

Федеральное агентство по образованию
ГОУ ВПО «Якутский государственный университет им. М.К. Аммосова»
Технический институт (филиал) в г. Нерюнгри

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

Материалы
X межрегиональной
научно-практической конференции
молодых ученых, аспирантов
и студентов

(с международным участием)

3-4 апреля 2009 г.

Секции 1-2

Нерюнгри 2009

УДК 378:061.3 (571.56)

ББК 72

М34

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

Редакционная коллегия:

Никитин В.М., д.г.-м.н., профессор, директор ТИ (ф) ЯГУ (председатель);

Гриб Н.Н., д.т.н., профессор, зам. директора ТИ (ф) ЯГУ по НИР;

Зайцева Н.В., к.с.-х.н. (ответственный секретарь);

Николаева Л.В. (редактор)

Спонсоры конференции:

- Министерство науки и профессионального образования Республики Саха (Якутия)
- ОАО «Нерюнгринское объединение коммерции и строительства»

В сборнике представлены итоги исследований молодых ученых, аспирантов и студентов в области естественных, технических и гуманитарных наук, выполненные в течение 2008-2009 гг. Многоплановый характер исследований может быть интересен широкому кругу читателей.

УДК 378:061.3 (571.56)

ББК 72

© Технический институт (ф) ЯГУ, 2009

中俄高等教育体制比较研究以及合作发展前景

宋立权

(黑河学院, 黑龙江 黑河 164300)

比较研究是一门新兴的教育分支学科。从 1817 年朱利安发表《比较教育的初步意见》一书算起, 至今已有一百九十余年的历史。比较研究至今还没有一个确切的定义, 与其说是一门学科, 还不如说它是一个研究领域。如果认为上世纪 70 年代以前, 比较研究仅仅在西方国家中流行, 那么 70 年代后, 它在发展中国家也迅速地发展起来, 而且方兴未艾。就中俄两国高等教育体制问题采用比较研究的方法, 我认为是一项非常行之有效的办法。运用这一教育分支学科的各种手段, 能够较好并且准确地阐明和找到解决一些问题的办法, 从而推动其向纵深的领域发展。

中华人民共和国和俄罗斯联邦共和国都是高等教育十分发达的国家, 在全球高等教育中起着举足轻重的作用。两国都十分重视高等教育在社会和经济发展中的重要战略地位。俄罗斯的高等教育已有百年的历史, 具有良好的传统、极高的国际声誉。中国的高等教育虽然起步较晚, 但就其思想内涵影响着人类已有几千年的历史。同时, 中国因其地理位置原因, 高等教育受前苏联的影响很大。虽然改革开放三十年来有过一些改动, 但主体框架应是建国初期的模式。因此, 中俄在高等教育领域中有很多相似、相近的东西, 双方在该领域中有着很多可以相互借鉴的方式和方法。特别是近十五年来, 中俄教育合作发展迅速, 互相影响, 互

相促进；但是由于中俄两国的国家体制和政治制度不同，中俄两国的高等教育体制也必然存在不同和差异。从对比中俄两国教育体制的高度来分析这些不同和差异，对于双方增进了解，加深友谊，扩大交流，推动合作，促进共同发展具有重大的现实意义和深远的历史意义。

一、中俄高等两国教育体制的比较

体制是在国家政治制度下的一种活动规范，高等教育体制是国家体制中的一个分支，其中包括高等教育事业的机构设置、隶属关系和职责、权益划分的体系和制度。它主要反映高等学校与社会、政府三者之间的关系，并与不同政治制度的社会经济、思想意识、科技、文化等都有密切关系。教育体制由国家政府部门制定，包括教育结构、办学原则、教育职能和发展方向。国家政策的指导性原则在教育中起着主导作用。国家的教育政策反映在一个国家的教育法中。对比中华人民共和国教育法(1995年)和俄罗斯联邦教育法(1996年)，不难发现二者的异同。

1、两国教育发展指导思想的对比

中国高等教育是以邓小平理论中关于教育要面向现代化，面向世界，面向未来的理论为指导思想，努力创造条件普及高等教育，为提高国民素质，培养各类人才而服务；俄罗斯教育政策的基本原则是人文主义，吸收人类的文明成果，注重学生个性的自由发展，培养学生的公民意识，使他们热爱劳动，尊重人权，热爱大自然，热爱祖国和家庭。

中国实行教育与宗教分离；俄罗斯的教育制度也具有非宗教

性，但教育制度的非宗教性不包括非国立教育机构。

目前，俄罗斯教育管理制度具有民主性，社会性，教育机构具有自主性；而中国的高等教育从建国初的国家所有转变为如今的政府宏观管理，学校面向社会自主办学的体制。

可见，在教育发展方向上两国具有不少共同之处。

2、两国教育基本制度的异同

中国实行学前教育、初等教育(1-6 年级)、中等教育(1-6 年级)和高等教育的学校教育制度。近年来中国的中等职业教育和高等职业教育发展很快。俄罗斯的教育制度与中国不同之处是：初级教育(1-4 年级)、基础教育(5-9 年级)、中等教育(10-11 年级)；职业教育除中等和高等职业教育外，还有初等职业教育和高等职业教育后的教育。

中俄两国在高等教育和研究生教育方面存在很大差异，特别是在学制和学位名称上双方存在差异。

中国的高等院校包括高等专科学校(学制是 3 年)，学院或大学(本科 4 年，授予学士学位)，研究生院包括硕士研究生制和博士研究生制(学制是 3 年，授予硕士、博士学位)；俄罗斯的高等专科学院学制是 4-6 年，研究生教育培养副博士和博士研究生。

3、两国教育机构及教育机关的对比

按法律组织形式，中国教育机构分为国立和私立学校两种形式，而俄罗斯分为国立、自治区和私立学校三种形式。

俄罗斯的教育管理机关分三级，即：联邦级(俄联邦教育部)，联邦各主体级(如：楚瓦什教育部，莫斯科市教育司<厅>、罗斯托

夫州教育部等)以及第三级管理机关——地方政府下属的各区、市教育行政机关。中国教育机关也分三级,但不完全与俄罗斯相同,包括国务院教育部、各省、市、自治区教育厅和各县(市)教育局。

中俄高等教育体制的共同点有利两国的教育合作,两国教育体制的差异需要相互理解、相互尊重。

二、中俄高等教育体制改革的对比

中俄高等教育体制存在一定的共同之处,这使得两国在进行教育体制改革时做法有很多一致的地方:第一,两国都在大力发展民办教育事业;第二,两国教育都在走产、学、研结合的道路,大力发展职业教育;第三,两国都根据人才市场需求的变化,合理调整专业和课程;第四,两国都在改革教学内容和方法,摒弃不适应现代教育要求的、过时的教学内容和方法;第五,两国都建立了高校内部人才培养质量的保障体系,确定评定教学活动的各种综合指标。这些指标包括教学内容、教学形式、教学方法、物质技术条件和师资队伍指标。

