действия (транзитные планеты), т.е. их взаимные аспекты. Аспект – в гороскопе расстояние между планетами или элементами в градусах. Аспекты подразделяются по напряжённости на аспекты гармоничные и дисгармоничные (таблица 1).

Таблица 1. Аспекты

Аспект	Градус	Характеристика аспекта
соединение	0°	гармоничный аспект
семисекстиль	30°	гармоничный аспект
секстиль	60°	гармоничный аспект
квадратура	90°, 270°	дисгармоничный аспект
трин	120°, 240°	гармоничный аспект
квинкунс	150°, 210°	дисгармоничный аспект
оппозиция	180°	дисгармоничный аспект

Таким образом, и успеваемость должна зависеть от гармоничности аспектов в период сессии. Необходимо было узнать, насколько это соответствует истине, как сильно влияют планеты на учебную деятельность. Объектом исследования стали студенты группы ПМ-09.

Ход исследования:

- были собраны данные по успеваемости студентов группы ПМ-09;
- построены гороскопы студентов группы, получили расположение планет по датам рождений;
- установлено расположение планет в дни сдачи экзаменов;

- каждому положению планет сопоставлен градус в соответствии с зодиакальным кругом;

- рассчитаны гармоничные и дисгармоничные аспекты натальных и транзитных планет;

- сопоставление аспекты с реальными оценками, статистическими методами проверили гипотезу.

Суть гипотезы заключается в том, что чем больше влияние гороскопа, тем больше расчетное значение должно быть близко к единице.

В результате исследования были рассчитано 6 натальных карт, установлено месторасположение планет в дни сдачи 35 экзаменов, из этих 35 экзаменов: 14 – по математическим дисциплинам, 9 – по программированию, 4 – по гуманитарным дисциплинам, 3 по физике и 6 дифференцированных зачетов по физической культуре. На каждого человека обработано 350 аспектов, всего обработано 2100 аспектов. Были выявлены связи между успеваемостью каждого студента, студентов в общем и по каждому типу дисциплин.

Полученные результаты представлены в таблице 2.1 и таблице 2.2, интерпретация расчетных значений – в таблице 3:

Таблица 2.1.

Студент	Связь между успеваемостью студента и гороскопом
Андросова Т. М.	0,54
Горбунова М. П.	0,68
Красильникова Ю. С.	0,48
Смарыга А. А.	0,51
Тетерева Е. М.	0,60
Фаткудинова В.И.	0,52

Таблица 2.2.

Вид дисциплин	Связь между успеваемостью по дисциплинам и гороскопом
Математические	0,62
Программирование	0,60
Гуманитарные	0,41
Физические	0,50
ФК	0,50

Таблица 3.

Расчетное значение	**Интерпретация**
до 0,3	Очень слабая связь
до 0,6	Слабая связь
до 0,8	Средняя связь
до 0,9	Высокая связь
свыше 0,9	Очень высокая связь

Статистические данные и анализ показывают, что прогноз периодов благоприятных исходов и фактическая реализация студентом своего прогноза

совпадают в 50-65 случаях, т.е. вероятность выше среднего. Это свидетельствует в пользу того, что прогнозы составлять необходимо, а действовать в благоприятные периоды нужно в соответствии с поставленными целями и задачами.

Таким образом, можно сделать вывод, что влияние астрологических аспектов на учебную деятельность имеет место быть, но его явно недостаточно, чтобы можно было с уверенностью полагаться на гороскопы. Судьба человека, хоть и подвержена влиянию различных факторов (как астрологических, так и нет), находится всё же в его собственных руках.

Геометрический образ четырехмерного шара

Егоров Н.А., студент
Северо-Восточный федеральный университет,
г. Якутск.
E-mail:egrvnester@mail.ru

Научный руководитель:
к.т.н., доцент Попов О.Н.

В научной и популярной литературе, в средствах массовой информации, часто упоминаются многомерные пространства и объекты. Существуют различные теории о многомерности нашей вселенной. В частности существует предположение, что наша вселенная имеет форму трёхмерной сферы, вложенной в четырёхмерное пространство. Человеку свойственно геометрические объекты представлять в наглядной форме. Поэтому многие, услышав словосочетание «четырёхмерный шар» сразу же пытаются наглядно представить его в своём воображении. Мы хорошо представляем двумерный шар (это круг, лежащий в плоскости), трёхмерный шар – объект который часто встречается в нашей жизни. Но в четырёхмерном случае мы, ни как не можем построить в нашем воображении геометрический образ четырёхмерного шара. Это связано с появлением четвёртого недоступного для нас измерения.

Формирование на интуитивном уровне понятного читателю или слушателю представления о геометрическом образе четырёхмерного шара является целью нашей работы. В ней не используются строгие определения, математические формулы. Все используемые понятия, термины понимаются только интуитивно. Весь материал излагается в популярной форме. Вначале выявляются некоторые особенности четырехмерного пространства, которое в некоторой степени является необычным. В трёхмерном пространстве прямая линия пересекает обычный шар по отрезку. В четырехмерном пространстве всё может происходить иначе. Прямая линия может «пронзить» трёхмерный шар насквозь, задев только одну внутреннюю точку, не потревожив её окружение (см. рис. 1). Далее рассматриваются параллельные и пересекающиеся трёхмерные пространства, и дается представление четырехмерного шара в четырехмерном пространстве с помощью его трехмерных сечений. На рис. 2 трёхмерные наблюдатели X и T смотрящие соответственно по взаимно перпендикулярным направлениям x и t, находясь перед четырёхмерным шаром, будут наблюдать одну и ту же картину – трёхмерный шар. Однако геометрический образ, который они видят, на самом деле создают два различных трёхмерных шара. Данные

шары пересекаются по двумерному кругу и являются сечениями четырёхмерного шара взаимно перпендикулярными пространствами P и Q.

Для объяснения трудностей, связанных с восприятием объектов, находящихся в четырёхмерном пространстве, используется прием, основанный на рассмотрении пространств с более низкой размерностью. Например, то, что субъект четырехмерного пространства может обозревать каждую точку трехмерного шара, подобно тому, как человек может видеть двумерный шар (т.е. круг на плоскости) целиком.

Актуальность работы состоит в том, что она позволяет понять строение геометрических образов четырехмерного пространства, а также способствует развитию пространственного и абстрактного мышления и представляет интерес для учащихся старших классов, студентов факультетов математических и естественных наук, а также учителей математики.

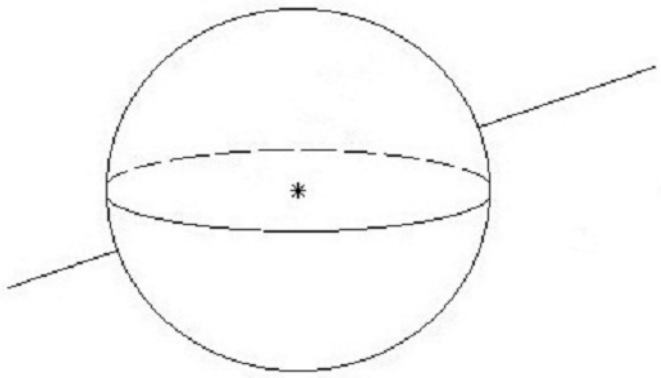


Рис. 1.
Прямая пересекает трёхмерный шар в одной точке.

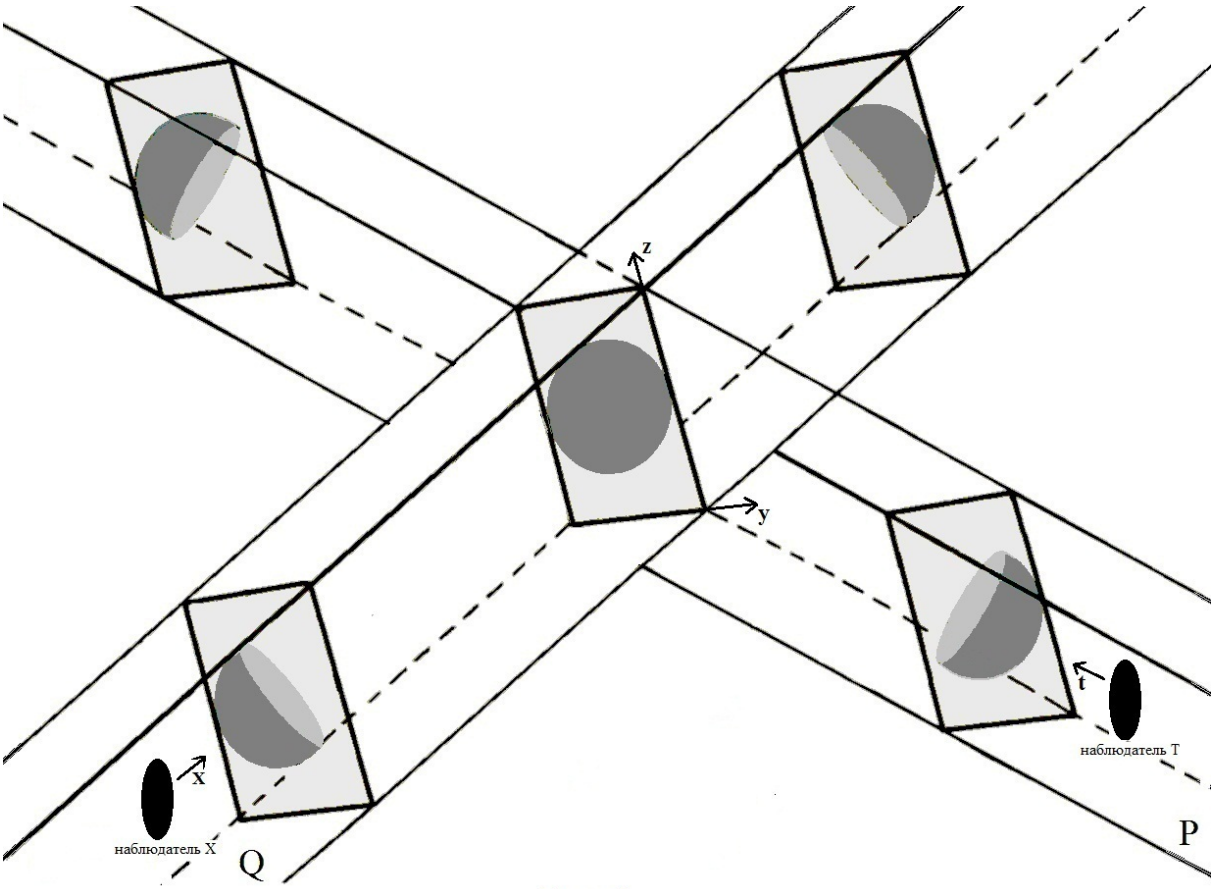


Рис. 2.
Фрагменты трёхмерных шаров, являющихся сечениями четырехмерного шара перпендикулярными пространствами P и Q.

Список литературы:

1. Hinton Charles H. A New Era of Thought, orig. 1888, reprinted 1900, by Swan Sonnenschein & Co. Ltd., London;
2. Hinton Charles H. The Fourth Dimension, orig. 1904, 1912 by Ayer Co., Kessinger Press reprint, ISBN 0-405-07953-2, scanned version available online at the Internet Archive.
3. А. Мадера. Какую форму имеет наша Вселенная? // Наука и Жизнь.- N8.- 2002 . С. 82-89.

Параметры повторных грозовых разрядов в Якутии

Иванова Д.И., студент
Северо-Восточный федеральный университет,
г. Якутск
E-mail: v.kozlov@ikfia.ysn.ru

Научный руководитель:
к.ф.-м.н., с.н.с. Козлов В. И.

Актуальность исследования обосновывается необходимостью иметь представление о поведении грозовой деятельности на территории Якутии и

возможностью выработать рекомендации для энергетических систем и устройства молниезащиты при строительстве. В [1] отмечается, что накопленные фактические данные о параметрах нисходящих молний не позволяют судить об их различиях в разных географических регионах. Поэтому для всей территории России их вероятностные характеристики приняты одинаковыми. Таким образом, исследования характеристик повторных грозовых разрядов в Северо-Восточной Сибири, где инструментальные наблюдения гроз только начаты, особенно актуальны.

Обработан материал инструментальных наблюдений радиоимпульсов 79 молниевых разрядов, зарегистрированных рядом с поселком Батагай в июне 2011 г. Радиоимпульсы зарегистрированы от внутримассовых гроз на южных отрогах Верхоянского хребта, севернее р. Алдан, на удалении 400 км от пункта наблюдения. По длительным наблюдениям (1995-2009 гг.) в этом регионе находится очаг с повышенной грозовой активностью [2].

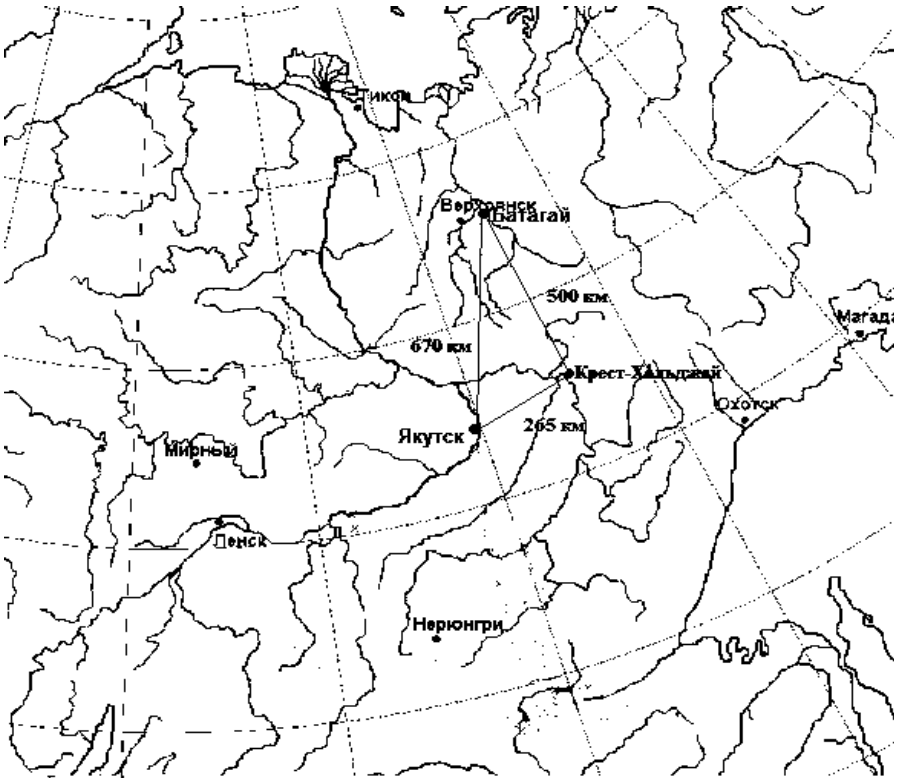


Рис. 1. Расположение пунктов регистрации

Измерения электрической составляющей импульсного электромагнитного поля были произведены в июле 2011 г, с помощью трехпунктовой системы. С целью устранения влияния индустриальных помех приемные пункты вынесены от населенных пунктов на расстояние около 25 км. Расположение пунктов наблюдения показано на Рис. 1: около г. Якутск 61,9323° N, 129,367446° E; около п. Крест – Хальджай 62,975966° N, 134,033311° E; около п. Батагай 67,435517° N, 134,89765° E.

В пунктах, расположенных около п. Крест - Хальджай и около п. Батагай, электромагнитные сигналы принимались на 5 м штыревую электрическую антенну и через делитель и предварительный усилитель (усиление К=40) поступал на 1-й канал АЦП Е-440 (частота дискретизации 100 кГц на канал), управляемый от ноутбука. Так как локализация молний зависит от точности определения времени прихода атмосферика в приемный пункт и от точности местоположения самого приемного

пункта, то для этих целей используются сигналы GPS. Точность временной привязки составляет десятки наносекунд. Для этого на 2-й канал АЦП записывались секундные импульсы PPS от GPS Resolution T. В период 23 и 24 июля 2003 года были произведены синхронные записи сериями по 9 минут. Измерения точностей внутренних генераторов АЦП дали погрешности порядка $6 \cdot 10^{-6}$. Обработка заключалась в выделении импульсных сигналов от грозовых разрядов (атмосфериков) для каждого пункта наблюдения, определение точного времени начала атмосферика с учетом регистрации времени прихода секундных импульсов PPS от GPS на пункт наблюдения. Затем атмосферики для каждого пункта наблюдения сопоставлялись между собой, для того чтобы, идентифицировать грозовой разряд. Далее рассчитывалось его местоположение по разности времен прихода на приемные пункты.

В [1] принято, что нисходящие молнии с положительными импульсами тока наблюдаются примерно в 10 % случаев. Наши наблюдения показали, что количество положительных разрядов в дни регистрации составляет только 3%. Рассмотрены отрицательные молнии.

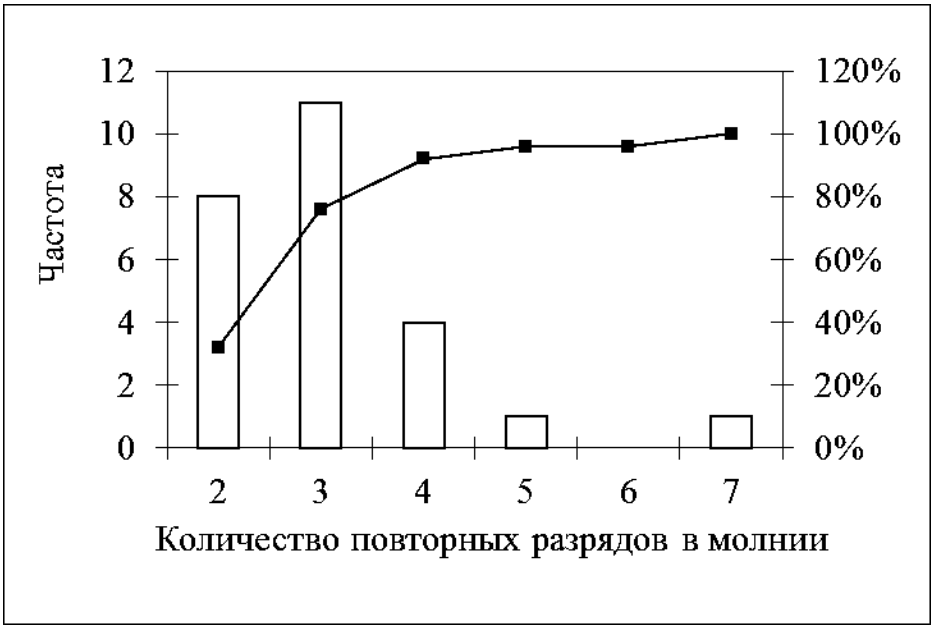


Рис.2. Количество разрядов в сериях

В [1] принято, что в 70 % нисходящих отрицательных молний за первым импульсом наблюдаются последующие с меньшими амплитудами. В наших наблюдениях в отрицательных молниях случаев единичного радиоимпульса без повторных разрядов не наблюдалось. Среднее, медианное и модальное значение числа повторных разрядов в одной молнии – 3, минимальное 2, а максимальное 7. Гистограмма распределения количества случаев встречаемости числа повторных разрядов за время наблюдений (79 молний) показана на Рис. 2. На рисунке приведены как дифференциальное (столбики и левая шкала), так и интегральное (зачерненные квадратики и правая шкала) распределения.

Для общей длительности молнии, со всеми повторными разрядами, получены значения: среднее 317 мс, медианное 140 мс, минимальное 13 мс и максимальная длительность 1844 мс.

Интервал времени между повторными разрядами: среднее 157 мс, медиана 66 мс, минимум 13 мс и максимум 1088 мс. Гистограмма распределения интервалов времени между повторными разрядами показана на Рис.3.

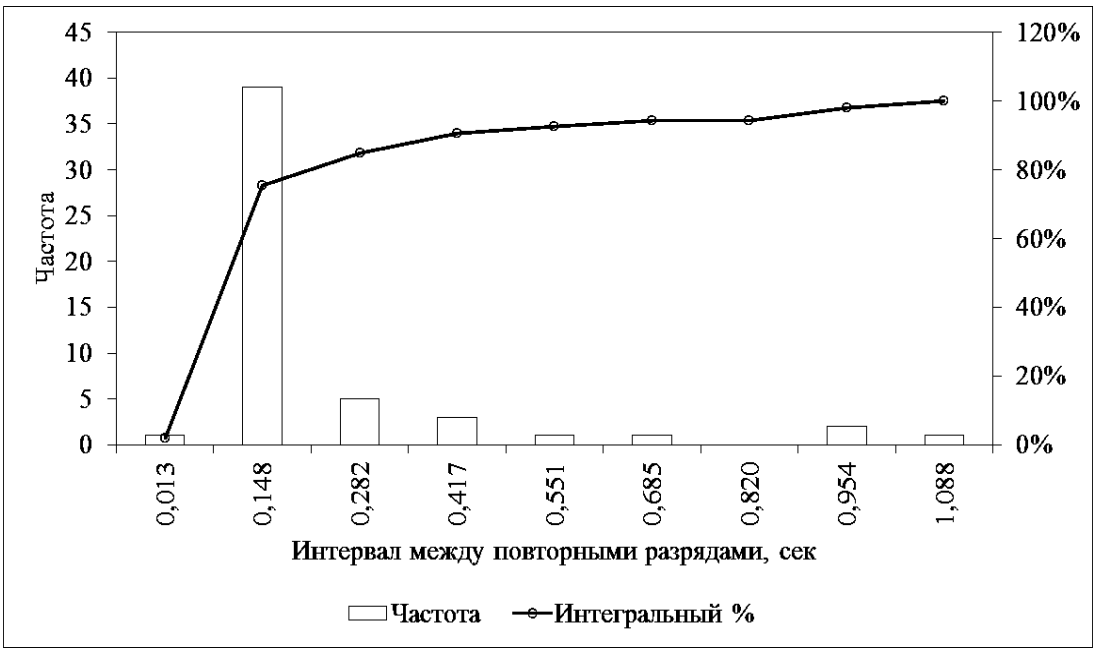


Рис. 3. Количество разрядов в сериях

Частота максимального квазиполупериода: среднее 15,8 кГц, медиана 11,2 кГц. Амплитуда повторных разрядов меньше амплитуды первого разряда. Отношение амплитуд первого и последующего разряда: среднее 1,2, медиана 1,1, минимальное 0,6 и максимальное 1,4.

Работа поддержана грантами РФФИ 12-05-98528-р_восток_а и 12-02-00174-а и программами Мин. ОиН РФ Гос. задание 2.1626.2011 и ФЦП НиН-ПКИР Соглашение № 8404.

Список публикаций:

1. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений РД 34.21.122-87. М.: ГОСЭНЕРГОНАДЗОР. 1995.

2. Соловьев В.С., Козлов В.И., Муллаяров В.А. Дистанционный мониторинг лесных пожаров и гроз в Якутии. Якутск: ЯНЦ СО РАН, 2009.

Автоматизированная система по созданию электронных пособий

Колеватова Т.С., студентка
ТИ (ф) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри
E-mail: winfile-1991@rambler.ru

Научный руководитель:
к.п.н. Самохина В.М.

Знакомясь с научной или научно-популярной статьей, посвященной проблеме информатизации образования, часто сталкиваешься с таким термином как электронное пособие (ЭП). Большое количество статей посвященных разработке ЭП, говорит о том, что не существует общепринятых принципов построения структуры таких учебников. Однако, как и любой другое, пособие, ЭП должно давать определенные знания по

предмету. Появление приставки «электронный» связано с активным использованием компьютерных технологий. Некоторые понимают под ЭП текстовый материал, набранный в электронном виде, но такое пособие не позволяет полностью изучить: предметную область, а так же проверить полученные знания. Разработав программно-информационную систему, мы придерживались следующих положений:

- ЭП должно обеспечивать полноту и непрерывность дидактического цикла процесса обучения;
- возможность изложения сложного и объемного материала с использованием различных форм представления информации (мультимедиа, глоссарий, дополнительные электронные материалы, персоналий, гипертекст);
- ЭП должно предусматривать закрепление знаний.

Для выполнения этой задачи нужно обладать определенными знаниями в области программирования. Не каждый преподаватель обладает такими знаниями, поэтому выполнить данную работу может только программист. Получается, чтобы преподавателю создать ЭП, ему нужна помощь специалиста, а это несет немалые денежные затраты, не говоря о дополнительных денежных затратах при дополнении, редактировании, обновлении и возможных ошибках как программистом так и преподавателем. Конечно, существуют некоторые средства создания электронных пособий, но они не обладают высокой степенью автоматизации, полноты знаний и приемлемым качеством генерируемого материала.

Целью данной работы является повышение качества визуальной информации с помощью разработки программно-информационной системы по созданию электронных обучающих пособий без использования специальных знаний в области программирования.

Разрабатываемую программу можно разделить на две категории:

- Полностью ручная обработка данных (преподаватель);
- Программно-информационная система с фиксированной логикой.

В качестве ручной обработки входит: содержание, теоретический и практический материал, тестовая часть пособия, добавление дополнительной электронной литературы, добавление мультимедиа. К системе фиксированной логики относится: навигация, поиск информации по ЭП, составление текстового материала с мультимедиа, организация глоссария, персоналия, дополнительной электронной литературы (как прилагающаяся информация), реализация «честного» тестирования и его проверки, защита от несанкционированного изменения и доступа, освобождение рабочего пространство (сворачивание в трей).

При ручной обработке, преподаватель задействует специальные, созданные в автоматизированной системе, команды для заполнения лекционного и практического материала, глоссария и персоналия (Рис.1):

- <!КАРТИНКА(имя картинки)!> - команда добавляет изображение в страницу из имеющего списка картинок или добавление новой картинки;
- <!РАССПИС(слово навигации)(скрывающийся текст)!> - команда которая позволяет сэкономить место на страницы, спрятав объемный текст и при возможности показать его;
- <!ЗАГОЛОВ1(текст)!> - команда отображает слово в качестве заголовка первого уровня;
- <!ЗАГОЛОВ2(текст)!> - команда отображает слово в качестве заголовка второго уровня;

- <!ПОДСКАЗ(слово навигации)(дополнительная информация)!> - команда отображает дополнительную информацию по тому или иному слову;
- <!ОПР(утверждение, правило, определение и лемма и т.д.)(текст данного определения, утверждения и т.д.)!> - команда выделяет информацию как важную, на которой нужно обратить внимание;
- <!ССЫЛКА(путь к документу)(слово навигации)!> - команда посылает пользователя на другую страницу;

Для организации тестовой части нужно учитывать аспект, для каких целей пользователь проходит тест. Либо он проходит тест, чтобы проверить свои знания лично, либо проходит тест, чтобы автор теста смог оценить его знания и указать на допущенные ошибки при тестировании. Значит, тестовая часть делится на два вида:

- тест для личной проверки знаний (самоконтроль);
- тест для проверки знания преподавателем (итоговый);

Как и любой другой, тест, содержит в себе разные виды вопросов. А именно:

- вопрос-ответ (открытый тип) – вопрос, ответ на который нужно записать, в выделенном для этого, окне;
- вопрос-вариант ответа (закрытый тип) – вопрос, на который нужно указать один или несколько правильных вариантов ответа;
- вопрос – последовательность (упорядочивание) – вопрос, на который нужно указать правильную последовательность;
- вопрос-соотношение (соотношение) – вопрос, на который нужно указать правильное соотношение между двумя группами;

Помимо разделения на виды теста и вопросы, нужно разделить прохождение теста по уровню строгости оценивания:

- жесткий режим (оценивается по количеству правильных ответов);
- мягкий режим (оценивается по набранным балам за правильные ответы);

В конце пройденного теста выдается количество правильных вариантов ответов, общее количество ответов, результат жесткого и мягкого режима, соотношение правильных и неправильных ответов в процентах и время прохождения теста. Запоминание правильного варианта ответа исключается. Варианты ответов и вопросы меняются случайным образом. При выборе итогового тестирования, результат отправляется преподавателю на электронную почту.

Пособие позволяет лучше усвоить данный материал пользователям, программно-информационная система позволяет преподавателю, без использования знаний в программировании, создать свой ЭП. Но электронное пособие, как и другой учебный материал, является только обучающим приложением. В конечном итоге после заполнения преподавателем ЭП при помощи автоматизированной системы, данное пособие распространяется, как лично, так и через интернет. Данная информационная система находится на апробации и в дальнейшем планируется ее регистрация в Роспатенте, связанного с государственной регистрацией программы для ЭВМ.

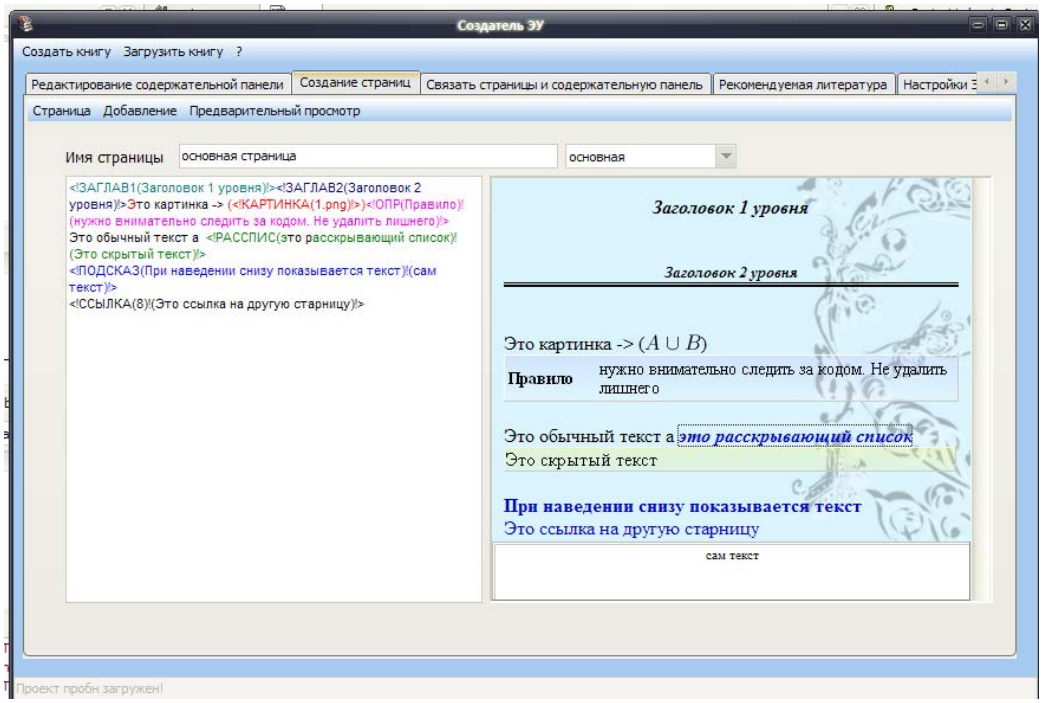


Рис. Программно-информационная система. Заполнение лекционного материала

Список литературы:

1. Беляев М.И., Вымятин В.М., Григорьев С.Г. и др. Основы концепции создания образовательных электронных изданий // Материалы научно-практической конференции «Основные направления развития электронных образовательных изданий и ресурсов»; сайт «Образовательные электронные издания» http://\v\w.eir.ru7cimission.php?doc=/trudi/seminar31belaev

2. Демкин В.П., Вымятин В.М. Принципы и технологии создания электронных учебников. — Томск, 2002.

Автоматизированный расчет индивидуального рейтинга преподавателя

Колесникова М.Ю., ст. преподаватель,
Ямилев Р.Р., студент,
ТИ (ф) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри

За основу оценки научной деятельности преподавателя был взят приказ «О внесении изменений и дополнений в рабочую инструкцию «Критерии оценки результатов деятельности ППС СВФУ по итогам работы за определенный период времени»». В приказе учитывается результаты успешной научной деятельности преподавателя. Каждый вид контроля результативности преподавателя в зависимости от уровня мероприятия имеет определенные значения в баллах. Индивидуальный рейтинг преподавателя рассчитывается за год и накапливается по мере научных исследований.

Для удобства ведения данного рейтинга было предложено разработать автоматизированный расчет индивидуального рейтинга преподавателя.

Задачи исследования нами составлены с учетом требований, предъявляемым кпроектированию информационных систем (рис. 1).

Практическая значимость работы состоит в том что: преподаватель может контролировать свой индивидуальный рейтинг, сравнивать со средним рейтингом института, а так же позволяет производить мониторинг своей деятельности, результаты расчета может использовать отдел научной деятельности и инновационных исследований.

Индивидуальный рейтинг преподавателя рассматривается во многих вузах, но те исходные данные в программах которые есть они не учитывают данным нашей системы расчета индивидуального рейтинга преподавателя, поэтому мы решили создать свою информационную систему, которая бы учитывала предъявленным требованиям.

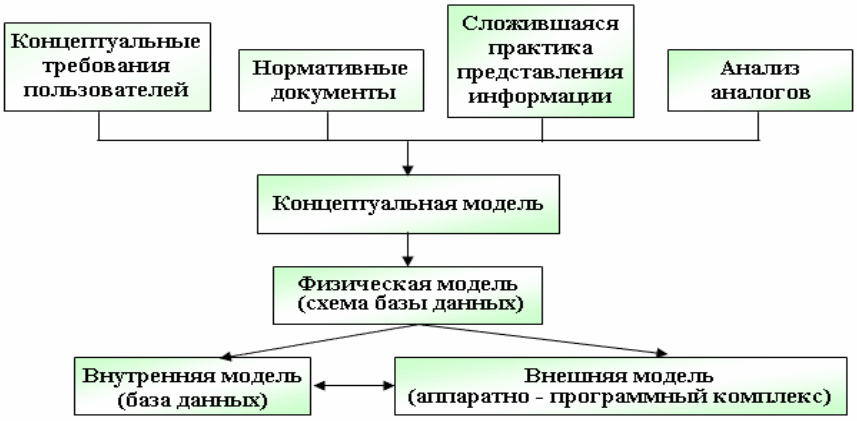


Рис. 1. Проектирование информационных систем

В информационной системе «Рейтинг преподавателя» мы использовали клиент - серверную архитектуру. Данная архитектура поддерживает многопользовательский режим доступа. В связи с массовым использованием Интернета мы ориентировались на web – технологии. Для хранения информации выбрали базу данных на основе MySQL, само приложение было написано на языке программирования PHP и языке разметки HTML.

Первым шагом создания программы было произведено моделирование, сформулированы следующие цели и задачи для работы с программой: программа поддерживается неограниченным количеством пользователей, одновременно работающих с информационной системой; удобный для работы интерфейс приложения; быстрый и простой доступ.

Следующий этап это создание информационной системы, на этом этапе формируется модуль информационной системы и база данных. В процессе создания информационной системы решили использовать две базы данных. Одна из них предназначена для разграничения прав доступа – это выделение обусловлено созданием других прикладных задач. А другая база данных строится на системе рейтинговой оценки деятельности преподавателя. Рассмотрим конкретно базу данных индивидуальный рейтинг преподавателя.

Чтобы автоматизировать данную систему рейтинговой оценки мы решили использовать основную таблицу «Преподаватели и исследования». Для того чтобы данная таблица удовлетворяла требованиям нормальной формы, для этого создаем 2 подтаблицы «Преподаватели» и «Научная деятельность», по следующей схеме 1.

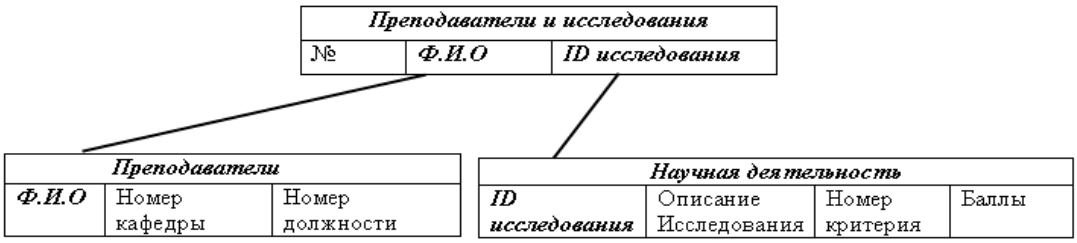


Схема 1.

Далее для работы с программой создаем модули. Первым модулем является авторизация. На странице авторизации преподаватель может увидеть в одном из блоков страницы свежие новости, ссылки на полезные материалы, а также авторизоваться (рис.2).

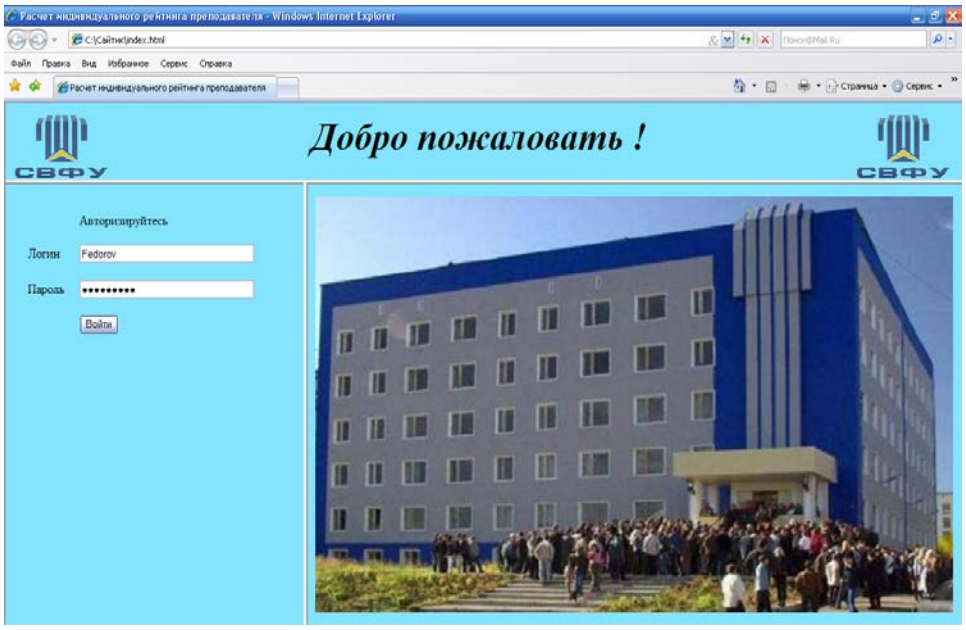


Рис. 2. Авторизация

После того как преподаватель вводит пароль и логин, то он попадает на страницу преподавателя, которая имеет ограничения. На странице он может увидеть свои работы, критерий по которому проходит та или иная работа, баллы, а так же графический отчет среднего балла по институту между преподавателей (рис.3).

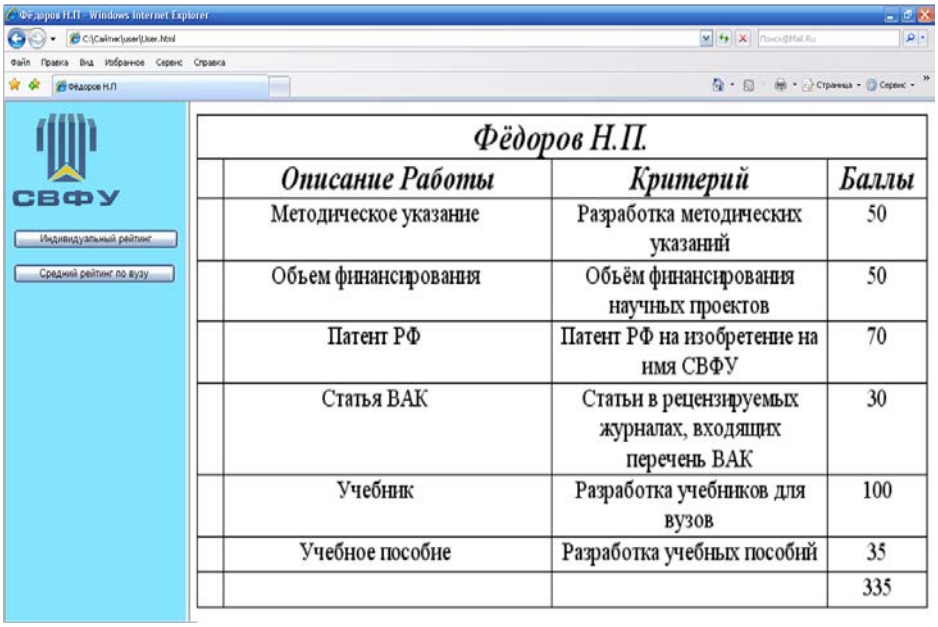


Рис. 3. Страница преподавателя

Автоматизация расчета количественной оценки выполненной учебной нагрузки профессорско-преподавательского состава ТИ (ф) СВФУ

Корешков Е.А., студент
ТИ (ф) ФГАОУ ВПО «СВФУ»
г. Нерюнгри
E-mail: cooltoxic@yandex.ru

Научный руководитель:
ст. преподаватель, Панафидина Т.А.

Оценка персонала является важным элементом системы управления предприятием. В ТИ (ф) СВФУ такой оценкой является план учебной нагрузки профессорско-преподавательского состава.

Благодаря плану работы преподаватель правильно планирует нагрузку в течение всего учебного года для участия в различных мероприятиях. План состоит из семи разделов, таких как: учебная работа, учебно-методическая работа, научно-методическая работа, организационно-методическая работа, научно-исследовательская работа и внеучебная (воспитательная) работа со студентами. В последнем разделе подводится результат работы, выполняемой преподавателем в течение учебного года.

В связи с достаточно большим числом направлений работы, а также с разделением их на части «план» и «факт» планы не сдаются в сроки, контроль за исполнением осуществляется с задержкой на семестр, что затрудняет эффективное управление персоналом. Возникает необходимость в создании отчетности такого вида, чтобы преподаватель мог следить за процентом выполнения намеченного им плана работы без надобности самостоятельно считать показатели.

Таким образом, цель работы: автоматизировать расчет количественной оценки выполненной учебной нагрузки профессорско-преподавательского состава ТИ (ф) СВФУ.

Преимущества автоматизации очевидны – это ускорение выполнения операций и снижение ошибок при их выполнении, снижение издержек на реализацию операций и повышение качества. Успешной может считаться автоматизация, в результате внедрения и использования которой удалось возвратить инвестированные в нее средства.

Выделяют следующие этапы процесса автоматизации, применяемые в целом к деятельности того или иного предприятия. Каждый из этапов требует осмысленного и последовательного выполнения.

Этап 1: постановка проблемы, оценка необходимости автоматизации и возможностей предприятия;

Этап 2: формирование требований к программно-аппаратному комплексу, выбор или реализация программного продукта и технического обеспечения;

Этап 3: внедрение программного продукта;

Этап 4: послегарантийное обслуживание программно-аппаратного комплекса.

На основе «Положение о порядке планирования и учета работы профессорско-преподавательского состава ТИ (ф) ЯГУ» (2009 г.) была разработана наиболее подходящая структура для данного программного комплекса, а именно наличие блоков входа (в зависимости от прав доступа меняется содержимое, которое будет отображено для пользователя), ввода информации в формы с занесением их в базу данных системы, расчета информации и вывода итоговых показателей.

После входа в систему, пользователь попадает в свою учетную запись, в которой отображена его личная, контактная и дополнительная информация (рис. 1). Пользователь может корректировать свою информацию (ФИО, пароль, адрес электронной почты и т.д.). Имея определенные права, пользователя могу проводить манипуляции над контентом системы.

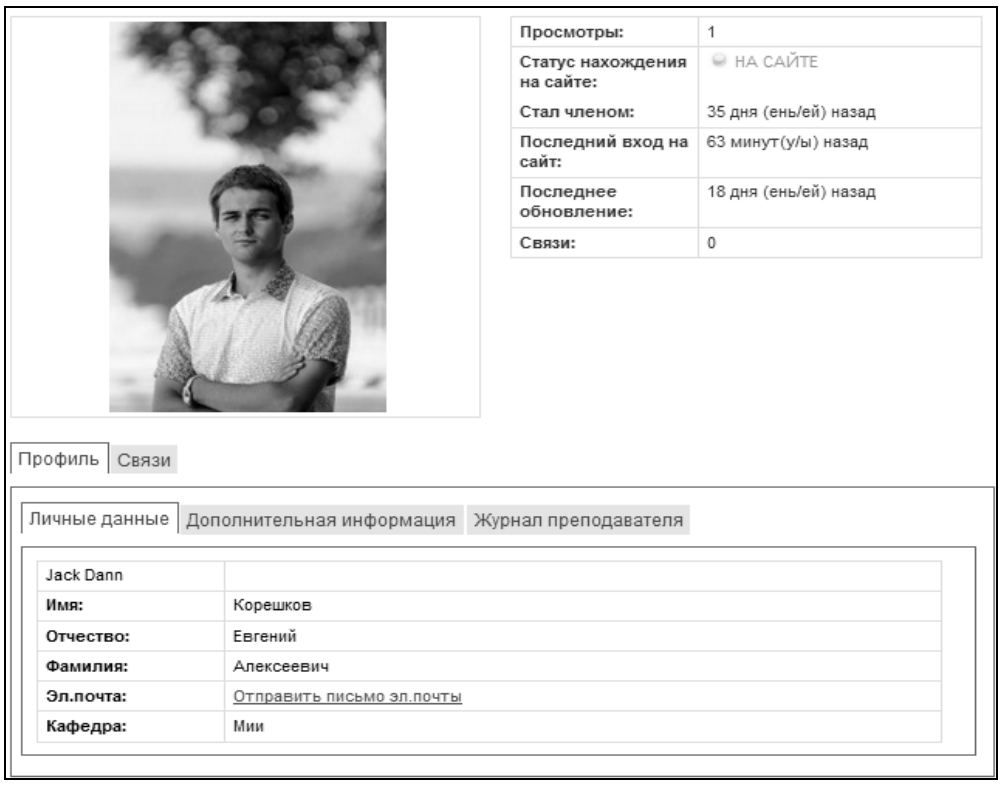


Рис. 1 Профиль пользователя

Группы пользователей распределены соответственно по кафедрам ТИ (ф) СВФУ. В каждой группе есть 3 уровня доступа: преподаватель, специалист кафедры и заведующий кафедрой (рис. 2). Система предоставляет очень гибкие настройки прав пользователей – участники одной группы не имеют прав в другой.