当然,由于历史、文化和国情等方面的原因,中俄两国教育改革也存在一些差异。中国从自己的国情出发,强调教育必须自觉地服从和服务于经济建设这个中心,促进社会的全面进步,强调实现现代化,科学技术是关键,基础在教育。把教育放在优先发展的战略地位。俄罗斯教育体制改革的主要特点之一是政治经济改革与教育改革的平行性发展。

中俄两国在教育改革中都积累了丰富的经验。各国的国情、

历史传统和文化背景不同，相互照搬是不行的。我们有自己的做法，俄罗斯也有自己的做法。但是国与国之间相互交流各自的经验是有益的。

三、中俄两国教育合作前景广阔

中俄两国国情不同，因此在教育发展的指导思想、方法和步骤等方面自然会有所不同。但是，这丝毫不妨碍我们进行交流与合作。随着中俄两国睦邻友好关系的发展，双方在经济贸易、科学技术和文化教育领域的互利合作不断扩大。而且，中俄发展合作的有利条件很多，两国在经济上互补、地理上毗邻，交通方便，双方都有进一步加强合作的愿望。

中国教育部在《2003—2007 年教育振兴行动计划》中强调要进一步扩大教育对外开放，加强全方位、高层次的教育国际合作与交流，深化留学工作制度改革，扩大国际间高层次学生、学者交流，大力推广对外汉语教学，积极开拓国际教育服务市场。两国领导人还签署了《中俄睦邻友好合作条约》，并制定了《实施纲要》，要求双方采取积极步骤做好教育合作领域的工作，并明确指出要相互支持汉语和俄语教学。两国还签署了《中俄相互承认学历、学位证书的协议》。在这些政策支持下，近年来中俄两国教育合作发展很快。双方在平等互利的基础上开展了多层次、多渠道、多领域、多形式的合作。特别是我们黑河学院充分发挥与俄罗斯一江之隔的地理区位优势，升华与俄罗斯诸多高校二十年来的友好合作交流，在中俄高等教育合作方面迈出了独具特色的发展步伐，为学院的快速发展注入了生机与活力。

目前，黑河学院在布拉戈维申斯克国立师范大学建立了孔子学院，为俄罗斯培养汉语人才；与俄罗斯多所高校互派教师讲学；合作培养本科生、项目生、研究生；接收俄罗斯来华长短期留学生；以“开放、互利”的原则与俄罗斯高校通过联办学术期刊、联办学术研讨会、科研项目合作、联办研究所等开展广泛的科技合作。

今后，黑河学院还将在更大范围、更广领域和更高层次上开展中俄合作交流，大胆吸收俄罗斯优秀文明成果，借鉴贵国教育成功经验，实现资源共享、优势互补，推动我院教育改革，提高办学水平、国际声誉和国际竞争力。我们深信，中俄教育合作必将进一步发展，前景广阔。

(作者宋立权系黑河学院副院长、博士、教授、博士生导师，黑龙江 黑河 164300)

Сравнительное исследование системы китайского и русского высшего образования и перспективы развития сотрудничества

*Сун Лицюань,
Хэйхэский Университет, про. Хэйлуцзян, г. Хэйхэ 164300*

Сравнительное исследование – это новая наука образовательного процесса. Если считать началом сравнительного исследования 1817 г., то его история имеет более 90 лет. Сравнительному исследованию в настоящее время нет однозначного определения, если считать это наукой, наверное, лучше считать это исследовательской областью. Если до 70-ых годов прошлого века оно распространяется в западных странах, тогда после 70-ых годов оно нашло развитие в развивающихся странах, и находится на подъеме. Говоря о системах китайского и русского высшего образования, мы используем способ сравнительного исследования, считаем, что это эффективный метод.

КНР и Россия являются развитыми странами высшего образования и играют важную роль в высшем образовании всего мира. Две страны уделяют большое внимание стратегическому положению образования в обществе и в развитии хозяйства. В России высшее образование существует сто лет, имеет хорошие традиции, мировую популярность. Хотя в Китае высшее образование возникло позднее, но его идейное содержание влияет на человеческую историю около тысячи лет. В одно время, из-за местонахождения, система образования СССР влияла на Китай. Хотя в последние 30 лет было небольшое изменение, а главная рамка стала моделью начала строительства государства. Поэтому в области высшего образования в Китае и России имеется много общего, в двух странах в этой области есть много заимствованных способов. Особенно за последние пятнадцать лет стремительное развитие сотрудничества в образовании Китая и России оказывает влияние друг на друга и взаимное содействие. Из-за различного государственного и политического устройства Китая и России существует разница в системе высшего образования. Сравнение и анализ образования в Китае и России имеет большое практическое и историческое значение для знакомства, углубления дружбы, обмена и стимулирования сотрудничества между странами.

Сравнение системы высшего образования в Китае и России

Система является нормой деятельности в государственной и политической системе, система высшего образования является отделением в государственной системе, в том числе учреждения высшего образования имеют подчинённое отношение, компетенцию, разделение обязанностей. Отражает отношения между высшим университетом, обществом и правительством, соотнося с различием политических систем, общественной экономикой, идейным сознанием, наукой и техникой, культурой. Государство контролирует систему образования, функции и развитие структур образования. Направление и принципы государственного образования отражены в законе об образовании. Между законами об образовании в КНР (1995) и России (1996) существуют и сходство, и различие.

1. Сравнение направлений основных принципов в образовании между странами

Направление высшего образования в Китае идёт в соответствии с главной идеей Дэн Сяопина, которая заключается в том, что образование должно стоять лицом к модернизации, к миру, к будущему. Стремление создать условия для расширения образования, повышения уровня подготовки и развитие способностей детей. В основе образования в России положен принцип гуманизма, свободного развития личности, воспитания у студентов гражданского сознания, уважения прав человека, любви к Родине, семье, труду.

В Китае отделено образование от религии, а в России система образования тоже носит нерелигиозный характер, за исключением некоторых учреждений специального духовного образования, основывается на демократизации, свободе выбора учреждения образования. В Китае проведена реформа в системе образования, сформирована система образования в области правительственного управления и самостоятельного учреждения университета к обществу.

Ясно, что в развитии систем образования существуют некоторые общие направления.

2. Различие и сходство в основной системе образования между двумя странами

Китай вводит в школьную систему среднее образование (1-6 класс) и высшее образование. В последнее время в Китае быстро развивается среднее профессиональное и высшее профессиональное образование. В России в отличие от Китая - начальное образование (1-4 класс), основное (5-9 класс), среднее (10-11 класс), кроме среднего и высшего профессионального образования ещё имеется послевузовское образование. Между двумя странами ещё существует различие в области высшего образования и в аспирантуре, в системе учёной степени также существует различие. В Китае высший университет включает: высший институт (срок обучения 3 года), институт и университет (срок обучения 4 года, присуждение учёной степени бакалавра), институт аспиранта включает систему аспиранта магистра и доктора (срок обучения 3 года, присуждение учёной степени магистра и доктора). В России в высшем институте срок обучения 4-6 лет, в том числе магистратура и докторантура.

3. Сравнение учреждения и органа образования между двумя странами

Согласно законодательству, китайское образовательное учреждение делится на две части - государственное и личное, а в России на три части – государственное, автономное, личное.

В России орган образования делится на три составляющие степени, то есть: федеральная (федеральное министерство науки и образования), региональная (например: Чувашское министерство образования, Московский отдел образования, Ростовское министерство образования). И третий орган управления - различные районные, городские органы управления образования при муниципалитете. В Китае орган образования также разделяется на три составляющие, в том числе министерство государственного совета, отдел городского образования, отделы районного образования в различных уездах.

Общее в системе образования между Россией и Китаем способствует сотрудничеству образования, различие систем образования между двумя странами требует понятия и уважения друг друга.

Сравнение в области реформы систем высшего образования Китая и России

Системы высшего образования Китая и России имеют много общего: во-первых, две страны прилагают большие усилия в развитии образования, созданного силами населения; во-вторых, образование двух стран проходит по пути «производства, преподавания и исследования», необходимо приложить усилия в развитии профессионального образования; в-третьих, согласно изменению в спросе на специалистов на рынке труда две страны рационально регулируют специальности и дисциплины; в-четвертых, две страны реформируют содержание и методы преподавания, отказываются от содержания и методов, не соответствующих потребностям современного образования и становящихся неактуальными; в-пятых, две страны установили систему обеспечения в качестве обучения специалистов внутри вузов и разные комплексные показатели педагогической деятельности, включающие в себя показатели содержаний, форм и методов преподавания; показатели материальных и технических условий; показатели педагогических кадров. Без сомнения, по причине исторических, культурных и политических различий между двумя странами, существуют некоторые различия и в области реформы образования Китая и России. Исходя из своей политической обстановки, Китай подчеркивает, что образование должно служить центром хозяйственного строительства, способствовать всестороннему прогрессу общества и обратить внимание на осуществление модернизаций. Наука и техника - ключ, образование - основа. Необходимо придать образованию статус стратегического приоритетного развития. Одна из главных особенностей реформы системы образования России - параллельное реформирование в области политики, экономики и образования.

В области реформы образования Китая и России накопился богатый опыт. Из-за политических, исторических и культурных различий между странами невозможно полностью копировать накопленный опыт. У нас свои способы, в России свои способы, но взаимный обмен опытом между странами очень полезен.

Широкие перспективы сотрудничества в области образования Китая и России

Китай и Россия имеют неодинаковое общеполитическое положение, поэтому они естественно отличаются друг от друга руководящими идеями, методами и шагами в развитии просвещения. Это несколько не препятствует нам вести обмен и сотрудничество. С развитием добрососедских отношений между двумя странами непрерывно расширяется взаимовыгодное сотрудничество в области экономической торговли, науки и техники, культурного образования. Кроме того, много выгодных условий существует в сотрудничестве Китая и России: взаимодополняемая экономика, близкое географическое положение, удобное сообщение. У наших стран есть желание укреплять дальнейшее сотрудничество.

Китайское министерство просвещения в «Плане развития просвещения с 2003 г.

до 2007 г.» подчёркивает, что надо вести дальнейшую международную политику, расширять просвещение, укреплять сотрудничество и международный обмен в области высшего образования по всему миру, углубить программу обучения за границей, расширять международный обмен студентов вузов и учёных, всемерно распространять преподавание китайского языка в других странах, активно проводить работу в области международного образования. Руководители двух стран ещё подписали «Договор добрососедского дружественного сотрудничества Китая и России», установили Тезисы его осуществления. Стороны предпринимают активные шаги для хорошего выполнения работы в области сотрудничества просвещения, ясно указывают на необходимость взаимоподдержки в преподавании китайского и русского языков. Две стороны подписали соглашение о взаимопризнании образовательных цензов, дипломов учёной степени Китая и России. При поддержке данной политики в последние годы сотрудничество просвещения между Китаем и Россией быстро развивается. На основе равенства и взаимности две стороны начали сотрудничать со многими вузами по различным профессиям, областям и формам обучения. Хэйхэский институт полностью использует географическое преимущество, соединяющее Россию с Китаем одной рекой, углубляет дружественное сотрудничество и обмен более двадцати лет со многими вузами России, предпринял своеобразный шаг развития в высшем сотрудничестве просвещения Китая и России, это помогало быстрому развитию института.

Теперь Хэйхэский институт с помощью БГПУ создал институт Конфуция, где все желающие могут учить китайский язык в России, занятия с ними проводят русские преподаватели, приезжающие с этих вузов России, вместе воспитывает студентов основного курса, студентов программы и аспирантов. В институт принимаются русские студенты по основной и сокращенной программе обучения. Принцип «Открытость – взаимовыгода» с российскими вузами открывает широкое научно-техническое сотрудничество по совместным научным периодическим изданиям, сотрудничество в научных исследованиях, по совместному созданию научно-исследовательского института и другое.

В дальнейшем Хэйхэский институт будет принимать активное участие в международном сотрудничестве и обмене, способствуя более качественному образованию, впитывать все культурные достижения, опираться на успешный опыт просвещения вашей страны, осуществлять совместное использование ресурсов и взаимовыгодные преимущества, способствовать реформе образования нашего института, повышать уровень развития института, международное признание и международную конкурентоспособность. Мы верим в то, что сотрудничество в сфере образования между Китаем и Россией будет развиваться ещё больше, и появятся широкие перспективы.

Секция 1. Науки о Земле и технические науки

Науки о Земле, горное дело, обогащение

Факторы, определяющие показатели эксплуатации экскаваторно-автомобильных комплексов на разрезе «Нерюнгринский»

Аксененко А.С., студент

Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри

Научный руководитель: к.т.н., доцент Корецкий В.Б.

На разрезе «Нерюнгринский» в соответствии с условиями месторождения (горно-геологические, горнотехнические, погодно-климатические и др.) для производства горных работ приняты выемочно-транспортные комплексы оборудования:

- на вскрышных работах – выемочно-транспортно-отвалный (мехлопаты ЭКГ-20, ЭКГ-15, РС-5500, РС-8000 М-301 с емкостью ковша 15-40 м³ и большегрузные карьерные автосамосвалы БелАЗ-75214, БелАЗ-75306, Холпак 830Е грузоподъемностью 180-220 т);

- на добычных работах - выемочно-транспортно-разгрузочные (мехлопаты ЭКГ-8И, ЭКГ-10 с емкостью ковша 8 и 10 м³ и большегрузные карьерные автосамосвалы БелАЗ-7515, БелАЗ-548А, БелАЗ-7540 грузоподъемностью 40-110 т).