Рис. 2 Блок входа

Преподаватель имеет права на создание и редактирование собственного индивидуального журнала путем заполнения соответствующей формы. Специалист кафедры может создавать и редактировать любой журнал в рамках своей группы. Заведующий кафедрой ко всем вышеперечисленным правам может утверждать готовый индивидуальный журнал преподавателя. Также он вводит информацию для рейтинга кафедры. Пользователям доступен только блок ввода данных. Остальные блоки система выполняет автоматически и без участия пользователей. Все рассчитанные показатели заносятся с базу данных для дальнейшего использования в блоках вывода и редактирования информации.

Для рейтинга преподавателей существует своя форма данных.

Для рейтинга преподавателя – «Положении о порядке планирования и учета работы профессорско-преподавательского состава ТИ (ф) ЯГУ» (2009) и включает такие поля как, «Разработка лабораторных занятий», «Составление рабочих программ дисциплин (РПД» по вновь вводимым дисциплинам» и т. д. Для ввода информации в нужных единицах существует система подсказок: при наведении курсора на поле с критерием появляется всплывающее окно с текстом подсказки.

Солнечная активность и сезонные вариации импульсных радиошумов, регистрируемых в Якутске с 2001 по 2012 годы

Корсаков А.А., м.н.с.
Институт космофизических исследований и аэрономии им Ю.Г. Шафера СО РАН, г. Якутск
korsakov84@yandex.ru

Научный руководитель:
к.ф.-м.н., с.н.с. Козлов В.И.

Электромагнитные сигналы очень низких частот (ОНЧ: 3 – 30 кГц) широко распространены в природе, а способность распространяться на большие расстояния

позволяет использовать их для дистанционного мониторинга окружающей среды. Основной вклад в импульсную составляющую вносят радиоимпульсы грозовых разрядов (атмосферики). Их регистрация служит эффективным средством дистанционного мониторинга грозовой активности. Ряд работ [1, 2, 3] указывает на зависимость числа гроз от активности Солнца. Подобные исследования проводились в ограниченном объёме т.к. были сопряжены с рядом трудностей. Регистрацию атмосфериков необходимо проводить в течение продолжительного периода времени, связанного с периодичностью солнечной активности; необходимо поддерживать постоянными характеристики регистрирующей аппаратуры на протяжении всего периода регистрации; также необходимо учитывать местные особенности при регистрации ОНЧ радиошумов в разных регионах. Поэтому такие исследования не теряют актуальность в настоящее время.

Атмосферики регистрировались на радиополигоне ИКФИА СО РАН, расположенном в окрестностях г. Якутска вдали от промышленных помех ($\varphi = 62^o$ N; $\lambda = 129{,}72^o$ E). Приёмный тракт состоял из рамочной антенны, ориентированной в направлении восток-запад, предварительного усилителя (ПУ) с полосой усиления 0,3-10 кГц. Для устранения наводок на линии связи, сигнал с ПУ в пункт сбора информации поступал через разделительные трансформаторы по симметричным кабельным линиям связи. В пункте сбора сигнал сравнивался с выставленными порогами напряжений и при превышении порога поступал на соответствующий счётчик. Для уменьшения инструментальных ошибок измерений, порог регистрации выбирался таким образом, чтобы средняя плотность потока атмосфериков в суточном дневном максимуме превышала 1 сек$^{-1}$. Общий коэффициент усиления сигналов в каналах счётчиков составляет 5000, поэтому каналу с порогом 0,9625 В на входе счётчика соответствует 192,5 мкВ на выходе антенны. С учётом действующей высоты ($h_д = 0{,}11$ м), получаем пороговый уровень поля, принимаемого антенной ~ 1,75 мВ/м. Такой уровень даёт возможность регистрации импульсов на дальности до ~10000 км. Стандартное отклонение шумовой составляющей атмосферных помех в полосе частот 2-9 кГц, измеренное в Канаде – в 1950-х годах лежит в пределах 0,03…2 мВ/м [4]. Наши измерения показывают, что во время летних ближних гроз величина флуктуационной составляющей достигает 1 мВ/м. Таким образом, порог соответствует самой верхней оценке шумовой составляющей. Использованы данные регистрации числа атмосфериков в час с 2001 по 2012 гг. На рис. 1 представлен характерный суточный ход числа импульсов, регистрируемых в Якутске в 2010 г. В суточном ходе атмосфериков выделяются 3 экстремума: максимум 8-12 UT – вклад грозовой активности Восточной Азии; максимум 15-19 UT – максимум вклада гроз предгорий Кавказа и Африканского мирового грозового очага; минимум 3-7 UT – грозовой очаг в Тихом океане. Указанные грозовые очаги в выделенные интервалы времени определены в результате работы в окрестностях г. Якутска узкосекторного грозопеленгатора [5]. Максимум в 15-19 ч (UT), которому соответствуют грозы, возникающие западнее Якутска на расстоянии до 5-10 тыс. км, выделяется во все сезоны года и даже в летний (июль) месяц с максимальной местной грозовой активностью. Максимальная летняя грозовая активность проявляется в появлении второго максимума в ~5 ч (UT), что соответствует местному послеполуденному времени. Вариация для суточного максимума в ~17 ч (UT) между летними и зимними месяцами составляет 230%, а в ~9 ч (UT) – 2600%.

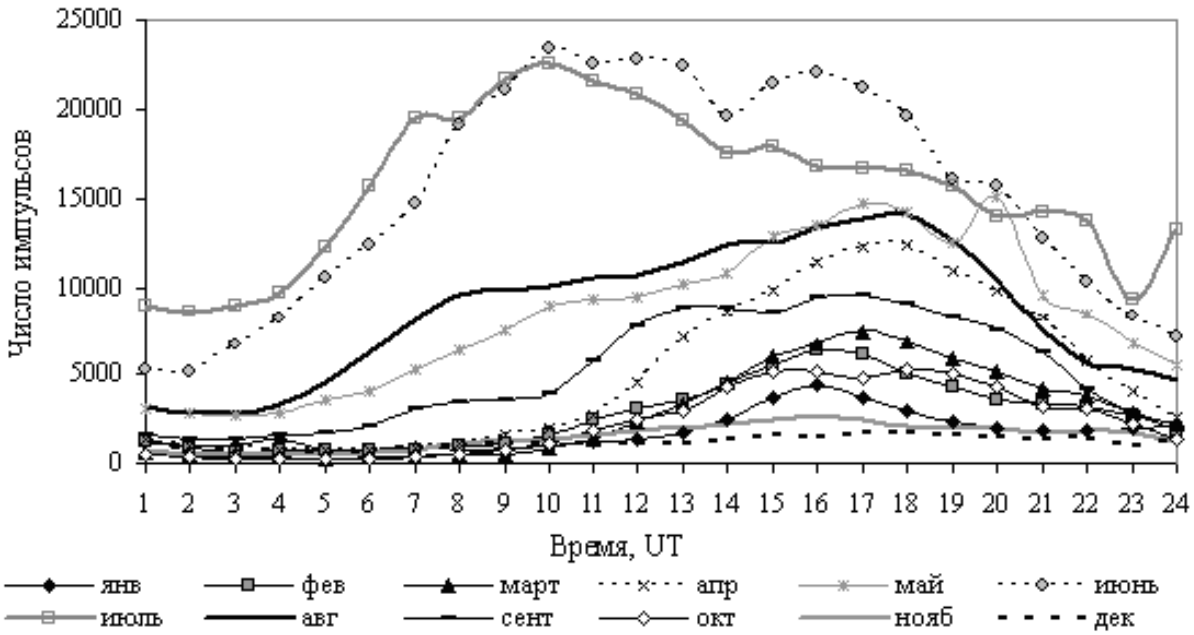


Рис. 1. Суточная вариация числа импульсов в зависимости от сезона

На рис. 2 приведены сезонные хода радиоимпульсов и вариация потока радиоизлучения Солнца на волне 10,7 см для 2001-2012 гг. Из рисунка видно, что на ниспадающей ветви солнечной активности, с максимума (2001 г.) до минимума (2008 г.), идет нарастание числа атмосфериков, превышающего порог 1,75 мВ/м. Вместе с тем, при нарастании солнечной активности (2008-2012 гг.) наоборот наблюдается уменьшение плотности потока атмосфериков. Грозовая активность находится в противофазе с солнечной. Сезонная зависимость интенсивности потока радиоимпульсов из-за отсутствия местной грозовой активности и ослабления гроз в Северном полушарии зимой, указывает на необходимость рассмотрения поведения гроз и активности Солнца от года к году отдельно для каждого сезона [6]. Вариация грозовой активности в Тихом океане (3-7 UT) с 2001 по 2012 годы в зимний период составила 2280 %, в летний – 420 %. Вариация Африканского мирового очага (15-19 UT) зимой составила 1730 %, а летом – 420 %. Грозовая активность Восточной Азии оказалась более подверженной вариации в результате изменения солнечной активности: 1900 % – зима, 530 % – лето. Представленные результаты анализа двенадцатилетнего (2001-2012 гг.) ряда данных по наблюдениям грозовой активности, охватывая как ниспадающую, так и восходящую ветви солнечной активности, подтверждают и дополняют результаты работ по грозовым радиошумам 1979-2006 гг. [6]. Значимая связь долгопериодных вариаций потока радиоимпульсов с солнечной активностью может быть объяснена с помощью механизмов воздействия на глобальную электрическую цепь солнечных и космофизических факторов, предложенных и обсуждаемых в [7]. Влияние солнечной активности на параметры глобальной электрической цепи возможно через изменение интенсивности солнечных и галактических космических лучей, которые способны ионизировать верхние части глобальной цепи (менять сопротивление столба воздуха). Релятивистские электроны, высыпающиеся из магнитосферы на средних и высоких широтах, увеличивают сопротивление воздуха на стратосферных высотах. Изменение ионосферного потенциала «утро-вечер» в полярной шапке при воздействии солнечного ветра на магнитосферу Земли также влечёт к изменению проводимости атмосферы на высоких геомагнитных широтах.

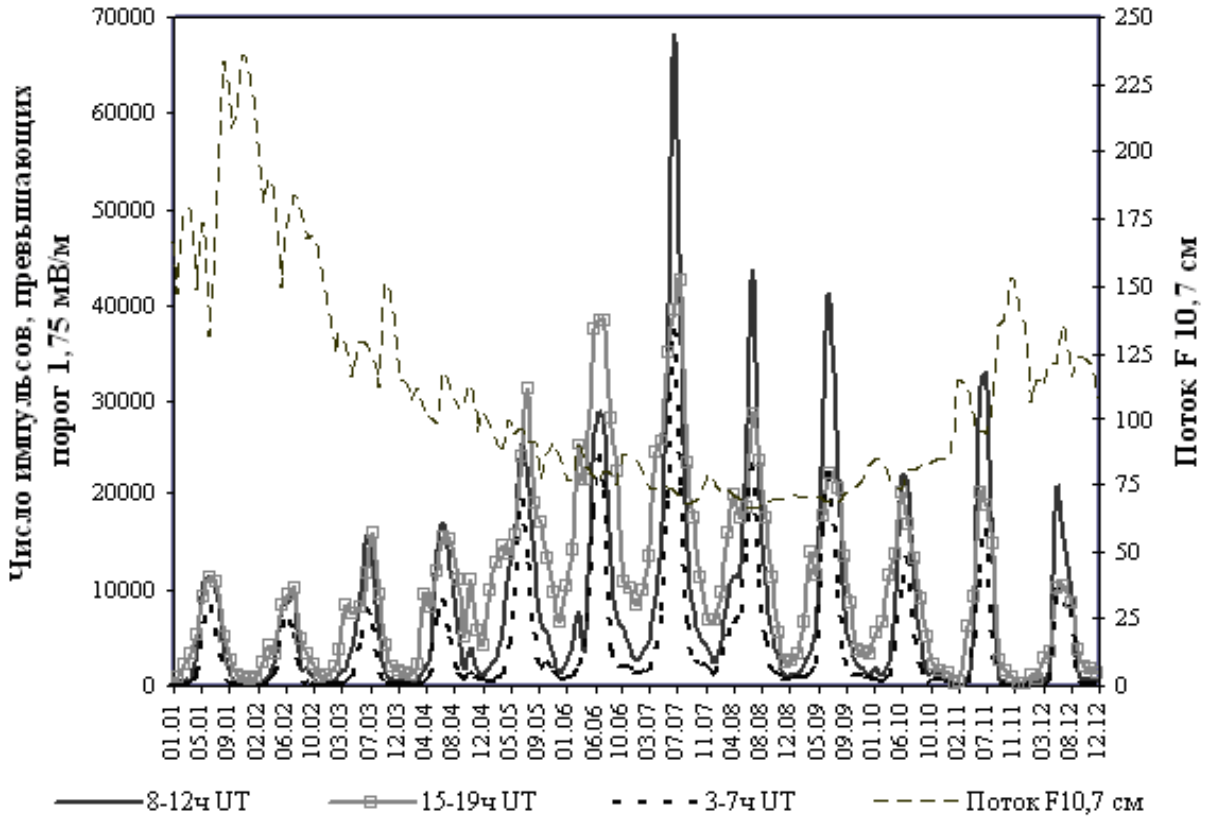


Рис.2. Вариации потока радиоимпульсов и радиоизлучения Солнца на волне 10,7 см

Работа поддержана РФФИ, гранты 12-02-00174-а, 12-05-98528-р-восток-а, программой Президиума РАН № 10, и Минобрнауки России ФЦП “НиН_ПКИР” № 8404.

Список литературы

1. Клейменова З.П. Об изменении грозовой активности в солнечном цикле // Метрология и гидрология. 1967. N 8. С.64-68.

2. Козлов В.И., Муллаяров В.А. Грозовая активность в Якутии. Якутск: ЯФ Изд-ва СО РАН, 2004. 104 с.

3. Лихтер Я.И. О циклических вариациях интенсивности атмосферных радиопомех // Геомагнетизм и аэрономия. 1966. Т. 6. N 4. С. 795-796.

4. McKerrow C.A. Some Measurements of Atmospheric Noise at Low and Very Low Frequencies in Canada // JGRes., 1960, vol. 65, no. 7, pp. 1901-1926.

5. Козлов В.И., Муллаяров В.А., Васильев А.Е. Узкосекторная пеленгация источников шумового ОНЧ излучения // Известия вузов. Радиофизика. 2000. Т.43. №11. С. 954-957.

6. Козлов В.И., Муллаяров В.А., Каримов Р.Р. Отклик грозовых ОНЧ-радиошумов на солнечную активность по наблюдениям в Якутске // Солнечно-земная физика. Вып. 12. Т.2. (2008) С. 319-320.

7. Tinsley B.A. Influence of solar wind on the global electric circuit, and inferred effects on cloud microphysics, temperature, and dynamics in the troposphere// Space Science Reviews, 2000, N 94, P. 231-258.

Разработка конфигурации автоматизации управленческого учета в среднем и малом бизнесе в системе 1С: Предприятие 8.2

Котоманова В.В., студентка
ТИ (ф) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри

Научный руководитель:
к.т.н. Самохин Д.А.

В России среднее и малое предпринимательство в течении нескольких последних лет стабильно растет как по количеству так и по качеству. Как следствие такого роста во многих отраслях экономики и растет конкуренция, а в условиях конкурентной борьбы руководители и собственники предприятий вынуждены внедрять современные механизмы и решения по оптимизации затрат и автоматизации учета в том числе и управленческого. Внедрение управленческого учета на крупных предприятиях давно доказало свою эффективность, в текущий момент на рынке появляются решения для среднего и малого бизнеса. Очевидно, что как минимум в срочной и в среднесрочной перспективе вопросы внедрения управленческого учета на рынке средних и малых предприятий будут весьма актуальны.

Как показывает практика, предприятия, имеющие сложную производственную структуру, остро нуждаются в оперативной экономической и финансовой информации, помогающей оптимизировать затраты и финансовые результаты, принимать обоснованные управленческие решения. К сожалению, принимаемые руководством решения по развитию и организации производства не обосновываются соответствующими расчетами и, как правило, носят интуитивный характер.

Информация, необходимая для оперативного управления предприятием, содержится в системе управленческого учета, который считают одним из новых и перспективных направлений бухгалтерской практики.

Управленческий учет – можно определить как самостоятельное направление бухгалтерского учета организации, которое обеспечивает ее управленческий аппарат информацией, используемой для планирования, управления контроля и оценки организации в целом, а также ее структурных подразделений (Вахрушина М.А). Этот процесс включает выявление, измерение, фиксацию, сбор, хранение, защиту, анализ, подготовку, интерпретацию, передачу и прием информации, необходимой управленческому аппарату для выполнения его функций. Управленческий учет представляет собой одновременно и систему, и область исследований. Он является важным элементом системы управления организацией и функционирует параллельно с системой финансового учета.

Содержание управленческого учета определяется целями управления: оно может быть изменено по решению администрации в зависимости от интересов и целей, поставленных перед руководителями внутренних подразделений.

Важно отметить, что эффективность работы управленческого учета во многом зависит от производственной дисциплины, одно из принципиальных правил работы в управленческом учете это ввод информации в систему производится в момент ее возникновения, а не позже как это происходит в бухгалтерском или в налоговом учете. Неотъемлемой частью разработки решений по управленческому это описание бизнес процесса с детализацией до каждого конкретного рабочего места в системе. Решение по

управленческому учету будет работать максимально эффективно, каждое рабочее место в системе будет отдельно организовано, иметь свой регламент работы и соответственно корректно настроены свои права доступа в систему. В конечном итоге сущность управленческого учета, в том числе и решений для малого и среднего бизнеса сводится к перечню отчетной информации, которая формируется в режиме реального времени.

Одной из перспективных платформ на базе, которой возможно разрабатывать управленческие решения для среднего и малого бизнеса является Программа 1С версии 8.0 или выше. Это обусловлено несколькими факторами: встроенный и доступный инструмент разработки, широкой распространенностью, качественной и оперативной поддержкой, доступность по цене, наличие специалистов по разработке.

Нами была создана конфигурация автоматизации управленческого учета типографического предприятия «Печатный двор», где прописаны процессы, начиная с приема заказа до его выдачи. Предложенная система имеет все основные элементы управленческого учета.

1. Управление производством:

- Формирование стоимости производственных операций в разрезе оборудования;
- Автоматизированная технологическая карта заказа;
- Анализ загрузки технологического оборудования.

2. Управление основными средствами и планирование ремонтов, в том числе**:**

- Учет оборудования (вид, производительность);
- Плановое обслуживание и плановый ремонт по норме выработки заданных параметров в разрезе технологического оборудования;
- Учет заказов на выполнение работ по обслуживанию и ремонту оборудования.

3. Управление финансами:

- Бюджетирование;
- Управление денежными средствами;
- Управление взаиморасчетами.

4. Управление складом:

- Учет материалов на складе;
- Учет материалов в производстве;
- Учет готовой продукции.

5. Управление закупками (с системой контроля закупочных цен и анализом затрат на доставку)

Предложенное решение включает настройку прав доступа конкретного рабочего места, а также регламент работы рабочего места, таким образом в работа в системе не предполагает дополнительного обучения сотрудников.

Список литературы:

1. Вахрушина М.А. Бухгалтерский управленческий учет: Учебник для вузов. 2-е изд., доп. и пер. – М.: Омега-Л; Высш. шк., 2003. – 528 с.

2. http://www.1cbit.ru/1csoft/8.2.php

3. http://progbook.ru/1c/946-radchenko-1c-predpriyatie-8-2-prakticheskoe.html

4. Радченко М.Г. 1С: Предприятие 8.2.Практическое пособие разработчика.- М., 2009 г.

Комплекс программного обеспечения для оплаты услуг

Мазуренко Е.В., студент
Технического института (филиала) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г.Нерюнгри
Научный руководитель:
старший преподаватель Панафидина Т.А

Современный человек в своей жизни пользуется множеством сервисов, как жизненно необходимых – сотовая связь, электро- и теплоэнергия, так и не очень – электронные кошельки, финансовое обеспечение учетных записей в социальных сетях. Неразрывно с использованием сервиса связан вопрос его оплаты, все достаточно крупные организации обладают развитым механизмом (офисы, терминалы, Интернет-банк), как правило, такое разнообразие обеспечивается регистрацией сервиса в некотором абстрактном Центре, в распоряжении которого и находится все множество способов оплаты; другие организации в лучшем случае располагают парой офисов, и регистрация в Центре для них по какой-либо причине не осуществлена. Разрабатываемый комплекс программного обеспечения предназначен для реализации общедоступности оплаты сервисов организаций незарегистрированных в Центре.

Оплата услуги – оплата пользованием некоторым сервисом, пополнение лицевого счета или абонентского номера в этом сервисе.

Поставщик услуг (ПУ) – организация, предоставляющая возможность воспользоваться услугой и получающая за это вознаграждение.

Устройство самообслуживания (УС) – терминал, позволяющий клиенту самостоятельно произвести оплату той или иной услуги.

Банк – коммерческая организация, располагающая УС и базой данных, содержащей информацию об оплате услуг, такую как проводки по счетам, участвующих в оплате, справочник ПУ, остатки по счетам ПУ.

Разрабатываемый комплекс предназначен для стабильного и корректного функционирования нижеследующей схемы (рис.1).

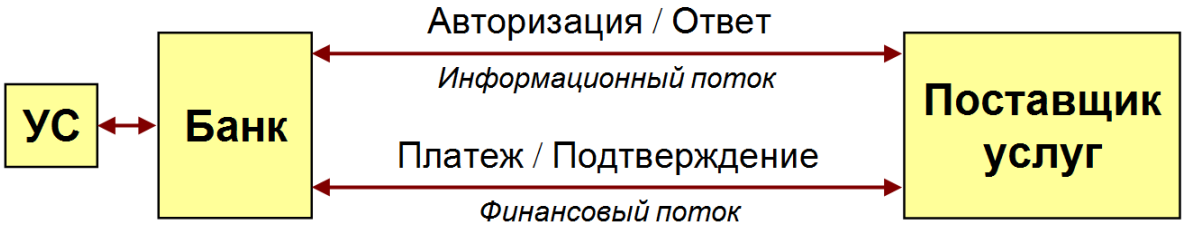


Рис. 1. Схема оплаты услуг

В основе данной схемы лежит оборот документами формата *XML*.

Схема на рис.1 иллюстрирует процесс оплаты услуги: клиент выбирает в УС услугу определенного ПУ, вводит свой лицевой счет, после чего данная информация отправляется в Банк. На стороне Банка формируется документ авторизации, который в дальнейшем посылается ПУ, последний определяет наличие такого счет в системе и его баланс, после чего формирует ответ в Банк, который в свою очередь отправляет сообщение УС на продолжение обслуживания; таким образом, завершается этап валидации клиента. Следующий этап – этап оплаты, клиент вносит необходимую сумму платежа, после чего в Банке формируется документ оплаты, который

отправляется ПУ; последний формирует документ подтверждения, в случае его успешности транзакция считается завершенной, в противном случае производиться откат.

Безопасность соединения обеспечивает использование сетевого протокола *SSL*, сама передача осуществляется с помощью *TCP/IP*.

Программный комплекс в своей основе содержит две части – серверную и клиентскую, структура каждой различается в деталях и в общем случае может быть представлена в виде директории файловой системы, содержащей следующие каталоги:

\bin – включает основные исполняемые файлы.

\lib – содержит подключаемые прикладные библиотеки, обеспечивающие функционирование таких основных элементов как, *e-mail*-оповещение, разбор *XML*-документов, работа с языком БД, драйверы для подключения к БД.

\conf – каталог файлов конфигурации, хранилище сертификатов.

\log – журнальные файлы процесса работы.

\docs\requests – архив документов информационного потока.

\docs\payments – архив документов финансового потока.

\queues\in – текущая входящая очередь документов.

\queues\out – текущая исходящая очередь документов.

\data – директория базы данных.

Данный комплекс разрабатывается на основе классов платформы Java SE 1.6 и может быть запущен на любой машине с предустановленной средой исполнения Java соответствующей версии, независимо от операционной системы.

В настоящий момент реализованы тестовые версии клиентской и серверной частей, обладающие функциональностью журналирования процесса и почтового уведомления в случае ошибок работы комплекса; осуществлен взаимообмен документами простого текстового формата, спроектирована база данных и разработаны шаблоны *XML*-документов.

Все эксперименты проходили без реального участия УС.

Список литературы:

1. Хабибуллин И.Ш. Самоучитель Java. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 768 с.: ил.

Концепция управления рисками на примере ОАО «Банк УралСиб»

Масловская А.Ю., студентка
Жадько Н.А., старший преподаватель
ТИ (ф) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри
alen4ik_nenya@mail.ru

Рыночная среда неотделима от понятия риска, поэтому приоритетной целью банка является не поиск заведомо безрискового решения, а поиск альтернативного, нестандартного. При этом необходимо научиться оценивать риск и не переходить его допустимые пределы. Без этого руководитель банка лишается информации, и,

следовательно, возможности принимать оптимальные решения в области кредитной, депозитной и инвестиционной политики.

Важнейшим элементом управления риском является процесс выявления его источника, то есть понимания его природы. Механизм исследования риска предполагает тесную взаимосвязь и единство всех этапов, т.к. объективность оценок и выводов данного этапа существенно зависят от оценок и выводов, полученных на других этапах. С целью выявления влияния отдельных факторов на изменение величины коэффициентов проведем их факторный анализ.

Используя произведенные расчеты, представим на рисунке 1 динамику собственных средств банка.

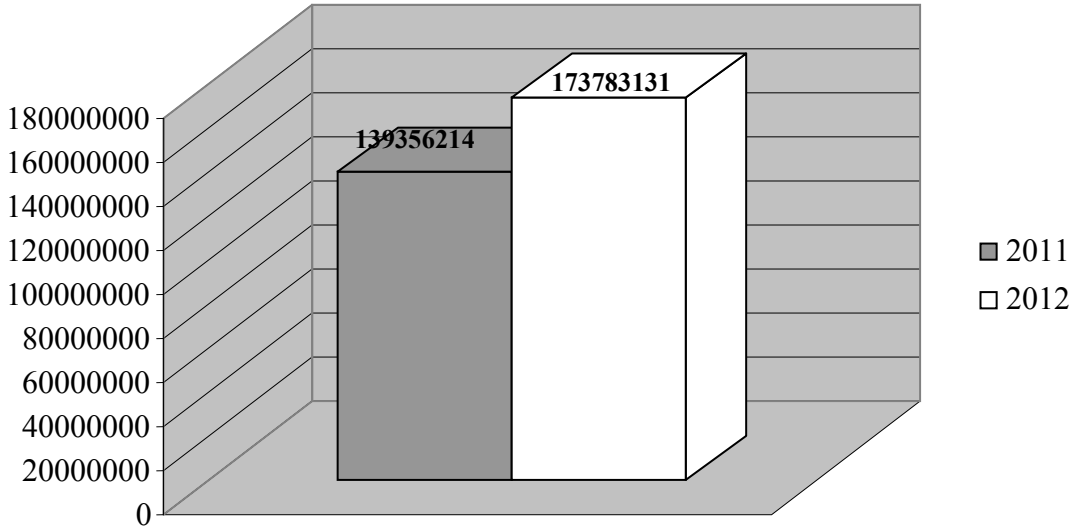


Рис. 1. Динамика собственных средств банка

Вывод: за анализируемый период собственные средства банка увеличились на 35%. Это увеличение объясняется увеличением фондов и прибыли, оставшихся в распоряжении банка, на 34,5% и прибыли к распределению на 18,82%.

Сумма переоценки основных средств снизилась на 0,2%, сумма расходов будущих периодов и предстоящих выплат возросла на 18%. В составе собственных средств банка наибольшую долю занимают фонды и неиспользованная прибыль прошлых лет: в 2011 году – 53,2%, в 2012 – 58,3%.

Общая сумма источников средств увеличилась на 33,8%, однако снизилась на 0,5% доля собственных средств в общей сумме источников средств, что отрицательно влияет на уровень надежности банка. Динамика обязательств банка представлена на рисунке 2.

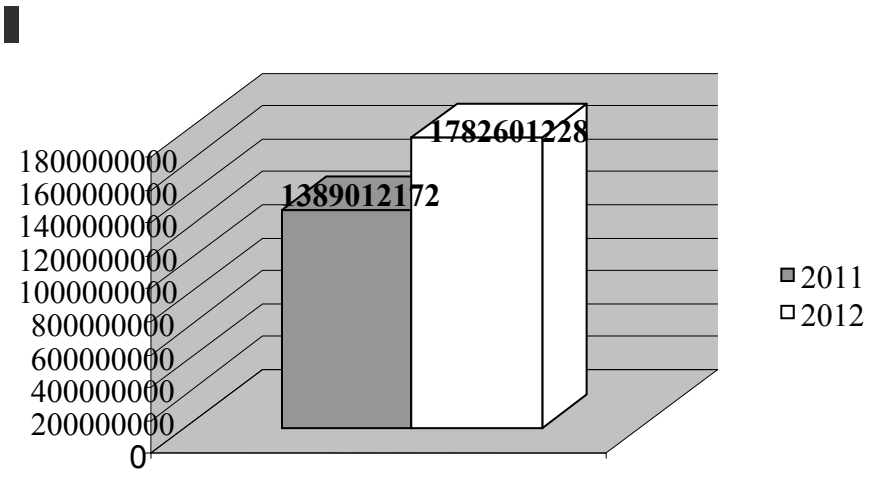


Рис. 2. Динамика обязательств банка

Вывод: В течение анализируемого периода сумма обязательств банка возросла на 35,2%, при этом привлеченные средства увеличились на 26,8%, а заемные снизились на 14,7%.

Увеличение суммы привлеченных средств объясняется ростом суммы средств кредитных организаций на 20,3%, средств клиентов – на 29,1%, в т.ч. вкладов физических лиц – на 25,2%, обязательств по уплате процентов – на 19,9%.

Прочие обязательства снизились на 38%.

Доля обязательств банка в общей сумме источников средств возросла на 0,7%, что отразится на росте расходов по обслуживанию обязательств банка.

Проведем факторный анализ рассчитанных коэффициентов:

Динамика производительных и непроизводительных активов представлена на рисунке 3.

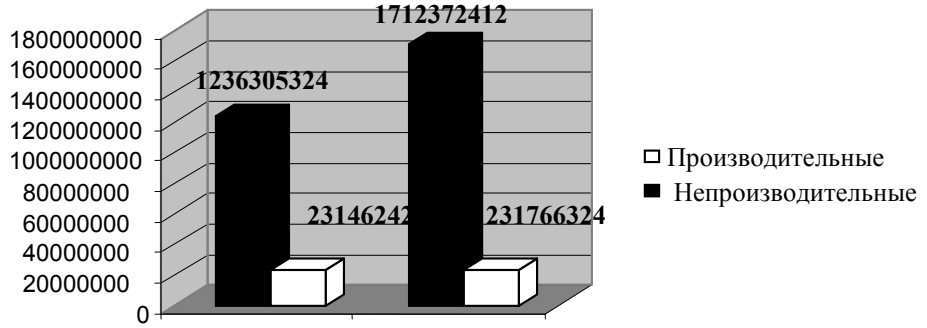


Рис. 3. Динамика активов банка

Вывод: За анализируемый период общая сумма активов банка возросла на 33,7%. Это объясняется ростом производительных активов на 39,3%, а также непроизводительных активов на 1,89%.

Увеличение суммы производительных активов произошло в результате роста суммы чистых вложений в торговые ценные бумаги на 9,5%, чистой ссудной задолженности – на 53,9%. При этом сумма чистых вложений в инвестиционные

ценные бумаги снизилась на 28,7%, чистых вложений в ценные бумаги для перепродажи на 9,8%, требований по получению процентов – на 65,1%.

Снижение суммы резервов в Банке России можно расценивать как положительный фактор, т.к. это свидетельствует о снижении риска активных операций банка и об увеличении средств, вовлекаемых в оборот с целью получения прибыли.

В структуре активов банка наибольшую долю занимают производительные активы: в 2011 году – 83,5 %, в 2012 – 87,1%.

Рассмотрим влияние отдельных факторов на доходность активов:

Вывод: За анализируемый период общая сумма доходов банка возросла на 12,36%, в том числе процентных – на 23,5%, непроцентных – на 8,1%.

Рост процентных доходов в большей степени объясняется увеличением суммы доходов от ссуд, предоставленных клиентам – некредитным организациям на 38,9% и доходов от размещения средств в банках на 2,6%.

Суммы доходов, полученных от ценных бумаг с фиксированным доходом и от других источников, снизились соответственно на 5,2% и 47,8%.

В структуре непроцентных доходов значительных структурных изменений также не произошло. Здесь наибольшую долю занимают доходы от операций с иностранной валютой: в 2011 году – 53,1%, в 2012 – 54,5%.

Доходность активов банка снизилась на 13,2%. Доходность производительных активов также снизилась на 19,2%.

Проведем факторный анализ коэффициента процентной маржи и показателя общей рентабельности.

Изобразим на рисунке 4 динамику процентной и непроцентной маржи.

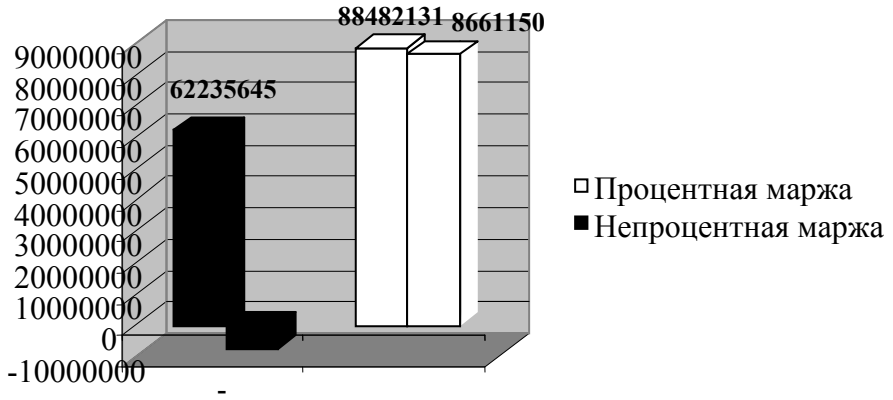


Рис. 4. Динамика процентной и непроцентной маржи

Вывод: За анализируемый период процентная маржа возросла на 43,1%. Это объясняется опережающими темпами роста процентных доходов – 25,2% над процентными расходами – 12,21%.

Расчеты показывают, что уровень процентной маржи на рубль активов превышает мировые стандарты, кроме того, показатель увеличивается на 0,23%. При этом рост процентной маржи приводит к увеличению коэффициента на 1,65%; активов – к снижению на 1,39%.

Общая рентабельность банка увеличилась на 0,12%, при этом в результате увеличения суммы прибыли показатель возрос на 0,76%; доходов – снизился на 0,6%.

Таким образом, перед банком стоят задачи обеспечения необходимого уровня процентной маржи путем проведения грамотной процентной политики, основанной на учете рыночной конъюнктуры при эффективной рекламной поддержке.

Список литературы

1. Белоглазова Г.Н., Кроливецкая Л.П. Банковское дело. – М: Финансы и статистика, 2003 – 725с.
2. Гамза В.А. Об оценке кредитоспособности заемщика. – Деньги и кредит. – 2005. - №2, с.50-54.
3. Жарковская Е.П. Банковское дело: курс лекций. – М: Омега-Л, 2003 – 289с.
4. Инструкция УралСиб «О кредитовании юридических лиц учреждениями банка УралСиб» от 26.06.1998.
5. Кондратюк Е.А. Понятие банковских рисков и их классификация. – Деньги и кредит. – 2004. - №6, с.43-50.
6. Лаврушин О.И. Банковское дело. – М: Финансы и статистика, 2004 – 760с.
7. Лаврушин О.И. Деньги. Кредит. Банки. – М: Финансы и статистика, 2004 – 764с.
8. Положение Банка России от 26.06.98 № 39-П «О порядке начисления процентов по операциям, связанным с привлечением и размещением денежных средств банками, и отражения указанных операций по счетам бухгалтерского учета».
9. Русанов Ю.Ю. Проблемы управления рисками. – Деньги и кредит. – 2004. – №4, с.56-62.
10. Регламент подготовки и принятия решений о выдаче кредитов и других продуктов, несущих кредитный риск в Головной организации ОАО «УралСиб»;
11. Тутова Н.И. Роль рейтинговой оценки в банковской деятельности. – Банки. – 2004. – №7, с. 27-31.

О топологических свойствах полукубических множеств

Ошевская Е.С., инженер
Института Математики СО РАН,
г. Новосибирск,
e-mail: oshevskaya@gmail.com

Научный руководитель:
д.ф.-м.н., профессор, академик РАН Тайманов И.А.

Направленная алгебраическая топология [9], выделившаяся из алгебраической топологии в 1990-х годах, изучает направленные топологические пространства, т.е. топологические пространства, обладающие покрытием из карт с частичными порядками (направлением), согласованными на пересечениях карт, и непрерывные отображения между ними, сохраняющие частичные порядки. В отличие от обычных путей в топологических пространствах, пути в направленных топологических пространствах не могут быть обратимыми. Таким образом, например, на смену фундаментальным группам и фундаментальному группоиду классического пространства приходят фундаментальный моноид и фундаментальная категория направленного пространства. Многие понятия были успешно перенесены из

алгебраической топологии в направленную с учетом заданного порядка (см., например, [2,9]).

В середине первого десятилетия текущего столетия появились работы Грандиса [8,9], Фейструп, Губо, Рауссена и Окура [2-6], а также Бубеника [1], развивающие теорию направленной топологии для изучения параллельных процессов. В работах Пратта [10] и фон Глаббика [7] для описания параллельных процессов была предложена и исследована модель полукубических множеств. С одной стороны, благодаря своей структуре полукубические множества позволяют адекватно моделировать параллельные процессы: параллельное выполнение n действий представляется n-мерным кубом, а последовательное выполнение действий – ребрами этого куба. С другой стороны, полукубические множества – аналог полусимплициальных множеств алгебраической топологии, учитывающих кубическую структуру элементов множества за счет граничных отображений. В данной работе вводится топология на полукубических множествах и находится их максимальный класс, состоящий из направленных топологических пространств.

Пусть X – произвольное топологическое пространство. Семейство $\boldsymbol{U}$ пар $(U, \leq_U)$ частично упорядоченных открытых подмножеств, покрывающих X, называется *атласом порядка* на X, если для любого $x \in X$ существует не пустая открытая окрестность $W(x) \subseteq X$ такая, что для любых $(U_1, \leq_{U_1}), (U_2, \leq_{U_2}) \in \boldsymbol{U}$ и любых $y, z \in W(x) \cap U_1 \cap U_2$ выполнено соотношение: $y \leq_{U_1} z \Leftrightarrow y \leq_{U_2} z$.

Два атласа порядка на X *эквивалентны*, если их объединение является атласом порядка.

Топологическое пространство X вместе с классом эквивалентности атласов порядка называется *направленным топологическим пространством*.

Определим понятие *полукубического множества* M, являющегося набором попарно различных множеств M_n ($n \geq 0$) и граничных отображений

$$d_\lambda^0, d_\mu^1 : M_{n+1} \to M_n \ (1 \leq \lambda, \mu \leq n+1),$$

удовлетворяющих кубическим законам: $d_\lambda^\alpha \circ d_\mu^\beta = d_{\mu-1}^\beta \circ d_\lambda^\alpha$. Элементы $x \in M_n$ будем называть *n-мерными кубами*. Полукубическое множество M называется *невырожденным*, если все его кубы x имеют различные грани вида $d_\lambda^0(x)$ и различные грани вида $d_\lambda^1(x)$; *самонепересекающимся*, если все грани любого его куба различны. Заметим, что невырожденное полукубическое множество после двойного применения барицентрического разбиения является самонепересекающимся.

Теорема 1. Полукубическое множество M обладает топологией, база которой состоит из звезд $St(x, M)$ кубов $x \in M$.

Совокупность является открытым покрытием полукубического множества M. Определим частичный порядок $\leq_x$ на элементах множества $St(x, M)$, индуцированный граничными отображениями d_λ^α:

$$y \leq_x z \Leftrightarrow \exists\, r \in St(x, M) \text{ т. ч. } d_{\lambda_1}^1 \circ \cdots \circ d_{\lambda_k}^1(y) = r = d_{\mu_1}^0 \circ \cdots \circ d_{\mu_m}^0(y).$$

Теорема 2. Самонепересекающееся полукубическое множество M вместе с классом эквивалентности атласов порядка, порожденным атласом порядка

,

является направленным топологическим пространством.

Список литературы.

1. Bubenik P. Models and Van Kampen theorems for directed homotopy theory/ P. Bubenik // Homology, Homotopy and Applications. - 2009. - Vol. 11, no. 1. - P. 185-202. - Bibliogr.: p. 201-202.

2. Fajstrup L. Dicovering spaces/ L. Fajstrup // Homology, Homotopy and Applications. - 2003. - Vol. 5, no. 2. - P. 1–17. - Bibliogr.: p. 17.

3. Fajstrup L. Dipaths and dihomotopies in a cubical complex/ L. Fajstrup // Advances in Applied Mathematics. - 2005. - Vol. 35. - P. 188–206. - Bibliogr.: p. 205-206.

4. Fajstrup L. Erratum to "Dicovering spaces"/ L. Fajstrup // Homology, Homotopy and Applications. - 2011. - Vol. 13, no. 1. - P. 403–406. - Bibliogr.: p. 406.

5. Fajstrup L., Goubault E., Raussen M., Haucourt E. Components of the Fundamental Category/ L. Fajstrup, E. Goubault, M. Raussen, E. Haucourt // Applied Categorical Structures. - 2004. - Vol. 12. - P. 81–108. - Bibliogr.: p. 107-108.

6. Fajstrup L., Raussen M., Goubault E. Algebraic topology and concurrency/ L. Fajstrup, M. Raussen, E. Goubault // Theoretical Computer Science. - 2006. - Vol. 357, no. 1-3. - P. 241–278. - Bibliogr.: p. 277-278.

7. van Glabbeek R. Bisimulation semantics for higher dimensional automata/ R. van Glabbeek // http://theory.stanford.edu/~rvg/hda

8. Grandis M. Directed combinatorial homology and noncommutative tori (The breaking of symmetries in algebraic topology)/ M. Grandis // Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society. - 2005. - Vol. 138. - P. 233–262. - Bibliogr.: p. 262.

9. Grandis M. Directed algebraic topology/ M. Grandis // New Mathematical Monographs. -Vol. 13/ Cambridge University Press. - Cambridge, 2009.

10. Pratt V.R. Modeling concurrency with geometry/ V.R. Pratt // Proc. 18th Annual ACM Symposium on Principles of Programming Languages/ ACM Press. - New York, 1991. - P. 311–322. - Bibliogr.: p. 322.

Анализ развития страхового рынка на примере страховой компании «D2 страхование»

Самойленко Н.А.,
Жадько Н.А., ст. преподаватель
ТИ (ф) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри
Panther1005@yandex.ru

В течение последнего десятилетия в России были созданы и получили заметное развитие негосударственные страховые организации, сформировались основы страхового надзора и страхового законодательства. Сегодня структура страхового рынка включает в себя страховые и перестраховочные компании, страховых брокеров, агентов, сюрвейеров и аварийных комиссаров, учебные и научно-исследовательские заведения, профессиональные объединения и ассоциации. На два базовых сегмента рынка – добровольное и обязательное страхование – в настоящее время приходится соответственно 43,6% и 56,4% общей суммы страховой премии, которая составила в 2011 году почти 1267,9 млрд. руб. По сравнению с 2010 г. объемы поступлений

страховых взносов выросли на 21,8% при опережающем росте добровольных видов страхования.