Эффективная работа экскаваторно-автомобильных технологических комплексов оборудования на разрезах определяется следующими факторами: соответствием типов применяемых выемочно-погрузочных и транспортных машин, продолжительностью загрузки автосамосвалов, временем оборота автосамосвала, рациональным количеством автосамосвалов, временем их разгрузки и маневров, видами и продолжительностью вспомогательных работ. Эти факторы в свою очередь зависят от организации работ, качества подготовки горных пород к выемке, качества автодорог, соответствия параметров автодорог применяемым автосамосвалам, состояния рабочих площадок, технического состояния машин, квалификации обслуживающего персонала, влажности пород, качества энергоснабжения и т.д. [1].

Соответствие типов применяемых экскаваторов и автосамосвалов определяется емкостью ковша и объемом кузова в зависимости от расстояний транспортирования на стадии проектирования разреза и может корректироваться в процессе отработки месторождения при реконструкции разреза.

Продолжительность загрузки и качество размещения горной массы в кузове автосамосвала являются одними из основных факторов, влияющих на производительность экскаваторно-автомобильного комплекса. Загрузка автосамосвалов с полным использованием объема кузова, может приводить к перегрузке автосамосвалов на 5-10 %, и вызывает преждевременный износ ходового оборудования, трансмиссии и ДВС. При перегрузке происходит осыпание горной породы с бортов кузова автосамосвала и засорение рабочей площадки. Осыпание так же происходит при движении автосамосвала к месту разгрузки, что приводит к засорению автодорог, увеличению времени оборота машин, отказам оборудования и простоям. Кроме этого неравномерное размещение горной породы в кузове вызывает

преждевременный износ и поломки автосамосвалов из-за крена, вследствие неравномерной нагрузки на оси [1].

Решение этих проблем осуществляется путем обеспечения соответствующей квалификации машинистов экскаваторов и осуществления строгого контроля загрузки горной массы в автосамосвалы.

Все вышеописанные факторы напрямую и косвенно зависят от качества подготовки горных пород к выемке. При буровзрывном способе рыхления пород, из-за отказов скважинных зарядов происходит повышенный выход негабаритов, что затрудняет работу экскаваторов при погрузке горной породы в автосамосвалы и приводит к частым поломкам рабочего оборудования. В таблице 1 приведено время циклов экскаваторов при работе на плохо взорванных породах.

Таблица 1

марка экскаватора	паспортное время цикла, с	эксплуатационное время цикла, с
ЭКГ-20	28	56
ЭКГ-15	28	51
ЭКГ-10	26	51
ЭКГ-8И	26	53
РС-3000	45	60
РС-5500	42	55
РС-8000	32	43

Качество взрывных работ обеспечивается применением соответствующих условиям взрывчатых веществ и средств инициирования, схем короткозамедленного взрывания, правильным определением удельного расхода и конструкцией зарядов взрывчатых веществ.

Качество автодорог определяет скорость, безопасность движения и техническое состояние (количество и виды отказов, износ шин и т.д.) большегрузных автосамосвалов. При неудовлетворительном качестве автодорог автосамосвалы движутся с низкой скоростью или вообще останавливаются, что приводит к увеличению простоев экскаваторов и снижению объемов вывозки горной массы. Это происходит при недостатке дорожной техники, отсутствии дорожно-строительного материала (щебень, гравий и др.) и отсутствии ремонтов дорог с капитальным покрытием [2].

К этим же последствиям приводит неудовлетворительное состояние рабочих площадок экскаваторов. Если на рабочей площадке присутствует крупный скальный грунт, затрудняется подача машин под погрузку. Так же возможны механические поломки автосамосвалов и разрывы шин.

Влияние этих двух факторов снижается путем увеличения парка дорожной техники, приобретения современных мобильных дробильных установок и производства ремонта автодорог, за счет дополнительных финансовых отчислений.

Большое влияние на продолжительность погрузки, особенно в зимнее время, оказывает обводненность породного массива. После взрыва во взорванный блок по трещинам проникает вода, что приводит к смерзанию горных пород. Так в начале взорванного блока выемка ведется в соответствии с эксплуатационной производительностью, то ближе к концу отработки блока горные породы становятся монолитными и практически не поддаются выемке без дополнительного рыхления. Вследствие этого цикл экскаватора и время погрузки транспорта увеличиваются в 1,5-2

раза (при паспортном цикле экскаватора ЭКГ-10 26 с, на практике он возрастает до 50-60 с) из-за необходимости для набора ковша по 2-3 раза опускать его для повторного набора горной массы (за один подъем ковш наполняется не более чем на 1/3 объема).

Для уменьшения влияния обводненности породного массива максимально уменьшают водопритоки поверхностных вод путем откачки их насосами, производят откачку воды с водоносных горизонтов при помощи систем водопонижающих скважин (до того как вода проникает во взорванный блок), проводят водоотводные каналы до и после производства взрыва.

Так как на разрезе «Нерюнгринский» применяются в основном электрические экскаваторы, качество энергоснабжения также в значительной степени определяет эффективность работы технологических комплексов. Сбои в электроснабжении в основном происходят из-за износа кабелей и отказов устаревшего оборудования на подстанциях.

Важным фактором, определяющим эффективность работы комплекса технологического оборудования, является уровень организации работ. Снижение производительности комплексов оборудования происходит из-за несогласованности в работе горных участков, перегонов экскаваторов на значительные расстояния (200-300 м) для выполнения небольших объемов работ, отсутствия машин для производства вспомогательных работ (бульдозер, рыхлители и др.), отсутствия соответствующей выполняемым работам техники (колесные бульдозеры и погрузчики и пр.)

Оптимизация организации работ на разрезе «Нерюнгринский» производится повышением уровня диспетчеризации введением системы GPRS для контроля процесса работ, введением ежемесячной аттестации всех работников и ИТР, жестким контролем со стороны дирекции.

Литература

1. Томаков П.И., Манкевич В.В. Открытая разработка угольных и рудных месторождений. М.: МГГУ, 1995. С. 40-41.
2. Мариев П.Л., Кулешов А.А., Егоров А.Н., Зырянов И.В. Карьерный автотранспорт стран СНГ в XXI веке. СПб.: Наука, 2006. С. 72-89.

Особенности разработки мульдообразных залежей

*Бамбуров А.В., студент
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научный руководитель: к.т.н., доцент Корецкий В.Б.*

Мульдообразное строение имеют Экибастузское, Талдинское, Шубаркольское, Нерюнгринское, Бикинское и ряд других месторождений.