Сбалансированный страховой портфель является одним из важнейших показателей платежеспособности и финансовой устойчивости страховой компании.

В данной работе на основании данных, был проводен анализ страхового портфеля ЗАО «D2 страхование» за период времени с 2010 г по 2012 г. Страховая фирма ЗАО «D2 страхование» на страховом рынке города Нерюнгри работает с 1992 г. и осуществляет страховые услуги на основании лицензии ФССН С №1412 54 и приложений к данной лицензии.

ЗАО «D2 страхование» за анализируемыймной период заключила следующие договора:

Страхование физических лиц:

- Автострахование
  - Добровольное страхование автогражданской ответственности (ДСАГО)
  - Обязательное страхование автогражданской ответственности (ОСАГО)
- Страхование имущества
  - Страхование недвижимости
  - Страхование домашнего имущества
- Страхование от несчастного случая и болезни (НСБ)

Страхование юридических лиц:

- Страхование ответственности
- Страхование строительства
- Страхование имущества предприятий

Анализируя показатели портфеля каждый вид страхования рассматривался отдельно, при этом выборка рисков проводилась за период не менее 12 месяцев от текущей даты. То есть, анализ проводился на дату 01.01.2012 г., то рассматривались все договора в портфеле, действующие в период с 1 января 2010 года по 31 декабря 2011 года.

На основании данных был рассчитан коэффициент равновесия, были произведены расчеты фактического уровня выплат и фактической убыточности страховой суммы по каждому виду страхования.

Коэффициент равновесия по ОПО за 2010 г. равен 1, а за 2011 г. равен 0,66. Таким образом, можно сделать вывод, что страховой портфель в 2010 г. был не сбалансирован, а в 2011 г. – сбалансирован.

Коэффициент равновесия по страхованию имущества физических лиц за 2010 г. равен 0,83, за 2011 г. – 0,77, а за 2012 г. – 0,6. Уровень выплат за 2011 г. равен 0,36, за 2012 г. – 0,42. Уровень убыточности за 2011 г. равен 0,002, а за 2012 г. – 0,01. Таким образом, за все три года страховой портфель по данному виду страхования сбалансирован.

Коэффициент равновесия по страхованию имущества юридических лиц за 2012 г. равен 0,875, таким образом, страховой портфель – сбалансирован.

Коэффициент равновесия по страхованию НСБ за 2010 г. равен 0,84, за 2011 г. – 0,86, а за 2012 г. – 0,93. Уровень выплат за 2010 г. равен 0,39, за 2011 г. - 0,63, за 2012 г. – 0,23. Уровень убыточности за 2010 г. равен 0,003, за 2011 г. – 0,006, а за 2012 г. – 0,004. Таким образом, за все три года страховой портфель по страхованию НСБ – сбалансирован.

Коэффициент равновесия по страхованию ОСАГО за 2010 г. равен 0,9, за 2011 г. – 0,77, а за 2012 г. – 0,84. Уровень выплат за 2010 г. равен 0,51, за 2011 г. – 0,44, за 2012

г. – 0,3. Уровень убыточности за 2010 г. равен 0,00, за 2011 г. – 0,002, а за 2012 г. – 0,001. Таким образом, за все три года страховой портфель по страхованию ОСАГО – сбалансирован.

Коэффициент равновесия по страхованию ДСАГО за 2010 г. равен 0,91, за 2011 г. – 0,68, а за 2012 г. – 0,79. Уровень выплат за 2010 г. равен 0,31, за 2011 г. - 0,34, за 2012 г. – 0,53. Уровень убыточности за 2010 г. равен 0,0007, за 2011 г. -0,0007, а за 2012 г. – 0,001. Таким образом, за все три года страховой портфель по данному виду страхования – сбалансирован.

Из проведенных расчетов можно сделать вывод, что несбалансированным является страховой портфель только по ОПО на 01.01.2010 г., а по другим видам наблюдаем сбалансированность.

На основании проведенного расчета можно сделать вывод, что предприятие не является убыточным, так как частота выплат в этот период была минимальной.

На основании проведенных расчетов можно представить динамику изменения страховых премий и выплат компании (рис. 1).

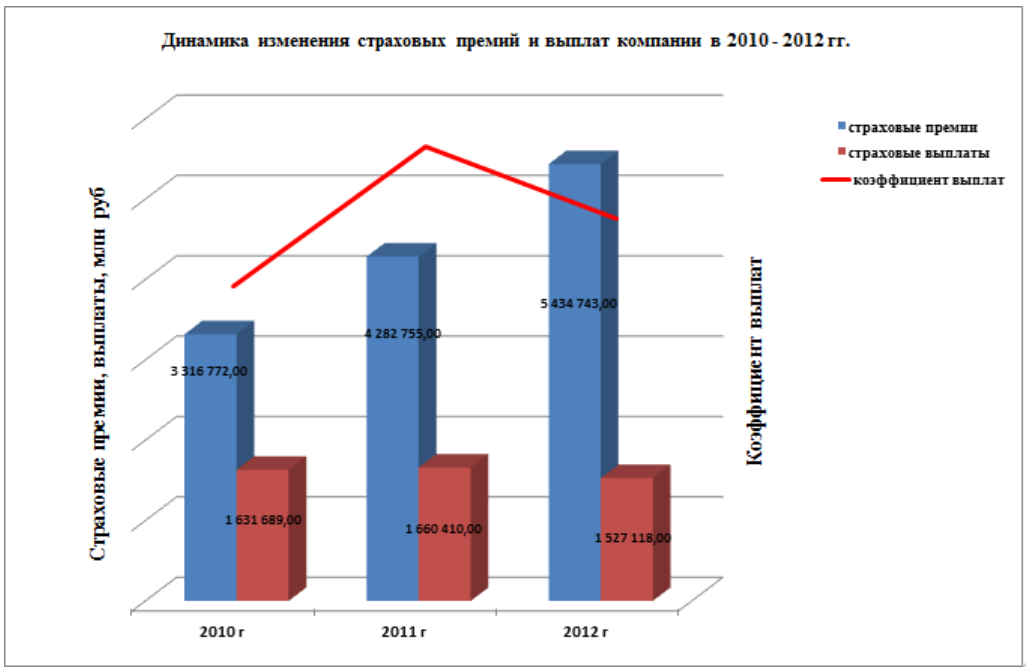


Рис. 1 Динамика изменения страховых премий и выплат

На основании полученных данных можно сделать следующие выводы: Страховой портфель ЗАО «D2 страхование» 2010 г выглядит следующим образом:

- 0,23% договоров было подписано по ОПО;
- 1,41% договоров было подписано по страхованию имущества физических лиц;
- 1,47 % договоров было подписано по страхованию НСБ;
- 90,8% договоров было подписано по ОСАГО;
- 6,1% договоров было подписано по ДСАГО.

В 2011 г. Страховой портфель :

- 0,41% договоров было подписано по ОПО;
- 0,32% договоров было подписано по страхованию имущества юридических лиц;
- 1,4% договоров было подписано по страхованию имущества физических лиц;
- 1,31 % договоров было подписано по страхованию НСБ;

- 89,84% договоров было подписано по ОСАГО;
- 6,87% договоров было подписано по ДСАГО.

В 2012 г. Страховой портфель :

- 0,11% договоров было подписано по страхованию ответственности строителей;
- 0,3% договоров было подписано по страхованию имущества юридических лиц;
- 1,93% договоров было подписано по страхованию имущества физических лиц;
- 1,17 % договоров было подписано по страхованию НСБ;
- 89,25% договоров было подписано по ОСАГО;
- 7,23% договоров было подписано по ДСАГО.

На основании данных можно представить динамику изменения структуры страхового портфеля компании по видам страхования в 2010 -2012 гг. (рис. 2).

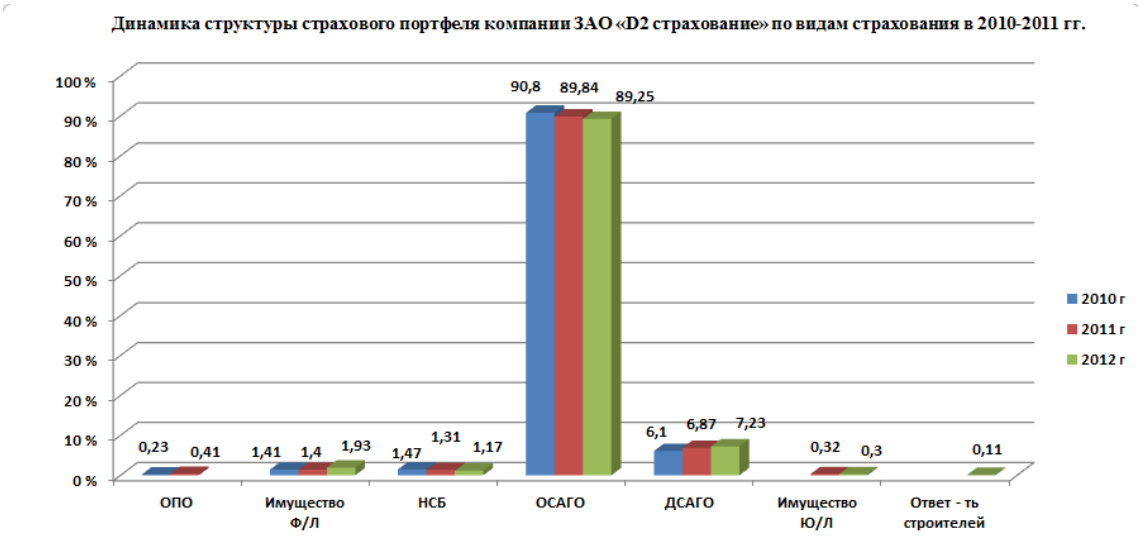


Рис.2 Динамика изменения структуры страхового портфеля компании

Таким образом, видно, что ЗАО «D2 страхование» за последний год расширила свою деятельность, что принесло ей дополнительную прибыль, то можно сделать вывод, что фирма эффективно провела страховую деятельность в 2011 г. на рынке страховых услуг.

Мониторинг качества образования учителей математики средних школ города Нерюнгри

Смарыга А.А., студент
ТИ (ф) ФГАОУ ВПО «СВФУ»
г. Нерюнгри

Научный руководитель:
старший преподаватель Салтецкая Т.В.

В последние годы в условиях модернизации образования и постепенного перехода страны к инновационной экономике все возрастающее внимание обращается

на изменения, как в школе, так и в вузах. Эти изменения обусловлены жесткой необходимостью построения системы управления качеством даже на уровне каждого образовательного учреждения.

Школьное образование, в рамках инновационной экономике испытывает давление со стороны общества (требование высокой социальной и нравственной эффективности), личности (требование такого образования, которое обеспечивает самореализацию личности).

Воспитать и обучить ответственного ученика, естественно, может только педагог, обладающий культурой ответственности. При этом требования к образовательным результатам конкретного ребенка должны трансформироваться в миссию учителя как составную часть его культуры ответственности.

Учитель не должен бояться независимой оценки его труда и его знаний. Более того, он должен постоянно находиться в системе независимого оценивания.

Учитель должен быть готов к выстраиванию собственной траектории профессионального развития, видеть основные минусы и работать над ними.

Согласно выше изложенному, требуется создание системы управления качеством образования, которая предположит наличие системы диагностики качества обучения учащихся на всех этапах. Без информации о ходе организации образовательного процесса, о промежуточных и итоговых результатах качества образования, без постоянной обратной связи процесс управления невозможен.

Для того, чтобы мониторинг стал реальным фактором управления, он, представляя определенную систему, должен быть организован.

Анкетирование является одним из наиболее простых и эффективны способов сбора данных, позволяющих опрашивать большие группы людей. В отличии от тестов, в опросниках-анкетах не может быть «правильных» или «неправильных» ответов. Они лишь отражают отношение человека к тем или иным высказываниям, меру его согласия или несогласия.

Данный метод имеет ряд преимуществ:

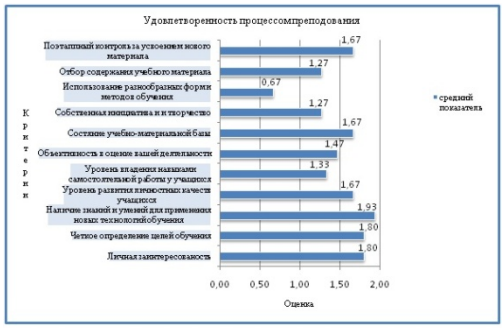
- возможность охватить внутреннюю картину состояния процесса по многим аспектам;
- ранняя диагностика изменений в протекании явлений;
- широкий перечень ситуаций, доступных для обследования, как отдельного человека, так и целых групп.

К недостаткам метода можно отнести возможность эффекта социальной желательности, наличие влияния мотивации обследуемого представить себя в более приятном виде. Поэтому диагностическое обследование следует проводить анонимно.

Для осуществления мониторинга образовательного процесса, было проведено, анонимно, анкетирование учителей математики города Нерюнгри. В анкетировании участвовали 15 учителей (возраст от 44 до 71 лет, средний педагогический стаж - 28 лет).

Им было предложено 7 анкет: «Удовлетворенность процессом образования», «Выявление резервных возможностей качества обучения», «Диагностика педагогического опыта», «Удовлетворенность условиями педагогической деятельности и мотивацией к труду», «Психологический климат преподавательской среды», «Мотивация профессиональной деятельности», «Диагностика методической поддержки учебного процесса по математике».

Проанализируем следующие анкеты.



По мнению учителей математики на удовлетворенность процессом преподавания наиболее влияют следующие критерии: определение целей и задач обучения, применение новых технологий (вместо старых форм и методов обучения) и поэтапного контроля усвоения материала.

Рис. 1. Анкета №1 «Удовлетворенность процессом образования».

В связи с внедрением в школе новых технологий, учителю приходится много времени уделять на их адаптацию в методике преподавания математики, чем хотелось бы на самом деле. Кроме этого большая наполняемость класса не позволяет использовать в полной мере некоторые (например, компьютерные) технологии.

Рис. 2. Анкета №2 «Выявление резервных возможностей качества обучения», слева направо диаграммы «Распределение времени

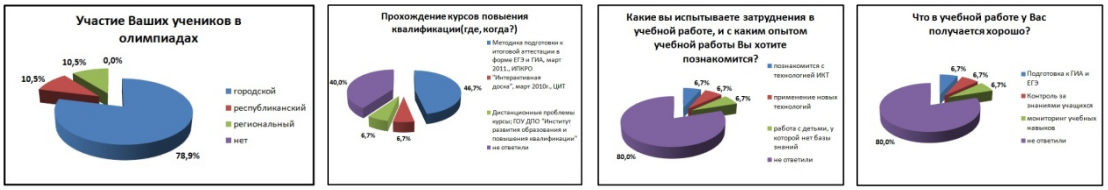


Рис. 3. Анкета №3 «Диагностика педагогического опыта», слева направо диаграммы «Участие Ваших учеников в олимпиадах», «Прохождение курсов повышения квалификации (где, когда?)», «Какие вы испытываете затруднения в учебной работе, и с каким опытом учебной работы Вы хотите познакомится?», «Что в учебной работе у Вас получается хорошо?».

Кроме этого большая наполняемость класса не позволяет использовать в полной мере некоторые (например, компьютерные) технологии.

Для внедрения более совершенных технологий обучения математики необходимо прохождение курсов повышения квалификации на различных уровнях. Психологический климат и удовлетворенность процессом преподавания в целом указывает на положительную динамику в преподавательской среде, за исключением уровня заработной платы.

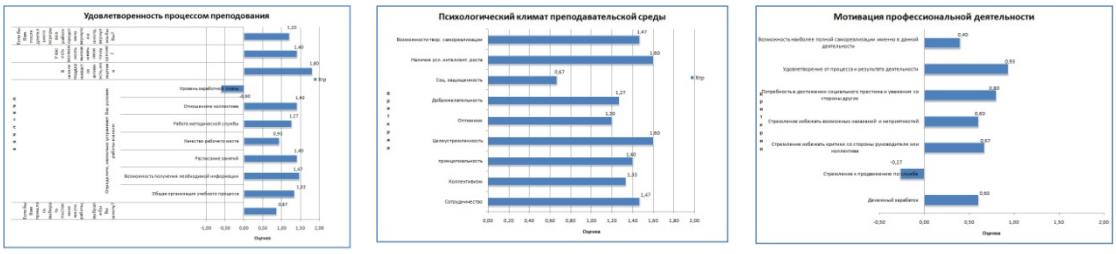
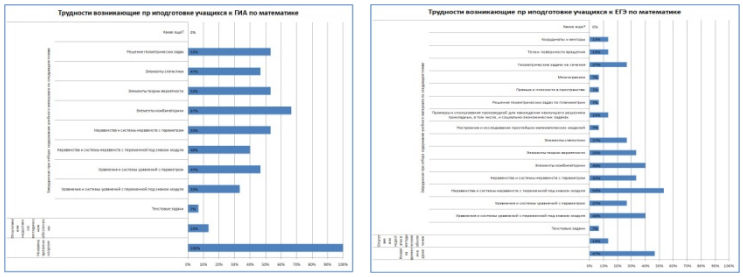


Рис. 4. Слева направо Анкеты: Анкета №4 Удовлетворенность процессом образования» , Анкета №5 «Психологический климат преподавательской среды», Анкета №7 «Мотивация профессиональной деятельности».



Данная диаграмма (рис. 4, Анкета №7) показывает, что мотивация профессиональной деятельности является, прежде всего, удовлетворение от процесса и результата педагогической деятельности,

Рис. 5. Анкета №8 диаграммы слева направо: «Трудности, возникающие при подготовке учащихся к ГИА по математике», «Трудности, возникающие при подготовке учащихся к ЕГЭ по математике».

а это возможно при рациональном и системном подходе внедрения новых технологий с использованием различных форм и методов обучения применяемых ранее.

Согласно анкете №8 (рис.5) можно сделать вывод, что у учителей математики города Нерюнгри возникают некоторые трудности при подготовки к ГИА по следующим темам: элементы комбинаторики, теория вероятности, неравенства и системы неравенств с параметром, решение геометрических задач, а при подготовки к ЕГЭ основные трудности возникают по следующим темам: неравенства и системы неравенств, а также уравнений и систем уравнений под знаком модуля, элементы комбинаторики с элементами теории вероятности.

Вместе с тем «Диагностика педагогического опыта» и выше изложенные трудности при подготовке учащихся к ГИА и ЕГЭ по математике показывает также о необходимости курсов повышения квалификации различного уровня.

Вывод: Данное исследование, проводимое техническим институтом СВФУ города Нерюнгри, показывает на некоторые проблемы математического образования нашего города:

- Средний возраст опрошенных учителей 51 год говорит о том, что в школах города нет преемственности, т.е. педагогический опыт старшего поколения передавать практически некому, но и новые технологии разрабатывать и внедрять также некому, т.к. все новое удел молодых.
- Необходимость повышения квалификации как молодых учителей в плане изучения новых форм и методов обучения, так и учителей старшего поколения для обучения новым технологиям и новым темам вошедших в образовательные программы по математике.
- В условиях модернизации образования и постепенного перехода к инновационным технологиям необходимо выходить на новые уровни олимпиадного движения, а это требует специальной подготовки учителей, которую можно получить на курсах повышения квалификации.

Разработка конфигурации «Практиканты» по учету студентов для ОАО ХК «Якутуголь» в системе 1С:Предприятие 8.2

Столова Ю.А., студентка
ТИ (ф) ФГАОУ ВПО “СВФУ”
г. Нерюнгри

Научный руководитель:
Терещенко М.В.

В последнее время все больше людей стремятся получить высшее образование. Одной из основных задач обучения студентов является закрепление и совершенствование полученных знаний и навыков на практике, в реальных условиях, достижение профессионализма и мастерства.

В современных условиях, в особенности, на предприятиях, трудно уследить за большим количеством людей, проходящих практику по своей специализации. Так как ОАО ХК Якутуголь является крупным предприятием в Якутии, многие студенты стремятся зарекомендовать себя именно в таких организациях, путем прохождения практики, направленными учебными учреждениями. Зачастую, предприятиям такого уровня нужны молодые специалисты со свежими идеями и внедрения их в работу. И в случае, когда на новые рабочие места требуются молодые кадры не всегда возможно найти подходящую кандидатуру. Причинами этого являются нехватка времени поиска того или иного резюме.

Таким образом, была поставлена цель – разработать конфигурацию для применения ее на действующем предприятии.

В качестве среды разработки приложения был выбран встроенный язык платформы 1С, так как предприятие использует комплекс программных средств фирмы 1С.

Для регистрации студента используются три документа: «Индивидуальная Информация студент», «Прохождение практики» и «Психологическая диагностика». В «индивидуальной информации студента» (рис.1) содержатся все личные данные практиканта.

Для лучшего восприятия данных в документе есть две вкладки: Личные данные (Паспортные данные, место жительства, ИНН, СНИЛС) и Место учебы (учебное учреждение, курс, специальность и № договора на практику).

Во избежание некорректного ввода информации в полях город, учебное учреждение и специальность организован список выбора данных.

В документ «Прохождение практики» заносятся все сведения, касающиеся практики студента. Так же организованы три вкладки: «Прохождение практики», «Результаты практики» и «Резюме».

Для удобства и быстроты ввода информации, предусмотрен выбор из иерархического справочника с предопределенным отбором. Например, при выборе предприятия нужно указывать не только предприятие или филиал, а так же и подразделение, где студент проходил практику. В каждом филиале свои подразделения, и было бы удобно, если бы при выборе предприятия сразу отфильтровывался список филиалов, а при выборе филиала – подразделения. Этого можно достичь с помощью свойства «Связи параметров выбора». Данное свойство позволяет указать список реквизитов, которые будут поставлять значения, используемые при выборе значения реквизита.

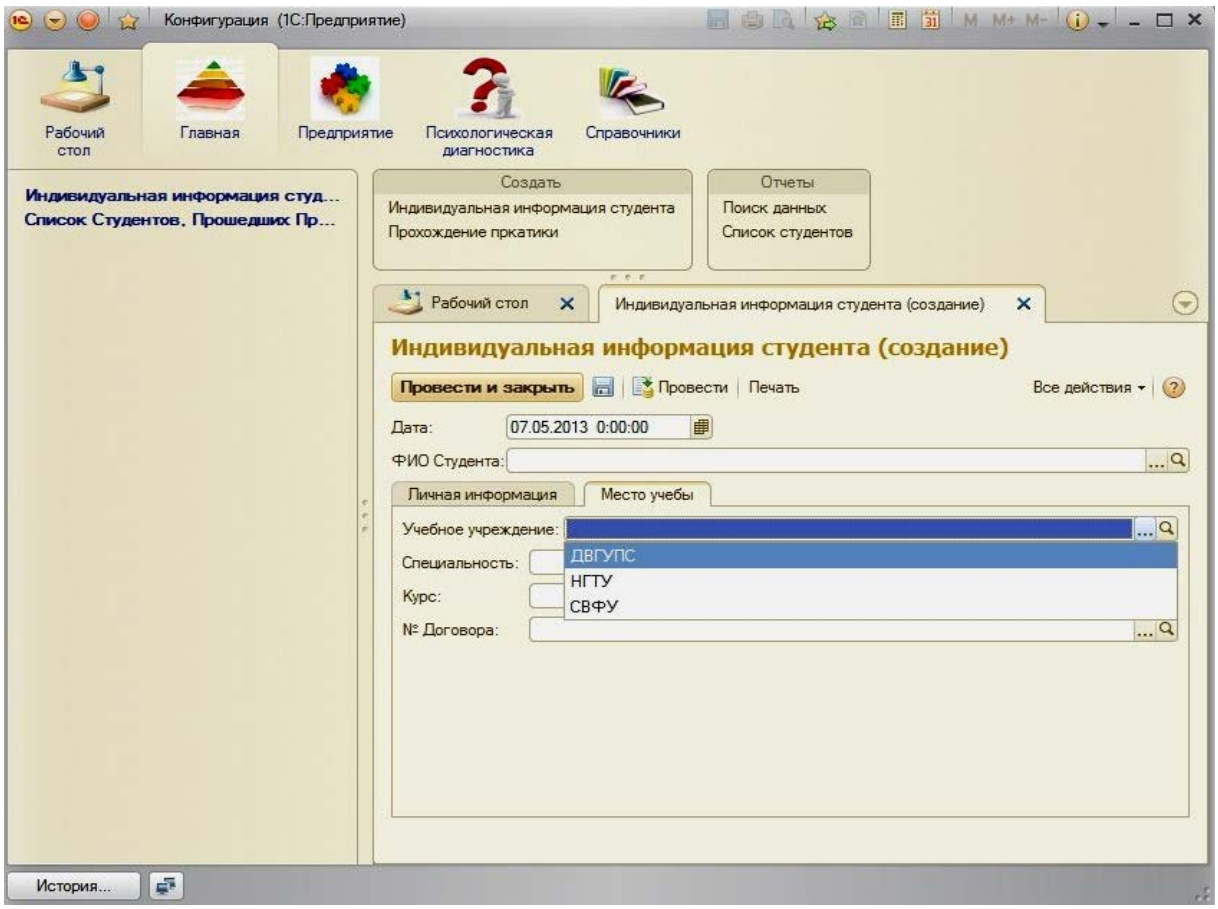


Рис. 1 Личная информация студента

Так же к документу «Прохождение практики» есть возможность прикреплять файлы. Для того чтобы не вводить информацию из резюме студента, либо же его полную характеристику, предоставляется возможность вставлять отсканированный файл (рис.2).

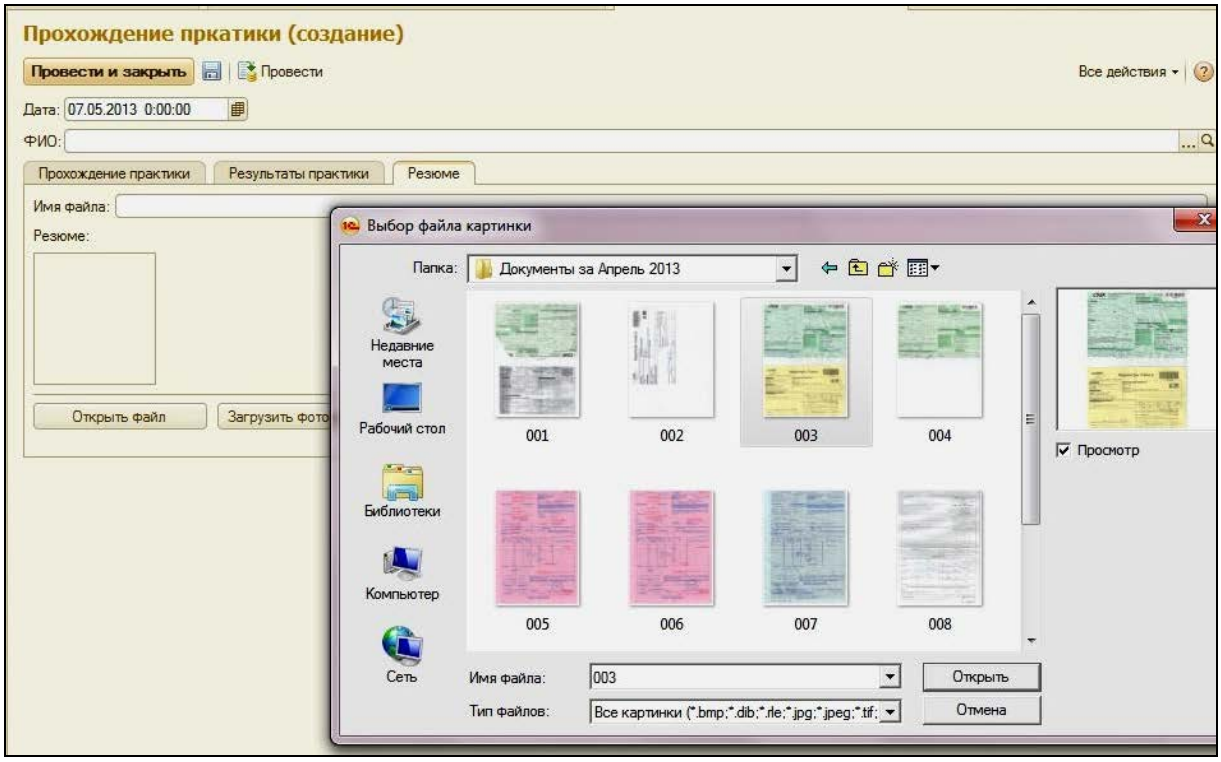


Рис.2 Прикрепление отсканированного документа

Любая система автоматизации учета только тогда выполняет свои функции, когда она имеет средства обработки накопленной информации и получение сводных данных в удобном для просмотра и анализа виде. В конфигурации «Практиканты» реализованы несколько отчетов:

- Поиск данных.
- Список студентов
- Информация о студенте (наименование практики, отзывы, характеристика, оценки, при необходимости личные данные);
- Список студентов за конкретный период;
- Список студентов - отличников;
- Результаты психологической диагностики

Информационная база все время расширяется, данных становится все больше и иногда поиск нужной информации становится достаточно сложной задачей. В отчете поиск данных при вводе какой-либо фразы, программа ищет все записи, где содержится данная фраза. Например, по фамилии студента можно просмотреть все данные, касающиеся данного человека. На рисунке 3 представлен пример такого поиска.

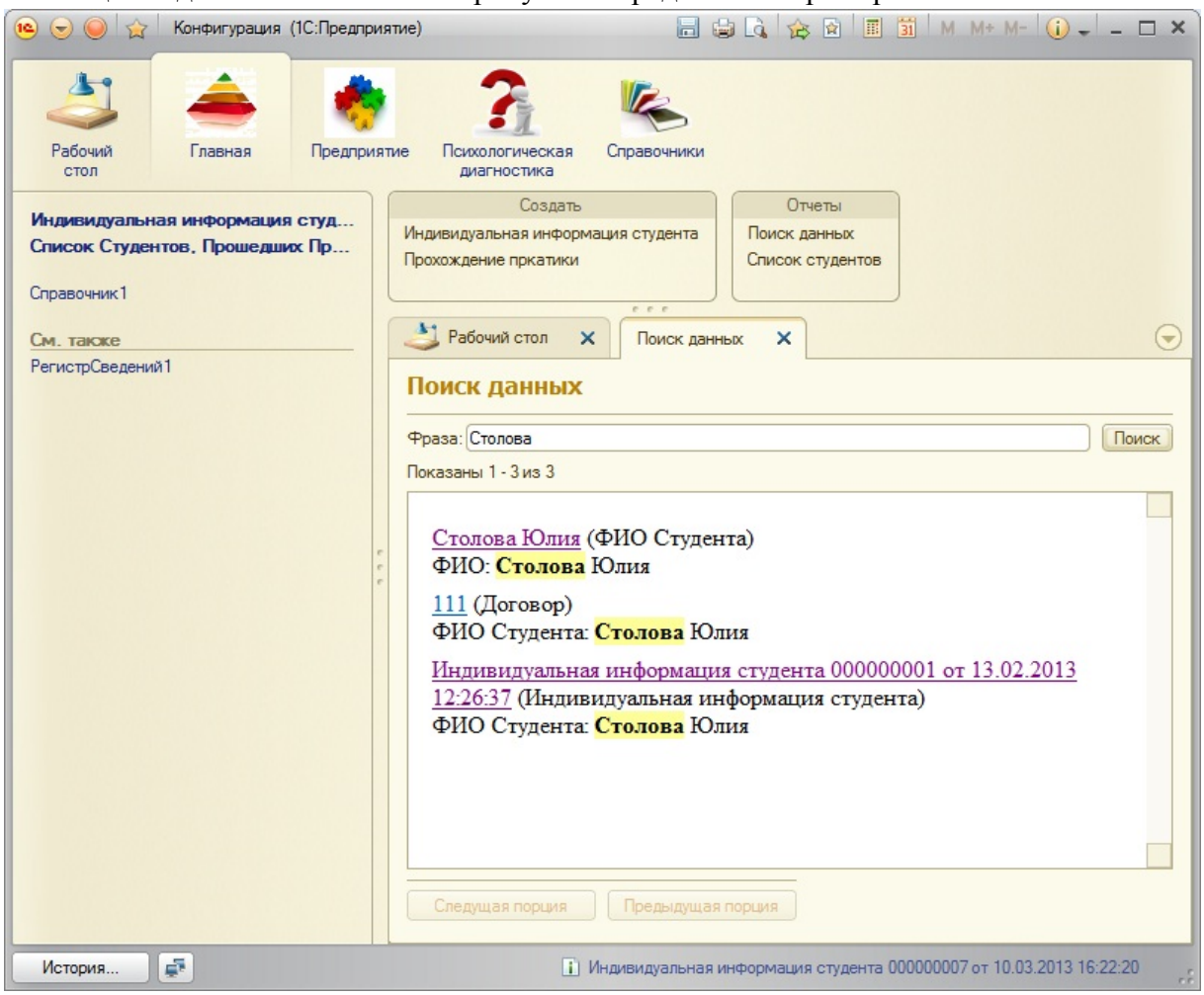


Рис. 3. Поиск данных

Второй отчет – «Список студентов» разработан по принципу отбора нужных параметров по нужным значениям. В данном отчете, пользователь сам выбирает по какому критерию ему фильтровать данные. В данном случае отбор можно делать по нескольким параметрам сразу. Например, нужно посмотреть, кто был на практике,

руководителем которой является «Терещенко» на втором курсе. При нажатии на кнопку отбора, в появившемся окне можно выбрать нужные нам критерии и ввести необходимые значения.

Оставшиеся отчеты формируются уже с заранее установленными запросами. В одних отчетах нужно выбирать параметры, например, период практики в отчете «Список студентов за конкретный период», в других отчет будет просто обновляться при необходимости, например отчет «Список студентов - отличников»

Трубопроводы под влиянием магнитных бурь

Хоютанова С.Е., студент
ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Якутск
E-mail: v.kozlov@ikfia.ysn.ru

Научный руководитель:
к.ф.-м.н., с.н.с. Козлов В.И.

С ростом технического прогресса и количества и сложности технических систем, важным аспектом космической погоды становится проявляется влияние магнитных бурь на технические системы и магистральные объекты [1]. Резкие изменения геомагнитного поля создают в трубопроводе погонную напряженность электрического поля, в результате которой текут токи, достигающие десятков ампер, и создается разность потенциалов между металлом трубопровода и окружающей землей. В результате резко увеличивается электрохимическая коррозия.

Методика экспериментального исследования частоты и длительности периодов, в которых трубопроводы подвержены коррозии и возможны воздействия на энергетические системы геомагнитных возмущений, может быть сведена к выявлению временных периодов, в которых величина (dB/dT), характеризующая геомагнитную активность, превосходит пороговые значения. В работах [2] на основе исследований влияния геомагнитных индуктированных токов (GIC) на газопроводы выделены влияющие на трубопроводы пороговые уровни геомагнитной активности, используя значения скорости изменения геомагнитного поля (-dBx/dt): при -dBx/dt > 5 резко увеличивается коррозия при отсутствии дополнительной защиты (катодной или анодной); при -dBx/dt > 20 (шторм) коррозия резко увеличивается даже при наличии защиты. Коррозия трубопроводов возникает в течение положительной части цикла формы теллурической волны. В [3] показано, что в периоды времени, когда поляризованный потенциал более электроположительный, чем общепринятые 850 мВ - потенциал катодной защиты, и по другому критерию, когда он более положительный, чем 650 мВ, коррозия будет происходить, по оценкам, 15% и 4% из этих периодов соответственно. На основе этой модели подсчитано, что труба может быть перфорированной менее чем за четыре года на круговой дефект покрытия диаметра 0,6 см. Скорость коррозии труб обычно составляет 0,25 мм в год, но иногда фиксируются значения в 1,16 мм в год. В результате коррозии неприятности начинаются уже через 5-10 лет эксплуатации трубопроводов, хотя их работа рассчитана на 25-30 лет.

При (dB/dT)>30нТл/мин начинаются воздействия на энергетические системы, становится необходимой коррекция напряжения, наблюдаются ложные срабатывания

систем защиты и высокий "газ в масле" в масляных трансформаторах. При дальнейшем повышении геомагнитной активности эти воздействия усиливаются: возможны проблемы со стабильностью напряжения, частичные разрушения энергетических систем, отключение защитных систем и разрушение трансформаторов.

Интенсивность магнитного поля Солнца меняется в течение 11 летнего цикла, во время которого количество пятен, вспышек, бурь увеличивается в течении примерно 4-х лет до максимума солнечной активности, а потом примерно в течении 7 лет уменьшается до минимума солнечной активности.

Эксперименты, проведенные СВФУ совместно с ИКФИА СО РАН на ответвлении от магистрального газопровода, в 30 км от г. Якутск, показали, что даже в условиях слабого геомагнитного возмущения (dB/dT=55 нТ) 28.05.2011 г. наведенный на трубопроводе ток составлял около 0,5 А. Вариации магнитного поля измерялись вблизи трубопровода (полигон ИКФИА, Рис. 1) и на реперном магнитометре (магнитная станция ИКФИА, Рис. 2). Измерения, проведенные ранее, во время более мощной магнитной бури 21.01.2005 показали, что ток в трубопроводе достигал около 3 А. По измерениям на магнитометрической станции Якутск магнитная буря началась с внезапного начала в 17.12 UT, максимум бухты возмущения зарегистрирован в 19.03 UT. Максимальная вариация в H - компоненте составила 588 нТ.

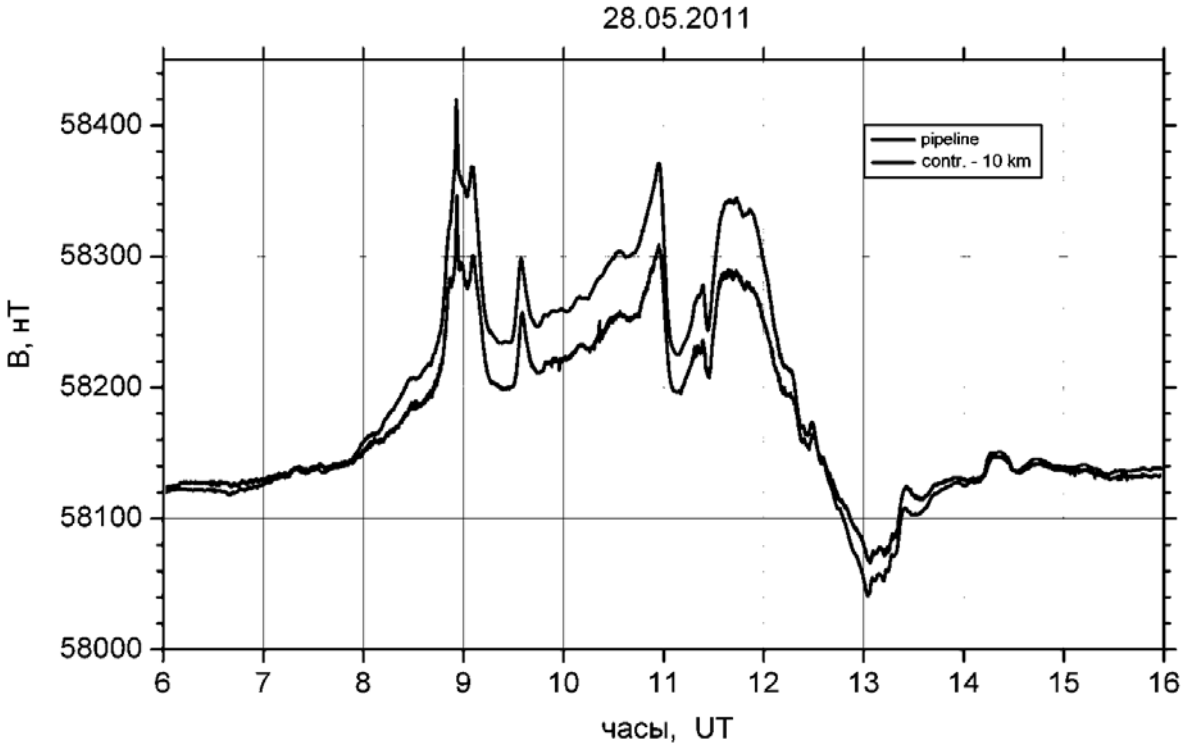


Рис.1 Вариации магнитного поля B вблизи трубопровода (над закопанным на глубину 1 м – верхняя кривая) и на реперном магнитометре (в 10 км от трубопровода – нижняя кривая) в условиях слабого геомагнитного возмущения 28.05.2011 г.

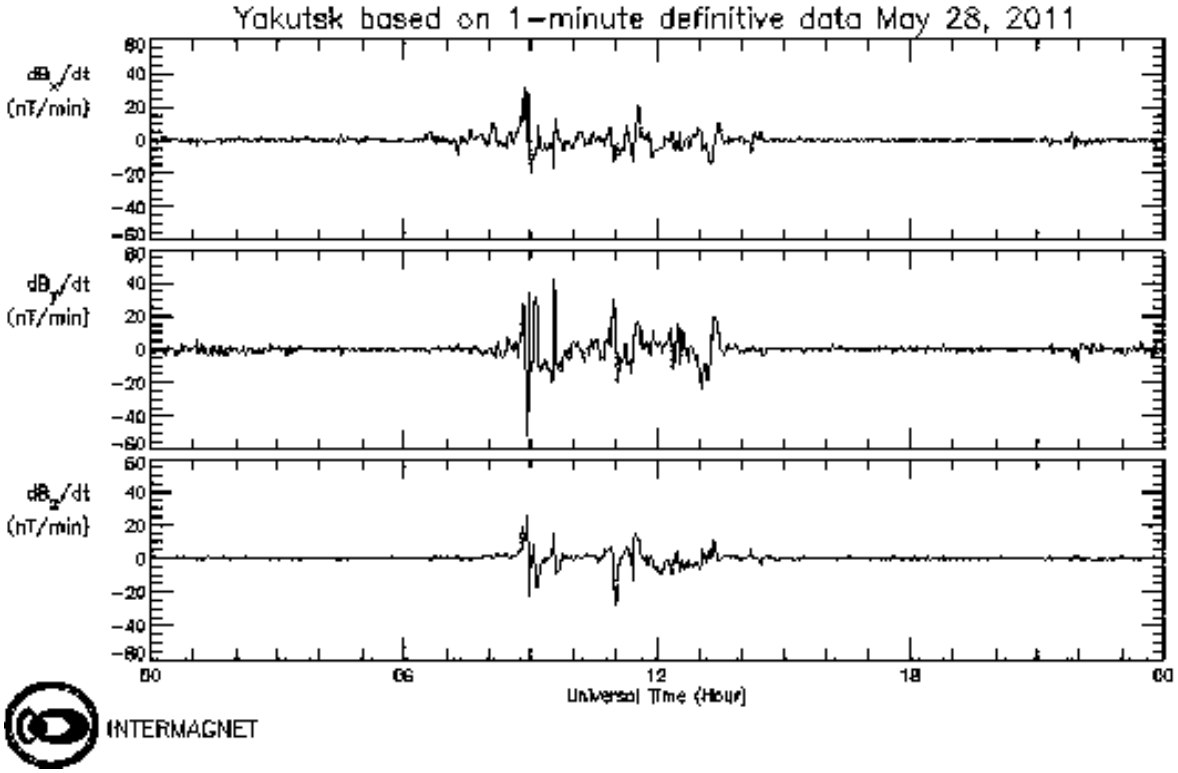


Рис.2. Вариации магнитного поля dB/dt на реперной станции Якутск (ИКФИА) [4]

Высокочастотные вариации на фазе восстановления магнитной бухты на реперном магнитометре соответствуют геомагнитным пульсациям диапазона Pc5 (период вариаций 200-300 с). В то же время, обращает на себя внимание, что на газопроводе на эти пульсации наложены другие высокочастотные вариации, причем начинаются они раньше – с максимума бухты возмущения. Спектральный анализ этих вариаций показывает, что на газопроводе спектр частотных вариаций оказывается шире, чем на реперном магнитометре. Более высокочастотные вариации, по-видимому, обусловлены особенностями распределения токов растекания с газопровода и по нему. Измеренная амплитуда магнитного возмущения в максимуме составила 1285 нТ вблизи газопровода. Разность 650 нТ обусловлена наведенными токами. С учетом того, что датчик расположен на расстоянии 1 м от газопровода, определяем пиковое значение наведенных токов в 3,2 А. Поскольку известны максимальные магнитные бури, превосходящие наблюдаемую в несколько раз, и использованный в эксперименте газопровод имеет в ~ 2 раза меньший диаметр, чем магистральный, и расположен не по магнитному меридиану (~ 45°), то ток, наводимый в газопроводе может достигать десятков ампер. Наш анализ показал, что на магнитной станции Якутск в 2012 г геомагнитная обстановка характеризовалась наличием 38 изолированных магнитных бурь за год, превосходящих уровень G1 (Кр=5) [5]. Достижение или превышение уровня G в течение трех дней считалось одной бурей. Таких бурь, длящихся более одного дня было 7. Из них два дня длилась одна буря, три дня длилось 4 бури, одна буря длилась 4 дня и одна буря – 5 дней. Превосходят уровень G2 (Кр=6) 12 бурь. Из них две бури длились 2 дня. А уровень G3 (Кр=7) имели 2 бури. Бури с более высоким уровнем в 2012 г. не наблюдались. А в максимуме (2014 г) ожидается повышение количества бурь до 50 и более. Причем ожидается и наличие более мощных бурь. Превышение порога (dB/dT)>5нТл/мин. в 2012 г наблюдалось в 27 днях с суммарной длительностью периодов возмущений 360 часов. Суммарная длительность времени

превышения порога составила 6798 минут. Максимальный период возмущений длился практически каждый день на протяжении 7 дней – март месяц с 7 по 17 марта, около весеннего равноденствия. То есть в эти периоды возможна усиленная коррозия трубопроводов. Превышение порога (dB/dT)>20нТл/мин. наблюдалось 14 дней с суммарной длительностью периодов возмущений 57 часов. Суммарная длительность времени превышения порога составила 12 часов. То есть в эти периоды не только идет усиленная коррозия трубопроводов, даже имеющих специальные меры по защите от коррозии, но и возможны разрушения энергетических систем и повреждения трансформаторов, поскольку наведенные дополнительные токи достигают сотен ампер. Отсюда следует необходимость мониторинга и прогноза магнитных бурь и рекомендаций по выделению периодов, в которых нельзя отключать защиту на профилактические работы.

Работа поддержана РФФИ 12-05-98528-р_восток_а и 12-02-00174-а, Мин.ОиНРФ Гос. задание 2.1626.2011 и ФЦП НиН-ПКИР Соглашение № 8404.

Список литературы:

1. Лазутин Л.Л. Мировые и полярные бури, М.: МГУ, 2012, с.213.
2. Boteler, D.H., R.J. Pirjola, and H. Nevanlinna. The Effects of Geomagnetic Disturbances on Electrical Systems at the Earth's Surface, Adv. Space Res., 22, 17, 1998.
3. NACE International, Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping Systems, NACE Recommended Practice RP0169-96, 1996, pp.13.
4. http://www.intermagnet.org/apps/plt/dataplot_e.php?plot_type=db_plot
5. www.tesis.lebedev.ru

Разработка системы программных средств для автоматизации работы фирмы такси

Хромов Д.В., студент
ТИ (ф) ФГАОУ ВПО «СВФУ»
г. Нерюнгри
E-mail: hromm94@gmail.com

Научный руководитель:
Пушкаревский Ю.С.

Автоматизация в современном мире затрагивает не только крупные производства, но и все больше малые и средние предприятия. Этому способствуют разнообразие и доступные цены на различные необходимые материалы, будь то вычислительная техника или другие специальные аппаратные средства и механизмы. Исключение человеческого фактора из ряда монотонных и сложных для человека действий, а также ускорение процесса деятельности значительно позволяет повысить производительность труда и на крупных, и на малых производствах. А в случае малого бизнеса, даже небольшое повышение позволит укрепить положение предприятия среди большого количества конкурентов.

Частные пассажироперевозки, такси, являются одним из видов малых предприятий. Для автоматизации используются геоинформационные системы с различными модулями для диспетчеров и водителей. Большая конкурентность среди

фирм такси приводит к необходимости разработки совершенно новых подходов к увеличению скорости и качества обслуживания, а значит и созданию программных средств, помогающих это осуществить.

Наиболее известные системы в России – Infinity Taxi [2], Такси Мастер [3], Программный комплекс Автопилот [4].

Поставлена глобальная цель – разработать систему программных средств для автоматизации работы фирмы такси.

Цель данной работы – выяснить преимущества автоматизированного процесса деятельности такси перед традиционными методами, а также определить необходимые модули и средства для системы и их необходимые качества.

Для выполнения цели поставленной для данной работы необходимо рассмотреть:

- Алгоритм взаимодействия диспетчеров, водителей и пассажиров без учета систем автоматизации;
- Проблемы данного алгоритма;
- Средства, упрощающие и ускоряющие работу данного алгоритма;
- Условия для системы, позволяющие использовать ее в малых предприятиях.

Традиционный алгоритм взаимодействия представлен в виде схемы (рис.1).

Проблемы такого алгоритма:

1) Все операции выполняются в ручную, а оформление заказов обычно осуществляется в рукописном варианте. Все это значительно замедляет процесс деятельности.
2) Неудобный мониторинг. Например, при поиске водителей для выполнения заказа, диспетчер не знает в каком месте они в данный момент находятся, и при выборе не того водителя, клиент потратит много времени на ожидание.
3) Сложность работы с записями в рукописных журналах заказов.
4) Неэффективные алгоритмы работы с очередями. Часто используется принцип – первый освободившийся водитель забирает первого позвонившего клиента, даже при том, что время на выполнение будет весьма большим.

Для решения этих проблем необходимо разработать систему программных средств для автоматизации работы фирмы такси. Основой её будет являться Единая База Данных. Работа с ней будет осуществляться с помощью приложений для диспетчеров и водителей, через Internet и мобильные сети (рис. 2).

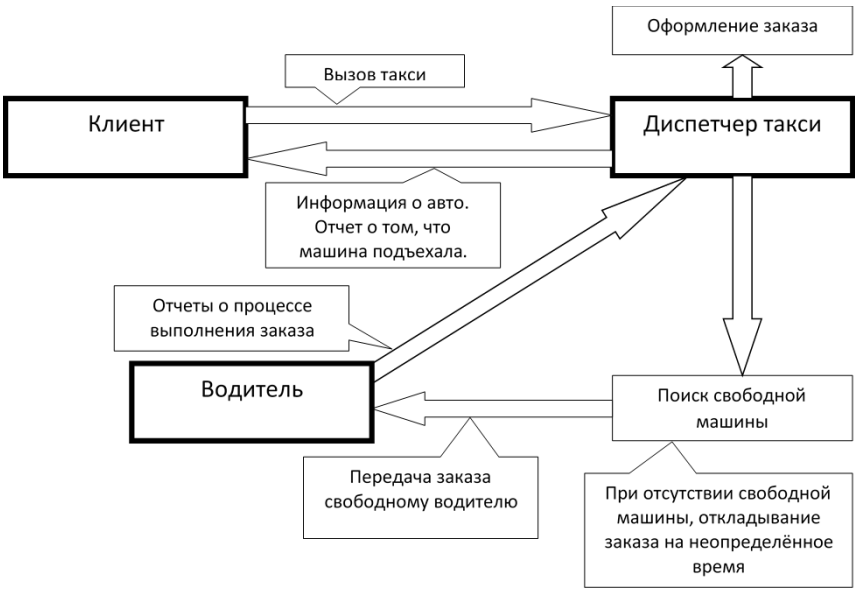


рис. 1

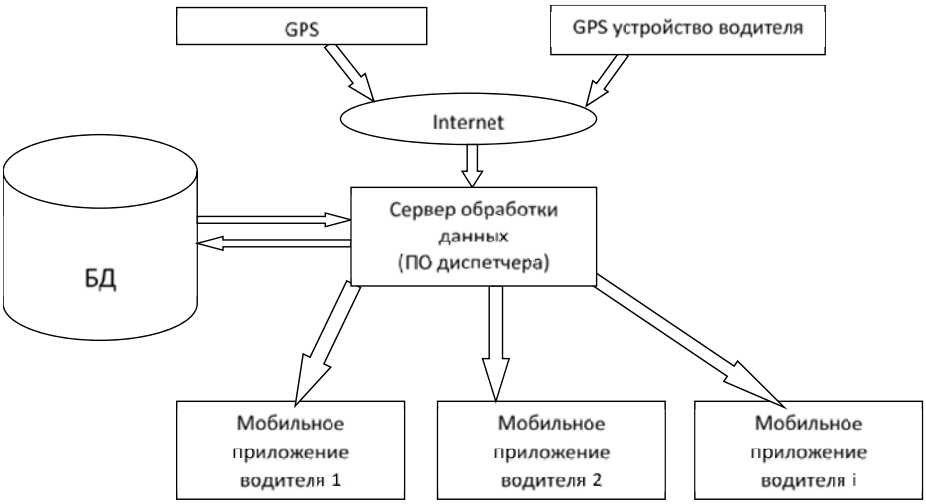


рис. 2

Рассмотрим подробнее средства для решения поставленных проблем:

1) Для отдельных операций предназначены собственные типы решения:

1.1) Форма оформление заказа – это часть ПО диспетчера. Это основная область работы диспетчеров, и главными её качествами должны быть:

- Эргономичность интерфейса;
- Возможность быстрого добавления и редактирования данных.

1.2) Для взаимодействия водителей и диспетчеров эффективно использовать уже имеющиеся средства, а именно мобильные телефоны и смартфоны. Для этого необходимо создать мобильные приложения, на которые можно через мобильные сети получать заказы, а также автоматически передавать отчеты о процессе выполнения диспетчерам и отчеты о подходе транспорта клиентам. При имеющихся возможностях аппаратов ПО можно дополнять навигаторами и GPS счетчиками.

1.3) Для передачи информации о авто (цвет, марка, номер) можно использовать SMS оповещения клиентов. В этом случае, при отправке

машины, клиенту системой автоматически будет отправляться необходимая идентифицирующая информация.

2) Геоинформационная система (ГИС) – система сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информацией о необходимых объектах [1]. С помощью ГИС на основе различных картографических online систем можно вести активный мониторинг деятельности водителей, а также налаживать наиболее эффективные перевозочные алгоритмы.
3) С помощью программных средств просмотр и редактирование базы записей журнала можно упростить с помощью возможностей поиска, сортировки данных по всем видам параметров. Такие же возможности работы с данными о водителях, автомобилях и другой необходимой информацией позволит значительно сэкономить время, по сравнению с письменными вариантами хранения данных.
4) Используя научные методы Теории массового обслуживания, можно составить наиболее эффективный алгоритм распределения системой очереди клиентов и водителей, для наиболее быстрого и качественного сервиса.

Наглядно изменение алгоритма взаимодействия показаны на схеме (рис.3).

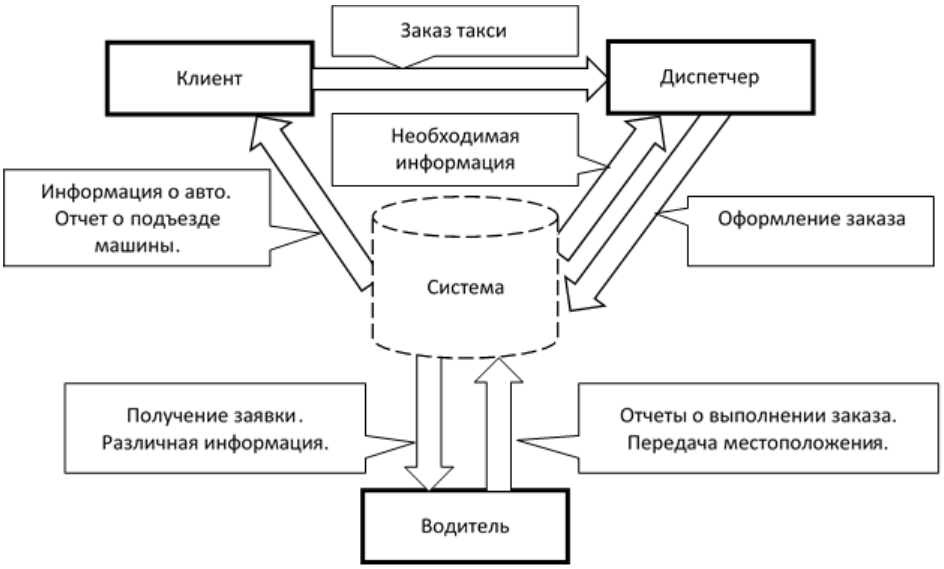


рис. 3

При разнообразной функциональности систем автоматизации деятельности фирм такси, системные требования их не должны быть слишком большие, так как малые предприятия часто не могут позволит себе дорогостоящее оборудование.

В дальнейшем полученная информация будет необходима для выполнения глобальной цели, т.е. для непосредственно создания системы программных средств для автоматизации работы фирмы такси.

Список литературы:

1. http://ru.wikipedia.org/wiki/Географическая_информационная_система
2. http://www.taxi-infinity.ru/
3. http://www.taximaster.ru/
4. http://pkautopilot.ru/

Автоматизация процесса расчета рейтинга студентов ТИ (ф) СВФУ для определения соответствия критериям конкурсного отбора при назначении повышенной стипендии Правительства РФ

Чепиль Л.Р., студентка
ТИ (ф) ФГАОУ ВПО «СВФУ»,
г. Нерюнгри
E-mail: ljusiena1@mail.ru

Научный руководитель:
ст. преподаватель, Панафидина Т.А.

В декабре 2012 года было утверждено приказом «Положение о порядке назначения повышенных государственных академических стипендий студентам СВФУ». Настоящее положение устанавливает порядок назначения повышенных государственных академических стипендий студентам, обучающимся в СВФУ по очной форме обучения за счет средств федерального бюджета по основным образовательным программам высшего профессионального образования.

Повышенные государственные академические стипендии назначаются студентам, имеющим достижения в учебной, научно-исследовательской, общественной, культурно-творческой и спортивной деятельности. Для участия в конкурсе на повышенную стипендию студентам необходимо подать заявление и приложить к нему подтверждающие документы об участии в различных мероприятиях или о получении наград.

Таким образом, была поставлена цель – автоматизировать процесс расчета рейтинга студентов ТИ (ф) СВФУ для определения соответствия критериям конкурсного отбора при назначении повышенной стипендии Правительства РФ.

Чтобы войти в систему, необходимо зарегистрироваться в ней. Для этого была создана регистрационная форма для всех студентов (рис. 1).

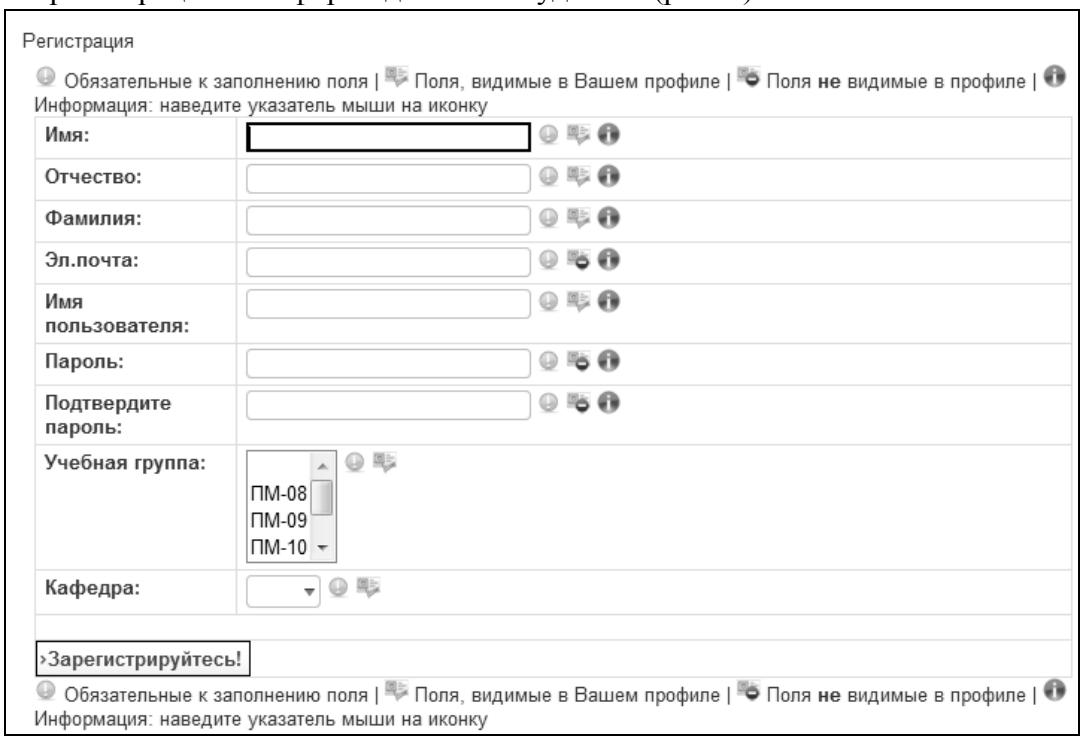


Рис. 1 Регистрационная форма

Данная форма включает такие обязательные для заполнения поля, как «Имя», «Отчество», «Фамилия», «Эл.почта», «Имя пользователя» (используется для дальнейшего входа на сайт), «Пароль», «Подтверждение пароля» и выпадающие списки «Учебная группа» и «Кафедра».

Система имеет три вида групп пользователей: «студент», «специалист кафедры», «специалист учебного отдела». Войдя в систему под «студентом», пользователю будет предоставлена возможность ввести показатели рейтинга по пяти направлениям и прикрепить дополнительный файлы (заявление и подтверждающие документы), просмотреть и отредактировать раннее веденные данные, а также просмотреть информацию о своем рейтинге в учебной группе, по специальности и институту. Функция редактирования данных доступна только для текущей подачи документов о рейтинге, редактировать критерии рейтинга за прошлые семестры «студент» не может. Также он не может просматривать рейтинг других студентов. Информационная модель группы пользователей «студент» представлена на рисунке 2.

Рис. 2 Информационная модель группы пользователей «студент»

Специалисту кафедры доступна функция просмотра введенных данных студентом и подтверждение этих данных. Специалист учебного отдела может видеть только проверенные специалистом кафедры данные, также ему доступно просматривать рейтинг студентов по всем направлениям деятельности, тем самым он уже видит по мере ввода данных студентами список наиболее выдающихся из них по пяти видам деятельности.

Ввод данных студентами осуществляется в специальных формах ввода. Чтобы подать заявку на участие в конкурсе на повышенную стипендию, студенту необходимо выбрать вид деятельности в меню, далее он попадает на форму ввода данных по выбранной деятельности. На рисунке 3 представлена форма ввода данных по учебной деятельности. Данная деятельность включает только два критерия, при этом может быть заполнен как один из них, так и оба. Также необходимо прикрепить файл с заявлением студента и подтверждающие документы в формате jpeg. При нажатии на кнопку «Save», введенные данные сохраняются в базе данных для дальнейшего расчета показателей рейтинга и их вывода.

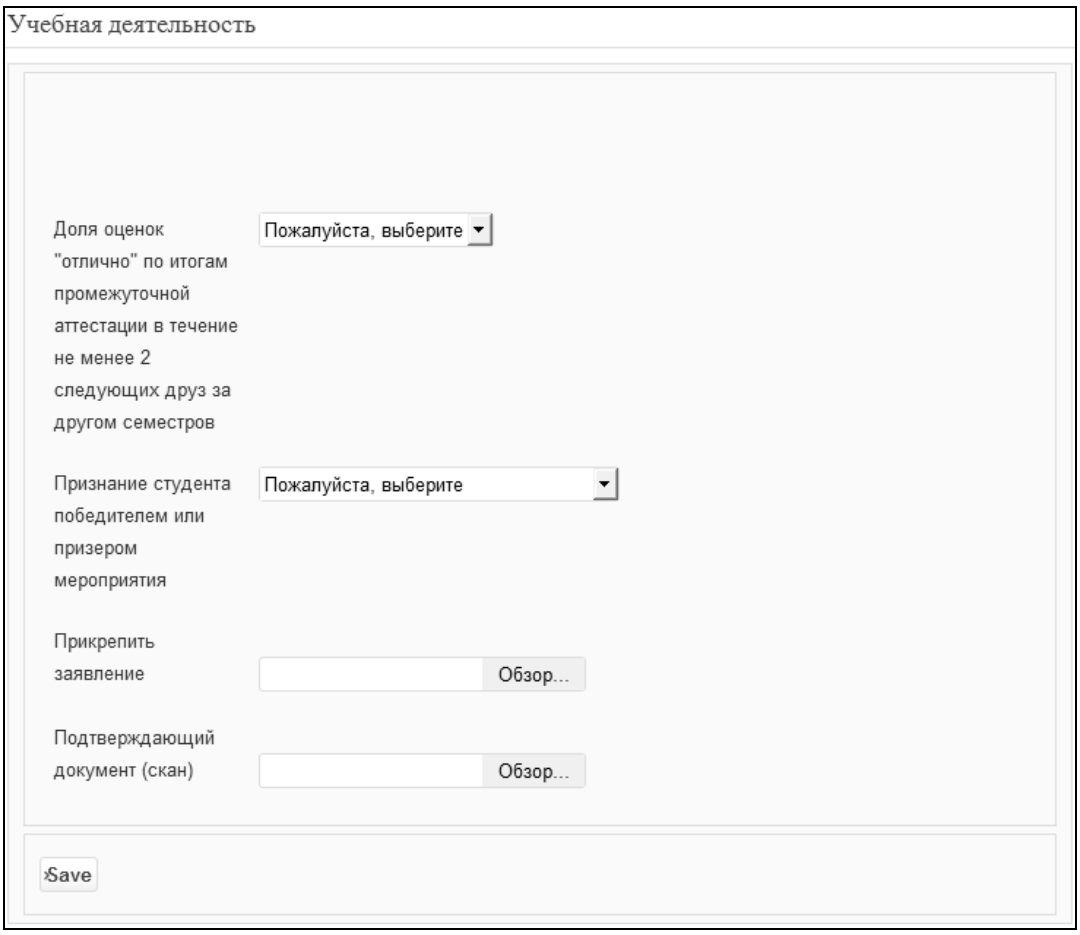


Рис. 3 Форма ввода данных по учебной деятельности

В дальнейшем будет добавлена функциональная часть для автоматического расчета всех показателей рейтинга студентов по пяти направлениям деятельности, будут созданы формы вывода информации о рейтинге студентов по всем направлениям деятельности в соответствии с разграничением прав доступа к системе.

Секция 4. Биологические и химические науки

Химические науки

Получение композитных гелей на основе тетраэтоксисилана, модифицированных неорганическими веществами

Антошкина Е.Г., к.т.н., доцент;
Ракова О.В., к.х.н., доцент;
Южно-Уральский государственный университет,
г. Челябинск

В настоящее время наблюдается расширение областей применения стекла в современной технике, в том числе в качестве покрытий различного функционального назначения. Одним из наиболее перспективных методов в технологии получения синтетических стеклокерамических материалов и покрытий является золь-гель метод. Золь-гель технология позволяет получать композиционные материалы на основе гетерогенных золь-гель систем, приготовляемых смешением многокомпонентных кремнезолей и дисперсных наполнителей.

Целью нашей работы является золь-гель синтез и исследование кремнезолей на основе тетраэтоксисилана, модифицированных неорганическими веществами, и получение в дальнейшем на их основе гетерогенных золь-гель систем. При этом учитывался опыт, накопленный при исследовании подобных материалов [1, 2, 3].

Экспериментальная часть

Кремнезоли представляли собой растворы тетраэтоксисилана (ТЭОС) $Si(OC_2H_5)_4$. Реакцию гидролиза проводили в этиловом спирте C_2H_5OH при добавлении воды. Катализатором процесса гидролиза тетраэтоксисилана являлась азотная кислота HNO_3. Модифицирующие неорганические добавки вводили через соли, растворимые в воде и этаноле, в виде нитратов. В качестве неорганических модификаторов были выбраны нитрат алюминия $Al(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$ и нитрат никеля (II) $Ni(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$.

Процесс приготовления кремнезолей включал в себя следующие этапы: приготовление однородного раствора – золя, его гелирование и сушку. Для приготовления модифицированных кремнезолей использовались реактивы квалификации марок ч.д.а. и х.ч. Растворы готовили путем последовательного добавления водно-спиртовой смеси тетраэтоксисилана к растворам солей. Гелирование проводили путем выдерживания золя в закрытой фторопластовой емкости при комнатной температуре не ниже 20 ºС в течение суток. Сушку геля проводили при температуре 180-200 ºС до постоянной массы. Полученные образцы ксерогелей исследовались методами синхронного термического анализа и электронной микроскопии.

Результаты экспериментов и их обсуждение

Для приготовления исходного золя нами был выбран кислотный гидролиз тетраэтоксисилана, продукты которого удаляются из системы при термической обработке, обеспечивая достаточно высокую химическую чистоту конечного

материала. Процессы, протекающие в системе в результате данного гидролиза, изучены достаточно хорошо [4]. Гидролиз тетраэтоксисилана протекает по следующей схеме:

$$Si(OC_2H_5)_4 + 4H_2O \rightarrow Si(OH)_4 + 4C_2H_5OH \rightarrow SiO_2 + 2H_2O + 4C_2H_5OH$$

Одновременно с гидролизом начинается процесс поликонденсации, протекающий по двум возможным путям. Во-первых, происходит взаимодействие двух силанольных групп (оксоляция), которое сопровождается выделением воды:

$$2 \equiv Si(OH) \rightarrow \equiv Si - O - Si \equiv + H_2O.$$

Во-вторых, взаимодействие силанольной группы с алкоксидом кремния (алкоксоляция), что приводит к выделению молекулы спирта:

$$\equiv Si(OH) + C_2H_5OSi \equiv \rightarrow \equiv Si - O - Si \equiv + C_2H_5OH.$$

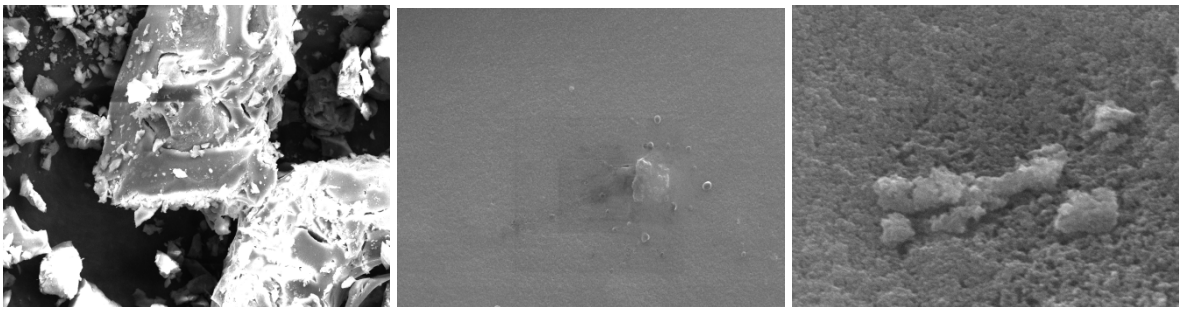
Далее протекает реакция поликонденсации с образованием силоксановых связей:

$$\equiv Si - OH + \equiv Si - OH \rightarrow \equiv Si - O - Si \equiv + H_2O.$$

Продукты реакции, этанол и вода, вновь участвуют в процессе гидролиза. Указанные реакции ведут к появлению круглых кремнеземистых частиц в золе, а затем, в результате их коагуляции, – к гелеобразованию. Наиболее важными факторами, влияющими на скорость процесса, являются величина pH, соотношение концентраций компонентов, температура.

При проведении эксперимента в результате получался прозрачный модифицированный кремнезоль со следующим соотношением основных компонентов (в моль): ТЭОС : C_2H_5OH : H_2O : HNO_3 : $Al(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$: $Ni(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ соответственно 1,000 : 1,600 : 45,000 : 0,001 : 0,800 : 0,400. Выбор температуры и соотношения концентраций основывались на изучении литературных данных [3, 4]. Не менее важным является очередность смешивания исходных компонентов. В случае добавления раствора тетраэтоксисилана к растворам солей расслоения на фазы не наблюдалось, образовывался однородный раствор. В противном случае мы наблюдали расслоение на органическую и неорганическую фазы.

Электронную микроскопию высушенных образцов проводили стандартным методом на сканирующем электронном микроскопе Jeol JSM-7001F. На рис. 1 представлены фотографии поверхности синтезированных композитных гелей при различных увеличениях.



а) б) в)

Рис. 1. Микрофотографии композитных гелей при различном увеличении
а) ×500, б) ×20000, в) ×50000

Электронно-микроскопические исследования образцов выявили, что для изучаемых систем характерна монолитная структура с небольшой пористостью, размер пор не

превышает 10 нм. На поверхности были обнаружены отдельные агломераты неправильной формы, которые также имеют сложную пористую структуру (рис. 1, в) и являются совокупностью большого числа очень малых частиц размерностью порядка 20-50 нм.

Термический анализ проводили на термоанализаторе Netzsch-449 F1. Скорость нагрева составляла 10 ºС/мин. Полученная термограмма образца представлена на рис. 2. По результатам термического анализа было установлено, что при нагревании образцов до температуры 1350 ºС наблюдаются два типа процессов: эндотермические и экзотермические. Эндотермические эффекты с минимумами в интервале температур 150-250 ºС сопровождаются значительной потерей веса и связаны с процессами разложения кристаллогидратов солей, испарением спирта, физически адсорбированной воды и химически связанной воды, образующейся в результате полимеризации конденсированных силанольных групп с возникновением силоксановых связей. Эндотермические эффекты в области 250-350 ºС связаны с термоокислительной деструкцией остаточных алкоксигрупп. В интервале температур 900-1350 ºС появляются экзоэффекты, для объяснения природы которых необходимо провести рентгенофазовый анализ.

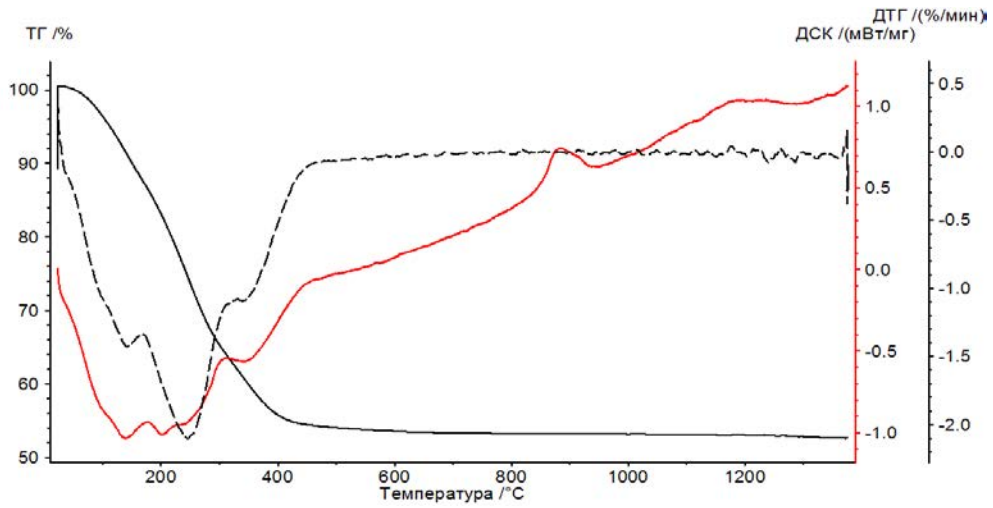


Рис. 2. Термограмма композитного образца

Заключение

В результате проведенных исследований получены и исследованы свойства кремнезолей на основе тетраэтоксисилана, гидролизованного в кислой среде в присутствии модифицирующих неорганических веществ – нитрата алюминия и нитрата никеля (II) с целью дальнейшего синтеза на их основе гетерогенных золь-гель систем.

Список литературы:

1. Борисенко А.И. Тонкие стеклоэмалевые и стеклокерамические покрытия / А.И. Борисенко, Л.В. Николаева. − Л.: Наука, 1980. − 88 с.

2. Богомолова Л.Д. Процесс образования стекла, синтезированного по золь-гель технологии / Л.Д. Богомолова, Т.К. Павлушкина, И.В. Морозова // Стекло и керамика, 2006. − № 8. − С. 9-13.

3. Хамова Т.В. Золь-гель метод формирования силикатного покрытия на поверхности частиц порошка оксида алюминия / Т.В. Хамова, О.А. Шилова, С.В. Хашковский // Техника и технология силикатов, 2006. − Т.13. − № 2. − С. 17-32.

4. Шабанова Н.А. Золь-гель технологии. Нанодисперсный кремнезем / Н.А. Шабанова, П.Д. Саркисов. − М.: БИНОМ, 2012. – 328 с.

Аналитические свойства новых органических реагентов на основе нитрозонафтола

Жалолиддинхон XXX Ш. у., старший научный сотрудник кафедры органической химии при НУУз, г. Ташкент, E-mail: jalolziyo@mail.ru

Научный консультант: профессор А.К. Ташмухамедова

Проблема защиты от загрязнения окружающей среды тяжелыми и токсичными металлами является одной из актуальных в современной аналитической химии и экологии. Поэтому изучению различных аспектов повышенного содержания этих элементов в природных средах, включая и водную, посвящено огромное количество публикаций [1, стр. 182; 2, стр. 1463-1469; 3, стр. 850-854].

В данной работе приводятся результаты иммобилизации синтезированных на кафедре органической химии реагентов группы фенолов нафталинового ряда: 4-бром-2-нитрозо-1-нафтола (БНФ), 4-амил-2-нитрозо-1-нафтола (АНФ) на полимерных волокнистых материалах, в качестве чувствительных слоев оптических сенсоров и приводятся результаты определения ионов кобальта (II) новыми иммобилизованными органическими реагентами**.**

Впервые исследованы химико-аналитические свойства реагентов группы фенола нафталинового ряда, иммобилизованных на носителях на основе местного, доступного и дешевого сырья. Установлено, что органические реагенты после иммобилизации на полиакрилонитрильном волокне, сохраняют химико-аналитические свойства. Условия образования комплексов металла на полиакрилонитрильной матрице совпадают с таковыми комплексов, полученных в растворе, позволяющих использовать известные аналитические реагенты и выявленные закономерности реакций в растворе для создания новых оптических химических сенсоров на основе полиакрилонитрильной матрицы. Применяя волокнистые ионообменные носители, можно сочетать избирательное концентрирование определяемого элемента с селективностью его определения, что увеличивает избирательность, снижает предел обнаружения и повышает экспрессность анализа [4, стр. 611-615].

Иммобилизованные реагенты использовали в виде дисков диаметром 2 см. Влажные диски массой 30-40 мг промывали 50 мл 0,1 М HCl, 10 мл ацетона, после чего их погружали на 10 мин. в 10 мл 5×10^{-4} М раствор реагента и хранили в чашках Петри во влажном состоянии. Аналитическим сигналом служило изменение коэффициента отражения носителей ИМОР с ионами кобальта при 690 нм. Спектры поглощения измеряли на спектрофотометре СФ-46, КФК-2, а спектры отражения на двухлучевом регистрирующем спектрофотометре UV–ViS SPECORD M-40. Буферные растворы готовили из соответствующих солей и кислот квалификации х.ч. [5, стр. 213-214]. Соли

металлов и другие реагенты имели квалификацию х.ч. или ч.д.а. и дополнительной очистке не подвергались, а их разбавленные растворы готовили разбавлением исходных бидистиллятом перед началом выполнения эксперимента [6, стр. 480].

Строение полученных реагентов и их комплексов доказаны с помощью ИК-и ПМР-спектров. Установлено, что в ПМР-спектре 4-бром-2-нитрозо-1-нафтола наблюдаются аналитические сигналы при 8,0; 5,46; 8,3; 7,65; 7,75; 8,5 м.д., характерные для различных протонов ароматического ядра. [7, стр. 248-250].

Исследование ИК-спектров органического реагента показало, что имеются полосы поглощения в области 2628, 1585-1644, 1070, 1464 -1621 $см^{-1}$ и 1644 $см^{-1}$, характерных для валентных колебаний =CO, ароматической -C=C- связи, C-N=, N=O и ароматической оксимной группы соответственно. Также появляется полоса поглощения реагента в области 475-500$см^{-1}$, отнесённая согласно [8, стр. 318; 9, стр. 198-208] к колебаниям, ответственным за валентные колебания связи -C-Br.

Приведены результаты исследований по изучению механизма комплексообразования иммобилизованных реагентов группы фенола нафтолинового ряда: 4-бром-2-нитрозо-1-нафтол и 4-амил-2-нитрозо-1-нафтол с ионами кобальта и железа: зависимость от pH раствора, от состава буферной смеси, устойчивости комплекса во времени, зависимость аналитического сигнала комплекса от концентрации иммобилизованного реагента, определены спектральные характеристики комплексов кобальта с иммобилизованными реагентами группы фенола нафтолинового ряда на носителе. Исследованы ИК-спектры реагентов и комплексов и доказана структура образующихся комплексов.

Сопоставлены результаты анализа, полученные в растворе и на иммобилизованном сорбенте; показано, что при иммобилизации pH комплексообразования сдвигается в более кислую область и предел обнаружения уменьшается на порядок (табл.).

Для оценки селективности реакций были проведены многочисленные опыты по выяснению влияния посторонних ионов на результаты определения ионов кобальта. Были найдены предельно допустимые количества посторонних элементов, т.е. те концентрации при которых погрешность определения не превышает ±2 %. По полученным данным находили предельно допустимые отношения постороннего элемента к определяемому иону, которые принимали за фактор селективности (табл.).

Таблица. Сравнительная характеристика некоторых аналитических параметров иммобилизованных реагентов, полученных в растворе и на носителе

Система	$\lambda_{мах}$, HR, Нм	$\lambda_{мах}$, MeR, нм	pH	Предел обнаружения, мкг/мл	Концентрация мешающих катионов, мкг
Раствор БНФ	440	690	5-7	0,02	Fe(10), Pb (10), Ni(50), Cd(20), Al(80), Zn(500),Cu(100) и др.
Носитель	440	700	4-7	0,008	Fe(50), Ni(100), Al(500), Pb(500) Cu(600), Zn(1000)
Раствор АНФ	460	670	5-7	0,05	Ca, Mg (100000), Pb (10), Fe(10), Ni(50), Cu(20), Al(100), Zn(500) и др.
Носитель	460	690	4-7	0,01	Fe(10), Ni(350), Al(300), Cu (70), Pb(100), Zn(100)

Как видно из таблицы , ИМОР позволяет определять кобальт в присутствии меди, железа, никеля, свинца и других катионов. Проведено определение кобальта(II) в различных объектах и показаны преимущества предлагаемых методик. Простота определения металла непосредственно на поверхности твердого носителя обуславливает высокую экспрессность анализов. Показано, что носители с иммобилизованными органическими реагентами 4-бром-2-нитрозо-1-нафтол, 4-амил-2-нитрозо-1-нафтол и их комплексы с ионами кобальта(II), по своим химико-аналитическим свойствам и метрологическим параметрам не только не уступают, но и превосходят результаты, полученные известными и широко применяемыми фотометрическими методами. В работе поставлены весьма серьёзные задачи и решены достаточно корректно и точно на уровне современных требований аналитической химии.

Список литературы:

1. Унифицированные методы мониторинга фонового загрязнения природной среды. - М.: Гидрометеоиздат, 1986. – С. 182.
2. Брыкина Г.Д., Марчак Т.В., Крысина Л.С., Белявская Т.А. Сорбционно-фотометрическое определение железа (III) с помощью модифицированного анионообменника АВ-17 // Журнал аналитической химии, 1983. - Т. 38, № 8. – С. 1463-1469.
3. Зельцер Л.Е., Верещагина Н.В., Архипова А.А., Быченко А.В. Определение железа(III) методом твердофазной спектроскопии с помощью иммобилизованного хромазурола // Журнал аналитической химии, 1995. - Т. 50, № 9. – С. 850-854.
4. Мясоедова Г.В., Никашина В.А., Молочникова Н.П. Свойства новых типов волокнистых сорбентов с амидоксимными и гидразиновыми группами // Журнал аналитической химии, 2000. - Т. 55, № 6. - С. 611-615.
5. Коростелев П.П. Приготовление растворов для химико-аналитических работ. - М.: Химия, 1962. - С. 213-214.
6. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. - М.: Химия, 1979. - С. 480.
7. Тожимуҳаммедов Ҳ.С., ХХХ Жалолиддинхон Шермухаммад ўғли. Нафтол ҳосилаларини нитрозолаш // Вестник НУУз, 2012. - № 3\1. - С. 248-250.
8. Беллами Л. Новые данные по ИК-спектрам сложных молекул. - М.: Мир 1971. – С. 318.
9. Накамото К. Инфракрасные спектры неорганических и координационных соединений. - М.: Мир, 1966. – С. 198-208.

Применение ингибиторов коррозии для защиты трубопроводов в системе нефть

Холиков А.Ж. к.ф.н.;
Акбаров Х.И., профессор;
Национальный Университет Узбекистана

При эксплуатации трубопроводов проведение мероприятий по защите от коррозии позволяет уменьшить количество порывов и, соответственно, сократить расходы на их ликвидацию, повысить надежность и продлить срок службы трубопроводов, а так же повысить экологическую безопасность объектов. Одним из

наиболее эффективных и технологически несложных методов защиты от внутренней коррозии является ингибиторная защита.

В настоящее время большая часть нефтегазовых месторождений находится в поздней стадии разработки, когда снижается добыча и резко возрастает обводненность нефти. Такие месторождения характеризуются значительными осложнениями в процессах добычи, сбора и подготовки нефти, связанными с образованием стойких нефтяных эмульсий, неорганических солей, наличием механических примесей, коррозионным разрушением оборудования и нефтепроводов.

Увеличение коррозионной активности добываемой совместно с нефтью воды на данном этапе является серьезной проблемой. Наиболее эффективным и технологически несложным защитным мероприятием является ингибиторная защита.

Основным назначением ингибиторов коррозии является снижение агрессивности газовых и электролитических сред, а также предотвращение активного контакта металлической поверхности с окружающей средой. Это достигается путем введения ингибитора в коррозионную среду, в результате чего резко уменьшается сольватационная активность ее ионов, атомов и молекул. Кроме того, падает и их способность к ассимиляции электронов, покидающих поверхность металла в ходе его поляризации. На металле образуется моно- или полиатомная адсорбционная пленка, которая существенно ограничивает площадь контакта поверхности с коррозионной средой и служит весьма надежным барьером, препятствующим протеканию процессов саморастворения. При этом важно, чтобы ингибитор обладал хорошей растворимостью в коррозионной среде и высокой адсорбционной способностью как на ювенальной поверхности металла, так и на образующихся на нем пленках различной природы.

Наиболее широко распространенными являются ингибиторы на основе азотсодержащих соединений. Защитный эффект проявляют алифатические амины и их соли, аминоспирты, аминокислоты, азометины, анилины, гидразиды, имиды, акрилонитрилы, имины, азотсодержащие пятичленные (бензимидозолы, имидазолины, бензотриазолы и т.д.) и шестичленные (пиридины, хинолины, пиперидины и т.д.) гетероциклы.

Большой интерес представляют соединения, содержащие в молекуле атомы серы. К ним относятся тиолы, полисульфиды, тиосемикарбазиды, сульфиды, сульфоксиды, сульфонаты, тиобензамиды, тиокарбаматы, тиомочевины, тиосульфокислоты, тиофены, серосодержащие триазолы и тетразолы, тиоционаты, меркаптаны, серосодержащие альдегиды, кетосульфиды, тиоэфиры, дитиацикланы и т.д.

Из фосфорсодержащих соединений в качестве ингибиторов коррозии используются тиофосфаты, пирофосфаты, фосфорамиды, фосфоновые кислоты, фосфонаты, диалкил- и диарилфосфаты.

Нашли применение пираны, пирины, диоксаны, фенолы, циклические и линейные эфиры, эфиры аллиловых спиртов, бензальдегиды и бензойные кислоты, димочевины, спирты, фураны, диоксоланы, ацетали, диоксоцикланы и др.

В последние годы при разработке ингибиторов коррозии наметилась тенденция к применению сырья, содержащего переходные металлы, комплексы на их основе и комплексообразующие соединения, которые взаимодействуют с переходными металлами, присутствующими в электролите или на защищаемой поверхности.

Доказано, что на основе таких соединений и комплексов, используя в качестве сырья отходы катализаторных производств и отработанные катализаторы, можно создать высокоэффективные экологически чистые ингибиторы коррозии углеродистых

сталей в водных средах. К наиболее изученным относятся соединения и комплексы на основе органополимолибдатов, ароматических и алифатических аминов, гидразидов некоторых органических кислот, триазолов, включающих Zn, Ni, Al, Co и их соли. Хемосорбция комплексов на поверхности стали происходит в результате взаимодействия комплексного аниона, который образуется при диссоциации комплекса в водных средах, с электронами незавершенных d-орбиталей железа.

Таким образом, разработка и исследование высокоэффективных ингибиторов коррозии под напряжением способствовали бы существенному продвижению в решении проблемы повышения коррозионно-механической прочности оборудования, контактирующего с агрессивными средами. Особый интерес представляет создание ингибиторов механохимической коррозии для защиты металла в пластовых водах нефтегазовых промыслов, содержащих сероводород и углекислый газ.