Особенности залегания пластов на мульдообразных залежах оказывают влияние на принимаемые технологические решения при их разработке. Основные особенности горно-геологических условий следующие:

- значительные и часто резкие изменения углов падения пластов на крыльях мульды, как по глубине, так и на отдельных участках месторождения. При этом горизонтальная мощность угольных пластов может изменяться в несколько раз, что оказывает влияние производственные условия и режим горных работ;
- для большинства мульдообразных залежей характерен эксцентриситет мульды, то есть смещение ее самой глубокой части относительно центра, что приводит к еще большей разнице в углах падения пластов на различных участках;

- часто мульдообразные залежи имеют вытянутую форму в плане. При этом наиболее выположенные участки залегания пластов находятся в зоне длиной оси мульды. Эти участки имеют наиболее благоприятные условия для ведения горных работ и часто являются объектом первоочередной разработки;

- характерным для мульдообразных залежей является снижение угла падения пластов с глубиной. По данным к.т.н. В.И. Супруна, на крупных мульдообразных залежах на каждые 100 м глубины угол наклона пластов уменьшается на 5-15 градусов. Выпощивание пластов обуславливает рост запасов угля на горизонте. Учет этой особенности позволяет добиваться более равномерного режима вскрышных работ при увеличении глубины карьера;

- придонной, а на некоторых месторождениях и в замковой частях мульды угольные пласты имеют горизонтальное пологое падение, что создает возможность для использования на этих участках бестранспортной технологий и организации внутренних отвалов;

- при разработке мульдообразной залежи одним карьером при продольной однобортовой системе разработки часть запасов угля приходится отрабатывать по восстанию пластов. При этом создаются неблагоприятные условия по устойчивости массива в рабочей зоне, и требуется проведения специальных мер по обеспечению безопасности горных работ.

Порядок разработки мульдообразных залежей во многом определяется размерами мульды. Мульды небольших размеров разрабатываются одним карьерным полем.

При разработке одним карьерным полем нашли применение следующие системы разработки:

- углубочная продольная однобортовая, при которой горные работы развиваются от одного крыла мульды к другому рис. 1. а;

- углубочная продольная однобортовая двумя участками, расположенными на двух противоположных крыльях мульды со встречным развитием горных работ на участках от крыльев к центру мульды рис. 1. б;

- углубочная поперечная однобортовая с развитием горных работ вдоль замковой части мульды рис. 1. в;

- кольцевая периферийная.

Крупные мульдообразные залежи разделяются на несколько карьерных полей. Порядок разработки каждого карьерного поля определяется условиями залегания пластов в его пределах. При этом мульду обычно разделяют на отдельные участки, отличающиеся горно-геологическими и горно-техническими условиями разработки. В одно карьерное поле может быть включен как один, так и несколько смежных участков.

Горные работы на карьерных полях чаще всего начинают в местах выхода угольных пластов под наносы.

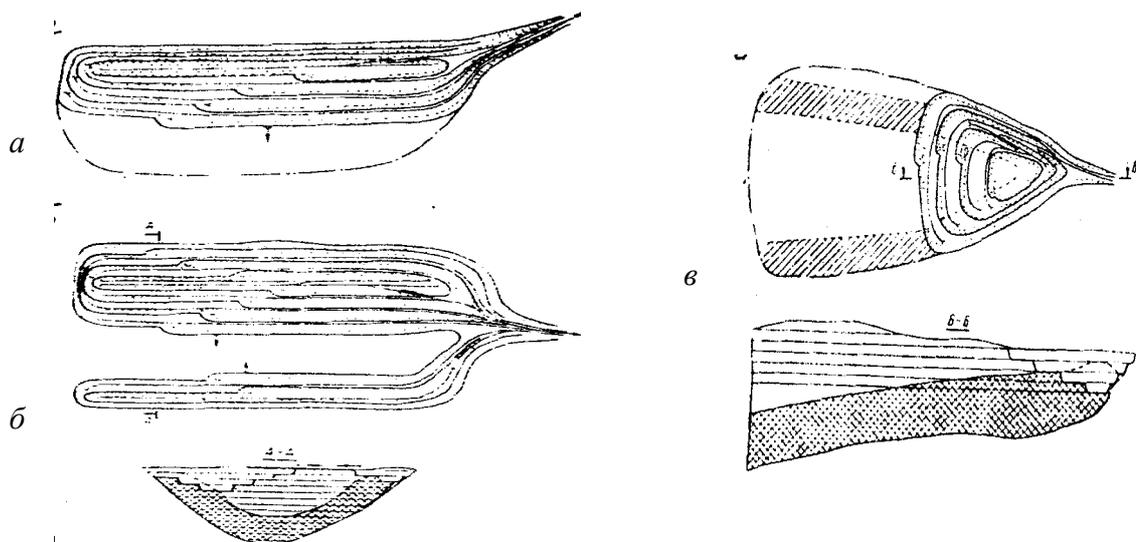


Рис. 1. Системы разработки при ведении горных работ на мульдообразных залежах одним карьером [1]

По мере увеличения глубины разреза текущий коэффициент вскрыши постепенно возрастает, что сказывается на технико-экономических показателях предприятия. Одним из способов регулирования режима горных работ является прирезка к карьерному полю смежных участков по торцам разреза. Такая прирезка участков может преследовать цель увеличения производственной мощности разреза или снижения текущего коэффициента вскрыши. В последнем случае прирезка участка осуществляется в тот момент, когда текущий коэффициент вскрыши на основном поле больше, чем на прирезаемом участке. За счет перераспределения объемов добычи между основным полем и прирезаемым участком достигается общее снижение коэффициента вскрыши по разрезу в целом. Прирезка к карьерному полю смежных участков влечет за собой увеличение общей протяженности фронта горных работ на разрезе, а, следовательно, и расстояния транспортирования угля и вскрыши. Как правило, такое решение должно сопровождаться реконструкцией существующей схемы вскрытия рабочих горизонтов, проведением дополнительных вскрывающих выработок.

Для исключения разработки угольных пластов по восстановлению на некоторых предприятиях применяют однобортную продольную систему разработки двумя участками. В этом случае горные работы ведут одновременно на двух крыльях мульды, в направлении к центру. В начальный период разработки участки пространственно обособлены и связаны только общей схемой вскрытия.

При применении поперечной однобортной системы разработки горные работы начинают в торцевой части мульды, на наиболее выположенном участке залегание пластов. Такому порядку разработки мульды, как правило, соответствует благоприятные режим горных работ.

Для вскрытия рабочих горизонтов, при разработке мульдообразных залежей, используются системы капитальных траншей смешанного или внутреннего заложения. При не больших карьерных полях используют систему общих капитальных траншей. При большой протяженности карьерного поля могут использовать групповые траншеи. При пологом падении пластов и однобортной системе разработки трасса капитальных траншей формируется на не рабочем борту карьера и является стационарной. При наклонном и крутом падении угольных пластов и применение двухбортной системы

разработки формирования стационарной трассы производится при постановке нерабочего борта в конечное положение. В этом случае нижняя часть рабочей зоны карьера вскрывается скользящими съездами [1].

Технологические комплексы механизации горных работ определяются в зависимости от физико-механических свойств пород и условий месторождения.

На Экибастузском месторождении для бурения взрывных скважин используются буровые станки СБВ-2М, СБР-160, 2СБШ-200, 2СБШ-200Н. Погрузку вскрыши осуществляют механические лопаты ЭКГ-12,5, ЭКГ-8И, ЭКГ-4И, ЭКГ-6,3у, ЭКГ- 6,3ус. На вывозке вскрыши в отвалы приняты думпкары 2ВС-105, ВС-136. Выемка угля ведется роторными экскаваторами ЭРШРД- 5000, ЭРП- 2500, ЭРП- 1250, ЭР-1250, SRS(к)-2000 и SRS(к)-470. Комплексы механизации: на вскрышных работах экскаваторно-транспортно-отвальный, на добычных работах — выемочно-транспортно-разгрузочный.

На «Нерюнгринском» разрезе используется оборудование большой единичной мощности. Бурение скважин осуществляется буровыми станками СБШ-250 МН, СБШ-320, ДМН, РВ-275. На выемочно-погрузочных работах применяют экскаваторы ЭКГ-8И, ЭКГ-10, ЭКГ-12,5, ЭКГ-15, ЭКГ-20, Марион-201-М-СС, Марион-301, ЭШ-11/70, РС-5500, РС-8000 с емкостью ковша до 40 м³. На вывозке угля и вскрыши используются автосамосвалы БелАЗ-7519, БелАЗ-7521, Комацу НД-1200, Дресслр/Комацу-830Е. Структуры комплексной механизации на вскрышных работах экскаваторно-транспортно-отвальная и на добычных работах — экскаваторно-транспортно-разгрузочная.

На разрезе «Лучегорский» (Бикинское месторождение) на буровые работы не производятся. На выемочно-погрузочных работах применяют мехлопаты ЭКГ-8И, ЭКГ-15, ЭКГ-4у и роторные экскаваторы ЭР-1250 в комплексе с железнодорожным транспортом. Технологические комплексы оборудования: на вскрыше - экскаваторно-транспортно-отвальный, на добыче - выемочно-транспортно-разгрузочный [2].

Литература

1. Томаков П.И., Манкевич В.В. Открытая разработка угольных и рудных месторождений. М.: МГГУ, 1995. С. 221-232.
2. Щадов В.М. Открытая разработка сложноструктурных угольных месторождений Восточной Сибири и Дальнего Востока. М.: МГГУ, 2004. С. 33-123.

Оптимизация работы технологического автомобильного транспорта на карьерах

*Беликов А.А., студент
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научный руководитель: к.т.н., доцент Корецкий В.Б.*

Неоспоримой тенденцией развития мировой горной промышленности на обозримую перспективу считается стабильная ориентация на открытый способ разработки, как обеспечивающий наилучшие экономические показатели. На его долю приходится до 73 % общих объемов добычи полезных ископаемых в мире (в США – 83 %, в странах СНГ – около 70 %). В России открытым способом добывается 91 % железных руд, более 70 % руд цветных металлов и 60 % угля.

Основным видом технологического транспорта при добыче полезных ископаемых открытым способом в настоящее время остается автомобильный. Он используется для перевозки примерно 80 % всей горной массы во всем мире, в т.ч. в

США и Канаде – 85 %, в Южной Америке – 85 %, в Австралии – почти 100 %, в Южной Африке – более 90 %. В России и странах СНГ удельный вес карьерного автотранспорта с учетом всех подотраслей горно-добывающей промышленности приблизился к 75 % и в ближайшей перспективе будет расти за счет расширения открытого способа добычи угля. Проведенный специалистами СПГГИ (ТУ) макроуровневый анализ развития открытых горных работ в России позволил определить перспективные ориентировочные объемы перевозок горной массы по основным подотраслям горно-добывающей промышленности. Согласно этим данным объемы перевозок автотранспортом в угольной подотрасли возрастут с 481 млн. т в 2005 г. до 577 млн. т в 2010 и 636 млн. т в 2015 г. При этом объемы в железорудной подотрасли и цветной металлургии останутся постоянными и составят соответственно 478 млн. т и 518 млн. т.

По мере роста глубины карьеров доля затрат на карьерный транспорт достигает 55–60 % от общей себестоимости добычи полезного ископаемого и вопросы развития и совершенствования карьерного транспорта являются одними из основных для открытых горных разработок.

Считается, что «революционный период» в создании большегрузных самосвалов в целом закончился - основные компоновочные схемы отработаны, а принципиальные конструктивно-технологические решения по основным узлам практически одинаковы для моделей, выпускаемых различными фирмами.

Мировое производство карьерных автосамосвалов идет по эволюционному пути, основными чертами которого являются:

- дифференциация типоразмерного ряда по грузоподъемности самосвалов;
- создание бортовых систем управления безопасностью и снижением энергозатрат, а также обеспечивающих получение информации о параметрах работы узлов и систем самосвала, перевозимой горной массе и др.;
- повышение ресурса базовых конструкций;
- создание комфортных условий для водителя;
- обеспечение экологической безопасности транспортного процесса.

Одним из путей дальнейшего развития, повышения производительности и эффективности карьерного автомобильного транспорта является разработка и создание специализированного подвижного состава, удовлетворяющего условиям эксплуатации в глубоких карьерах, в частности, средств сборочного автотранспорта. Другие полагают, что создание таких моделей на современном этапе развития открытых горных работ не вызвано объективной необходимостью и значительно снизит область их применения [1].

Необходимость гибкого подхода к формированию типоразмерного ряда, разработанного БелАЗом еще в 70-х годах прошлого века, вызвана тем, что он оказался слишком дискретным. Расширение типоразмерного ряда связано с появлением на рынке стран СНГ автосамосвалов производства зарубежных фирм с грузоподъемностью 90, 136 и 154 т. В условиях жесткой конкуренции это потребовало разработки соответствующих моделей самосвалов в ПО «БелАЗ», чтобы в большей степени удовлетворять требованиям горнодобывающих предприятий. ПО «БелАЗ» за сравнительно короткий период разработаны новые модели самосвалов БелАЗ-7547, БелАЗ-7528, БелАЗ-7555, БелАЗ-75131 и БелАЗ-75306 и их модификаций грузоподъемностью соответственно 36, 45, 55–65, 130 и 220 т, а также опытные образцы с шарнирно-сочлененной рамой грузоподъемностью 36 и 280 т. Осваиваемые производством модели соответствуют мировым тенденциям развития средств

карьерного транспорта, а в их конструкции используются последние достижения российских и зарубежных фирм, поставляющих надежные агрегаты, узлы и материалы [2].