Биология, экология

Новые сведения по гидробиологии нижнего течения реки Натара (бассейн нижнего течения реки Лена)

Егоров А.Г., Горохов В.В., Назаров А.Ф., Колесов В.В., Жерготов В.А., Дьячковская А.Г., Илларионова Р.Г., Петухова С.Е., студенты;
Северо-Восточный федеральный университет,
г. Якутск, E – mail: egorov_ayal@rambler.ru

Научный руководитель:
к.б.н., доцент Тяптиргянов М.М.

Река Натара – правый приток реки Лены. Она берет своё начало на южных склонах Джарджанского хребта. Ее длина составляет 250 км. Река неглубокая: в весенний паводок глубина в ее нижнем течении составляет до 8-10 м, в середине июля средняя глубина доходит до 4,5 м.

Летняя практика проходила в Жиганском улусе на участке реки Натара с 7 июня по 18 июля 2012 года. Целью работы является мониторинг нижнего течения реки Натара. В связи с этим были поставлены следующие задачи: изучение водоемов и их обитателей, выявление рыбных ресурсов и их запасов, биометрические измерения рыб, проведение суточного лова рыбы, ознакомление на практике с основами рыбоводства и охраны окружающей среды. В нашем распоряжении были ставные сети с размером ячеи 10, 20, 30, 36, 40, 50 и 60 мм. Всего за этот срок был пойман и проанализирован на биологический анализ 321 экземпляр рыб следующего видового состава*: Acipenser baerii* Brandt, 1869, *Coregonus lavaretus pidschian* Gmelin, 1788, *Esox lucius* Linnaeus, 1758, *Rutilus rutilus lacustris* Pallas, 1814, *Leuciscus leuciscus baicalensis* Dybovskii, 1874, *Lota lota* Linnaeus, 1758, *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758.

Пробы по зоопланктону и зообентосу озер были взяты в пойменных водоемах в низовьях реки Натара. Исследовали два озера: озеро № 1 – безымянное, озеро № 2 – Дьабара. Были взяты количественные и качественные пробы по зоопланктону, в обоих озерах были найдены личинки комаров хаоборусов (сем. Chaoboridae) и личинки мух.

Зообентос в озерах представлен прудовиками (Limnaea sp), личинками равнокрылых стрекоз – любеллюля (Lubellula sp), поденкой обыкновенной (Ephemera vulgate), личинками комаров (Tendipedidae, Liriopidae) и водяным осликом (Assellus aquaticus). Актуальность изучения зообентоса определяется тем, что донные беспозвоночные и их сообщество являются чувствительными индикаторами загрязнения биогенными и токсическими веществами, закисления и эвтрофикации водных объектов. Организмы, найденные в озерах, служат пищевыми объектами для хищных беспозвоночных, молоди и взрослы рыб.

Сибирский осетр *Acipenser baerii* Brandt, 1869. Заселяет нижние и средние участки наиболее крупных рек. Половой зрелости достигает в возрасте 11-20 лет [1, стр. 40; 2, стр. 48]. Абсолютная плодовитость 20-400 тысяч икринок. Промысловая рыба. Вылавливается, главным образом, только в бассейне реки Лена. Лов осетра в Якутии разрешается по лицензиям. Перспективная для разведения рыба.

На биологический анализ мы взяли 9 экземпляров сибирского осетра весом 2700-6400 г., АС от 638 до 951 мм, возрастом от 18+ до 31+ лет. По размерным показателям одновозрастных групп сибирский осетр р. Натара несколько опережает осетров рек Анабар, Индигирка и Колыма. В желудках содержались личинки комаров, хирономид, поденок, ручейников, мошек и другие. 5 июля 2012 г. нами были проинкубированы и выпущены 500 тыс. особей молоди осетра в реку Лена.

Сиг-пыжьян *Coregonus lavaretus pidschian* Gmelin, 1788 в водоемах Якутии распространен повсеместно. Становится половозрелым на седьмом году, абсолютная плодовитость меняется от 2,5 до 97 тысяч икринок [1, стр. 169; 2, стр. 61; 3, стр. 17]. Важный промысловый объект, широко добывается населением для местного потребления, объект питания хищных рыб.

На биологический анализ было взято 33 экземпляра массой 120-830 г, АС 80-835 мм, возрастом от 3+ до 11+. По размерным показателям одновозрастных групп сиг-пыжьян реки Натара намного опережает сигов из рек Анабар, Яна, Хрома, Индигирка и Колыма. Масса половых гонад у самцов стадии III-II составило 0,7-1,6 мг, жирность рыбы по шкале от 3 до 5. В желудках содержались личинки комаров, ручейников, поденок, мошек.

Обыкновенная щука *Esox lucius* Linnaeus, 1758 заселяет все водоемы Якутии. Половозрелой становится на четвертом году жизни. Абсолютная плодовитость составляет 16-100 тысяч икринок [1, стр. 217; 2, стр. 63; 3, стр. 29]. Важный промысловый объект, массово отлавливается для местного потребления, молодь щуки является объектом питания для многих видов рыб.

На биологический анализ было взято 25 экземпляров массой 230-1300 г, АС 215-1400 мм, с возрастом от 5+ до 7+. По размерным показателям одновозрастных групп щука реки Натара намного больше щук из рек Яна, Индигирка и Колыма. Масса половых гонад у самцов III-II стадии зрелости 90-150 мг, у самок VI-III стадии зрелости 8-10 г, жирность 3 балла, в желудке 1 щуки содержались полупереваренные мальки рыб (тугуна и щуки). В некоторых экземплярах в кишечнике обнаружены паразиты – круглые черви.

Сибирская плотва *Rutilus rutilus lacustris* Pallas, 1814 в водоемах Якутии встречается почти повсеместно. Половой зрелости достигает на 5 году жизни, абсолютная плодовитость варьирует от 4 до 100 тысяч икринок [1, стр. 228; 2, стр. 63; 3, стр. 30]. Промысловая рыба, объект любительского лова, является объектом питания для многих видов рыб.

На биологический анализ было взято 118 экземпляров массой 106,0-148,6 г, AD от 152 до 198 мм, возрастом от 5+ до 10+ лет. По размерным показателям одновозрастных групп плотва из реки Натара превосходит плотву из реки Анабар. Масса половых гонад у самцов II стадии половой зрелости от 2 до 3 г, у самок II стадии от 5,2 до 8,0 г, жирность от 2 до 4 баллов. В желудках обнаружены останки крылатых муравьев, ручейников, личинки комаров и мошек.

Сибирский елец *Leuciscus leuciscus baicalensis* Dybovskii, 1874. Предельный возраст ельца в Якутии 9+ лет [1, стр. 236; 2, стр. 64; 3, стр. 35]. Елец как рыба имеет малое промысловое значение, но он является объектом любительского лова. Вылавливают неводами, сетями, удочками. В реках елец – один из основных объектов питания хищных рыб.

В наших уловах встречаются рыбы с весом от 40 до 280 г, AD 147-245 мм и возрастом от 3+ до 8+. По размерным показателям одновозрастные ельцы из реки Натара больше, чем из рек Анабар, Яна, Индигирка, и меньше, чем из реки Колыма. При суточном улове елец хорошо ловился с 4 до 8 утра. Держится небольшими стаями.

Налим *Lota lota* Linnaeus, 1758 в бассейне реки Лены распространен во всех речных системах. В летний период налим придерживается русловой части. Нерест происходит зимой. Часто встречаются особи длиной в 1 м и весом 10-12 кг. Отдельные экземпляры достигают промысловой длины 1,5 м и массы более 20 кг [1, стр. 276; 2, стр. 65; 3, стр. 42]. Промысловая рыба, используется для питания населения, молодь служит объектом питания для многих видов рыб.

На биологический анализ было взято 2 экземпляра массой 5800-6700 г, AD 824-868 мм, возрастом от 11+ до 14+ лет. По размерным показателям одновозрастных групп налим из реки Натара намного превосходит налимов из рек Индигирка и Колыма. Масса половых гонад 31-320 г, оба – самцы III стадии зрелости, масса печени 700-820 г. В 1 желудке находились молодь окуня, тугуна, сига-пыжьяна и бокоплавы.

Речной окунь *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758 широко распространен в реках и озерах Якутии. Половозрелым становится на 3 году жизни. Нерест в июне, при температуре воды 10-15 градусов, плодовитость колеблется от 14-162 тысячи икринок [1, стр. 287; 3, стр. 46]. Используется для местного потребления в значительных масштабах, мелкие окуни – один из основных объектов питания хищных рыб и рыбоядных птиц.

На биологический анализ было взято 27 экземпляров массой 38-390 г, AD от 117 до 250 мм, возрастом от 5+ до 10+ лет. По размерным показателям одновозрастных групп окунь из реки Натара намного превосходит окуней из рек Индигирка и Колыма. Масса половых гонад у самцов VI-III стадии от 0,5 до 1,6 г, у самок VI-III стадии 0,4-2,2 г. В желудках содержались донные беспозвоночные, мальки рыб.

По результатам суточного улова было поймано всего 30 рыб, из них 13 – плотвы, 8 ельца, 9 окуней. Из них установлено, что наименьший улов отмечен в 10 часов, а наибольший улов – в 4 ч утра. Суточный улов рыбы проводился в целях определения во времени периода поиска пищи и откорма рыб, а также времени поимки различных видов рыб в уловах.

Список литературы

1. Кириллов Ф.Н. Рыбы Якутии [Текст] / Ф.Н. Кириллов. – М.: Изд-во «Наука», 1972. – С. 348 – 359.

2. Кириллов А.Ф. Промысловые рыбы Якутии [Текст] / А.Ф. Кириллов. – М.: Научный мир, 2002. – С. 186-193.

3. Сидоров Б.И., Тяптиргянов М.М. Пресноводные рыбы, земноводные и пресмыкающиеся Якутии [Текст] / Б.И. Сидоров, М.М. Тяптиргянов. – Якутск: Бичик, 2004. – С. 59-60.

Анализ участия видов в сложении фитоценозов лугового сообщества по их биомассе (на примере луга возле реки Чульмакан)

Жилкина Е.С., Слепцова С.Л.,
Наумова А.Ю., ЛадыженкоО.Е., студентки
Технический институт (филиал) СВФУ,
г. Нерюнгри

Научный руководитель:
к.с.-х.н. Зайцева Н. В.

Работа выполнена в рамках научно-исследовательского проекта «Флористическое изучение растительных сообществ Южной Якутии. Оценка ресурсного потенциала».

Цель работы: изучить видовой состав лугового сообщества в Южной Якутии, оценить участие видов в сложении сообщества по показателям сырой и сухой биомассы для дальнейшего анализа ресурсного потенциала таких сообществ и разработки прикладных программ по рациональному освоению природных ресурсов региона.

Место исследования располагается в 100 км к северу от г. Нерюнгри, Республика Саха (Якутия) по трассе М-56 («Большой Невер – Якутск») при ее пересечении реки Чульмакан. Изучаемый участок располагается на левом, более высоком берегу. Здесь нами отмечены луговые сообщества двух типов: ближе к воде в условиях избыточного увлажнения – пойменный луг, выше по склону – луговое сообщество суходольного типа. Оба луговых сообщества возникли на месте бывшего поселка геологов и имеют вторичное происхождение.

Методы исследования: 1) геоботаническое описание участка в соответствии с общепринятой методикой; 2) закладка пробных площадок; 3) взвешивание и анализ биомассы.

Пробные площадки размером 1х1 м закладывали в местах, отражающих наиболее типичное состояние сообщества; описывали экологические условия и видовой состав данной площадки. Затем полностью срезали наземную часть растений, произрастающих на изучаемой площадке (в т.ч. и ветошь), быстро разбирали сноп по видам и взвешивали, определяя сырую биомассу каждого вида. Данные вносили в полевой журнал. В тот же день, после возвращения в институт, полученные образцы помещали в сушильный шкаф, нагретый до 100 ^{o}С на 2 часа для фиксации процессов биосинтеза и дыхания. Затем образцы раскладывали в затененном проветриваемом помещении для окончательного высушивания. Через несколько дней образцы досушивали в сушильном шкафу при 70 ^{o}С до абсолютно сухого состояния, после чего взвешивали, определяя суммарную массу сухого вещества растений данного вида на исследуемой площадке.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. Анализ видового состава изучаемого участка

ПОЙМЕННЫЙ ЛУГ. Вдоль берега, возле самой воды произрастают: кустарниковые ивы *Salix sp.*, кустарниковые березы *Betula fruticosa* Pall., *Betula middendorffii* Trautv. & C.A. Mey., курильский чай *Dasiphora fruticosa* (L.) Rydb., спирея иволистная *Spiraea salicifolia* L. Чуть дальше от берега встречаются ирис щетинистый *Iris setosa* Pall. Ex Link, щавель ложносолончаковый *Rumex pseudonatronatus* (Borbas) Borbas ex Murb., осока двутычинковая *Carex diandra* Schrank, осока пузырчатая *Carex vesicaria* L., звездчатка злаковая *Stellaria graminea* L. Ближе к склону расположены заросли из дернин осоки вилюйской *Carex wiluica* Meinsh., среди которых растут высокие растения василистника скрученного *Thalictrum contortum* L. и реброплодника уральского *Pleurospermum uralense* Hoffm. Самый удаленный от воды ярус этого склона образован злаками – пырей ползучий *Agropyron repens* (L.) P. Beauv., тимофеевка луговая *Phleum pratense* L., кострец безостый *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub. Здесь же встречены василистник простой *Thalictrum simplex* L., вероника длиннолистная *Veronica longifolia* L., лютик северный *Ranunculus borealis* Trautv., жабрица густоцветковая *Seseli condensatum* (L.) Rchb. f., подмаренник северный *Galium boreale* L. На вытоптанных местах произрастают лапчатка гусиная *Potentilla anserina* L., подорожник седоватый *Plantago canensis* Adams, одуванчики *Taraxacum* F.H. Wigg.

СУХОДОЛЬНЫЙ ЛУГ расположен выше по склону. Основу типично лугового сообщества на более сухих местах составляют злаки – пырей ползучий и полевица булавовидная *Agrostis clavata* Trin. Разнотравье представлено бобовыми: клевер луговой *Trifolium pratense* L., клевер люпиновидный *Lupinaster pentaphyllus* Moench, клевер ползучий *Amoria repens* (L.) C. Presl, вика мышиная *Vicia cracca* L., вика приятная *Vicia amoena* Fisch., чина волосистая *Lathyrus pilosus* Cham., астрагал даурский *Astragalus davuricus* (Pall.) DC. В этом же сообществе пятнами произрастают вероника длиннолистная, синюха голубая *Polemonium caeruleum* L., ветреница вильчатая *Anemonidium dichotomum* (L.) Holub, дрема белая *Melandrium album* (Mill.) Garcke, смолевка обыкновенная *Silene vulgaris* (Moench) Garcke, лабазник дланелистный *Filipendula palmata* (Pall.) Maxim., тмин розовый *Carum carvi* L., ирис восточный *Iris orientalis* Thunb., копеечник щетинистоплодный *Hedysarum hedysaroides* (B. Fedtsch.) P.W. Ball, молокан сибирский *Lactuca sibirica* (L.) Benth. ex Maxim., горечавка бородатая *Gentianopsis barbata* (Froel.) Ma, ястребинка зонтичная *Hieracium umbellatum* L. Встречается щавель ложносолончаковый.

Всего в данном сообществе нами выявлено 75 видов сосудистых растений. Из них мятликовые включают 9 видов; бобовые и розовые – по 8 видов; астровые – 7 видов; осоковые – от 3 до 7 видов; лютиковые – 5 видов; зонтичные, гвоздичные – по 4 вида; березовые, гречишные, касатиковые, норичниковые – по 2 вида; горечавковые, жимолостные, кипарисовые, кипрейные, подорожниковые, синюховые – по 1 виду.

В данном луговом сообществе ***доминируют:*** на влажных местах – лютик северный, подмаренник северный, вероника длиннолистая; на сухих местах обитания – полевица северная, тысячелистник азиатский, овсяница ложнобороздчатая, пижма обыкновенная, пырей ползучий, тмин розовый.

Адвентивные виды: одуванчики, подорожник седоватый, земляника восточная, лапчатка гусиная.

Охраняемые виды (Красная книга РС (Я)): прострел аянский *Pulsatilla ajanensis* Regel & Tiling (статус: III г, редкий вид, западная граница ареала); ирис восточный *Iris orientalis* Thunb. (статус: II категория, редкий вид, северная граница ареала).

2. Анализ участия видов в сложении лугового фитоценоза

Пробная площадка №1. Расположена на месте с недостаточными условиями увлажнения (суходольный луг). Доминируют злаки и мезо-ксерофитные виды (тысячелистник азиатский, жгун-корень даурский, пижма обыкновенная). Сырой вес биомассы с 1 кв. м. – 255 г. Вес биомассы на сухое вещество составляет 82 г (32% от сырой массы). Распределение участия видов в сложении ценноза представлены в таблице 1.

Таблица 1. Анализ видового состава и структуры ценноза «Суходольный луг» по участию видов в биомассе учетной делянки

Вид	Фенофаза	Обилие (проективное покрытие)	Масса сырого вещества, г/кв.м	Масса сухого вещества, г/кв.м	Доля сухого вещества, % от сырой биомассы
Злаки* + осоки	плодоношение	обильно (35%)	71,4	32,5	45,52
Тысячелистник азиатский	цветение	относительно обильно (17%)	55,5	16,24	29,26
Звездчатка злачная	цветение	среднее (2%)	7,8	2,27	29,1
Жгун-корень даурский	цветение	относительно обильно (25%)	59,5	14,34	24,1
Пижма обыкновенная	бутонизация	относительно обильно (15%)	50,5	13,59	26,91
Василистник прямой	плодоношение	единичное	3,3	1,44	43,64
Синюха голубая	плодоношение	единичное	4,7	1,45	30,85
Галения рогатая	бутонизация	единичное	2,06	0,47	22,81
ВСЕГО		(100%)	254,76	82,3	32,3

*-полевицы, овсяницы

Пробная площадка №2. Расположена на месте с условиями избыточного увлажнения в средней части склона (осоково-лютиковый влажный луг). Избыток влаги образуется за счет особенностей рельефа, т.к. представляет собой «блюдце», в которое стекает вода с вышележащих склонов (источник увлажнения – осадки). Здесь осадочная вода застаивается, создавая болото и свойственное ему органическое вещество, формируемое в условиях недостатка кислорода, – сапропель. В сухую погоду сапропель, высыхая, формирует довольно твердые плотные комки, холмы, возвышенности, покрытые воздухонепроницаемой коркой. Между ними возникают лужи с застойной водой, в которых растет осока пузырчатая.

Таким образом, особенности рельефа и микрорельефа способствуют формированию здесь довольно сложного видового комплекса, в котором доминирование тех или других видов зависит от погодных условий.

На пробной площадке доминируют влаголюбивые виды – лютик северный и осока вилюйская. Общий вес биомассы – 303 г/кв. м сырого вещества и 94 г/кв. м сухого вещества (31% от сырой биомассы). Видовое разнообразие незначительно.

Распределение участия видов в сложении ценноза представлены в таблице 2.

Таблица 2. Анализ видового состава и структуры ценноза «Влажный луг» по участию видов в биомассе учетной делянки

Вид	Фенофаза	Обилие (проективное покрытие)	Масса сырого вещества, г/кв.м	Масса сухого вещества, г/кв.м	Доля сухого вещества, % от сырой биомассы
Злаки + осоки	плодоношение	обильно (35%)	115,93	47,8	41,23
Лютик северный	цветение, плодоношение	обильно (35%)	176,26	43,72	24,8
Жабрица густоцветковая	вегетация	относительно обильно (10%)	11,44	2,63	23,0
ВСЕГО		(80%)	303,63	94,15	31,0

Пробная площадка №3. Прибрежный луг, расположенный в пойме р. Чульмакан. Фитоценоз формируется в условиях достаточного почвенного и атмосферного увлажнения. Развивается обильная биомасса, но при высушивании растения быстро теряют влагу и имеют невысокую долю сухого вещества (табл. 3).

Таблица 3. Анализ видового состава и структуры ценноза «Пойменный луг» по участию видов в биомассе учетной делянки

Вид	Фенофаза	Обилие (проективное покрытие)	Масса сырого вещества, г/кв.м	Масса сухого вещества, г/кв.м	Доля сухого вещества, % от сырой биомассы
Злаки* + осоки	плодоношение	обильно (10%)	17,2	6,8	39,53
Лютик северный	цветение	обильно (15%)	24,8	4,7	18,95
Подмаренник северный	цветение	очень обильно (45%)	78,2	24,88	31,81
Вероника длиннолистная	цветение	очень обильно (30%)	79,1	24,27	30,68
ВСЕГО		(100%)	199,3	60,65	30%

*- вейник Лангсдорфа

Выводы:

1. Луговые сообщества в Южной Якутии могут характеризоваться довольно высоким видовым разнообразием, т.к. здесь складываются относительно благоприятные условия увлажнения и освещения для злаковых и бобовых растений.

2. В местах с избыточным и достаточным увлажнением доминируют осоки и злаки; разнотравье представлено мезофитными видами (особенно обильно здесь произрастает лютик северный), которые имеют небольшую долю сухого вещества в своей биомассе.

3. В более засушливых местах в травостое доминируют ксерофитные злаки (полевица булавовидная и овсянница ложнобороздчатая) – до 28% от сырой биомассы, и мезо-ксерофитные виды (тысячелистник азиатский, пижма обыкновенная), суммарная доля которых в сырой биомассе превышает 45%.

4. Наибольшее видовое разнообразие отмечено на суходольном участке (более 10 видов на пробной площадке №1), наименьшее – на участке с периодически возникающими условиями затопления (пробная площадка №2, всего 3 вида).

Источники информации:

Видовую принадлежность растений устанавливали по изданиям:

1. Определитель высших растений Якутии / отв. редактор А.И. Толмачев. – Новосибирск: Наука, 1974. – 544 с.

2. Ворошилов Н.В. Определитель растений Советского Дальнего Востока / Н.В. Ворошилов. – М.: Наука, 1982. – 672 с.

3. Флора Сибири (в 14-ти томах). – Новосибирск: Наука, 1987-2003 гг.

4. Определитель растений on-line [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.plantarium.ru.

Представители семейства вересковые в Южной Якутии

Зубик Ю. Е., студентка;
Технический институт (филиал) СВФУ,
г. Нерюнгри

Научный руководитель:
к.с.-х.н. Зайцева Н. В.

Данная работа является продолжением исследований по изучению флоры Южной Якутии, проводимой нами в течение 2009-2012 гг.

Цель работы: обобщение результатов исследований; анализ представленности видов в природных сообществах Нерюнгринского района; оценка их практического значения.

Южная Якутия, располагающаяся в пределах Алданского нагорья и на северных отрогах Станового хребта, характеризуется весьма суровым резкоконтинентальным климатом. В таких условиях господствующее положение в природных растительных сообществах занимают представители семейства вересковые *Ericaceae* Juss.

Проведенные нами исследования выявили, что в природных сообществах Нерюнгринского района обитают следующие представители данного семейства:

1. Лесные фитоценозы

Брусника *Vaccinium vitis-idaea* L. - небольшой вечнозеленый полукустарник со стелющимися стеблями высотой до 30 см, ползучим корневищем, кожистыми, эллиптической формы, листьями; мелкими, колокольчатыми цветками, собранными на верхушках побегов в поникающие кисти; плодами – кисло-сладкими красными ягодами. Образует значительные заросли в лиственничных и сосновых лесах, на лесных опушках; доминирует в напочвенном ярусе, формируя свой тип растительных ассоциаций – брусничники.

Брусника – ценное в разных аспектах растение. Ее листья применяют при воспалительных заболеваниях почек и мочевого пузыря, при почечнокаменной болезни, ревматизме и подагре. Ягоды рекомендуют при авитаминозах и как освежающее средство для лихорадящих больных. Сок ягод брусники оказывает мочегонное, жаропонижающее и слабое гипотензивное действие; усиливает перистальтику кишечника. Ягоды брусники заготавливают для употребления в пищу. Из них готовят экстракты, маринады, начинки конфет, варенья, сиропы, ликеры и т.д. Брусника широко применяется в косметологии. На основе экстракта ягод брусники изготавливают пены и гели для лица, скрабы, тоники, отбеливающие средства. Брусника также используется в качестве натурального консерванта во многих косметических средствах. Листья брусники пригодны для дубления кож.

В лесных сообществах, вместе с брусникой, часто встречается и другой представитель семейства вересковых – вечнозеленый кустарничек **луазелеурия простертая *Loiseleuria procumbens* (L.) Desv**. Растение стелется по земле, изящно драпируя ее ковриком из мелких листочков и многочисленных ярко-розовых цветов. Цветет в июне.

Выявленные нами места обитания луазелеуреи – лиственничные леса, горная тундра, заросли кедрового стланика, где она наряду с брусникой участвует в образовании напочвенного кустарничкового яруса.

Растение мало изучено с точки зрения химического состава и применения в качестве лекарственного средства. Тем не менее, оно обладает очень высокими декоративными качествами, и мы предлагаем использовать его в озеленении при создании альпийских и вересковых садов.

В лесных сообществах и на болотах в ярусе кустарников обильно представлены багульник болотный и голубика.

Багульник болотный *Ledum palustre* L. – вечнозеленый кустарник высотой около метра, с сильным запахом. Листья плотные, продолговатой формы, с завернутыми вниз краями, очередные. Белые цветки собраны на верхушках ветвей в многоцветковые кисти. Багульник болотный экологически очень пластичен, поэтому отмечен нами в совершенно разных по условиям обитания сообществах, в которых образует свои подвиды: в лиственничниках, на болотах, на каменистых осыпях – багульник болотный узколистый; на вершинах гольцов – багульник простертый *Ledum palustre* L. *ssp. decumbens* (Ait.) Hult.; в некоторых лиственничных лесах с примесью кедрового стланика можно встретить багульник широколистый *Ledum macrophyllum* Tolm.

В качестве лекарственного сырья используют молодые, неодревесневшие побеги текущего года. Главное действие препаратов багульника – отхаркивающее и спазмолитическое, поэтому его основное применение – при заболеваниях органов верхних дыхательных путей, бронхитах. Из экстракта багульника изготавливают

аптечный препарат «Ледин». Эфирное масло багульника используют в качестве отвлекающего и обезболивающего средства при радикулитных, невралгических и других болях в виде втираний. Цветущее растение отпугивает насекомых. Применяется багульник также в парфюмерной промышленности. Может быть использован для дубления кож.

Однако при его применении нужно быть осторожным! Эфирное масло багульника обладает способностью в больших дозах парализовать центральную нервную систему, сильно нарушает дыхание и сердечную деятельность, вплоть до их параличей.

Голубика *Vaccinium uliginosum* L. Листопадный сильно разветвленный кустарник, высотой до 100 см. Листья мелкие, цельные, ланцетные или обратнояйцевидные. Цветы правильные, с яйцевидно-колокольчатым белым или розовым венчиком. Плод – черно-сизая овальная сладковатая ягода. Обитает в лиственничных и сосновых лесах, на болотах.

Используемые части – ягоды и листья. Ягодам голубики свойственно противовоспалительное, жаропонижающее и общеукрепляющее действие. Их используют в качестве противоцинготного, слабительного и глистогонного средства, при нарушении обмена веществ, горячке, в комплексном лечении некоторых видов малокровия. Ягоды и сок голубики – великолепное средство для больных сахарным диабетом, поскольку они способствуют быстрейшему срастанию тканей, восстановлению всего организма, усиливают обмен веществ. Считается, что ягоды голубики продлевают молодость (за счет сосудоукрепляющего и антисклеротического действия). Из ягод готовят сок, компоты, варенье, вино, джем, желе и муссы. Соком ягод окрашивают ткани в синий цвет. Листья пригодны для дубления кож. Голубика довольно прочно завоевала свое место как садовое ягодное растение.

На хорошо освещенных опушках и в сосновых лесах Южной Якутии произрастает толокнянка боровая *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng – многолетний вечнозелёный сильноветвистый стелющийся кустарник высотой 5-30 см. Листья продолговатые, обратнояйцевидные, кожистые, суженные при основании в короткий черешок, тёмно-зелёные, блестящие. Соцветие – короткая верхушечная кисть, состоящая из нескольких поникших бело-розовых кувшинчатых цветков. Плод – красная ягодообразная костянка диаметром 6-8 мм, с мучнистой мякотью и пятью косточками.

Используемая часть – листья. Их применяют при болезнях почек и мочевого пузыря, они входят в состав мочегонных сборов. Листья, стебли и ветви толокнянки используют при дублении кож, выделке сафьяна; ими окрашивают кожи в темно-зеленый или желтый цвет. Молодые ветви и листья могут использоваться для получения гидрохинона.

2. Болота, фитоценозы влажных мест обитания

На болотах и переувлажненных берегах рек практически повсеместно встречается **кассандра болотная *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench.** – вечнозелёный кустарник до 100 см высотой. Стебель прямостоячий, ветвистый, молодые ветви покрыты чешуйками и пушком. Листья кожистые, продолговато-овальные или продолговато-ланцетные. Цветки поникшие, собранные в однобоких облиственных кистях на концах ветвей. Венчик белый, кувшинчато-колокольчатый. Плод – сплюснуто-шаровидная пятистворчатая коробочка. Ядовитое растение!

В народной медицине применяется как успокоительное, болеутоляющее, наркотическое. Можно использовать как декоративное растение для низких, заболоченных участков.

Андромеда многолистная (подбел) ***Andromeda polifolia*** **L.** Вечнозеленый кустарничек, 15-30 см высотой. Стебель стелющийся, слаборазветвленный, с восходящими тоненькими веточками. Листья удлиненные, линейно-ланцетной формы, с завернутыми краями, сверху – блестящие, зеленые, снизу – белые. Цветки на концах веточек собраны в небольшие кистевидные соцветия, с розовым, кувшинообразным венчиком. Плод представляет собой коробочку. Растет в горной тундре, на моховых и сфагновых болотах, в заболоченных долинах рек.

Растение широко известно в народной медицине. Его препараты оказывают наркотическое, вяжущее и местное раздражающее действие. Настой травы принимают как средство от кашля, при туберкулезе легких, ревматизме, бессоннице и при женских заболеваниях. Наружно применяется как ранозаживляющее средство. Растение считается ядовитым.

Подбел является ценным почвопокровным кустарником для заболоченных уголков сада. Кроме того, оно позволяет расширить время цветения верескового сада и создать сад непрерывного цветения (цветет после эрики).

Клюква обыкновенная ***Oxycoccus palustris*** **Pers.** – вечнозеленый стелющийся кустарник с тонкими укореняющимися побегами длиной до 80 см, поверхностной корневой системой. Листья очередные, кожистые, продолговато-яйцевидные, зимующие, на коротких черешках. Цветки правильные, поникающие, мелкие, на длинных цветоножках, собраны по 2-6 в соцветия. Венчик глубокочетырехраздельный, розовый. Плод представляет собой кислую ягоду темно-красного цвета. Цветет в июне, плоды созревают в конце сентября, сохраняются на растении до весны, поэтому их можно собирать не только осенью, но и весной, после схода снегового покрова. Болотное растение.

По содержанию биологически активных веществ и минеральных солей клюква – одна из самых полезных дикорастущих ягод. В ягодах клюквы содержатся калий, кальций, магний, йод, железо, медь, серебро, барий, свинец, марганец, витамины С, К, РР, В1, В2. Наиболее богата ценными веществами, за исключением витамина С, клюква весеннего сбора. Ягоды клюквы применяются при различных лихорадочных заболеваниях как жаропонижающее, витаминное и утоляющее жажду средство, активизируют физическую и умственную работоспособность. Свежий сок принимают внутрь и используют в виде примочек для лечения гнойных ран, различных кожных заболеваний, как инсектицидное средство. Проантоцианидины, содержащиеся в ягодах, действуют как антиоксиданты, поэтому ягоды клюквы используют для создания препаратов, лечащих последствия чрезмерных доз облучения и отравления тяжелыми металлами. Из отходов клюквы после ее переработки на консервных заводах получают урсоловую кислоту. Клюкву используют в кондитерской промышленности. Из нее готовят мармелад, соки, желе, варенье. Она также находит применение в ликероводочном производстве.

3. Высокогорные растительные сообщества

При изучении растительных сообществ гольца Эвота (1605 м над у.м.) на его вершине нами встречены кассиопея вересковая *Cassiope ericoides* (Pall.) D. Don., арктоус альпийский *Arctous alpina* (L.) Nied., рододендрон Адамса *Rhododendron*

adamsii Rehder., рододендрон мелколистный *Rhododendron parvifolium* Adams., рододендрон золотистый (черногрив, кашкара) *Rhododendron aureum* Georgi., брусника, багульник болотный. Рододендрон золотистый внесен в Красную книгу Республики Саха (Якутия), р. Адамса – в Красную книгу Республики Бурятия.

Описание этих растений, анализ их химического состава и возможности практического применения будут даны в других публикациях.

4. Другие места обитаний

Также через Южную Якутию проходят северные границы ареалов рододендрона даурского *Rhododendron dauricum* L. и черники *Vaccinium myrtillus* L.

Источники информации:

1. Беркутенко А.Н., Вирек Э.Г. Лекарственные и пищевые растения Аляски и Дальнего Востока России / А.Н. Беркутенко, Э.Г. Вирек. – Владивосток: Изд-во ДВГУ, 1995. – 192 с.
2. Макаров А.А. Лекарственные растения Якутии и перспективы их освоения / А.А. Макаров. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. – 264 с.
3. Материалы сайта «Лекарственные растения в народной медицине» [Электронный ресурс]. URL – http://www.bibliotekar.ru/lekarstvennye/index.htm
4. Материалы сайта «Лекарственные растения Сибири» [Электронный ресурс]. URL – http://siberianherbs.ru
5. Минаева В.Г. Лекарственные растения Сибири / В.Г. Минаева. – Новосибирск: изд-во «Наука», СО, 1991. – 431 с.
6. Телятьев В.В. Целебные клады / В.В. Телятьев. – Иркутск, 1991. – 400 с.

Проект создания верескового сада в городе Нерюнгри (Южная Якутия)

Клочихина Е.О., Зубик Ю.Е., студентки;
Технический институт (филиал) СВФУ,
г. Нерюнгри

Научный руководитель:
к.с.-х.н. Зайцева Н. В.

Вересковый сад – одна из форм современного ландшафтного дизайна, при устройстве которого используются растения семейства вересковых. Эти растения очень неприхотливы, способны произрастать на бедных, кислых почвах, на каменистых склонах, на болотах или высоко в горах. Вересковы (растения вида вереск обыкновенный *Calluna vulgaris L.*) во время цветения образуют очень живописные ландшафты – верещатники, которые имеют яркую и разнообразную палитру от белого до ярко-розового или фиолетового цветов.

Первые вересковые сады были созданы в Англии и представляли собой моноколлекции различных по гамме цветения вересков. Потом они появились в Голландии, Бельгии и Германии, где приобрели высокую популярность. В России первый вересковый сад появился в 1995 г. в Главном ботаническом саду в Москве.

Высаженные группой или в комбинации с другими растениями, вересковые могут вписаться в любой садовый дизайн. Способность вересков разрастаться в сплошной ковер делает их незаменимыми на тех участках сада, где необходимы цветущие почвопокровные растения. А поскольку вересковые живут до 40 лет, правильно заложенный вересковый сад радует своей красотой на протяжении длительного времени, не требуя особого ухода. Вересковый сад может размещаться на берегу водоема, на альпийской горке или просто в любом уголке сада или участка газона.

Общим у всех вересковых являются следующие требования к условиям произрастания: 1) место посадки должно хорошо освещаться солнцем; 2) почва должна иметь довольно кислую реакцию (pH 3,5-4,5), а также хорошо пропускать воду и воздух; 3) наличие специфических микоризенных грибков, обитающих только в кислых почвах; 4) умеренное увлажнение.

Целью данной работы является разработка проекта элемента ландшафтного дизайна «Вересковый сад» для г. Нерюнгри (Южная Якутия); подбор видов вересковых из местной и дальневосточной флор, способных переносить условия открытого грунта г. Нерюнгри; составить перечень работ по созданию вересового сада.

Назначение вересового сада: 1) апробирование новой формы ландшафтного дизайна в условиях г. Нерюнгри; 2) создание коллекции вересковых на земельном участке ТИ (ф) СВФУ; 3) демонстрация данной формы ландшафтного дизайна с целью эстетического воспитания и экологического просвещения жителей нашего города; 4) создание участка для интродукции и последующей реинтродукции редких и исчезающих видов растений Южной Якутии.

Характеристика природных и почвенно-климатических условий региона. Южная Якутия (ЮЯ) – географическая зона, которая расположена на территории Алданского нагорья и на северных отрогах Станового хребта. Климат резкоконтинентальный, холодный, влажный. Вегетационный период длится от 80 до 100 дней со среднемесячной температурой +15…+16 ^{0}С. Летом очень высока вероятность вторжения арктических воздушных масс. Заморозки возможны в течение всего вегетационного сезона. ЮЯ – зона избыточного увлажнения: при годовом количестве осадков 500-600 мм расход влаги на суммарное испарение за лето составляет 220-280 мм. Характерно широкое распространение почв подзолистого типа и болотных торфяников. Основная масса почв ЮЯ характеризуется кислой реакцией почвенной среды, низким содержанием питательных веществ.

Основу природных комплексов Южной Якутии составляют лиственничные леса, образованные лиственницей Гмелина. На вершинах сопок располагаются сосновые леса с лишайниковым, брусничным или толокнянковым покровом. На высоте 900-1200 м встречаются заросли, состоящие из кедрового стланика с примесью рододендрона золотистого. Днища распадков занимают голубично-моховые листвяги с примесью ели сибирской. Всего в природных растительных сообществах нами было выявлено 15-17 видов вересковых**.**

Характеристика участка. Вересковый сад планируется разместить на земельном участке возле нового здания ТИ (ф) СВФУ, со стороны парка Славы (бывший лиственнично-сосновый лес).

Участок представляет собой площадку 46х13 м, вытянутую с юга на север. Первоначально на участке располагалось лесное сообщество, но, в связи со строительными работами, лес вырубили, почвенный слой был уничтожен. На площадке хранились стройматериалы, разворачивалась строительная техника. По завершении строительных работ подстилающий грунт был представлен сильно уплотненной

глинистой массой желтого цвета, слабо водопроницаемой. В 2002 году участок был покрыт завезенной торфянистой почвой. В целях усиления процессов почвообразования и повышения почвенного плодородия участок засеяли злаками и клевером.

Краткое описание проекта. На участке планируется высадить растения видов семейства вересковые аборигенной и дальневосточной флор; дополнить коллекцию вересковых видами, близкими по экологическим адаптациям и требованиям к условиям среды; апробировать на участке морозостойкие виды рододендронов, сорта вереска обыкновенного и эрики румяной, успешно выращиваемых в условиях умеренного климата.

Композиция ландшафта с указанием видов и сортов.

Земельный участок условно будет разделен на 4 зоны.

1-я зона: полоса до 3 м шириной, расположенная вдоль юго-западного и западного периметра участка; прилегает к сосновому лесу. Здесь предполагается высадить высокие кустарники (до 1,5-3,0 м высотой): рододендрон даурский, рододендрон мелколистный. В напочвенном ярусе могут быть представлены следующие виды: брусника, луазеулерия простертая, черника, грушанки (мясокрасная, крупноцветковая, средняя, круглолистная, однобокая), линнея северная, кошачья лапка двудомная.

Дополнительно для создания живописного ландшафта в эту зону можно посадить следующие виды местной флоры: спирею среднюю, шиповник тупоушковый (даурский), бузину сибирскую, свидину белую, рябину, грушу уссурийскую, яблоню ягодную, княжики (охотский, крупноцветковый, сибирский).

Определенный интерес представляет интродукция в условиях г. Нерюнгри морозостойких видов рододендронов дальневосточного и североамериканского происхождения. По мере возможности в этот ярус будут подсажены рододендроны: Смирнова, Шлиппенбаха, Ледебура, Унгерна, кэтевбинский, короткоплодный, остроконечный, туповатый, Альбрехта, канадский, клейкий.

2-я зона: средняя часть участка на сухом или умеренно увлажненном покатом, хорошо освещенном склоне. Здесь будут высажены невысокие кустарники (до 0,5-1,0 м высотой). Возможный ассортимент видов: рододендроны Адамса, золотистый, плотный, ржавый, кавказский, привлекательный. Почвопокровные растения: вересковые с ранним сроком цветения (например, сорта "Silver Knight", "Carmen", "Allegro", "Annemarie"), брукенталия, эрика румяная, гаультерия лежачая, кассиопеи: вересковая, четырехгранная, луазелеурия простертая, толокнянка.

Для усиления декоративного эффекта в этот ярус будут подсажены кусты курильского чая, можжевельника, шиповника иглистого, рябинника Палласа, рябинника рябинолистного, кизильников, травянистые растения: водосбор сибирский, водосбор мелкоцветковый, водосбор амурский, дицентра блуждающая, бадан толстолистый, астра сибирская.

3-я зона: северная часть участка с заболоченной почвой; открытое, хорошо освещенное место. Такие условия наиболее благоприятны для кассандры многолистной, андромеды болотной, филлодоце голубой, горечавки лежачей.

4-я зона: полоса в 3 м шириной по восточному периметру; прилегает к дороге, доступной пешеходам, хорошо просматривается. На этом участке планируем посадить невысокие травянистые растения или стелющиеся кустарнички: рододендрон камчатский, р. Редовского, р. финский, р. краснеющий, р. миртолистный, арктоус альпийский; а также очиток пурпурный, астру альпийскую, прострел аянский, п.

желтеющий, п. многонадрезанный, дриаду точечную, горечавку одноцветковую, проломник Бунге, колокольчики волосистоцветковый, круглолистный и точечный, змееголовник Стеллера, дерн шведский.

Перечень работ по созданию верескового сада

1 этап. Накануне осенью (сентябрь) убрать мусор с участка, очистить его от растений предыдущей коллекции. Перекопать верхний слой почвы, выровнять поверхность участка.

Завезти три грузовых машины торфяного грунта, две машины хвойной земли, одну машину сосновых опилок. В почвенную смесь добавить полное минеральное удобрение из расчета 150-200 г на 1 куб.м, а также 40-60 г/куб.м серы. Составные части грунта смешать, оставить в виде бурта для «созревания». Периодически бурт перекапывать и поливать подкисленной водой (1 чайная ложка лимонной кислоты на 3 литра воды). Также понадобится 1-2 грузовых машины щебня для создания дренажных устройств и 1 машина коры лиственницы для мульчирования участка.

Разметить участок, нанести разметку дорожек и локусы композиции.

Завезти декоративные камни, выставить их на участке в соответствии с художественным замыслом, составить и укрепить композиции, укрепить камни в почве, вкопав их на глубину до 20-30 см.

В соответствии с разметкой выкопать ямы для посадки кустов и древовидных рододендронов (40х40х40 см). В местах создания почвопокровных композиций распределить сначала мелкий щебень в качестве дренажа, а на него – подготовленный торфяной грунт слоем 10-20 см, затем – слой мульчи.

2-й этап – весна следующего года; посадка растений. Желательно сделать это в конце мая – первой половине июня. Часть растений будут взяты из природных мест обитания (не более 30% необходимого количества) с расчетом на то, что в течение нескольких лет их будут размножать искусственно. Охраняемые и редкие растения будут мобилизированы на участок в количестве не более 2-3 шт. Часть посадочного материала будет приобретена у садово-фермерских хозяйств за счет спонсорских средств либо по линии обмена с научно-исследовательскими структурами и ботаническими садами. Максимально будут задействованы методы вегетативного размножения необходимых растений (отводками, черенками, пасынками). Часть растений будет выращена из покупных семян. Насыщение участка видами планируется проводить в течение нескольких лет. Посадка деревьев, кустов и кустарничков будет производиться в соответствии с общепринятой технологией.

3-й этап – уход за растениями во время вегетации. Вересковые – неприхотливые растения. Основной уход за ними в первый год после посадки будет сводиться к умеренным поливам подкисленной водой и к прополке сорняков, удалению загнивших или не прижившихся растений. На этом этапе возможно мощение дорожек.

4-й этап – подготовка к зимовке. С наступлением похолодания, которое, как правило, у нас наблюдается во второй половине августа, поливы и подкормки будут прекращены полностью, растениям будет предоставлена возможность перейти в состояние покоя. Ближе к середине сентября чувствительные к холоду растения будут укрыты лапником для перезимовки под снегом, теплолюбивые виды – выкопаны и помещены в контейнерах в прохладные помещения, где будут храниться при температуре 5 ^{o}С до следующей весны.