Компоновочные схемы современных карьерных самосвалов БелАЗ и ведущих зарубежных фирм практически одинаковы, и отличаются только дизайном оперения, кабины и пр. Более 70 % всех карьерных самосвалов выполнены по классической схеме, когда все узлы и системы самосвалов монтируются на жесткой раме. По схеме с шарнирно-сочлененной рамой выпускаются самосвалы либо сравнительно небольшой грузоподъемности (до 40–50 т), либо очень большой (до 300–400 т).

Основной тенденцией развития карьерного автотранспорта следует считать нарастание грузоподъемности, сдерживаемое только мощностью двигателя и несущей способностью применяемых шин. О наличии потребности в автосамосвалах грузоподъемностью 500 т и более свидетельствует, например, объявленный в 2002 г. ведущей медедобывающей компанией Чили «Codelco» конкурс на разработку самосвала грузоподъемностью 560 т и более.

Основными типами трансмиссий, применяемых на карьерных автосамосвалах, являются гидромеханическая (ГМТ) и электромеханическая (ЭМТ). Типы трансмиссий имеют значительные и принципиальные различия в конструктивном исполнении, и можно говорить о традиционной и давней конкуренции между ними. При этом если на карьерных самосвалах грузоподъемностью 30–70 т варианты с применением ГМТ по существу безальтернативны, то для самосвалов большой и особо большой грузоподъемности такой однозначности в использовании ГМТ в приводе нет. Сдерживающими факторами для получения подавляющего преимущества ГМТ являются следующие: низкий ресурс до капремонта узлов трансмиссии по сравнению с ЭМТ и возрастание общих издержек за период эксплуатации самосвала с ГМТ. В то же время при глубине карьеров 500 м и более самосвалы с ГМТ получают неоспоримое преимущество. Начиная с 1994–1995 гг. отмечена тенденция к возрастанию объемов сбыта самосвалов с ГМТ грузоподъемностью 110–220 т. Применение ЭМТ с использованием электродвигателей постоянного тока при создании автосамосвалов грузоподъемностью более 250 т вообще нецелесообразно. Обеспечение дальнейшего роста грузоподъемности карьерных автосамосвалов связывают с использованием приводов на переменном токе на базе асинхронных, синхронных и индукторных двигателей. Одним из перспективных направлений улучшения основных показателей приводного оборудования является использование вентильного двигателя с системой возбуждения, основанной на постоянных магнитах.

Совсем недавно считалось, что основным фактором, ограничивающим применение современных автосамосвалов с дизель-электрическим приводом в глубоких карьерах, является перегрев тяговых генераторов и электродвигателей мотор-колес. Благодаря значительному прогрессу в совершенствовании тягового привода карьерных самосвалов в последние годы эта проблема полностью решена. Автосамосвалы БелАЗ последних моделей могут работать без перегрева тяговых электродвигателей при высоте подъема горной массы 400 м и более.

Как правило, на современном этапе развития карьерного автотранспорта в качестве силовых установок применяются дизельные двигатели мощностью до 1120 кВт в сочетании с ГМТ – на автосамосвалах грузоподъемностью до 130–160 т, большей мощности – на самосвалах с ЭМТ грузоподъемностью свыше 180 т. Учитывая общие тенденции повышения производительности, можно ожидать некоторое увеличение

мощности силовых установок карьерных самосвалов с целью повышения технической скорости большинства машин на подъемах до 18 км/ч.

В настоящее время автомобильный транспорт, при грузоподъемности 220 т и более, может обеспечить практически любую производительность карьера по горной массе – до 200 млн. т в год и более.

С целью расширения области применения автотранспорта в глубоких карьерах, повышения его эффективности не прекращаются поиски новых технологических схем, а также путей его развития и совершенствования. Одним из основных направлений считается электрификация карьерного автотранспорта. Дизель-троллейвозный транспорт обеспечивает повышение производительности при транспортировании горной массы на 10–12 % при увеличении скорости движения на подъеме на 20–30 %, сокращение расхода дизельного топлива на 50–70 %, сокращение общей стоимости энергозатрат, улучшение санитарно-гигиенических условий работы в глубоких карьерах, сокращение эксплуатационных расходов на 15–20 % [3].

Отмечается рост интереса со стороны фирм–производителей горно-транспортного оборудования (в частности, фирмы SIEMAG) к созданию наклонных автомобильных подъемников, применение которых позволит существенно снизить нагрузку на собственно карьерный автомобильный транспорт. Объясняется это относительной простотой реализации этой схемы.

В ИГД УрО РАН возобновлены исследования вопросов технологической целесообразности и технической возможности создания и эффективности применения карьерных автотранспортных средств с комбинированными энергосиловыми установками (газотурбинный двигатель с аккумулятором энергии, гиротроллейный и др.). Это принципиально новое оборудование позволяет повысить уклоны автодорог до 12 %, увеличить скорость движения в грузовом направлении до 25–30 км/час, значительно (в 50–100 раз) сократить загазованность рабочей зоны при одновременном снижении расхода дизельного топлива [4].

Литература

1. Мариев П.Л., Кулешов А.А., Егоров А.Н., Зырянов И.В. Карьерный автотранспорт: состояние и перспективы. СПб.: Наука, 2004. С. 314–317.
2. Мариев П.Л., Егоров А.Н., Клименюк В.И. БелАЗ – горному производству // Горный журнал. 2000. № 1. С. 15–16.
3. Яковлев В.Л., Бахтурин Ю.А., Столяров В.Ф. Некоторые перспективные направления исследований в области карьерного транспорта // Материалы международной научно-технической конференции по карьерному транспорту. Екатеринбург, 2002. С. 15–20.
4. Яковлев В.Л., Тарасов П.И. О возможности создания карьерных автосамосвалов с комбинированной энергосиловой установкой // Горный журнал. 2004. Специальный выпуск. С. 24–25.

Анализ работы промывочных приборов, совмещающих процессы обогащения и классификации

*Водолазский А.А., ООО НПФ «Артельсервис»,
Нечаев А.М., аспирант Технического института (ф)
ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри*

Ухудшение качества минерального сырья, и в частности увеличение доли тонкого и мелкого золота в разрабатываемых песках требует совершенствования процессов гравитационного обогащения.

На сегодняшний день существуют разнообразные типы промывочных приборов. Это обусловлено, прежде всего, различными условиями эксплуатации оборудования на многочисленных месторождениях и участках россыпей. Для получения высокого извлечения золота с минимальными затратами на капитальные вложения и эксплуатацию промывочного оборудования, выбирают тип промприбора исходя из свойств песков и полезного ископаемого россыпи.

В настоящее время широкое распространение получили промывочные приборы типа ПГШ или прибор гидроэлеваторный шлюзовой, с производительностью 30, 50 и 75 м³/ч. Гидроэлеваторные приборы применяются на песках хорошей и средней промывистости при содержании крупногалечных фракций размером более 130-150 мм не более 4-6% (по данным [1]) и не более 10% (по данным [2]). Удовлетворительное извлечение золота (92-95%) на одностадийных шлюзовых приборах может быть достигнуто только на крупном и средней крупности золоте (содержание фракций - 1,2 мм не более 50%) [1].