В последующие годы уход за участком будет сводиться к наблюдению за состоянием растений, их обрезке и формированию крон, вегетативному размножению

редких видов, обработке препаратами против болезней и вредителей (по мере необходимости).

Таким образом, для создания верескового сада в соответствии с предлагаемым проектом нам понадобится:

- *техника*: 1) аренда грузовой машины – 5-8 ходок; 2) лопаты штыковые и совковые (по 3 шт.); 3) садовая тачка; 4) мотокультиватор; 5) приспособления для полива и опрыскивания растений;

- *материалы*: торф – 10-15 куб. м, хвойная земля 10-15 куб. м, щебень – 5 куб. м, опилки – 5 куб. м; *декоративные камни* – на усмотрение руководителя проекта; материал для мощения дорожек; *химикаты*: лимонная кислота (1 кг), удобрения – кемиры-универсал (10 кг на сезон), медный или железный купорос (0,5 кг), регулятор корнеобразования «Гетероауксин» (2 уп.), адаптоген «Эпин» (1 уп.); 3 комплекта *рабочей одежды и рукавиц*.

- *рабочие* – 3 человека для ухода за участком; на время земляных работ – до 10 чел.

Источники информации:

1. Вересковый сад [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.greeninfo.ru/
2. Вересковый сад [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.tsvetnik.info/heather/01.htm
3. Вересковый сад [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://info-sad.dp.ua/land/heathergarden.htm
4. Вересковый сад [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.pro-landshaft.ru/articles/detail/2574/

Применение агробактериальной трансформации к получению каллусов *Duschekia fruticosa (Rupr.) Pouzar.*

Кучарова Е. В., аспирант;
Северо-Восточный федеральный университет,
г. Якутск, E-mail: oleneek@mail.ru

Научные руководители:
профессор-исследователь ПНУ (Респ. Корея) И.С. Зулфугаров,
к.б.н. доцент Ж.М. Охлопкова

В генной инженерии растений широко используют метод агробактериальной трансформации, основанный на горизонтальном переносе ДНК от бактерии к растению. Вещества, синтезируемые трансгенными растениями, востребованы для практических целей агрономии и сельского хозяйства, профилактической и лечебной медицины, пищевой промышленности [3]. Целью настоящей работы является получение трансгенных растений *душекии (ольхи) кустарниковой Duschekia fruticosa (Rupr.) Pouzar.*

Объектом исследования является древесно-кустарниковое растение, произрастающее в условиях фитоценозов Южной Якутии (Олекминский район, территория питомника изюбрей «Мимэки»), *душекия кустарниковая*. Образцы семян

вместе с шишками были собраны во время маршрутно-стационарных работ экспедиции сотрудников учебно-научной лабораторий «Молекулярно-генетические технологии» и «Клеточные технологии» в течение августа и сентября 2011-2012 гг.

Для проведения генетической трансформации растений и последующего получения аксенично растущей культуры корней используют чаще всего стерильно выращенные в пробирках проростки растений. Семена душекии были обезжирены 5-минутным погружением в раствор этилового спирта, обработаны в течение 3 мин гипохлоридом натрия, после чего тщательно промыты стерильной дистиллированной водой. Простерилизованные семена помещали в чашки Петри на агаризованную питательную среду Стрита [4] и выдерживали их при 26 °С в темноте. Посаженные на агаризованную среду Стрита семена проросли в течение 7 суток

Для выращивания агробактерий использовали стандартную для бактерий среду YEB твердую. Для трансформации был использован штамм *Agrobacterium rhizogenes A-4 USA. Agrobacterium rhizogenes* позволяет получать корневые культуры, которые сохраняют способность к длительному росту в условиях *in vitro* на безгормональных питательных средах. В основе данного приема лежит уникальный и чисто природный феномен, заключающийся в развитии цепи событий, которые происходят в результате проникновения в поврежденный корневой или прикорневой участок растения грамотрицательной почвенной бактерии *Agrobacterium rhizogenes*. Попадая в поврежденную часть растения, бактерия вступает в контакт с растительной клеткой и интегрирует в ее ядерный геном определенные фрагменты своей плазмидной т-ДНК, что вызывает активацию неопластического роста в этой части растения. Пролиферация клеток в данном случае проявляется в виде образования массы быстро растущих и ветвящихся адвентивных корней [2].

Полученные 1,5-недельные стерильные проростки душекии были трансформированы штаммом *Agrobacterium rhizogenes A-4USA*. Для этого проростки нарезали на фрагменты (далее экспланты) размером 1-1,5 см, накалывали для поранения с помощью иглы (лучше от инсулинового шприца) и переносили в колбы с добавлением небольшого количества среды MS±. В колбы с подготовленными эксплантами приливали суспензию 48-часовой *Agrobacterium rhizogenes* (штамм *A-4 USA*) до состояния небольшой опалесценции питательной среды. Для лучшего проникновения бактерий в места поранений экспланты (в колбах) обрабатывали на ультразвуковой бане (в течение 10-100 с). Далее колбы помещали в условия качания (90 об./мин) при температуре 24-26 °С на 24 часа. Экспланты промывали питательной средой MS± и переносили на застывшую агаризованную питательную среду. Чашки Петри с эксплантами помещали в условия освещения, где они находяились до образования трансформированных корней или каллусной ткани [1]. В течение 10 суток после трансформации нами получена каллусообразная масса клеток из эксплантов проростков душекии кустарниковой. Полученный материал будет пересажен на среды МС и В5 для дальнейшей регенерации.

Список литературы:

1. Вдовитченко М.Ю., Кузовкина И.Н., Пэтц Х., Шнайдер Б. Культивируемые *in vitro* корни копеечника чайного и образование в них фенольных соединений / М.Ю. Вдовитченко, И.Н. Кузовскина и др. // Физиология растений. – 2007. – Т. 54. – № 4. – С. 604-613.

2. Кузовкина И. Н., Вдовитченко М. Ю. Генетически трансформированные корни как модель изучения физиологических и биохимических процессов корневой

системы целого растения / И.Н. Кузовскина, М.Ю. Вдовитченко // Физиология растений. – 2011. – Т. 58. – № 5. – С. 787-796.

3. Савельева Н.В., Дудник Е.Э., Лутова Л.А. Модификация методов агробактериальной трансформации *in vitro* и *in vivo* для получения трансгенных растений моркови и гороха / Н.В. Савельева, Е.Э. Дудник, Л.А. Лутова // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии им. Ю.А. Овчинникова.– 2005. – Т. 1. – № 1. – С. 32-36

4. Смирнов А.М. Рост и метаболизм изолированных корней в стерильной культуре / А.М. Смирнов. – М.: Наука, 1970. – С. 92.

Видовой состав и структура сообщества кедровых стлаников гольца Эвота

Кучерова Н., Нестер Н., студентки;
Технический институт (филиал) СВФУ,
г. Нерюнгри

Научный руководитель:
к.с.-х.н. Зайцева Н.В.

В данной работе приведены результаты флористического и геоботанического изучения гольца Эвота («Перевал Тит»), который находится на севере Нерюнгринского района (граница с Алданским районом). Через него проходит федеральная автомобильная трасса М-56. Высота гольца – 1601 м над уровнем моря. Поверхность сложена базальтовыми булыжниками угловатой формы, различных размеров, густо покрытыми лишайниками желтоватого и серо-зеленого цветов.

Исследования проводили 17.07.2011 г. Видовую принадлежность растений устанавливали по классическим изданиям: «Определитель высших растений Якутии» (отв. редактор А.И. Толмачев), 1974 г. изд.; Н.В. Ворошилов «Определитель растений Советского Дальнего Востока», 1982 г. изд.; «Флора Сибири», в 14-ти томах, 1987-2003 гг. изд. В соответствии с этими изданиями приведены видовые названия растений.

Результаты исследований

Пояс кедровых стлаников расположен в средней части гольца. Основу сообщества составляют довольно высокие (до 2,5 м) растения кедрового стланика *Pinus pumila* (Pall.) Regel. хорошего бонитета. Они создают естественное препятствие для движения воздушных масс (рис. 1). Влияние ветра практически не ощущается, припочвенный воздушный слой хорошо прогрет.

Среди крупных шатерообразных кустов кедрового стланика обильно произрастает рододендрон золотистый *Rhododendron aureum* Georgi, внесенный в Красную книгу РС (Я). Здесь у него основное место обитания. Пространство между кустами кедрового стланика довольно густо заросло более низкорослыми кустарниками березы тощей *Betula exilis* Sukacz., рябинника Палласа *Sorbaria pallasii* (G.Don) Pojark. и багульника болотного *Ledum palustre L.* Встречаются береза Миддендорфа *Betula middendorffii* Trautv. & C.A. Mey. и мытник лабрадорский *Pedicularis labradorica* L. В напочвенном ярусе присутствуют лишайники, мхи, арктоус альпийский *Arctous alpina*

(L.) Niedz., толокнянка *Arctostaphulos uva-ursi* (L.) Spreng., водяника *Empetrum nigrum* L., луазелеурия лежачая *Loiseleuria procumbens* (L.) Desv.

Рис. 1. Панорамный вид стланиковых сообществ (г. Эвота)

Рис. 2. Фотографии напочвенного яруса в сообществе кедровых стлаников

Сообщество кедрового стланика имеет следующую структуру:

1-й ярус, высотой 1,5-2,0 м, образован кустами кедрового стланика. Густота стояния растения 1,5-3,0 м, диаметр крон – до 10 м. Проективное покрытие – 30%.

2-й ярус (0,5-0,7 м высотой) – кусты березы тощей и багульника болотного. Проективное покрытие данных видов – 35%.

3-й ярус – растения рододендрона золотистого. Встречаются, как правило, в кустах кедрового стланика или под прикрытием крон этих растений. Высота кустов рододендрона – до 0,5 м.

4-й ярус (до 20 см) – кассиопея вересковая *Cassiope eridoides* (Pall.) D. Don; проективное покрытие вида – 30%.

5-й ярус – напочвенный. Большую часть поверхности (80%) занимают кустистые лишайники ярко-белого, сероватого, красноватого, желтого цветов; они образуют пышную, пружинящую под ногами, подушку. В нижней части слоя в месте контакта слоевищ и поверхности камней скапливается достаточно большое количество влаги, а субстрат имеет характер илистой массы с консистенцией жидкой сметаны, зеленоватого цвета и с неприятным запахом.

В этом же ярусе, среди слоевищ лишайников встречаются стелющиеся побеги арктоуса альпийского (5%), водяники черной (5%), брусники *Vaccinium vitis-idaea* L. (5%), луазелеурии лежачей (5%).

Виды растений, произрастающие в поясе кедровых стланников г. Эвота:

Луазелеурия простертая
Loiseleuria procumbens (L.) Desv.

Рододендрон золотистый
Rhododendron aureum Georgi

Мытник лабрадорский
Pedicularis labradorica L.

Рябинник Палласа
Sorbaria pallasii (G.Don) Pojark.

Итоги:

Всего в данном сообществе выявлено 12-15 видов. Из них вересковые включают 6 видов; березовые – 2 вида; водяниковые, норичниковые, розовые, сосновые – по 1 виду.

Доминантные виды: кедровый стланик, лишайники.

Обильно представленные виды: луазелеурия лежачая, рододендрон золотистый, береза тощая.

Относительно обильно представленные виды: береза Миддендорфа, арктоус альпийский, багульник болотный, брусника, водяника черная.

Виды, представленные единично растущими растениями: мытник лабрадорский.

Охраняемые виды (Красная книга РС (Я)): рододендрон золотистый.

Адвентивные виды: нет.

Анализ содержания флавоноидов в видах рода *Trifolium* и рода *Astragalus*, произрастающих в Южной Якутии (на примере г. Нерюнгри)

Мажаева Ю.Е., ученица;
10-й класс СОШ №13,
г. Нерюнгри

Научный руководитель:
к.с.-х. н. Зайцева Н. В.

Среди многообразных химических факторов приспособления растений к высокогорью особенная роль отводится флавоноидам – гетероциклическим соединениям преимущественно желтого, оранжевого, красного цветов. Они принимают участие в фотосинтезе, образовании лигнина и суберина, вовлечены в регуляцию процессов прорастания семян, а также контролируют клеточные циклы в удлиняющихся растущих частях растений [1, 2]. Они способны ослаблять негативное влияние УФ радиации на растение, выполняя роль антиоксидантов, препятствующих протеканию окислительно-восстановительных деструктивных процессов в клетках.

Определенный интерес представляет изучение флавоноидов как лечебных биологически активных веществ, обладающих сосудоукрепляющим действием [3], и выявление их природных источников.

Поиск таких источников можно провести среди растений, произрастающих в Южной Якутии, т.к. природно-климатические условия данного региона, расположенного на Алданском нагорье в условиях относительно высоких широт, по нашему мнению, должны способствовать накоплению в них химических факторов устойчивости, в т.ч. и флавоноидов.

Цель работы: на примере нескольких видов растений, произрастающих в Нерюнгринском районе (Южная Якутия), изучить качественное содержание флавоноидов методом тонкослойной хроматографии.

Объекты исследования: экстракты четырех видов клевера и трех видов астрагалов, произрастающих в г. Нерюнгри и его окрестностях. Были проанализированы следующие виды: астрагал даурский *Astragalus davuricus* (Pall.) DC, произрастающий на галечнике возле р. Чульман; астрагал неожиданный *A. inopinatus* Boriss., произрастающий на пустыре в черте г. Нерюнгри; астрагал перепончатый *A. membranaceus* (Fisch. ex Link) Bunge, произрастающий в прибрежном сообществе на берегу реки Чульман; клевер луговой *Trifolium pratense L.* и к. гибридный *T. hybridum* L., произрастающие на газоне на территории города; клевер ползучий *T. repens* L. – на влажном пустыре; клевер люпиновидный *T. lupinaster* L. – на берегу реки Чульмакан.

Исследования выполнены на базе учебно-научной лаборатории прикладной ботаники и экологии Технического института (филиала) Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова в г. Нерюнгри в рамках темы НИР «Флористические исследования в Южной Якутии. Выявление ресурсного потенциала растительных сообществ».

Методы исследования: тонкослойная хроматография, наблюдения, измерения.

Подготовка проб к анализу, приготовление экстрактов. Растительный материал для исследований собирали во время цветения, в солнечную погоду, перебирали, измельчали, высушивали до воздушно-сухого состояния в соответствии с общепринятыми рекомендациями. Из подготовленной пробы на аналитических весах отвешивали навеску в 1 г с точностью до 0,01 г, которую помещали в стеклянный бюкс. К пробе добавляли 10 мл 70% спирта, взбалтывали и оставляли на сутки (24 часа) для экстракции. Периодически экстракты взбалтывали. Через 24 часа содержимое бюксов сливали через фильтр в чистую емкость. Отфильтрованные экстракты затем упаривали при медленном нагревании до объема в 1 мл. Такие концентрированные экстракты использовали для дальнейших исследований.

Технология проведения анализа содержания флавоноидов в экстрактах методом тонкослойной хроматографии. Пятна исследуемых экстрактов наносили на линию старта посредством капилляров. Затем пластины с нанесенными веществами помещали вертикально в хроматографические камеры с небольшим слоем растворителя на дне. В качестве растворителя использовали смесь: н-бутанол, уксусная кислота и вода (БУВ) в соотношении 4:1:5. Хроматографирование проводили в восходящем токе растворителя при комнатной температуре. После того как высота фронта пробега растворителя достигала 15-16 см, пластинку извлекали из хроматографической камеры, подсушивали в течение 20 мин в сушильном шкафу при 105 ^{o}C. Затем хроматограмму обрабатывали 5%-ным спиртовым раствором хлорида алюминия ($AlCl_3$) методом погружения. Помещали в сушильный шкаф, нагретый до 105 ^{o}C, на 20 мин. После охлаждения хроматограммы просматривали в дневном свете и в ультрафиолетовом (при длинах волн 254 и 365 нм) посредством специального УФ-облучателя.

Идентификацию веществ проводили в соответствии со сведениями, представленными в изданиях: Корулькин Д.Ю. и др. «Природные флавоноиды» (2007 г.); Георгиевский В.П. и др. «Биологически активные вещества лекарственных растений» (1990 г.); Шипарев С.М. и др. «Практикум по биохимии растений» (1996).

Результаты изучения содержания флавоноидов в экстрактах растений

Экстракты клевера. При изучении хроматограмм с четырьмя образцами экстрактов клеверов в дневном свете мы обнаружили несколько светло-желтых пятен в верхней части хроматограмм. Самые яркие пятна отмечены для клевера ползучего, причем они распределены практически по всей длине хроматографической дорожки. У других видов клевера в дневном свете визуализация пятен средней части хроматограмм затруднена в связи с их бледной окраской.

Наиболее типичными для всех изученных экстрактов клеверов являются крупные пятна с Rf = 0,87-0,95, отмеченные на всех четырех хроматографических дорожках. При облучении пластинок УФ светом с длиной волны 256 нм на фотоизображении фиксируются ряды горизонтальных тонких темных полос, заканчивающихся крупными круглыми пятнами с Rf = 0,87-0,95. При облучении УФ светом с длиной волны 365 нм эти полоски слабо флюоресцируют беловатым

(фенольные кислоты), зеленоватым (флавоноиды), голубым и ярко-голубым (коричная кислота или кумарины), розоватым (антоцианы) светом.

Обработка хроматографической пластинки спиртовым раствором хлорида алюминия усилила интенсивность окраски пятен, что хорошо визуализируется и при дневном свете и при УФ облучении. При облучении УФ 254 нм пятна с Rf = 0,87-0,95 флюоресцируют голубым светом (кемпферол, ауроны).

Анализ возможного химического состава экстрактов клевера по распределению пятен в пределах хроматографических дорожек приведен в табл. 1-4.

Таблица 1. Хроматографический анализ экстракта клевера лугового (+$AlCl_3$)

№ п.п.	В дневном свете		УФ 256 нм		УФ 354 нм		Идентифицируемое вещество
	Rf	Цвет пятна	Rf	Цвет пятна	Rf	Цвет пятна	
1	-	-	0,15	Темный	0,30	Зелено-голубой	Кумарин
2	0,25	Желтый	0,32	Темный	0,60	Зеленый	Флавоноид
3	0,30	Оранжевый	0,45	Темный	0,64	Синий	Кумарин
4	-	-	0,56	Темный	0,77	Зеленый	Флавоноид
5	-	-	0,72	Темный	0,84	Голубой	Коричная кислота
6	-	-	0,86	Голубой	0,90	Зеленый	Ауроны

Таблица 2. Хроматографический анализ экстракта клевера ползучего (+$AlCl_3$)

№ п.п.	В дневном свете		УФ 256 нм		УФ 354 нм		Идентифицируемое вещество
	Rf	Цвет пятна	Rf	Цвет пятна	Rf	Цвет пятна	
1	0,20	Красный	0,14	Темный	0,16	Голубой	Антоциан
2	0,35	Оранжевый	0,34	Темный	0,25	Зеленый	Флавоноид
3	-	-	0,42	Темный	0,32	Зеленый	Флавоноид
4	0,60	Желтый	0,56	Темный	0,54	Голубой	Кумарин
5	-	-	0,60	Темный	0,68	Голубой	Коричная кислота
6	-	-	0,73	Голубой	0,71	Зеленый	Аурон

Таблица 3. Хроматографический анализ экстракта клевера гибридного (+$AlCl_3$)

№ п.п.	В дневном свете		УФ 256 нм		УФ 354 нм		Идентифицируемое вещество
	Rf	Цвет пятна	Rf	Цвет пятна	Rf	Цвет пятна	
1	0,60	Оранжевый	0,70	Темный	0,71	Голубой	Антоциан
2	0,65	Желтый	0,84	Темный	0,74	Зеленый	Флавоноид
3	-	-	-	-	0,79	Голубой	Флавоноид
4	0,70	Зеленый	-	-	0,83	Голубой	Коричная кислота
5	-	-	-	-	0,85	Зеленый	Аурон

Таблица 4. Хроматографический анализ экстракта клевера люпиновидного (+$AlCl_3$)

№ п.п.	В дневном свете		УФ 256 нм		УФ 354 нм		Идентифицируемое вещество
	Rf	Цвет пятна	Rf	Цвет пятна	Rf	Цвет пятна	
1	0,80	Красный	0,91	Темный	0,68	Голубой	Антоциан
2	-	-	-	-	0,74	Зеленый	Флавоноид
3	-	-	-	-	0,82	Зеленый	Флавоноид
4	0,85	Желтый	-	-	0,88	Голубой	Ауроны

Экстракты астрагалов. Хроматограммы экстрактов астрагалов были более интенсивны по своей окраске, в них более ярко представлены пятна со средними показателями хроматографической подвижности. После обработки проявляющим реактивом (спиртовым раствором хлорида алюминия), пятна фотоактивных веществ флюоресцируют очень ярко. Особенно выделяется трек для экстракта астрагала перепончатого, на котором представлено большое количество полос ярко-голубого, коричневатого, белого цвета.

Анализ возможного химического состава экстрактов астрагалов по распределению пятен приведен в табл. 5-7.

Таблица 5. Хроматографический анализ экстракта астрагала даурского (+$AlCl_3$)

№ п.п.	В дневном свете		УФ 256 нм		УФ 354 нм		Идентифицируемое вещество
	Rf	Цвет пятна	Rf	Цвет пятна	Rf	Цвет пятна	
1	-	-	0,03	Темный	0,01	Голубой	Кумарин
2	-	-	0,18	Темный	0,27	Желтый	Флавоноид
3	0,20	Оранжевый	0,24	Темный	0,47	Зеленый	Флавоноид
4	0,40	Желтый	0,45	Темный	0,60	Белый	Коричная кислота
5	-	-	0,72	Темный	0,73	Фиолетовый	Кумарин
6	-	-	-	-	0,87	Белый	Коричная кислота

Таблица 6. Хроматографический анализ экстракта астрагала перепончатого (+$AlCl_3$)

№ п.п.	В дневном свете		УФ 256 нм		УФ 354 нм		Идентифицируемое вещество
	Rf	Цвет пятна	Rf	Цвет пятна	Rf	Цвет пятна	
1	-	-	0,40	Темный	0,33	Зеленый	Ауроны
2	-	-	0,46	Темный	0,47	Синий	Кумарин
3	-	-	0,50	Темный	0,52	Зеленый	Флавоноид
4	-	-	0,67	Темный	0,64	Зеленый	Флавоноид
5	0,69	Коричневый	0,70	Темный	0,73	Синий	Кумарин
6	-	-	0,78	Темный	0,81	Зеленый	Аурон

Таблица 7. Хроматографический анализ экстракта астрагала неожиданного (+$AlCl_3$)

№ п.п.	В дневном свете		УФ 256 нм		УФ 354 нм		Идентифицируемое вещество
	Rf	Цвет пятна	Rf	Цвет пятна	Rf	Цвет пятна	
1	-	-	0,48	Темный	0,25	Синий	Кумарин
2	-	-	0,56	Темный	0,34	Зеленый	Флавоноид
3	0,61	Оранжевый	0,60	Темный	0,36	Зеленый	Флавоноид
4	-	-	0,75	Темный	0,48	Зеленый	Флавоноид
5	-	-	-	-	0,62	Голубой	Коричная кислота
6	0,77	Коричневый	-	-	0,78	Зеленый	Флавоноид

Выводы:

1. Экстракты растений, произрастающих в Южной Якутии, содержат довольно большое количество флюоресцирующих веществ (от 5 до 15 пятен на ТСХ), которые можно отнести к флавоноидам или их предшественникам по биосинтезу (коричным кислотам).

2. Представители рода *Астрагал*, произрастающие, как правило, на пустырях и галечниках, содержат большее количество флавоноидов, чем культивируемые виды рода *Клевер*.

3. Среди клеверов наиболее «богаты» флавоноидами клевер ползучий, активно расселяющийся на пустырях и газонах, и клевер гибридный.

4. Среди представителей рода *Астрагал* самое большое количество флавоноидов отмечено у астрагала перепончатого; много флавоноидов и в траве астрагала даурского.

5. Наиболее характерными компонентами химического состава клеверов являются кемпферол и ауроны; астрагалов – оксикоричные кислоты.

6. В качестве перспективных для практического применения можно назвать виды астрагал перепончатый, астрагал даурский, клевер ползучий.

Источники информации:

1. Корулькин Д.Ю., Абилов Ж.А., Музычкина Р.А., Толстиков Г.А. Природные флавоноиды / Д.Ю. Корулькин, Ж.А. Абилов и др.. – Новосибирск: Академич. издание «ГЕО», 2007. – 232 с.

2. Минаева В.Г. Флавоноиды в онтогенезе растений и их практическое использование / В.Г. Минаева. – Новосибирск: Наука, СО, 1978. – 256 с.

3. Материалы сайта «Зеленая аптека» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.herbarius.info/contacts/

Фенологические наблюдения за растениями рода *Crataegus* L.

Михайлова Т.А., Мальцева Д.Е., аспиранты;
Северо-Восточный федеральный университет,
г. Якутск, E-mail: botsad_nefu@mail.ru

Научный руководитель:
к.б.н. Борисова С.З.

Интродукция новых видов растений – это традиционно основная задача ботанических садов. Успех интродукции того или иного вида оценивают по общему поведению растений и комплексу признаков, важнейшим из которых является полнота завершения онтогенеза и цикла сезонного развития [1]. Наиболее наглядным и общим выражением сезонной ритмики служит смена фенологических фаз.

Фенологические наблюдения за видами разного географического происхождения, выращиваемых в одинаковых условиях, имеют большое интродукционное значение, решающее важную задачу введения в культуру хозяйственно ценных видов [2].

Наблюдения проводились за растениями рода *Crataegus* L. в Ботаническом саду Северо-Восточного федерального университета (СВФУ). Боярышники – листопадные, редко полувечнозеленые, деревья или кустарники. В составе рода около 1250 видов, распространенных в умеренных, реже субтропических областях северного полушария, в восточном полушарии [3]. В Якутии произрастает два вида боярышника: даурский и кроваво-красный [4]. Объектами изучения являются 4 вида представленного рода, интродуцируемые в Ботаническом саду: *C. dahurica* Koehne & Schneid., *C. sanguinea* Pall, *C. almaatensis* Pojark., *C. maximowiczii* Schneid.

C. dahurica – Б. даурский. Колючее деревце или кустарник 2-6 м высотой с темно-пурпурными побегами. Плоды красные или оранжево-красные. Листья с 7-9 лопастями или зубцами, осенью багряные.

Мезоксерофит, засухоустойчив. Мезотроф. Светолюбив. Является источником древесины, пищевым, медоносным, лекарственным и техническим растением [5].

C. sanguinea – Б. кроваво-красный. Деревце или кустарник 1–4 (6) м высотой. Побеги пурпурно-коричневые, блестящие, с толстыми и крепкими колючками. Плоды кроваво-красного цвета. Листья с 1-5 парами чаще неглубоких и острых лопастей или зубцами, осенью красные и желтые.

Мезоксерофит, засухоустойчив. Мезотроф, но может произрастать и на бедных почвах. Относительно теневынослив. Солеустойчив. Газоустойчив. Плодовое, медоносное и лекарственное растение. Особенно часто используется для создания живых изгородей [6].

C. almaatensis – Б. алмаатинский. Деревце, редко кустарник до 4-5 м высотой с низко опушенной широкой шатровидной кроной. Ветки темно-пурпурно-бурые или вишневые, блестящие, колючки отсутствуют или малочисленны. Плоды черного цвета. Листья неглубоко 5(7)-надрезанные или в нижней части пластинки лопастные, осенью желто-зеленые.

Мезоксерофит, засухоустойчив. Олиготроф. Среднетеневынослив. Медонос [5].

C. maximowiczii – Б. Максимовича. Крупный кустарник или деревце до 7 м высотой, с густо опушенными молодыми побегами красновато-коричневого цвета.

Колючки отсутствуют или немногочисленны. Плоды красные. Листья с 4-6 парами неглубоких лопастей, осенью приобретают желтый и багряный цвет.

Мезофит, среднезасухоустойчив. Мезотроф, но может произрастать и на бедных почвах. Светолюбив. Газоустойчив. Является пищевым, медоносным и лекарственным растением. Представляет большой интерес для зеленого строительства и защитного лесоразведения [6].

Все представленные виды устойчивы в условиях Центральной Якутии, проходят полный цикл развития побегов, обмерзание не отмечено. Декоративны благодаря красивой форме кроны, особенно во время цветения и осенью. Рекомендуются для использования в зеленом строительстве в одиночные, групповые, бордюрные посадки и для создания массивов.

Начало сезонного развития местных видов отмечается раньше (табл.). Разница может достигать до 20 дней по сравнению с инорайонными видами, которые нуждаются в накоплении большей суммы положительных температур. Наиболее позднее развитие отмечено у *C. almaatensis*.

На даты прохождения фенофаз значительно влияют метеоусловия года. В 2011 г. прохождение фенологических фаз у всех видов отмечено в более ранние сроки. Этот год характеризуется ранним наступлением весны и жарким засушливым летом. Распускание вегетативных почек началось раньше на 4-17 дней, цветение на 3-7 дней, окрашивание листьев на 4-6 дней.

Таблица

Фенологическое развитие растений рода *Crataegus* L.

Растение	Год набл.	Набухание почек		Распускание почек		Появ-ление перв. листа	Буто-низа-ция	Цветение			Созре-вание пло-дов
		вег.	ген.	вег.	ген.			нач.	масс.	кон.	
C. almaatensis	2010	20.05	15.05	26.05	20.05	28.05	30.05	11.06	14.06	20.06	20.08
	2011	28.04	23.04	10.05	07.05	20.05	27.05	08.06	10.06	17.06	15.08
C. dahurica	2010	30.04	27.05	12.05	12.05	23.05	26.05	05.06	10.06	13.06	10.08
	2011	28.04	28.04	05.05	08.05	21.05	27.05	03.06	06.06	17.06	10.08
C. maximowiczii	2010	11.05	05.05	14.05	18.05	26.05	29.05	11.06	17.06	22.06	16.08
	2011	28.04	23.04	10.05	17.05	16.05	23.05	06.06	06.06	17.06	15.08
C. sanguinea	2010	11.05	07.05	18.05	18.05	26.05	30.05	11.06	13.06	17.06	04.08
	2011	26.04	23.04	10.05	10.05	18.05	23.05	05.06	10.06	17.06	15.08

Самое продолжительное цветение, которое обусловливает наибольший декоративный эффект растений, зафиксировано у *C. dahurica* – 13 дней, у *C. sanguinea* и *C. maximowiczii* – 12 дней, у *C. almaatensis* – 10 дней.

Окрашивание листьев, которое также имеет декоративный эффект, у всех видов начинается в конце августа – начале сентября и заканчивается листопадом в конце сентября.

Изучение интродуцентов позволяет провести сравнительный анализ их биологических особенностей в новых условиях произрастания и на основе результатов выделить наиболее устойчивые виды для более широкого использования в районе интродукции [3].

В качестве декоративного решения возможна посадка всех видов представленных боярышников вместе в качестве изгороди или групповой посадки, для

достижения наибольшего живописного эффекта во время попеременного цветения и окрашивания листвы.

Список литературы:

1. Данилова Н.С. Интродукция многолетних травянистых растений флоры Якутии [Текст] / Н.С. Данилова. – Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1993. – 164 с.

2. Трулевич Н.В. Эколого-фитоценотические основы интродукции растений [Текст] / Н.В. Трулевич. – М.: Наука, 1991. – 215 с.

3. Вафин Р.В. Боярышники: Интродукция и биологические особенности [Текст] / Р.В. Вафин. – М.: Наука, 2003. – 224 с.

4. Разнообразие растительного мира Якутии [Текст] / В. И. Захарова [и др.]; отв. ред. Н. С. Данилова. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. – 328 с.

5. Встовская Т.Н. Древесные растения – интродуценты Сибири (Abelia – Ligustrum) [Текст] / Т.Н. Встовская. – Новосибирск: Наука, 1985. – 280 с.

6. Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения Азиатской России [Текст] / И.Ю. Коропачинский, Т.Н. Встовская. – Новосибирск: Изд-во СО РАН Гео, 2002. – 707 с.

Структура и видовой состав сообщества прибрежных кустарников поймы реки Чульман (г. Нерюнгри)

Слепцова С.Л., Жилкина Е.С.,
Наумова А.Ю., Ладыженко О.Е., студентки;
Технический институт (филиал) СВФУ
г. Нерюнгри

Научный руководитель:
к.с.-х.н. Зайцева Н. В.

Работа выполнена в рамках научно-исследовательского проекта «Флористические исследования в Южной Якутии. Выявление ресурсного потенциала растительных сообществ».

Цель исследования: составить геоботаническое и флористическое описания сообщества прибрежных кустарников, расположенного по берегам реки Чульман в районе г. Нерюнгри, дать оценку его ресурсного потенциала.

Южная Якутия – это зона избыточного увлажнения: при годовом количестве осадков 500-600 мм расход влаги на суммарное испарение за лето составляет 220-280 мм. Вода, выпавшая в виде осадков, стекает по склонам или фильтруется песчаными породами, формируя долинные ручьи, реки, низинные и верховые болота.

Вследствие этих процессов Нерюнгринский район имеет очень густую гидрологическую сеть. Наиболее крупными водными артериями являются реки Алдан, Олекма, Тимптон, Гонам, Гыным, Чульман, Большая Хатыми, Унгра, Иенгра, Сутам, Амедичи, Алгама, каждая с большим количеством притоков. Но практически в каждой долине между сопками имеется своя небольшая речка или ручей, которые даже в засушливое лето хорошо прослеживаются и на берегах которых формируются свои типы растительных сообществ (ерники, низинные болота и т.п.).

Объектом нашего исследования являются растительные сообщества, расположенные на берегах реки Чульман (приток реки Тимптон, которая в свою очередь впадает в реку Алдан). Чульман – довольно крупная река, никогда не пересыхает, имеет более-менее устойчивое русло, но высота стояния воды в реке зависит от погодных условий. Таяние снега и ливневые дожди могут вызывать существенное повышение уровня воды в реке, а так же усиливают скорость ее течения. Это, в свою очередь, очень сильно отражается на прибрежной растительности, обусловливая формирование в ней как минимум трех типов растительных сообществ:

- галечников с нестабильными условиями существования и постоянной угрозой смыва и механического повреждения растений;
- пояса прибрежных кустарников («плавни»), который является своеобразным форпостом между постоянно меняющимися условиями галечника с угрозой затопления (смыва) и более-менее устойчивыми условиями увлажнения более удаленных участков, на которых могут быть сформированы постоянные сообщества;
- прибрежных лесных или болотных фитоценозов, главным отличием которых является относительная устойчивость и закономерное протекание процессов сукцессии, вследствие смягчения экстремальных воздействий паводков и наводнений поясом прибрежных кустарников.

Описание растительности галечника было дано нами в статьях [1, 2]. В данной работе мы приведем результаты изучения структуры и видового состава пояса прибрежных кустарников.

Изучаемый участок расположен в районе г. Нерюнгри (Южная Якутия) на левом берегу р. Чульман. Представляет собой ровную поверхность, покрытую крупными валунами. Пояс кустарников располагается на границе между галечником и лесным прибрежным сообществом (рис.).

Изученный фитоценоз – молодой, неустойчивый, представлен густо разросшимися кустарниками ивы и ольхи с участием тополя душистого, березы бородавчатой. Густота стояния стволиков – 25-30 шт. на кв.м. Характер распределения крон 1-го порядка – вверху и по бокам массива. Внутри массива веток и листьев нет, нет травянистого яруса. Травянистые растения густо произрастают по внешнему периметру массива, продолжая формирование шатра. Напочвенный ярус внутри массива кустарников представлен довольно мощным слоем из опада листьев, есть зеленые мхи. Наблюдается внедрение лесных видов – много относительно молодых деревьев лиственницы и сосны низкого бонитета с механическими повреждениями.

Видовой состав ярусов:

Древесный ярус (степень сомкнутости крон – 10%) состоит из: 70% – ивы *Salix* sp., 10% – тополь душистый *Populus suaveolens* Fisch., 10% – лиственница Гмелина *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr., 5% – сосна обыкновенная *Pinus sylvestris* L., 5% – береза бородавчатая *Betula pendula* Roth. Растения молодые, до 5 см в диаметре, отнесены в разряд «подрост».

Кустарники (степень сомкнутости – 100%): кустарниковые ивы, ольха кустарниковая *Duschekia fruticosa* (Rupr.) Pouzar, ольха волосистая *Alnus hirsuta* (Spach) Turcz. ex Rupr. (которая может быть индикатором именно этого сообщества), шиповник иглистый *Rosa acicularis* Lindl., курильский чай *Dasiphora fruticos*a (L.) Rydb.

Рис. Панорамное фотоизображение яруса прибрежных кустарников
р. Чульман (г. Нерюнгри)

Травянистый ярус: вейник Лангсдорфа *Calamagrostis langsdorffii* (Link) Trin., полынь цельнолистная *Artemisia integrifolia* L., астрагал альпийский *Astragalus alpinus* L., копеечник щетинистоплодный *Hedysarum hedysaroides* L., астрагал перепончатый *Astragalus membranaceus* (Fisch. ex Link) Bunge, грушанка мясо-красная *Pyrola incarnata* (DC.) Freyn, овсяница ложнобороздчатая *Festuca pseudosulcata* Drob., клевер ползучий *Trifolium repens* L., мелколепестник острый *Erigeron acris* L., подорожник прижатый *Plantago depressa* Schltdl., шлемник байкальский *Scutellaria galericulata* L., гравилат алеппский *Geum aleppicum* Jacq., белозор болотный *Parnassia palustris* L.

Всего в данном сообществе нами выявлено 25 видов. Из них очень обильно представлены ольха кустарниковая и кустарниковые ивы (доминирующие виды в 1-ом ярусе); относительно обильно представлены ольха волосистая, шиповник иглистый, вейник Лангсдорфа, астрагал перепончатый, грушанка мясо-красная. Остальные виды находятся в угнетенном состоянии и представлены отдельными растениями. Индикатором данного сообщества можно назвать ольху волосистую, которую в других сообществах мы не встречали. Нестабильность и подвижность видового состава этого пояса подтверждается присутствием в нем адвентивных видов: полыни цельнолистной, клевера ползучего, мелколепестника острого, подорожника прижатого, гравилата алеппского.

Практический интерес могут представлять следующие виды: ивы как источник салициловой кислоты; ольха кустарниковая, ольха волосистая, астрагал перепончатый как источник флавоноидов и биологически активных веществ фенольной природы; грушанка – как источник дубильных веществ и катехинов.

Лекарственные растения: ива, тополь душистый, лиственница, береза, ольха кустарниковая, ольха волосистая, шиповник иглистый, курильский чай, полынь цельнолистная, копеечник, астрагал перепончатый, грушанка, клевер ползучий, шлемник байкальский, белозор (17 видов).

Для озеленения могут быть использованы: тополь душистый, береза, ольха кустарниковая, ольха волосистая, шиповник иглистый, курильский чай, грушанка, клевер ползучий (8 видов).

Список литературы:

1. Зубик Ю.Е., Зайцева Н.В. Прибрежные растительные сообщества реки Чульман // Материалы 12-ой всероссийской конференции молодых ученых, аспирантов и студентов в г. Нерюнгри, 1-2.04.2011. – Нерюнгри, 2011. – С. 305-309.

2. Зубик Ю.Е., Зайцева Н.В. Растительность старичных озер р. Чульман // Наука и образование. – 2011 – №4 (64). – С. 103-104.

Фауна беспозвоночных реки Чульман

Чудесова А.А.,
воспитанница ТО «Юный исследователь»,
МБОУ ДОД ЦРТДиЮ г. Нерюнгри

Научный руководитель:
педагог дополнительного образования высшей категории
Проценко В.Н.

В связи с интенсивным развитием промышленности на юге Якутии возникает проблема загрязнения водоемов, в особенности малых рек. Для оценки степени нарушения речных экосистем необходимо иметь представление об их состоянии в естественных условиях. Большая роль фаунистических и структурных исследований рек отводится охраняемым территориям. Таким эталонным участком для Южной Якутии может служить р. Унгра, протекающая по территории Унгринского заказника. В противовес ей является река Чульман, в бассейне которой находится одно из крупнейших предприятий на Дальнем Востоке по добыче каменного угля – ОАО ХК «Якутуголь».

Исследовательская работа «Фауна беспозвоночных реки Чульман» представляет практические материалы по определению таксономических единиц беспозвоночных реки Чульман на разных участках маршрута, а также выявлению загрязненности водных экосистем на основе методики исследования макрозообентоса. Данная методика позволяет без крупных денежных затрат провести экологическую диагностику водных объектов на предмет их загрязнения, что в условиях рыночной экономики является немаловажным фактором.

Ранее определение видового состава беспозвоночных реки Чульман проводились кандидатом биологических наук Инной Вячеславовной Резник в летний период 2003 года. Материалом для этой работы послужили количественные и качественные пробы зообентоса.

С 2003 года исследования фауны беспозвоночных не проводились. Поэтому **новизна** предлагаемой исследовательской работы заключается в собранных пробах беспозвоночных в новом десятилетии. Данная работа представляет собой материал для проведения мониторинговых работ.

Теоретическая и практическая значимость. Данные о видовом разнообразии и групповом составе бентосных сообществ р. Чульман важны как исходные материалы

для дальнейших фоновых мониторинговых наблюдений, а также для сохранения биоразнообразия водных беспозвоночных.

Объектом исследования является река Чульман (отрезок от устья реки Чако до устья реки Чульман).

Предметом исследования: видовой состав беспозвоночных, а также состояние воды в реке Чульман

Цель: изучение современного состояния сообществ донных беспозвоночных вод реки Чульман и оценка их реакции на антропогенное воздействие

Задачи:

– Составить литературный обзор по изучаемой теме.

– Изучить физико-географическую характеристику реки Чульман на основании данных литературных источников.

– Изучить методику «Определение водных беспозвоночных», «Исследование макрозообентоса» и провести практические исследования по данным методикам.

– На основании полученных результатов сделать выводы.

В работе использовались следующие **методы** исследования:

– методика определения водных беспозвоночных;

– методика исследования макрозообентоса;

– методы полевых наблюдений и измерений.

Гипотеза: сообщества донных беспозвоночных могут быть индикаторами степени загрязнения вод реки Чульман.

Предварительно проведен обзор научной литературы по изучаемой теме, изучена физико-географическая характеристика реки Чульман, методика исследования макрозообентоса, определитель водных беспозвоночных.

Во время летней экспедиции 2012 года в соответствии с методикой определения видового состава макрозообентоса были собраны образцы беспозвоночных реки Чульман. С помощью методического пособия для студентов и школьников «Биомониторинг пресных вод» собранные образцы были исследованы и определены таксономические единицы. Пробы производились в заводях и на перекатах. Данные заносились в специальные карточки.

Проба № 1 – Устье реки Чако, правый берег

На данном участке реки Чульман в пробах макрозообентоса присутствовали представители семейств Ephemeroptea, Perlodaidae, Trichoptera, Glossosomatidae, Hydropsychidae, Stenopsychidae, кроме того были найдены и другие беспозвоночные, чувствительные к загрязнениям, поэтому можно сказать, что вода очень чистая (рис. 1).

Проба № 2 – устье реки Самокит, левый берег

В пробах макрозообентоса присутствовали представители семейств Ephemeroptea, Perlodaidae, несколько семейств ручейников: Glossosomatidae, Hydropsychidae, Stenopsychidae, Goeridae – все вышеперечисленные представители макрозообентоса очень чувствительны к загрязнению, поэтому можно сказать, что вода очень чистая (рис. 2).

Рис. 1. Проба № 1 – устье реки Чако, правый берег

Рис. 2. Проба № 2 – устье реки Самокит, левый берег

Проба № 3 - Левый берег реки Чульман, напротив шахты «Денисовская»

Здесь, кроме Ephemeridae, Perlodaidae, Hydropsychidae, Glossosomatidae, Stenopsychidae, появляются представители класса Моллюски, а именно Gastropoda, что говорит о средней степени загрязнения вод реки Чульман, связанное с производственной деятельностью шахты «Денисовская» (рис. 3).

Рис. 3. Проба № 3 – левый берег реки Чульман, напротив шахты «Денисовская»

Проба № 4 - Левый берег реки Чульман,
в 4 км ниже автомобильного моста п. Чульман

На представленном участке были обнаружены личинки различных семейств поденок: Heptageniidae, Ephemerellidae, Ephemeridae, кроме этого, найдены представители семейства Perlodaidae и Rhyacophilidae. Данные беспозвоночные чувствительны к загрязнению. Однако можно увидеть, что разнообразия ручейников здесь нет. Поэтому можно сказать, что вода в реке Чульман на данном участке испытывает незначительное загрязнение (рис. 4).

Рис. 4. Проба № 4 – левый берег реки Чульман,
в 4 км ниже автомобильного моста п. Чульман

Проба № 5 – Устье реки Чульман, левый берег

Вода на данном участке маршрута незначительно загрязнена. В почвогрунте найдено большое количество личинок Heptageniidae, Perlodaidae, Ephemeridae, но разнообразие беспозвоночных невысокое (рис. 5).

Рис. 5. Проба № 5 – устье реки Чульман, левый берег

Полученные результаты можно объяснить тем, что:

1. В верхнем течении реки Чульман производственной деятельности нет, то есть воды реки антропогенного воздействия не испытывают. Макрозообентос представлен видами, являющимися очень чувствительными к загрязнению. Поэтому можно сказать, что на данном участке вода в реке Чульман чистая.

2. Незначительную степень загрязнения испытывает участок реки Чульман в районе действия шахты «Денисовская». Здесь в пробах почвогрунта были найдены катушечные моллюски.

3. Важными являются результаты проб в устье реки Чульман, так как этот участок находится ниже зоны залегания труб нефтепровода. В пробах не было найдено представителей, адаптированных к сильному загрязнению. Здесь были выявлены представители семейств Поденки, Ручейники, Веснянки, однако видовое разнообразие их невелико. В связи с этим можно сделать вывод о незначительном загрязнении вод реки Чульман в нижнем течении.

Выводы

1. На современном этапе исследования фауны беспозвоночных проводилось лишь биологом И.В. Резник в 2003 году. Полученные данные можно считать стартовыми для дальнейших мониторинговых исследований, проводимых в бассейне реки Чульман.

2. По данным литературных источников мы выяснили, что река Чульман расположена на юге Республики Саха (Якутия). Принадлежит бассейну р. Алдан – второму по величине притоку р. Лена. Река имеет горный характер, каменистое (валуны, галька, гравий) русло, отличающееся большим уклоном, быстрым течением (в среднем 1,5 м/с) и малой глубиной. Питание реки смешанное: за счет таяния снегов, наледей, но главным образом за счет летне-осенних дождей, в меньшей степени грунтовых вод. Зимой река частично промерзает до дна, летом сильно мелеет.

3. Изученные методики «Исследование макрозообентоса», «Определение водных беспозвоночных» позволили в походных условиях определить фауну беспозвоночных р. Чульман на разных участках маршрута, установить, что вода в р. Чульман не загрязнена, либо имеет слабую степень загрязнения.

Заключение

Исследовательская работа по изучению фауны беспозвоночных реки Чульман проводилась на основе доступных, выполнимых в условиях походной лаборатории методов, которые позволяют определить видовой состав донных беспозвоночных и провести первичную экологическую диагностику водного объекта. Преимуществом методов является их экономическая рентабельность, то есть исследования не нуждаются в больших финансовых затратах.

Динамика загрязнения атмосферы города Херсон (Украина)

Шаманская Н.В., преподаватель;
Херсонский гидрометеорологический техникум
Одесского государственного экологического университета,
г. Херсон, E-mail: gidromet_kherson@ukr.net

К началу 2012 года в Херсонской области насчитывалось 221 предприятие, которое осуществляло выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Их количество составило 5,8 тыс. тонн. Из них на город Херсон пришлось 4,2 тыс. тонн (или 72,4% от общего числа по области).

Плотность выбросов на 1 м^2 территории города составляет 9839,3 кг. Из расчета на 1 человека плотность выбросов составила 5,4 кг, что оказалось на 12,5% больше, нежели в предыдущем году. Суммарный объем выбросов за год увеличился на 656,6

тонн, или на 18,7%. Неблагоприятная экологическая ситуация в областном центре свидетельствует о тенденции увеличения концентраций вредных веществ. При этом многие предприятия города не работают или практически прекратили свою деятельность, из них такие гиганты как хлопчатобумажный комбинат, нефтеперерабатывающий завод, аэропорт и др.

Если проследить динамику общих выбросов в атмосферу города, то преобладающими для них источниками являются коммунальное предприятие «Херсонтеплоэнерго», горводоканал, АТЗТ «Херсонский завод гумотехнических производств», ХДЗ «Палада», Херсонский судоремонтный завод им. Коминтерна, ОАО «Таврійська будівельна компанія», ПФ «Капітал-Сервіс», ОАО «Південний електромашинобудівний завод». В эту цепочку необходимо включить автотранспорт, морской, речной, железнодорожный транспорт, сельскохозяйственную и строительную технику. Преобладающим из всех возможных для города источников загрязнения является автотранспорт.

Забор химических проб состава воздуха осуществляется в четырех стационарных точках города: постах в микрорайоне Шуменский, железнодорожный вокзал, центр города в районе мебельной фабрики и районе ХБК «Fabrika».

Согласно данным Государственного управления экологии, основными загрязняющими веществами атмосферного воздуха для Херсона являются двуокись азота, фенол и формальдегид. Максимальные значения концентраций этих загрязняющих веществ доходили до 4,00 ГДК для двуокиси азота, 5,00 ГДК для формальдегида и 2,43 ГДК для фенола.

Средние концентрации в целом по городу составили:

- двуокись азота – 1,52 ГДК;	- пыль – 0,36 ГДК;
- формальдегид – 2,46 ГДК;	- двуокись серы – 0,094 ГДК;
- фенол – 1,13 ГДК;	- оксид углеводорода – 0,34 ГДК.

Таблица 1 представляет наглядную динамику изменения концентраций этих примесей, а динамика индексов загрязнения атмосферы (ИЗА) по Херсону представлена на рисунке 1.

Таблица 1

Изменение среднего уровня ($Q_{ср}$) загрязнения воздуха за 5 лет (2007-2011 гг.) по г. Херсону

Примеси	**Характе-ристики**	**Года**					**Тенденция**
		2007	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**T**
Пыль	$Q_{ср}$ n	0,11 1702	0,056 1745	0,0616 1643	0,08 1310	0,054 805	-0,00880
Диоксид серы	$Q_{ср}$ n	0,021 3880	0,011 4245	0,0057 3611	0,006 3367	0,0047 2818	-0,00376
Оксид углеводорода	$Q_{ср}$ n	1,27 2346	1,15 2038	1,45 1996	1,00 1867	1,02 1471	-0,06500
Диоксид азота	$Q_{ср}$ n	0,128 3880	0,1085 4245	0,093 3611	0,068 3367	0,061 2818	-0,01745
Сульфаты растворимые	$Q_{ср}$ n	0,01 572	0,0084 596	0,01 573	0,005 400	-	-
Оксид азота	$Q_{ср}$	0,06	0,076	0,043	0,034	-	-

	n	1101	1108	1098	757		
Фенол	$Q_{ср}$ n	0,005 2779	0,0042 2899	0,0048 2513	0,0037 2610	0,0034 2818	-0,00037
Формальдегид	$Q_{ср}$ n	0,009 2302	0,010 2248	0,0061 1990	0,007 1867	0,0074 1471	-0,00062
Тяжелые металлы:							
Кадмий	$Q_{ср}$ n	0,002 36	0,0024 36	0,0016 36	0 29	0 17	-0,00064
Железо	$Q_{ср}$ n	0,654 36	0,538 36	0,64 36	0,728 29	0,7225 17	+0,03270

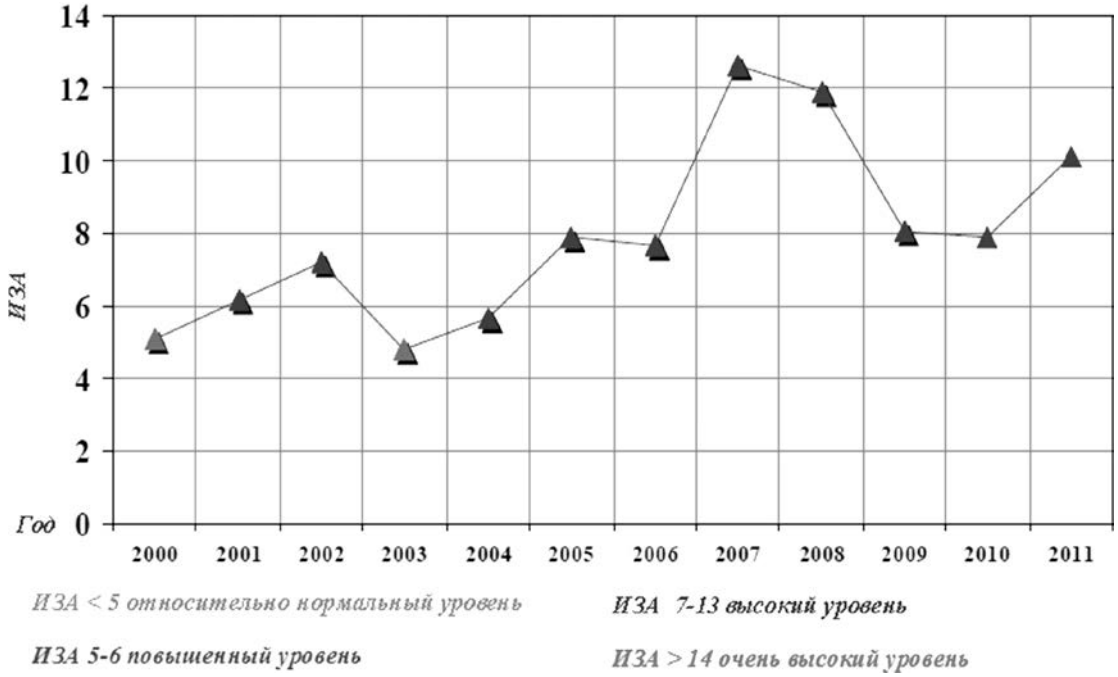


Рис. 1. Динамика индексов загрязнения атмосферы (ИЗА) в г. Херсоне

По независимым наблюдениям Херсонского гидрометеорологического техникума, максимальная концентрация вредных веществ в атмосфере наблюдается в утренние часы перед восходом солнца, особенно в тихую безветренную погоду, когда идет медленное оседание частиц загрязнения на подстилающую поверхность. Именно в это время поток машин автотранспорта в городе минимален, рабочий процесс предприятий сведен до минимума и перемешивание частиц примесей в воздухе ослаблено. Максимальное скопление загрязняющих веществ опускается до уровня 1,5-2,0 метра, а этот уровень как раз является зоной жизни, зоной дыхания человека (т.е. не всегда утренняя пробежка является полезной для людей!). Свое воздействие на проблему оказывают перепады температур и давления, а также высокая степень увлажнения воздуха – большая влажность.

Учитывая все вышеперечисленное, можно подытожить: одной из острейших экологических проблем для Херсона является загрязнение воздуха, следствием которого может быть создание «локального» парникового эффекта, а это уже проблема глобального характера не только одного города или страны, но и всей планеты в целом.

Разработка электронного пособия для студентов специальной медицинской группы

Бакланова Т.Ю., студентка;
Технический институт (филиал) СВФУ,
г. Нерюнгри, E-mail: *cristianubest@mail.ru*

Научный руководитель:
к.п.н., доцент, профессор РАЕ Новичихина Е.В.

«Кто крепок телом, может терпеть и жару и холод.
Так и тот, кто здоров душевно, в состоянии перенести
и гнев, и горе, и радость, и остальные чувства».
Эпиктет

Здоровье человека, без сомнения, бесценно. Однако не все люди могут с уверенностью заявить: «Я – здоровый человек». Можно утверждать, что болезни стали нашими постоянными спутниками. Загрязненная окружающая среда, природно-климатические условия, некачественная пища, плохая наследственность и многое другое – все это пагубно влияет на здоровье человека. Однако собственный организм можно подготовить к столь трудным испытаниям с помощью физических упражнений – и чем раньше начать этим заниматься, тем лучше.

Начиная с дошкольного учреждения, детям прививают здоровый образ жизни: это и ежедневная утренняя гимнастика, и занятия физической культурой, и различные закаливающие процедуры (обливание ног после сна, полоскание горла после еды, проветривание помещений, прогулки). В школе и вузах, где учителя продолжают обучать их вести здоровый образ жизни, дети регулярно занимаются физической культурой.

Однако особое место занимает так называемая специальная медицинская группа (далее СМГ), в которой занимаются дети с различными хроническими заболеваниями. 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). Ежегодно в вузы поступает до 30% студентов, которые по состоянию здоровья направляются в СМГ [4].

Однако не все достаточно хорошо знакомы со своим недугом, с рекомендациями к нему, а уж тем более с комплексами физических упражнений. Поэтому цель нашего проекта – разработать электронное пособие, содержащее необходимую информацию для студентов, имеющих хронические отклонения в состоянии здоровья.

Объект исследования – студенты 1-3 курсов специальной медицинской группы ТИ (ф) СВФУ.

Предмет исследования – основные заболевания, рекомендации по их лечению, допустимая физическая нагрузка.

Для достижения нашей цели были поставлены следующие задачи:

1) изучение научно-методической, энциклопедической литературы;

2) анкетирование студентов 1-3 курсов специальной медицинской группы ТИ (ф) СВФУ;

3) разработка форм и написание программного кода в среде Visual Basic for Application;

4) размещение данного электронного пособия на сайте ТИ (ф) СВФУ для общего пользования.

Этапы исследования:

1. Январь-ноябрь 2012 г.: сбор и изучение научно-методической и энциклопедической литературы по теме исследования.
2. Декабрь 2012 г. – январь 2013 г.: анкетирование студентов 1-3 курсов специальной медицинской группы ТИ (ф) СВФУ.
3. Февраль-март 2013 г.: разработка форм и написание программного кода в среде Visual Basic for Application.
4. Апрель-май 2013 г.: размещение разработанного электронного пособия на сайте ТИ (ф) СВФУ для общего пользования.

В ходе первого этапа исследования нами было проанализировано более 50 источников различной литературы.

По данным фельдшера нами были изучены 55 встречающихся у студентов ТИ (ф) СВФУ заболеваний, среди которых выявлены 8 заболеваний сердечнососудистой системы, 9 – пищеварительной, 3 – эндокринной, 6 – мочевыделительной, 7 – костно-мышечной, 8 – нервной, 4 – дыхательной, 4 кожных заболевания и 6 заболеваний органов зрения.

Основная сложность заключалась в минимизировании огромного потока информации. Для этого мы выделяли только самые главные аспекты.

На втором этапе исследований мы провели анонимное анкетирование среди студентов 1-3 курсов ТИ (ф) СВФУ, посещающих СМГ. Анкета состояла из следующих вопросов с двумя вариантами ответа (да или нет):

1. Хорошо ли вы информированы о своем заболевании?
2. Знакомы ли вы с комплексами физических упражнений для своего заболевания?
3. Выполняете ли вы рекомендации и физические упражнения?
4. Хотели бы вы узнать информацию о своем заболевании, различные рекомендации и конкретные комплексы физических упражнений?

Всего было опрошено 50 студентов СМГ: 28 студентов 1 курса, 11 студентов 2 курса и 11 студентов 3 курса. В результате были получены следующие показатели. Среди первокурсников положительно ответили на первый вопрос 57%, на второй вопрос – 43% и на третий – 36%. Среди второго-третьего курса показатели составили 88%, 69%, 63% (рис.). На четвертый вопрос все ответили положительно.

На третьем этапе нашего исследования мы создали доступный для понимания интерфейс, а также написали программный код в среде Visual Basic for Application.

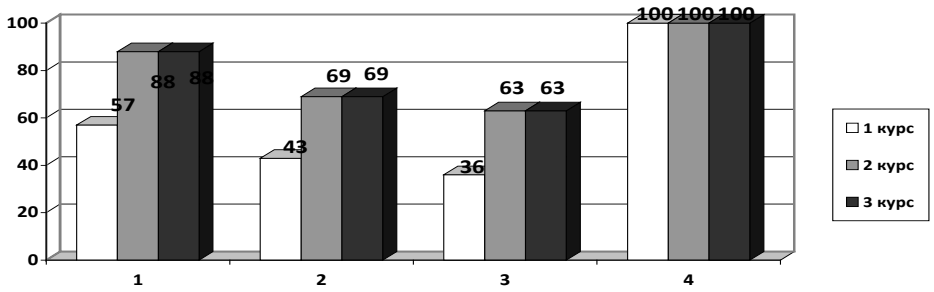


Рис. 1. Результаты анкетирования студентов 1-3 курсов ТИ (ф) СВФУ, посещающих СМГ

Таким образом, мы получили программный продукт, а именно электронное пособие, предназначенное для информирования пользователей и включающее рекомендации к их заболеванию, информацию непосредственно о самих болезнях и, самое главное, – комплекс упражнений, способствующих поддержанию организма, для различных групп заболеваний.

Студенты – это будущие специалисты, которые должны быть готовы к дальнейшей профессиональной деятельности. Для выполнения своих профессиональных обязанностей специалист должен быть в хорошей физической форме. Студенты, занимающиеся в СМГ, должны получить знания, умения и навыки для того, чтобы уметь контролировать и регулировать уровень своего здоровья.

Список литературы:

1. Вихрук Т.И., Основы тератологии и наследственной патологии: Учебное пособие [Текст] / Под ред. проф. В.А. Лисовского и проф. Е.Б. Сологуб / Т.И. Вихрук, В.А. Лисовский, Е.Б. Сологуб. – М.: Советский спорт, 2001. – С. 179-181.

2. Лисовский В.А. Комплексная профилактика заболеваний и реабилитация больных и инвалидов: Учебное пособие [Текст] / Под ред. проф. С.П.Евсеева / В.А. Лисовский, С.П. Евсеев, В.Ю. Голофеевский, А.Н. Мироненко. – М.: Советский спорт, 2001. – С. 87-97.

3. Випифанов В.А. Лечебная физическая культура: справочник [Текст] / В.А. Випифанов, В.Н. Машков, Р.И. Антуфьева и др. – М.: Медицина, 1987. – 528 с.

4. Тарасенко М.Н. Физическое воспитание учащихся техникумов в специальных медицинских группах: учеб.-метод. пособие [Текст] / М.Н.Тарасенко, З.М. Керзнер, А.А. Степанов. – М.: Высшая школа, 1978. – 176с.

5. Интернет-ресурсы.

Системная красная волчанка

Бойко Е.В., студентка;
Технический институт (филиал) СВФУ,
г. Нерюнгри

Научный руководитель:
к.п.н., доцент, профессор РАЕ Новичихина Е.В.

В настоящее время структура болезней человека существенно изменилась. Ушли в прошлое заболевания, уносившие жизни сотен тысяч людей: чума, холера, оспа, испанка. Однако на их место пришли болезни цивилизованного общества – расстройства адаптации, неврозы, синдром хронической усталости и др. Среди последних особое место занимают аутоиммунные заболевания – группа болезней с окончательно не уточненной этиологией, в основе которых лежит агрессия собственной иммунной системы против неизмененной ткани человека. За последние годы, достигнут несомненный прогресс в понимании механизмов развития аутоиммунных заболеваний, разработаны и внедрены стандарты их диагностики, а также современные методы лечения. Ряд вопросов остается неясен, результаты лечения еще далеки от идеальных, что придает исследованиям этой проблемы особую актуальность [1]. Одним из самых сложных и малоизученных заболеваний этой группы является системная красная волчанка.

Системная красная волчанка (далее СКВ) – системное аутоиммунное полиэтиологическое диффузное заболевание, характеризующееся дезорганизацией соединительной ткани с преимущественным поражением микроциркуляторного сосудистого русла кожи и внутренних органов. В основном заболевание имеет распространенность от 5 до 250 человек на 100 тысяч населения. Чаще болеют женщины молодого возраста (14-40 лет), причем соотношение мужчин и женщин, болеющих СКВ, составляет 1:10. У детей это соотношение равно 1:3 [2].

В настоящий момент этиологию (происхождение) этого заболевания связывают с несколькими факторами:

1) вирусы, принадлежащие к РНК-группе, – кори, краснухи, прагриппа, паротита; ДНК-содержащие вирусы – Эпштейна-Барр, простого герпеса, ротавирусы (т.н. медленные или латентные вирусы);

2) генетическая предрасположенность – заболеваемость в 3-4 раза выше в семьях, где уже есть больные СКВ, а также в семьях, где уже выявлены какие-либо другие ревматические и аллергические заболевания;

3) гормональный фактор – преобладание среди заболевших молодых женщин, нередкое развитие или обострение после перенесенных родов, абортов, нарушение метаболизма эстрогенов с повышением их активности, повышение частоты заболеваемости у больных с синдромом Кляйнфельтера делает очевидным участие половых гормонов.

Первыми признаками болезни чаще всего бывают повышение температуры тела, недомогание, боли в суставах, кожные высыпания, похудание. Реже болезнь начинается с того или иного висцерита, например, плеварита, гломерулонефрита.

Самые частые проявления СКВ – боли в суставах (артралгии или артриты наблюдаются у 80-90% больных, у 5-10% больных отмечаются асептические некрозы костей, преимущественно головок бедренных и плечевых) и кожные высыпания (в 85-

90% случаев имеется картина поражения кожи, в 15% СКВ протекает без кожных проявлений, в 25-30% кожные проявления являются дебютом СКВ, а в 60-70% кожные проявления появляются при генерализации процесса). Чаще возникает эритема в виде «бабочки» на лице и в области скуловых дуг и спинке носа. Появление ее часто связано с инсоляцией. Возможны энантемы на твердом небе, стоматит, поражение красной каймы губ (хейлит).

Самые тяжелые поражения затрагивают почки (волчаночный нефрит). При наличии 4 признаков и больше диагноз СКВ считается достоверным.

Последующее развитие и обострения СКВ могут быть вызваны следующими факторами:

1) беременность, аборты, роды;
2) ультрафиолетовое облучение;
3) бактериальные и вирусные инфекции;
4) прием лекарственных препаратов (антибиотиков, сульфаниламидов), особенно изменяющих двуспиральную ДНК, постановка прививок;
5) стрессы, операции.

Существенное осложнение лечения, а также появление сопутствующих и вытекающих заболеваний могут быть вызваны самой терапией заболевания. Так, например, основным препаратом, назначаемым при СКВ, является гормональный препарат преднизолон. В связи с тем, что преднизолон является системным препаратом, его влияние сказывается на всем организме. Использование его может оказать как положительное, так и отрицательное влияние на многие органы. Данный препарат влияет на метаболизм основных веществ в организме, при этом в организме накапливаются ионы натрия и вода, выводятся ионы калия, возникает недостаток азота, повышается содержание сахаров, отсюда рост веса за счет накопления жира. Преднизолон оказывает влияние и на работу желез внутренней секреции. Страдает функция надпочечников, у малышей тормозится рост, у женщин сбивается менструальный цикл, нарушается обмен сахаров, появляется нехватка инсулина. Нарушается работа сердца и сосудов. Увеличивается артериальное давление, может появиться сердечная недостаточность, усиление свертываемости крови, образование тромбов, нарушения в электрокардиограмме, говорящие о нехватке калия. Если пациент ранее перенес инфаркт, то омертвевший участок сердечной мышцы увеличивается. Резко уменьшается количество мускульного объема. Проявляются слабость мышц, нарушение структуры костной ткани, возможны переломы костей и позвонков. Возможно развитие язвенной болезни органов пищеварения, нарушение работы поджелудочной железы, вздутие живота, диспепсические явления. В ряде случаев, наблюдается появление пигментных пятен на коже, гиперактивность потовых желез, нарушение психики, повышение внутричерепного давления, подавленное состояние, бессонница, высыпания на коже, раздражения местного характера, увеличение внутриглазного давления. И это побочные эффекты только одного препарата [4].

Одним из самых распространенных иммунодепрессивных препаратов, назначаемых при СКВ, является «Майфортик». При его применении в сочетании у более чем 10% наблюдались такие нежелательные явления как лейкопения и диарея.

У пациентов, получающих иммуносупрессивную терапию майфортиком, повышен риск развития лимфом и других новообразований, в частности, кожи. Лимфопролиферативные заболевания или лимфомы развивались у 0,3% больных, на протяжении года получавших данный препарат в составе терапии. Немеланомные

карциномы кожи возникали у 0,8% пациентов. Ниже перечислены нежелательные явления, встречавшиеся с частотой от 1 до 10% и более 10%, предположительно связанные с приемом «Майфортика»:

инфекции и инвазии: инфекции мочевыводящих путей;

со стороны системы кроветворения: лейкопения, анемия, тромбоцитопения;

со стороны нервной системы: головная боль;

со стороны дыхательной системы: кашель;

со стороны организма в целом: гипертермия, утомляемость;

со стороны лабораторных показателей: отклонение от нормы показателей функции печени [3].

Исходя из вышеперечисленных данных, легко видеть, что СКВ – не только сложнейшее заболевание уже по своей природе, но и заболевание, практически не подвергающееся полному излечению. Побочные и вытекающие заболевания нарастают, как по цепочке, применяемые в терапии препараты провоцируют появление всё новых и новых заболеваний. На сегодняшний день, выживаемость больных через 10 лет после постановки диагноза – 80%, через 20 лет – 60%. Основные причины смерти: люпус-нефрит, нейро-люпус, интеркуррентные инфекции. Есть случаи выживаемости в течение 25–30 лет [2].

До конца в настоящий момент этиология СКВ не изучена. В Нерюнгринском районе за последнее десятилетие зафиксирован лишь 1 случай данного заболевания (Бойко Е.В.). В Республики Саха (Якутия) – 3 случая.

Использованные источники:

1. Пономарёв В.В. Аутоиммунные заболевания: Настоящее и будущее [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mif-ua.com/archive/issue-7504/article-7585/html

2. Системная красная волчанка. Научные материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.medicworlds.ru/medics-1255-1 /html

3. Энциклопедия лекарств и товаров аптечного ассортимента [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rlsnet.ru/tn_index_id_29552.htm#pobochnye-dejstviya /html

4. Медицинская энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.vidal.ru/poisk_preparatov/prednisolone~2303.htm

Приверженность фармакотерапии больных сахарным диабетом II типа в Республике Саха (Якутия)

Ермолаев Н.В., студент;
Северо-Восточный федеральный университет,
г. Якутск, E-mail: nadena.var@mail.ru

Научные руководители:
к.м.н., доцент Варфоломеева Н.А.,
к.м.н. Бушкова Э.А.

Актуальность исследования. За последние 10-15 лет отмечается значительный и быстрый рост заболеваемости сахарным диабетом (СД) 2-го типа в Республике Саха

(Якутия). Так, на сегодняшний день в республике на учете по СД 2-го типа состоят более 20 тыс. больных, из них 56,7% в трудоспособном возрасте от 41 до 60 лет.

Как показывают результаты исследований, эффективность фармакотерапии СД 2-го типа в значительной степени зависит от приверженности пациента лечению. Под приверженностью лечению понимают соответствие поведения пациента рекомендациям врача по приему лекарственных препаратов, соблюдению диеты и изменению образа жизни. Идеальной целью при лечении любого хронического заболевания, в том числе СД, представляется достижение стопроцентной приверженности, однако получение подобного результата затруднительно [1, 3]. Проведенные исследования свидетельствуют о том, что значительная часть больных СД допускает нарушения в приеме пероральных сахароснижающих препаратов (ПССП), демонстрируя недостаточно удовлетворительный уровень приверженности лечению – от 70 до 80% [2]. По обобщенным данным Cramer J.A. и соавт., лишь 58% больных СД принимает ПССП регулярно (более 80% дней в году) [5]. Кроме того, в 8-16% случаев отмечается полное прекращение медикаментозной терапии по собственной инициативе больного [4]. Dailey и соавт., используя для оценки выполнения медикаментозного режима количество выданных рецептов, установили, что пациенты с СД 2-го типа постоянно принимают рекомендованные лекарства в среднем около 130 дней в году [6].

Низкая приверженность лечению является главной причиной снижения выраженности терапевтического эффекта, существенно повышает вероятность развития осложнений основного заболевания, ведет к снижению качества жизни больных и увеличению затрат на лечение.

Цель исследования: изучить приверженность фармакотерапии больных сахарным диабетом 2 типа.

Материал и методы исследования. Материалом исследования послужила случайная выборка из неорганизованного населения г. Якутска Республики Саха (Якутия) в возрасте 21-79 лет. В исследовании приняли участие 58 человек (31 женщина и 27 мужчин), находившихся на стационарном лечении в эндокринологическом отделении Республиканской больницы №2 – РЦЭМП (г. Якутск) по поводу СД 2-го типа. Средний возраст обследованной популяции – 51,4±11,8 лет. Средняя продолжительность заболевания СД 2-го типа – 9,6±6,8 лет. Всем участникам исследования предлагалось заполнить анкету, содержащую вопросы о возрасте, половой принадлежности, уровне образования, характере труда, семейном статусе, состоянии здоровья, стаже СД 2-го типа и его лечении, особенностях соблюдения пациентами режима приема препаратов. Для оценки приверженности пациентов получаемой сахароснижающей терапии использовался опросник Мориски-Грина. Статистическая обработка материала проводилась в пакете программ STATISTICA 8.0.

Результаты исследования. Как показало исследование, 71,4% пациентов с СД 2 типа оценивают состояние своего здоровья в целом как «посредственное», 21,4% – «хорошее» и 7,1% – «плохое». При этом 46,5% пациентов считают, что их здоровье «стало хуже, чем год назад», 35,7% – «так же, как год назад» и лишь 17,8% – «лучше, чем год назад». По результатам опроса, 62,1% больных считают проводимое у них лечение СД 2 типа эффективным, 8,6% – неэффективным; в 29,3% случаев пациенты затрудняются ответить. Соблюдают рекомендации врача по лечению заболевания только 2/3 опрошенных, тогда как 1/3 соблюдает частично или не соблюдает. Наиболее частыми причинами нарушения предписываемых лечебных рекомендаций, по мнению пациентов, являются забывчивость (51,7%) и недооценка тяжести состояния (29,3%);

на недостаток средств указали 19% опрошенных, на неверие в успех лечения и эффективность назначенных препаратов и недоверие к врачу 5,2 и 3,4% соответственно.

Опрошенные пациенты пропускают очередной прием сахароснижающего препарата по следующим причинам: забывают принять лекарства (55,2%); закончились запасы (12,1%); считают необязательным принимать лекарства постоянно (10,3%); назначенные лекарства слишком дорогие (10,3%); приём лекарства вызывает плохое самочувствие (6,9%); лекарства не помогают (6,9%); не хотят зависеть от лекарств (5,2%); не любят принимать любые лекарства (3,4%); не знают о необходимости постоянного приема препаратов для снижения уровня сахара в крови (1,7%); при пропуске приёма лекарства хватает на более длительное время (1,7%).

Результаты опроса показывают, что выбор пациентом конкретного сахароснижающего препарата зависит от рекомендации, назначения врача (43,1%), эффективности препарата (41,4%), стоимости лекарственного препарата (29,3%), а также отсутствия нежелательных явлений (10,3%).

Как показало исследование, в опрошенной популяции высокая приверженность сахароснижающей терапии отмечена лишь в 60,3% случаев, тогда как низкая приверженность – в 39,7%.

При анализе приверженности лечению в зависимости от пола было установлено, что у мужчин высокая приверженность терапии отмечается в 63% случаев, у женщин – в 58,1%. Влияния возраста, уровня образования пациентов на приверженность к приему препаратов для снижения уровня сахара в крови выявлено не было.

Среди женатых/замужних доля лиц с высокой приверженностью составляет 59,1%, среди вдовцов/вдов – 71,4%, при этом наименьшая приверженность к приему препаратов отмечена у лиц, никогда не состоявших в браке (50%). При оценке влияния характера труда на приверженность сахароснижающей терапии выявлено, что среди работников физического труда доля лиц с высокой приверженностью больше (72,7%), чем среди работников умственного труда (61,1%), пенсионеров (55,6%) и неработающих (54,6%)

Установлено, что приверженность лечению больных СД 2-го типа повышается с увеличением стажа заболевания. Так, у лиц, страдающих СД менее 5 лет, высокая приверженность отмечается в 43,8% случаев, при длительности заболевания более 5 лет – в 66,7%. Результаты исследования свидетельствуют о том, что среди больных с инвалидностью, доля лиц с высокой приверженностью выше, чем среди больных без инвалидности (63% против 58,1% соответственно). Высокая приверженность лечению отмечается у лиц, получающих комбинированную терапию (инсулинотерапия в сочетании с приемом пероральных сахароснижающих препаратов), – в 71,4% случаев, у лиц, получающих препараты инсулина, – в 58,3%. Среди пациентов, принимающих пероральные сахароснижающие препараты, доля лиц с высокой приверженностью лечению составляет лишь 42,9%.

Пациенты, информированные о современных сахароснижающих препаратах и о возможных осложнениях СД из беседы с лечащим врачом, чаще, чем пациенты, получающие информацию из других источников (СМИ, специальная литература, беседа с родственниками, знакомыми) имеют высокую приверженность лечению (66,7% против 47,3% соответственно).

Заключение. Таким образом, результаты опроса показывают, что одной из основных проблем при лечении СД 2-го типа остается низкая приверженность

пациентов фармакотерапии. Согласно полученным данным, высокая приверженность лечению отмечается лишь у 2/3 пациентов с СД 2-го типа (60,3% случаев).

Осознанное участие пациента в процессе лечения, сотрудничество с лечащим врачом, посещение школы диабета, ознакомление с принципами действия ПССП и особенностями режима их приема – необходимые условия для повышения приверженности пациентов фармакотерапии.

Список литературы:

1. Суркова Е.В., Мельникова О.Г. Некоторые аспекты приверженности медикаментозной терапии у больных сахарным диабетом 2 типа / Е.В. Суркова, О.Г. Мельникова // Трудный пациент. – 2008. – Т. 6, № 11. – С. 35-38.
2. Суркова Е.В., Мельникова О.Г. Приверженность медикаментозному лечению при сахарном диабете 2 типа: результаты анкетирования больных / Е.В. Суркова, О.Г. Мельникова // Сахарный диабет. – 2009. – № 1. – С. 48-50.
3. Тарасенко Е.В., Наумова Е.А., Шварц Ю.Г. Приверженность к длительному лечению пациентов и факторы на нее влияющие / Е.В. Тарасенко, Е.А. Наумова, Ю.Г. Шварц // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 9. – С. 57-58.
4. Brown J.B., Nichols G.A., Glauber H.S., Bakst A. Ten-year follow-up of antidiabetic drug use, non-adherens, and mortality in a defined population with type 2 diabetes mellitus. Clinical Therapeutics, 21: 1045–1057, 1999.
5. Cramer J.A., Benedict A., Muszbek N. et al. The significance of compliance and persistence in diabetes, hypertension and dislipidaemia: a review. International Journal of Clinical Practice, 62(1): 76–87, 2008.
6. Daily G., Kim M.S., Lian J.F. Patient compliance and persistence with antihyperglycemic drug regimens: evaluation of a Medicaid patient population with type 2 diabetes mellitus. Clinical Therapeutics, 23: 1311–1320, 2001.

Изменение функциональных показателей кардиореспираторной системы, физической работоспособности и уровня тревожности у студентов при применении эпсорина

Кудайбердиев А.К., Эверстов И.Е., студенты;
Северо-Восточный федеральный университет,
г. Якутск, E-mail: *nadena.var@mail.ru*

Научные руководители:
к.м.н., доцент Варфоломеева Н.А.,
к.м.н. Бушкова Э.А.

Актуальность исследования. В последние годы в целях коррекции эмоционально-стрессовых реакций, повышения функциональных резервов при адаптации к повышенным физическим и умственным нагрузкам у здоровых людей, в том числе студентов, все шире применяются различные лекарственные препараты и биологически активные добавки (БАД).

Более предпочтительным является применение адаптогенов животного и растительного происхождения.

БАД «Эпсорин» был разработан в Институте биологических проблем криолитозоны СО РАН (Кершенгольц Б.М., Ахременко А.К., Рогожин В.В., авторское свидетельство РФ №1822785 от 12.10.92). Препарат имеет патенты РФ, Свидетельства о регистрации РФ и «ЕВРАЗЭС», а также Евросертификаты. Выпускается в трех лекарственных формах: «Эпсорин водно-спиртовый», «Эпсорин в сахарном сиропе», «Роксирин».

Эпсорин получен методом мягкого экстрагирования из неочищенных от мехового чехлика пантов северного оленя, обитающего в экстремальных условиях Арктики. Известно, что в чем более суровых условиях обитает животное или растение, тем более выражена активность всех адаптационных систем организма и тем большим адаптогенным воздействием обладают его комплексы биологически активных веществ (БАВ). Эпсорин содержит более 30 БАВ из пантов северного оленя. Является эффективным средством в отношении астенических состояний различного генеза, при слабости сердечной и других мышц, гипотонии, обладает адаптогенным, иммуномодулирующим, антиоксидантным действием, повышает физическую и умственную работоспособность. Показана эффективность эпсорина при лечении некоторых инфекционных заболеваний, туберкулеза, дисбактериоза кишечника, алкоголизма, а также в пред- и постоперационном периоде. Лекарственная форма «Эпсорин в сахарном сиропе» рекомендована для применения в практике спортивной медицины и в педиатрии. Эпсорин не вызывает побочного действия и аллергических реакций [1, 2, 3, 4].

Цель исследования: изучить влияние препарата «Эпсорин» на функциональные показатели кардиореспираторной системы, физическую работоспособность и уровень тревожности студентов.

Материал и методы исследования. Материалом исследования послужила выборка студентов-юношей, обучающихся в Северо-Восточном федеральном университете (г. Якутск) в возрасте от 19 до 21 года. Средний рост – 175,2±5,8 см, вес – 67,3±9,9 кг.

Методы исследования: антропометрия, измерение уровня артериального давления (АД) и частоты сердечных сокращений (ЧСС), ортостатическая проба, спирометрия (определение жизненной емкости легких), проба Штанге (задержка дыхания на вдохе), проба Генчи (задержка дыхания на выдохе), проба PWC 170 (со степ-тестом), ручная динамометрия (измерение силы кистей рук), становая динамометрия (определение силы и статической выносливости мышц-разгибателей туловища). Для определения уровня реактивной тревожности использовался опросник, разработанный Ч.Д. Спилбергером и адаптированный в России Ю.Л. Ханиным.

Исследование проводилось в динамике до и после применения препарата «Эпсорин в сахарном сиропе» по 1 чайной ложке утром. Длительность приема препарата составляла 14 дней. Все участники исследования были проинформированы о действии препарата. От всех студентов, принимавших участие в исследовании, получено добровольное согласие.

Статистическая обработка материала проводилась в пакете программ STATISTICA 8.0. Выборочные параметры представлены в виде M±Sd, где M – среднее арифметическое, Sd – стандартное отклонение. Для оценки динамики показателей применялся непараметрический критерий Вилкоксона. Критическое значение уровня значимости (p) принималось равным 5%.

Результаты исследования. Препарат «Эпсорин» повышает жизненную емкость легких (ЖЕЛ) с 4089,3±595,3 до 4212,0±649,6 мл (p = 0,002); удлиняет время задержки

дыхания на вдохе и выдохе (пробы Штанге и Генчи) с 81,1±24,0 до 89,6±25,3 (p = 0,0007) и с 34,3±15,5 до 42,6±19,9 сек (p = 0,0003) соответственно; снижает ЧСС с 78,3±8,5 до 71,4±8,6 в минуту (p = 0,01); незначительно повышает уровень систолического и диастолического АД (с 117,6±11,1 до 120,8±11,8 и с 69,9±9,6 до 72,4±6,9 мм рт. ст. соответственно, p > 0,05). Исследуемый препарат улучшает показатели физической выносливости в пробе PWC 170 со степ-тестом (p = 0,008), повышает силу становой тяги (p = 0,01), снижает реактивную тревожность (p = 0,0007).

Заключение. Применение препарата «Эпсорин» оказывает благоприятное влияние на функциональные показатели кардиореспираторной системы (повышение ЖЕЛ, снижение ЧСС); повышает показатели физической работоспособности и снижает уровень реактивной тревожности студентов.

Список литературы:

1. Алексеева С.Н. Влияние адаптогенов на иммунную и кроветворную системы в условиях радиационного и цитостатического воздействия // Автореф. дис. на соискание уч. степ. канд. мед. наук. – Новосибирск: Изд-во СО РАМН, 1996. – 16 с.
2. Ахременко А.К., Ядрихинский В.Ф., Находкин Н.А., Данилова Л.С., Кузьмина В.Ф. Лекарственные препараты из тканей северного оленя и других животных. Практические рекомендации / А.К. Ахременко, В.Ф. Ядрихинский и др. – Якутск, 2003. – 126 с.
3. Кершенгольц Б.М., Платонова Р.И., Кершенгольц Е.Б. и др. Биотехнологические продукты из природного северного сырья и биофизические технологии в медико-биологическом сопровождении спорта высших достижений / Кершенгольц Б.М., Р.И. Платонова и др. // Сборник докладов Международного спортивного форума «Россия спортивная держава». – М.: «СпортАкадемРеклама», 2012. – С. 133-140.
4. Малогулов Р.Ш., Ушницкий И.Д., Кершенгольц Б.М. Клинико-лабораторное обоснование эффективности применения «Эпсорин» в хирургическом этапе дентальной имплантации / Р.Ш. Малогулов, И.Д. Ушницкий, Б.М. Кершенгольц // ЭНИ Забайкальский мед. вестн. – 2011. – № 1. – С. 104-109.

Анализ состояния здоровья студентов 1-3 курсов ТИ (ф) ФГАОУ ВПО СВФУ в городе Нерюнгри

Новичихина Е.В., к.п.н., доцент, профессор РАЕ
Технический институт (филиал) СВФУ,
г. Нерюнгри, E-mail: Nowichihina_Lena@mail.ru

В настоящее время состояние здоровья детей и молодежи в нашей стране вызывает серьезную озабоченность общества. Многочисленные данные свидетельствуют о том, что уже к завершению обучения в средней общеобразовательной школе совсем небольшое количество подростков остается здоровым. Последнее десятилетие диктует данные о прогрессирующем снижении показателей физического развития и здоровья молодого населения (Л.Д. Царегородцева, 2005; О.А. Мельникова, 2007; В.Л. Сафронов, 2009; Артышко С.В., 2013). В институт уже приходит такой контингент студентов, который требует

тщательного контроля со стороны медицинского персонала и преподавателей физического воспитания.

Состояние здоровья студентов нашего региона в нынешнее время имеет тенденцию к снижению. Это обусловлено многими факторами: природно-климатическими условиями, ухудшением экологической обстановки, неправильным питанием, низкой двигательной активностью, нервными и физическими перезагрузками, стрессами и т.д.

Анализ данных медицинского осмотра студентов 1-х курсов в ТИ (ф) СВФУ за последние 5 лет выявил, что количество студентов, отнесенных к специальной медицинской группе, с каждым годом увеличивается (рис. 1).

Так, в 2008-2009 учебном году в специальную медицинскую группу (далее СМГ) было зачислено 23 студента, в 2009-2010 – 29 студентов, 2010-2011 – 23 студента, 2011-2012 – 32 студента, а в 2012 – 2013 учебном году – 47 студентов (рис. 1).

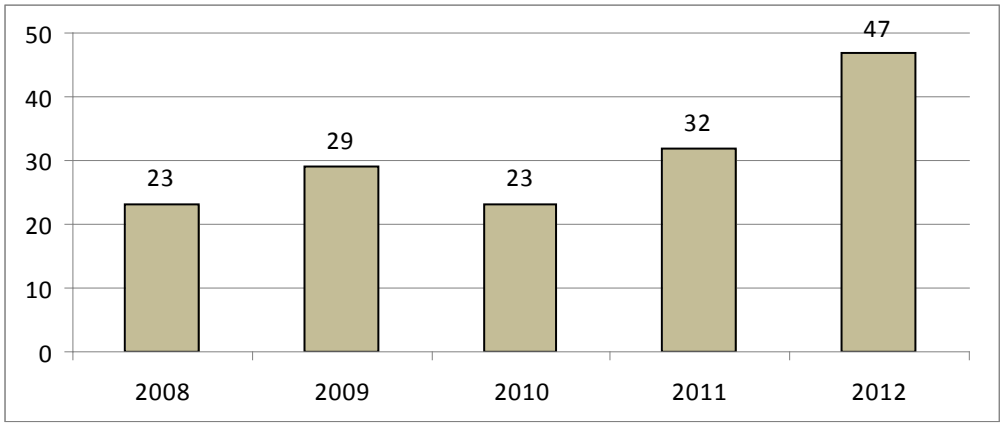


Рис. 1. Динамика количества студентов СМГ на первый курс обучения

В настоящее время в нашем институте обучается большое количество студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, соматическими заболеваниями, студенты, перенесшие операции на различных органах, с аномалиями в развитии сердечно-сосудистой, пищеварительной и дыхательной систем. И все эти студенты, имеющие серьезные заболевания, а многие даже инвалидность, успешно занимаются в специальных медицинских группах.

Изучив количественный состав специальных медицинских групп первокурсников ТИ (ф) СВФУ за последние 5 лет, мы выявили, что из общего числа поступивших на 1 курс в 2008 году (174 студента) 121 студент относился к основной медицинской группе (ОМГ), что составило 69,54%, 30 студентов (17,24%) – к подготовительной (ПМГ) и 23 студента (13,21%) – к специальной (рис.2).

В 2009 году на первый курс поступил 191 студент. В ОМГ вошли 124 студента (64,92%), в ПМГ – 38 студентов (19,89%), в СМГ – 29 студентов (15,18%).

В 2010 году из 171 студента 1-го курса 102 студента (59,64%) относились к основной медицинской группе, 46 студентов (26,9%) – к подготовительной и 23 студента (13,45%) – к специальной.

В 2011 году из 188 первокурсников лишь 104 студента (55,31%) относились к основной медицинской группе, 52 студента (27,65%) – к подготовительной и 32 студента (17,5%) – к специальной медицинской группе.

В 2012 году поступило 234 студента. Из них 129 студентов (55,12%) относятся к

основной медицинской группе, 58 студентов (24,78%) – к подготовительной, 47 студентов (20,1%) – к специальной (рис. 2).

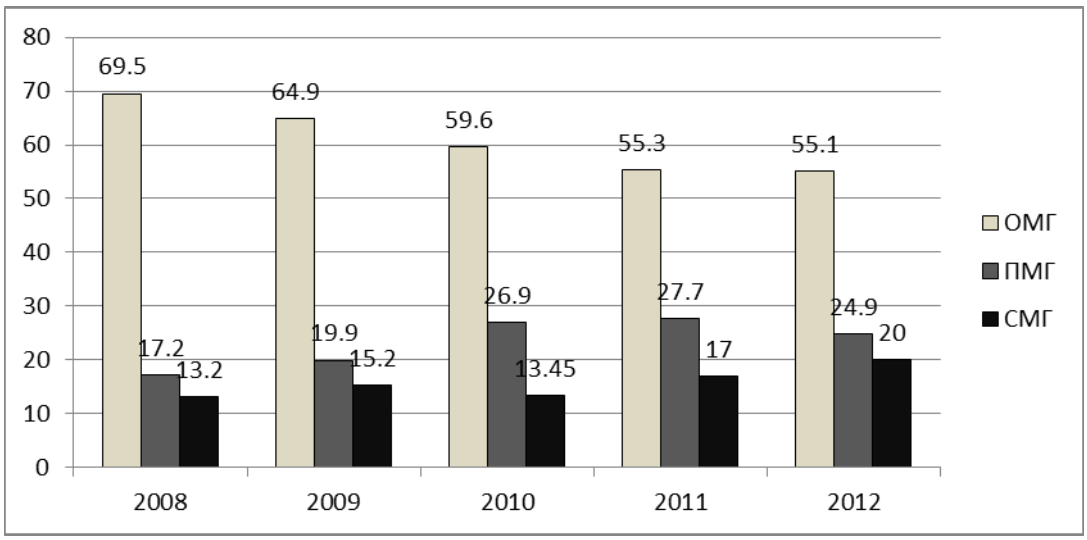


Рис. 2. Количественный состав различных медицинских групп за последние 5 лет

Анализируя численность студентов в специальной медицинской группе с 2008-2009 по 2011-2012 учебный год, можно констатировать, что произошло увеличение студентов, имеющих хронические заболевания, инвалидность, на 6,8%. В подготовительной медицинской группе произошло увеличение на 7,6%.

Было достоверно выявлено, что с каждым годом возрастает количество студентов, относящихся временно или постоянно к специальной и подготовительной медицинским группам, которые нуждаются в постоянном снижении физических нагрузок на период адаптации и постепенном освоении комплекса двигательных умений и навыков, в постоянном медико-педагогическом контроле для постепенного повышения физической подготовленности и уровня здоровья.

Студенты – это будущие специалисты, которые должны быть готовы к дальнейшей профессиональной деятельности. Для выполнения своих профессиональных обязанностей специалист должен быть в хорошей физической форме. Студенты, занимающиеся в СМГ, должны получить знания, умения и навыки для того, чтобы уметь контролировать и регулировать уровень своего здоровья.

Все вышесказанное говорит о необходимости поиска новых средств и методов работы со студентов, начиная со школьной скамьи и продолжая в ВУЗе, прививая им необходимые знания, умения и навыки ЗОЖ.

Список литературы:

1. Артышко С.В. К вопросу использования различных заданий для детей, освобожденных от занятий физической культурой по медицинским показаниям [Текст] / С.В. Артышко // Физическая культура и спорт в современном обществе: материалы Всероссийской научной конференции, 28-29 марта 2013 г. Хабаровск: Из-во ДВГУПС, 2013. – С. 21-24.

2. Семенов Л.А. Коррекция физической подготовленности студентов специальных медицинских групп с использованием индивидуальных программ [Текст]

/ Л.А. Семенов, В.П. Шлыков // Теория и практика физической культуры. – 2005. – № 1. – С. 43-46.

3. Сетяева Н.Н. Физическое воспитание в специальных медицинских группах педагогического вуза [Текст] // Теория и практика физической культуры. – 2010. – № 2. – С.34-38.

Влияние биоритмов на физическую и умственную работоспособность студента

Сокольникова М.Н., студентка;
Технический институт (филиал) СВФУ,
г. Нерюнгри, E-mail: sokolnikova.mariya@bk.ru

Научный руководитель:
к.п.н., доцент, профессор РАЕ Новичихина Е.В.

Все живые организмы, начиная от простейших одноклеточных и кончая такими высокоорганизованными, как человек, обладают биологическими ритмами, которые проявляются в периодическом изменении жизнедеятельности, как самые точные часы, отмеряют время. Интенсивность большинства физиологических процессов на протяжении суток имеет тенденцию повышаться в утренние часы и падать в ночное время. Примерно в эти же часы повышается чувствительность органов чувств: человек утром лучше слышит, лучше различает оттенки цветов.

«Биологические часы» в организме – отражение суточных, сезонных, годовых и других ритмов физиологических процессов. А так как темпы научно-технического прогресса сейчас приобретают стремительный характер и предъявляют серьезные требования к человеку, нам кажется, проблема актуальности биоритмов является сегодня довольно важной.

Цель нашего исследования – выявить взаимосвязь биологических ритмов с работоспособностью студентов в период экзаменационной сессии. Для достижения данной цели мы поставили перед собой ряд задач:

1) изучить научно-методическую литературу по данному вопросу;
2) выявить основные критерии изменчивости биоритмов в организме человека;
3) проанализировать биоритмическую активность студентов 1-3 курсов кафедры русской филологии ТИ (ф) СВФУ в городе Нерюнгри в период экзаменационной сессии;
4) выявить взаимосвязь между биоритмической активностью студентов и результативностью экзамена;
5) проанализировать полученные результаты и сделать выводы.

Объект исследования: биоритмы

Предмет исследования: биоритмическая активность студентов 1-3 курсов кафедры русской филологии ТИ (ф) СВФУ в городе Нерюнгри в период экзаменационной сессии

Биоритмы – это циклические явления жизнедеятельности любого живого организма. У человека их три: физический, эмоциональный и интеллектуальный. Наличие биоритмов не зависит от расы, национальности, социального положения и места нахождения человека. Их количество и продолжительность едины для всех. Кроме того, все ритмы человека скоординированы со сменой дня и ночи.

В течение всей жизни с самого рождения нас сопровождают три биоритма, движущихся подобно медленным внутренним часам:

– физический ритм (продолжительность – 23 дня);
– эмоциональный ритм (продолжительность – 28 дней);
– интеллектуальный ритм (продолжительность – 33 дня).

Каждый из этих ритмов на половине своей длины достигает наивысшей фазы. Затем он резко опускается вниз, достигает исходного пункта (критической точки) и переходит в фазу спада, где достигает низшей точки. Потом снова поднимается наверх, где начинается новый ритм.

Критические дни имеют особое значение для каждого биоритма. Они отмечают критическое время, которое может длиться несколько часов, иногда целые сутки или даже больше. Их влияние на тело, мысли и чувства можно сравнить с влиянием, которое оказывает перемена климата.

Влияние биоритмов происходит постоянно, они пронизывают нас, придают силы или напрочь лишают энергии. Все три биоритма связаны между собой и с другими факторами (состоянием здоровья, возрастом, окружающей средой, стрессом и т. д.).

В январе 2013 г. мы произвели расчет биоритмической активности студентов 1-3 курсов кафедры русской филологии ТИ (ф) СВФУ в городе Нерюнгри на 14 декабря 2012 года, т.к. в этот день у всех студентов проходил экзамен (у каждой группы отдельный предмет). Рассчитав биоритмическую активность студентов, мы сравнили полученные данные с результативностью сдачи экзамена (табл. 1, 2, 3).

Таблица 1

Биоритмическая активность студентов в группе ОФ-12 кафедры русской филологии на 14.12.12 и результат экзамена в этот день

№	Физическое состояние, %	Эмоциональное состояние, %	Интеллектуальное состояние, %	Общее состояние, %	Результат сдачи экзамена
1	40	97	-91	15	4
2	-14	43	19	16	Неявка
3	-100	0	10	-30	Неявка
4	-52	90	76	38	5
5	82	-62	-69	-17	3
6	-98	-43	62	-26	4
7	-40	97	99	52	4

Таблица 2

Биоритмическая активность студентов в группе ОФ-11 кафедры русской филологии на 14.12.12 и результат экзамена в этот день

№	Физическое состояние, %	Эмоциональное состояние, %	Интеллектуальное состояние, %	Общее состояние, %	Результат сдачи экзамена
1	-100	-22	-81	-68	5
2	-73	43	-69	-33	3
3	63	-78	-54	-23	5
4	-100	100	-46	-15	4
5	-89	0	-37	-42	5
6	-98	-22	91	-10	Неявка
7	40	0	76	38	4
8	-98	-43	62	-26	5
9	82	43	-19	35	Неявка
10	82	0	76	52	5

Таблица 3

Биоритмическая активность студентов в группе РО-10 кафедры русской филологии на 14.12.12 и результат экзамена в этот день

№	Физическое состояние, %	Эмоциональное состояние, %	Интеллектуальное состояние, %	Общее состояние, %	Результат сдачи экзамена
1	40	100	19	53	5
2	89	90	28	69	4
3	0	22	87	36	3
4	0	90	69	53	4
5	14	-43	46	5	3
6	27	0	-97	-23	4

Анализируя полученные данные, мы видим следующую закономерность: студенты, имеющие положительные показатели в интеллектуальном состоянии, имеют, как правило, положительный результат на экзамене. Конечно, это не говорит о том, что если показатель интеллектуального состояния отрицательный, то и экзамен студент сдаст плохо. Несомненно, огромное влияние на результат оказывает и эмоциональное, и физическое состояние. Все три биоритма связаны не только между собой, но и с другими факторами. Естественно, на результат, в первую очередь, влияет подготовка студента к экзамену. Но биологические ритмы, несомненно, оказывают влияние на состояние, самочувствие в день экзамена. И если внимательно просмотреть результаты нашего исследования, то можно заменить, что студенты, хорошо сдавшие экзамен, но имеющие отрицательный показатель интеллектуального развития, имеют положительный показатель эмоционального состояния.

На современном этапе развития науки данная тема является еще малоизученной. В последнее время, как в нашей стране, так и за рубежом проводятся серьезные работы по исследованию биоритмов человека и их влияние на различные

сферы жизнедеятельности человека. Мы продолжим наше исследование и попробуем в дальнейшем охватить всех студентов СВФУ. Используя методы математической статистики, мы попробуем составить математическую корреляцию.

Список литературы:

1. Биологические ритмы / Под ред.Ю. Ашоффа: В 2 т. – М.: Мир, 1984. – Т. 1. – С. 5-406; Т. 2. – С. 5-260.
2. Бреус Т.К., Чибисов С.М., Баевский Р.М., Шебзухов К.В. Хроноструктура биоритмов сердца и внешней среды / Т.К. Бреус, С.М. Чибисов и др. – М.: Издательство Российского университета дружбы народов, 2002. – 232 с.
3. Гласс Л., Мэки М. От часов к хаосу. Ритмы жизни / Л. Гласс, М. Мэки. – М.: Мир, 1991. – 248 с.
4. Лебедев Н.Н. Биоритмы пищеварительной системы / Н.Н. Лебедев. – М: Медицина, 1987. – 320 с.
5. Оранский И.Е., Царфис П.Г. Биоритмология и хронотерапия (хронобиология и хронобальнеофиэиотерапия) / И.Е. Оранский, П.Г. Царфис. – М., 1989. – 159 с.
6. Хронобиология и хрономедицина / Под ред.Ф.И. Комарова. – М.: Медицина, 1989. – 401 с.

Факторы риска, способствующие предрасположенности молодежи к ожирению

Цыденова Я.С., студентка;
Технического института (филиала)
Северо-Восточного федерального университета,
г. Нерюнгри, E-mail: itsydienova@bk.ru

Научный руководитель:
к.п.н., доцент Прокопенко Л.А.

Современное общество провоцирует непреднамеренное ожирение у своих граждан, способствуя потреблению высококалорийной пищи с большим содержанием жиров, и в то же время, благодаря техническому прогрессу, стимулируя малоподвижный образ жизни. Эти социальные и техногенные факторы способствуют росту распространенности ожирения в последние десятилетия.

В России, по самым скромным оценкам, избыточный вес наблюдается у 25-30% россиян, а ожирение – примерно у 15-20% [2]. В детстве ожирением страдают в среднем только 10%, но с возрастом этот показатель стремительно возрастает – примерно до 15-20% у юношей и девушек и около 35-50% у взрослых [1]. Главное заключается в том, что переизбыток жира в высшей степени негативно влияет на функционирование всех органов и систем организма. По данным ВОЗ, до 60 лет доживают только 60% тучных людей, до 70 лет – лишь 30%, до 80 лет – всего 10 [3]. Во многих странах вопрос борьбы с ожирением среди молодежи уже поставлен на государственный уровень, ведь формирование здорового общества является приоритетным направлением общества и страны в целом. В школах, колледжах и вузах реализуются проекты здоровья, ведь данный контингент формирует общество в будущем.

Цель исследования: выявить основные факторы риска, способствующие предрасположенности молодежи к ожирению (на примере студентов ТИ (ф) СВФУ).

Задачи исследования:

1. Изучить причины и последствия ожирения, методы борьбы с ним.

2. Провести анкетирование среди студентов ТИ (ф) СВФУ на предмет выявления факторов риска, способствующих ожирению.

3. Сделать выводы по результатам анкетирования и дать индивидуальные рекомендации по профилактике ожирения.

Объект исследования: факторы, вызывающие ожирение.

Предмет исследования: факторы риска, способствующие предрасположенности к ожирению среди девушек студенческого возраста.

Причины ожирения. *Ожирение* – это хроническое заболевание, характеризующееся ненормально высоким увеличением массы жировой ткани в теле. Ожирение бывает: алиментарным (связано с погрешностями в питании, в частности, с перекормом) и экзогенно-конституциональным (связано с наследственностью). Бесспорно, причиной появления лишних килограммов могут быть расстройства жирового обмена веществ при различных заболеваниях центральной нервной или эндокринной систем. Избыточный вес и ожирение – это не вина, а беда человека, пожинающего печальные плоды современной цивилизации, невольным заложником которых он стал. Одной из причин этих нарушений стало фундаментальное изменение рациона современного человека, в котором преобладают консервированные, рафинированные продукты, а также избыток жиров и углеводов. Еще одна проблема – это фастфуды. Они распространены везде, их цена приемлема, и большинство населения в перерывах между работой или учебой питается именно фастфудами. Но, к сожалению, удобство и цена не всегда являются факторами качества. В фастфудах содержится огромное количество жиров, некачественных продуктов, высокое содержание сахара и т.д.

Важнейший фактор, приводящий к развитию ожирения, – малоподвижный образ жизни. Гиподинамию, или нарушение функций организма при недостаточной двигательной активности, с полным основанием можно назвать бичом современного общества: в некоторых странах энергозатраты людей сократились почти в два раза и в настоящее время достигли, по-видимому, критического уровня.

Таким образом, главными причинами ожирения являются:

1) генетическая предрасположенность;

2) неправильное питание;

3) малая подвижность (гиподинамия).

Как бороться с ожирением? Рациональное питание, его значение для человека. Стремление людей вести здоровый образ жизни, увеличить свою работоспособность и долголетие привело к тому, что в последнее время больше внимания стало уделяться рациональному питанию как одному из важных компонентов здорового образа жизни. С пищей человек получает необходимые элементы, которые обеспечивают организм энергией и требуются для роста и поддержания жизнедеятельности тканей. Правильное питание – это разнообразное питание с учетом наследственности человека, его возраста, физических нагрузок, климатических и сезонных особенностей окружающей природной среды. Для того чтобы питание отвечало требованиям здорового образа жизни, оно должно обеспечивать организм всем комплексом пищевых элементов в необходимом количестве и нужном сочетании. Вес человека зависит от того, сколько он получает и сколько расходует энергии.

Занятия спортом. Самое благоприятное время для занятий физической культурой – молодые годы, когда еще нет больших жизненных проблем и для воспитания в себе необходимых физических качеств практически отсутствуют объективные препятствия.

Занятия физической культурой – одна из мер по профилактике ожирения, которая способствует расходу энергии. Среди физических качеств, способствующих наибольшему сгоранию калорий, выделяется выносливость. Выносливость определяется как способность поддерживать заданную, необходимую для обеспечения жизнедеятельности нагрузку и противостоять утомлению, возникающему в процессе выполнения работы. Уровень выносливости определяется временем, в течение которого человек может выполнять заданное физическое упражнение (разновидность деятельности). Для борьбы с ожирением могут использоваться практически все виды спорта, но наибольший эффект дают аэробные занятия: бег, ходьба, лыжные гонки, плавание и т.д. Комплексно воздействует аэробика и ее другие виды.

Организация исследования. Нами проведено анкетирование среди студентов ТИ (ф) СВФУ им. М.К.Аммосова в г. Нерюнгри. В опросе приняли участие 30 девушек в возрасте 18-23 лет, все проживают в общежитии, готовят и питаются самостоятельно.

Проанализировав результаты ответов, можно сделать следующие выводы.

Исследование весо-ростового индекса показало, что 2 девушки (6,6 %) имеют избыточный вес, а у 28 человек (93,3 %) – норма.

На вопрос «Каким вы себя считаете: полным, нормальным, худым?» мы получили следующие субъективные ответы: 12 девушек (40%) считают себя полными, 17 (56,6%) – нормальными и 1 девушка (3,3%) – худой. Следует обратить внимание, что несоответствие проведенного исследования и субъективного представления о полноте большинства девушек является модной тенденцией худобы в современном обществе.

Определяя предрасположенность девушек к ожирению, мы задали вопрос «Имеют ли ваши родители избыточный вес сейчас?». 9 девушек (30%) дали положительный ответ, т.е. большинство родителей не обладают избыточным весом.

На вопрос «Имели ли вы избыточный вес в детском или подростковом возрасте?» положительный ответ дали 13,3% опрошенных.

«Есть ли у вас эндокринные нарушения?». Ответ «да» зафиксирован только в одном случае (3,3%).

«Сколько раз в день вы полноценно питаетесь?». Только 2 человека (6,6%) отметили, что питаются полноценно (завтрак, обед, ужин). Остальные 93,4% питаются, как минимум, один раз в день горячей пищей и обходятся не более чем двумя перекусами.

«Если питаетесь фастфудами, то как часто?». Полученные данные настораживают, т.к. 6 человек (20%) питаются ежедневно, 11 (36,6%) употребляют три-четыре раза в неделю и столько же – один-два раза в неделю. Только 2 девушки (6,6%) не употребляют фастфуды вообще.

Интересен вопрос, определяющий знание девушек о роли физических качеств в снижении веса: «По вашему мнению, в результате тренировки какое из физических качеств способствует снижению веса?». 16 человек (53,3%) считают, что занятия на выносливость являются эффективными способами профилактики лишнего веса; 7 (23,3%) отметили быстроту; 5 (16,6%) убеждены, что гибкость способствует потере и сохранению веса; двое (6,6%) считают, что сила более эффективна. Таким образом, только половина девушек правильно осведомлена.

Важный фактор профилактики ожирения – двигательная активность. Как ее повышают девушки, можно видеть в нижеприведенной таблице.

Таблица. «Как вы повышаете двигательную активность?»

№ п/п	Мероприятия	Ответы	
		Кол-во чел.	%
1	Хожу пешком	25	83,3
2	Занимаюсь спортом (танцами)	9	30
3	Гуляю с друзьями	11	36,6
4	Делаю уборку по дому	15	50

В вопросе «Как вы относитесь к выражению «Курение помогает снижению веса?» 6 девушек (20%) подтвердили согласие, указывая нам на их заблуждения. Как известно, аппетит у курящих снижается за счет того, что никотин оказывает тормозящее действие на сократительную и двигательную функции желудка и кишечника, что приводит к ухудшению пищеварения, нарушению обменных процессов, развитию авитаминоза. Этот миф играет роль «психической защиты» и служит средством самооправдания.

В заключение следует сказать, что по результатам анкетирования нами проведены индивидуальные консультации для студенток, имеющих факторы риска к ожирению. Особый упор мы сделали на освещение последствий ожирения, ведущих к серьезным заболеваниям и страданиям людей.

Считаем необходимой дальнейшую пропаганду профилактики ожирения с проведением следующих мероприятий в общежитии: проводить утренние зарядки, открыть тренажерный зал, столовую, проводить лекции и беседы.

Список литературы:

1. Казин Э.М., Свиридова И.А., Семенкова Т.Н. и др. Комплексная оценка показателей здоровья и адаптации обучающихся и педагогов в образовательных учреждениях / Э.М. Казин, И.А. Свиридова и др. // Медико-физиологические и психолого-педагогические основы мониторинга: методическое пособие. – Кемерово: Изд-во КРИПКиПРО, 2006. – С. 2.

2. Лишний вес – проблема века [Электронный ресурс]. – URL: www.best–elite–club.com

3. Лишний вес. Цифры и факты [Электронный ресурс]. – URL: www.hotlog.ru

Врожденная цитомегаловирусная инфекция у новорожденных

Червонюк В. Е., студентка;
Северо-Восточный федеральный университет
г. Якутск, E-mail: victoria.ch120990@gmail.com

Научный руководитель:
к.м.н. Алексеева С.Н.

Актуальность. ЦМВИ занимает особое место в структуре причин, вызывающих угрозу прерывания беременности и преждевременных родов. От 0,2 до 2,5% новорожденных инфицированы ЦМВ [2]. Специалисты основное внимание уделяют неблагоприятным перинатальным исходам. По данным многочисленных исследований, 20-30% детей с полиорганными поражениями погибают, а 60-90% из выживших детей имеют тяжелые неврологические нарушения [1,2]. Чрезвычайно важной и трудной остается проблема диагностики данной патологии [3].

Целью настоящего исследования явилось изучение влияния вируса цитомегалии на развитие плода и здоровье новорожденного в сравнении с внутриутробной инфекцией другой этиологии.

Материалы и методы исследования. Нами был проведен ретроспективный анализ 31 истории болезни детей, находившихся на лечении в инфекционном отделении новорожденных (ИОН) Перинатального центра ГБУ РС (Я) «НЦМ – РБ № 1». В исследование вошли дети, поступившие в ИОН с признаками внутриутробного инфицирования (ВУИ). Для выявления этиологического фактора всем детям было проведено исследование биологических жидкостей на ВУИ прямым (ПЦР) и непрямым (ИФА) методом. Для выполнения целей исследования новорожденные дети были разделены на две группы: в первую вошли 18 новорожденных с подтвержденной ЦМВИ клинико-лабораторными методами, во вторую группу – 13 детей с отрицательными результатами ПЦР и ИФА на ЦМВ, но с положительным результатом на другие внутриутробные инфекции.

Статистическая обработка полученных данных проводилась по программе SPSS Statistica-20.

Результаты исследования. Все дети на второй этап лечения (в ИОН) поступили на первом месяце жизни.

Среди новорожденных первой группы ЦМВ был обнаружен методом ПЦР в крови у 2 (11,1%), в моче – у 8 (44,4%), в крови и моче – у 3 (16,7%), отрицательный результат ПЦР наблюдался у 5 детей (27,8%), но методом ИФА у них были обнаружены специфические анти-ЦМВ-антитела класса IgG и IgM.

Проведенный анализ частоты встречаемости факторов риска реализации ВУИ в обеих группах показывает, что отягощенный акушерско-гинекологический анамнез, патологическое течение беременности и родов наблюдались в 100% случаев. По гестационному возрасту (ГВ) при рождении новорожденные обеих групп не отличались: средний ГВ в I группе составил 36,8±2,5 недель, во второй 37,07±2,2.

По физическому развитию новорожденные первой группы отличались низким весом при рождении – 2939,1±704 г, во второй группе средний вес составил 3365±783 г. У половины новорожденных первой группы оценка по шкале Апгар в конце первой минуты составила меньше 7 баллов, во второй – 23,1%. В первой группе состояние при рождении оценивалось как тяжелое у 50%, во второй – у 23,1%. Реанимационные

мероприятия при рождении так же с большей частотой проводились в первой группе – у 8 (44,4%), во второй – у 3 (23,1%). В ходе нашего исследования было установлено, что состояние при рождении и показатели Апгар на 5 минуте зависят от активности инфекционного процесса у новорожденного, который определялся наличием анти-ЦМВ-IgM в крови ребенка. У детей, родившихся в тяжелом состоянии, значительно чаще определяли анти-ЦМВ-IgM в крови ($r = 0.333$, $p < 0.05$).

Нами был проведен анализ клинических проявлений ЦМВИ у новорожденных основной группы на протяжении неонатального периода.

У детей первой группы диагностировалось перинатальное поражение головного мозга в 94,4% случаев (17 детей). Поражение головного мозга в виде пороков головного мозга, внутрижелудочковых кровоизлияний, гидроцефалии, субэпипендимального кровоизлияния выявлено у 7 новорожденных (38,9%). В сравнении со второй группой, у которой поражение головного мозга выявлено у 8 детей (61,5%) и в основном проявлялось как перинатальное поражение центральной нервной системы гипоксического и смешанного типов, соответственно 30,8% и 15,4%, внутрижелудочковое кровоизлияние II и III степени наблюдалось у 2 новорожденных (15,4%).

На втором месте по частоте встречаемости среди клинических проявлений в первой группе выявлялась патология сердечнососудистой системы (ССС): у 11 (61,1%) пациентов – сочетание пороков сердца, таких как ДТЛЖ, ДМПП, ДМЖП, ФАП, ООО, аневризма МПП, у 1 (5,6%) МАС. Детекция патологии ССС во второй группе составила 53,8% (7 пациентов), что существенно не отличается от значений в первой группе.

Патология органов дыхательной системы в первой группе составила 44,4% (8 новорожденных), в структуре которой преобладает острая пневмония: у 2 новорожденных (11,1%) – внутриутробная, у 3 новорожденных – внебольничная пневмония (16,7%), также наблюдался СДР (5,6%) и бронхит (11,1%). Во второй группе частота поражения органов дыхания составила 15,4% (2 новорожденных), у 1 ребенка выявлена внутриутробная пневмония, еще у 1 новорожденного было проявление СДР.

Поражение ЖКТ в виде некротического энтероколита наблюдалось у 3 пациентов (16,7%) в первой группе и у 1 пациента во второй группе (7,7%). Выявление частоты гепатомегалии в основной и контрольной группе составило соответственно 88,9% и 61,5%.

Проявление младенческой формы атопического дерматита наблюдалось у 4 детей (22,2%), анемия у 3 новорожденных(16,8%), гипотрофия у 4 детей из первой группы, чего не наблюдалось у новорожденных из второй группы.

Поражение мочевыводящей системы выявлено у 1 новорожденного из основной группы в виде пиелоэктазии.

Время пребывания в стационаре в основной группе в среднем составило 30,0±16,8 дней, в контрольной группе этот показатель составил 19,3±9,3.

Выводы.

Клинические проявления ЦМВИ в неонатальном периоде носят полиорганный характер. У детей с внутриутробной ЦМВИ наблюдалась младенческая форма атопического дерматита, анемия, гипотрофия и пиелоэктазия, что при обследовании детей с внутриутробной инфекцией другой этиологии не наблюдалось.

Состояние при рождении зависит от предыдущих исходов беременности (выкидыши, мед. аборты, уснувшая беременность, мертворождение и т.д.) в акушерско-гинекологическом анамнезе женщины ($r = 0.778$, $p < 0.05$), а также от активности

инфекционного процесса у новорожденного ребенка, который определялся по наличию у него в крови анти-ЦМВ-IgM ($r = 0.333$, $p < 0.05$).

Необходимо исследование биологических жидкостей прямыми и непрямыми методами а также внедрение авидности в диаде мать-новорожденный для точного определение активности инфекционного процесса и своевременного начала этиологической терапии.

Список литературы:

1. Безнощенко Г.Б. Внутриутробные инфекции (Вопросы диагностики и врачебной тактики) / Г.Б. Безнощенко, Т.И. Долгих, Г.В. Кравчик.– М.: Мед. книга, Н. Новгород: НГМА, 2006. – 88 с.
2. Шабалов Н.П. Неонатология: учебное пособие в 2-х томах. / Н.П. Шабалов. – М: Мед .пресс-информ, 2004. – Т.1. – 608 с.
3. Юдина Е.В. Внутриутробные инфекции: как поставить диагноз плоду? / Е.В. Юдина // Пренатальная диагностика. – 2006. – Т. 3, № 1. – С. 172-183.

СОДЕРЖАНИЕ

Пленарное заседание 2

Франсис Радж Никсон Кен Ланфер. Global language – English 3

Секция 1. Технические науки 5

Азанов С.А. Цели и задачи реконструкции подстанций 5

Альбрандт А.В. Исследования электропотребления и повышение эффективности использования электроэнергии в муниципальных образовательных учреждениях города Нерюнгри 7

Арефьев Е.А. Повышение надёжности схемы электроснабжения компрессорной станции №9 ОАО «АвтоВАЗ» 10

Архангельская Я.С. Система показателей по оценке соответствия объектов недвижимости зеленым стандартам 11

Бычков А.Е., Белоусов Е.В., Журавлев А.М., Кинас А.И., Сычев Д.А. Математическое моделирование тягового электропривода на базе синхронной реактивной машины независимого возбуждения 14

Белошабский Е.И. Интервало-кодовая синхронизация тиристорных преобразователей 17

Бораковский Д.А., Кондратьева Н.С. Оценка технического состояния конструкций домов микрорайона деревянной застройки города Нерюнгри 20

Бораковский Д.А., Цалко Е.А. Оценка состояния наружных ограждающих конструкций жилых домов, выполненных с применением теплоизоляционной «шубы» 22

Брылина О.Г., Логинова Н.А. Интегрирующий развертывающий датчик нулевого тока 24

Брылина О.Г., Хасанова А.Р. Система регулирования температуры при термической обработке электротехнических изделий 27

Брянцев Е.Г. Особенности разработки крупнообломочных и высокопрочных скальных грунтов 30

Глушков В.А. Классификация альтернативных источников энергии 32

Григорьев В.О. Безопасность использования подъёмно-транспортных механизмов в строительстве и пути её повышения 35

Громак М.А. Применение «Канадских» технологий жилищного строительства в условиях Крайнего Севера 38

Гудадзе Л.Р. Современные технологии ремонта межпанельных стыков крупнопанельных зданий 122-й серии г. Нерюнгри 41

Жумабаев Р.Р. Строительство блокированных жилых домов в г. Нерюнгри 44

Засецкий Д.В. Современные технологии при возведении зданий общественного назначения 46

Кошеверов М.С. Планирование электропотребления угольной шахты «Денисовская» 48

Кошелева П.Ю. Анализ методов и средств снижения влияния на распределительную сеть 6(10) кВ потребителей с нелинейной нагрузкой 51

Кунинина Д.В. Эквивалентная однофазная модель трехфазного асинхронного электродвигателя в результирующих векторах и естественных координатах с учетом нелинейности кривой намагничивания 54
Кычкин И.Р.Определение температурных полей и теплотехнических показателей наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений с помощью программы Shaddan 57
Мишина В.В. Энергетическая и экономическая эффективность микро-ГЭС в автономных системах электроснабжения Республики Саха (Якутия) 59
Моржаков Д.В. Комплексное улучшение технических параметров полистиролбетона в ходе электрического прогрева 3-х слойных конструкций 62
Назаралиева П.Б. Обобщенная оценка и схематическое районирование территории Республики Саха (Якутия) по степени угроз энергообеспечению 65
Ощепкова Я.О. Формирование информационной платформы для моделирования ресурсной базы возобновляемых источников энергии РС (Я) 68
Петрова М.С. Актуальность реконструкции схемы электроснабжения локомотивного депо ж.д. станции Беркакит 71
Портнягина Л.И. Перспективные типы мостовых опор в условиях вечной мерзлоты 74
Постоногов Д.В. Оценка возможности применения инфракрасных нагревателей в качестве отопительных приборов в городе Нерюнгри 76
Прохоров Д.В. Состояние энергообеспечения децентрализованных потребителей Республики Саха (Якутия) 78
Пушкарев В.А. Создание АСКУЭ на основе счетчиков «Меркурий» 81
Райляну В.В. Проблемы и задачи реконструкции сетей РС (Я) на примере Кобяйского улуса 84
Сахарова Ю.Н. Теплоэнергетика города Томска и метеорологическая информация 86
Сейдалов Н.И. Краткие данные об энергетике. Быстрые нейтроны 89
Сокольникова М.В. Электроснабжение децентрализованного потребителя с помощью ветродизельной энергетической станции и солнечной установки в п. Чокурдах 92
Старостина Л.В., Шарипова А.Р. Индикативная оценка энергетической безопасности Южно-Якутского региона 95
Стефанов В.К. Анализ надежности системы электроснабжения угольного разреза «Нерюнгринский» 98
Цуканова К.В. Актуальность и задачи проектирования электроснабжения промзоны Нижний Бестях ПС 35/10 кВ 101
Чаплина Т.А. Моделирование и анализ работы системы электроснабжения при воздействии геомагнитных бурь 103
Шарипова А.Р. Оценка эффективности электроснабжения децентрализованных зон РС (Я) 105
Шимко А.В. Экспериментальные исследования по прочности и плотности бетонов 108

Секция 2. Науки о Земле 114

Артемьев А.М. Анализ проблемы травматизма на производственных предприятиях 114

Лысик В.В., Батоочирова С.Б. Бесклиновое бурение дополнительных стволов многоствольных скважин 116

Бернотас Р.В. Технология трелевки в горных условиях с использованием воздушного транспорта 117

Васильев И.В. Использование лазерного сканирования для исследования геомеханического состояния бортов карьеров 123

Видоменко В.В. Применение элементов сплошной системы разработки наклонных и крутопадающих залежей вытянутой формы 128

Иванов И.С., Архипова Т.А. О модели глубинного строения Непско-Пеледуйского свода 130

Кардашевская В.Н. Характерности метасоматитов золото-сурьмяных месторождений (Восточная Якутия, Тарынский рудно-россыпной узел) 133

Касанов И.С. Способ комбинированной переработки песков россыпных месторождений золота на примере россыпи р. Б.Куранах 134

Касапчук Н.В. Проблемы аттестации рабочих мест по условиям труда 137

Кириллина К.С. Влияние потепления климата на экосистемы Республики Саха (Якутия) 140

Колтович Е.А. Создание системы непрерывного мониторинга лесных пожаров 143

Коса А.А. Оценка возможности применения электронных детонаторов на Разрезе «Нерюнгринский» 148

Куляндин Г.А. Анализ россыпного месторождения золота Аллах-Юнь с целью оценки перспектив георадиолокации 152

Лескин И.Г., Чорный А.Г. Обоснования параметров буровзрывных работ на Эльгинском угольном месторождении 155

Лескин И.Г., Чорный А.Г. Применение карьерных комбайнов при отработке Эльгинского угольного месторождения 159

Литвиненко А.В., Шовкань И.Г. Затрубная цементация технологических скважин подземной газификации угля в геокриолитозоне 166

Литвиненко А.В., Шовкань И.Г. Обвязка устья технологических скважин подземной газификации угля 168

Маркова С.С. Несчастные случаи на промышленных предприятиях Республики Саха (Якутия) 170

Еремеева Н.Г., Матвеев И.А. Новый гравитационный аппарат для обогащения песков, содержащих мелкое и тонкое золото 174

Матросова А.В. Экономические аспекты обеспечения информацией о заморозках в Томской области 176

Миронов Я.В. Моделирование параметров бестранспортной системы разработки многолетнемерзлых вскрышных пород 179

Николаев И.А. Изучение состояния многолетнемёрзлых массивов в натурных условиях 182

Никоноров Л.А. Анализ применяемых технологий выщелачивания 184
Очосов О.Ю. Исследования процессов разделения минеральных частиц в центробежных концентраторах нового типа 187
Пак Сам Сон. Технологические решения по освоению лесных территорий с помощью водных транспортных систем 191
Подойников П.А. Проведение горно-разведочных выработок с использованием электромагнитного микроволнового излучения 195
Попова А.А. Анализ результатов аттестации рабочих мест по условиям труда проведенной в 2005 и 2010 гг. на Якутском предприятии по торговле алмазами АК АЛРОСА 197
Руфова А.А. Эколого-гидрохимическая оценка состояния поверхностных вод городских озер (на примере г. Якутска) 200
Рязанцев С.С. Задачи совершенствования рекультивационных работ при разработке рудных месторождений 203
Седалищева С.И. Состояние и перспективы развития нефтегазового комплекса РС (Я) 206
Сидельников А.А. Определение рациональной длины лавы на основе пространственного моделирования геомеханических процессов 208
Соколов К.О. Критерий для автоматического выявления магматических пород по данным георадиолокации 211
Стручков П.К. Влияние климата на горимость лесов Намского улуса Республики Саха (Якутия) 214
Субботин И.Ю. Перспективы применения шланговых зарядов ВВ на открытых горных работах 217
Тарасова Ж.И. Об утилизации промышленных отходов 220
Туманова К.С. Применение адаптивной фильтрации к цифровым данным. 223
Чорный А.Г., Лескин И.Г. Анализ изменения прочностных свойств углевмещающих пород, слагающие нерабочие борта Разреза «Нерюнгринский» 225

Секция 3. Физико-математические науки и информационные технологии 230

Абдиева А.Х., Гиль Е.А. Создание развивающей игры «Merry memory» (для детей в возрасте 5-9 лет) 230
Артемьева Е.С. Численная реализация математической модели волны тока и напряжения в воздушной линии над многолетней мерзлотой 233
Андросова Т.М., Красильникова Ю.С. Пространственно-временная 3D модель экологической ситуации в городе Нерюнгри 235
Бородина И.А., Потылицин И.В. Определение влажностных характеристик почвы с помощью метеорологических спутников 238
Васильева С.М. Использование современных ГИС-технологий и технологий дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) для решения задач регионального управления 240
Волков П.С., Харьковский С.А. Создание базы данных "Компьютерная фирма" в SQL Server 2008 и Visual Studio2008 243

Говоров Д.С. Основные проблемы отбора персонала в области информационных технологий на территории Республики Саха (Якутия) 247
Горбунова М.П., Тетерева Е.М. Установление взаимосвязей успеваемости студентов группы ПМ-09 и астрологической обработки даты рождения 249
Егоров Н.А. Геометрический образ четырехмерного шара 252
Иванова Д.И. Параметры повторных грозовых разрядов в Якутии 254
Колеватова Т.С. Автоматизированная система по созданию электронных пособий 257
Колесникова М.Ю. Автоматизированный расчет индивидуального рейтинга преподавателя 260
Корешков Е.А. Автоматизация расчета количественной оценки выполненной учебной нагрузки профессорско-преподавательского состава ТИ (ф) СВФУ 263
Корсаков А.А. Солнечная активность и сезонные вариации импульсных радиошумов, регистрируемых в Якутске с 2001 по 2012 годы 265
Котоманова В.В. Разработка конфигурации автоматизации управленческого учета в среднем и малом бизнесе в системе 1С: Предприятие 8.2 269
Мазуренко Е.В. Комплекс программного обеспечения для оплаты услуг 271
Масловская А.Ю., Жадько Н.А. Концепция управления рисками на примере ОАО «Банк УралСиб» 272
Ошевская Е.С. О топологических свойствах полукубических множеств. 276
Самойленко Н.А., Жадько Н.А. Анализ развития страхового рынка на примере страховой компании «D2 страхование» 278
Смарыга А.А. Мониторинг качества образования учителей математики средних школ города Нерюнгри 281
Столова Ю.А. Разработка конфигурации «Практиканты» по учету студентов для ОАО ХК «Якутуголь» в системе 1С:Предприятие 8.2 285
Хоютанова С.Е. Трубопроводы под влиянием магнитных бурь 288
Хромов Д.В. Разработка системы программных средств для автоматизации работы фирмы такси 291
Чепиль Л.Р. Автоматизация процесса расчета рейтинга студентов ТИ (ф) СВФУ для определения соответствия критериям конкурсного отбора при назначении повышенной стипендии Правительства РФ 295

Секция 4. Биологические и химические науки 298

Химические науки 298
Антошкина Е.Г., Ракова О.В. Получение композитных гелей на основе тетраэтоксисилана, модифицированных неорганическими веществами 298
Жалолиддинхон XXX Ш. у. Аналитические свойства новых органических реагентов на основе нитрозонафтола 301
Холиков А.Ж., Акбаров Х.И. Применение ингибиторов коррозии для защиты трубопроводов в системе нефть 303

Биология, экология 305
Егоров А.Г., Горохов В.В., Назаров А.Ф., Колесов В.В., Жерготов В.А., Дьячковская А.Г., Илларионова Р.Г., Петухова С.Е.Новые сведения по гидробиологии нижнего течения реки Натара (бассейн нижнего течения реки Лена) 305
Жилкина Е.С., Слепцова С.Л., Наумова А.Ю., ЛадыженкоО.Е. Анализ участия видов в сложении фитоценозов лугового сообщества по их биомассе (на примере луга возле реки Чульмакан) 308
Зубик Ю.Е. Представители семейства вересковые в Южной Якутии 312
Клочихина Е.О., Зубик Ю.Е. Проект создания верескового сада в городе Нерюнгри (Южная Якутия) 316
Кучарова Е.В. Применение агробактериальной трансформации к получению каллусов Duschekia fruticosa (Rupr.) Pouzar. 320
Кучерова Н., Нестер Н. Видовой состав и структура сообщества кедровых стлаников гольца Эвота 322
Мажаева Ю.Е. Анализ содержания флавоноидов в видах рода Trifolium и рода Astragalus, произрастающих в Южной Якутии (на примере г. Нерюнгри) 325
Михайлова Т.А., Мальцева Д.Е. Фенологические наблюдения за растениями рода Crataegus L. 330
Слепцова С.Л., Жилкина Е.С., Наумова А.Ю., Ладыженко О.Е. Структура и видовой состав сообщества прибрежных кустарников поймы реки Чульман (г. Нерюнгри) 332
Чудесова А.А. Фауна беспозвоночных реки Чульман 335
Шаманская Н.В. Динамика загрязнения атмосферы города Херсон (Украина) 339
Медицина, охрана здоровья населения 342
Бакланова Т.Ю. Разработка электронного пособия для студентов специальной медицинской группы 342
Бойко Е.В. Системная красная волчанка 345
Ермолаев Н.В. Приверженность фармакотерапии больных сахарным диабетом II типа в Республике Саха (Якутия) 347
Кудайбердиев А.К., Эверстов И.Е. Изменение функциональных показателей кардиореспираторной системы, физической работоспособности и уровня тревожности у студентов при применении эпсорина 350
Новичихина Е.В. Анализ состояния здоровья студентов 1-3 курсов ТИ (ф) ФГАОУ ВПО СВФУ в городе Нерюнгри 352
Сокольникова М.Н. Влияние биоритмов на физическую и умственную работоспособность студента 355
Цыденова Я.С. Факторы риска, способствующие предрасположенности молодежи к ожирению 358
Червонюк В.Е. Врожденная цитомегаловирусная инфекция у новорожденных 362

МАТЕРИАЛЫ

XIV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов в г. Нерюнгри, с международным участием

11-13 апреля 2013 г.

Секции 1-4

Печатается в авторской редакции

Технический редактор *Л.В. Николаева*

Подписано в печать . Формат 60x84/16.
Бумага тип. №2. Гарнитура «Таймс». Печать офсетная.
Печ. л. 23,2. Уч.-изд. л. . Тираж экз. Заказ .
Издательство ТИ (ф) СВФУ, 678960, г. Нерюнгри, ул. Кравченко, 16.

Отпечатано в типографии «Печатный Двор»
г. Нерюнгри, ул. К. Маркса, 3/1, т. (41147) 3-32-13.