Поэтому одним из важнейших направлений развития гравитационных методов обогащения, на наш взгляд, является совершенствование конструкций существующего, наиболее широко применяемого обогатительного оборудования, на базе которого возможна разработка новых компактных, высокопроизводительных обогатительных аппаратов и технологических схем, обеспечивающих эффективное извлечение мелкого и тонкого золота.

С целью снижения величины потерь мелкого золота был разработан ООО Научно-производственной фирмой «Артельсервис» промывочный прибор ПГШ-75 с ТОК (трафаретами особой конструкции), который оснащен трехстадийной схемой обогащения песков (рис. 1). Первая стадия – обогащение на спаренных шлюзах глубокого наполнения. Вторая стадия – включает установленные трафареты особой конструкции, которые совмещают процесс классификации с обогащением. Третья стадия – обогащение на двух шлюзах мелкого наполнения оснащенных дражными трафаретами.

При изготовлении ТОК (трафарета особой конструкции) и установке в промывочный прибор ПГШ-75 была предложена следующая конструкция (рис.2). Верхняя часть у него - играет роль классификатора и служит для разделения песков по крупности, а нижняя часть является обычным, трафаретом мелкого наполнения для создания минеральной постели и собственно обогащения подрешетного продукта. В зависимости от условий эксплуатации обогатительного оборудования, нижняя часть предлагаемой конструкции может быть выполнена как с применением резиновых ковриков, старательского или горняцкого моха, армирована лестничными или дражными трафаретами, так и во всех возможных их комбинациях и исполнениях.

Изготовленные промывочные приборы ПГШ-75 с ТОК, были установлены и задействованы в работе в 2008 году на участках «Большая Юхта» и «Левый Ыллымах».

Анализ результатов, полученных при нескольких съемках с приборов ПГШ-75 с ТОК на этих участках, были занесены в таблицы 1 и 2, и на основе этих данных построены следующие графики.

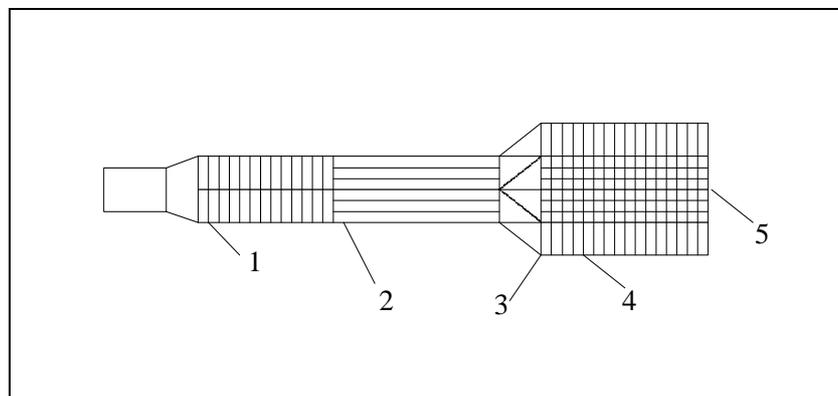


Рис. 1. Схема шлюза промывочного прибора: 1-ШГН (шлюза глубокого наполнения); 2-трафарет предлагаемой конструкции; 3-делитель; 4-ШМН (шлюза мелкого наполнения); 5- контрольный шлюз

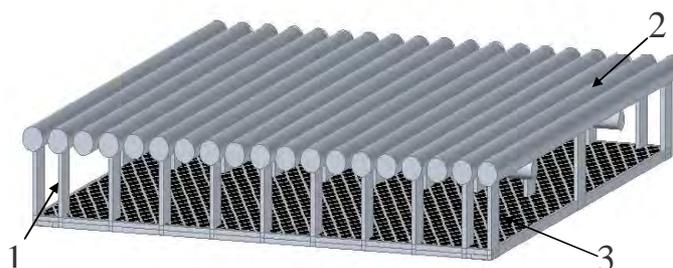


Рис. 2. Трафарет предлагаемой (особой) конструкции (1-пластины для дополнительной дезинтеграции песков; 2-колосниковый грохот (классификатор); 3-трафарет мелкого наполнения (просечно-вытяжной лист)

Таким образом, из таблиц и построенных графиков мы видим, что на участке Большая Юхта ситовая характеристика по данным эксплуатационных работ следующая - содержание золота в песках крупностью от $-0,125$ до $+0,5$ составляет 86,5%. Извлечение на ПГШ-75 с ТОК того же самого класса получено 80,17%, потери данного класса 6,43%. Анализируя данные, полученные с участка Левый Ыллымах, видно следующее, ситовая характеристика золота в песках класса от $-0,125$ до $+0,5$ по данным эксплуатационных работ составляет – 73%. Извлеченная часть на ПГШ-75 ТОК данного класса - 67,8%, потери 5,2%.

Поэтому можно констатировать, показатель извлечения золота мелких фракций на трехстадиальном промывочном приборе ПГШ-75 с ТОК достаточно высокий по сравнению с одностадиальными моделями ПГШ, в среднем он составляет: при крупности золота $-0,125$ – 30-50%, $+0,125$ – 55-75%, $+0,25$ – 85-94%, $+0,5$ – 95-98%, $+1$ – 99-100%, $+2$ – 99-100%.

Таким образом, на основе этих исследований можно сказать, что промывочный прибор ПГШ-75 с ТОК с совмещенными процессами классификации и обогащения позволяет

снизить потери мелкого и тонкого золота. При всем этом удалось сохранить в промприборе простоту, мобильность, сравнительно небольшую металлоемкость, надежность, отсутствие вращающихся деталей, ремонтпригодность, и появилась возможность применять его на техногенных и целиковых месторождениях россыпного золота.

Таблица 1

Характеристика извлечения золота из песков на участке Большая Юхта

	Итого	+ 2	+ 1	+0,5	+0,25	+0,125	-0,125	Примечание
Ситовая характеристика по проекту, %	100	3,4	11,7	24,3	60,6			
Ситовая характеристика по данным эксплуатационных работ, %	100	3,1	10,4	36,2	35,5	13,3	1,5	С учетом потерь
Извлечение % (потери)	93,47	3,1	10,3	35,7	33,7	9,97	0,8	Для ПГШ-75 ТОК
Потери, %	6,53	0	0,1	0,5	1,8	3,33	0,8	Для ПГШ-75 ТОК
Показатель извлечения золота в общей съемке по отношению к данным эксплуатационных работ, %		100	99	98,6	94,9	74,9	46,7	

Таблица 2

Характеристика извлечения золота из песков на участке Левый Ыллымах

	Итого	+ 2	+ 1	+0,5	+0,25	+0,125	-0,125	Примечание
Ситовая характеристика по проекту, %	100	24,3	35,5	12,9	18,8	8,5		
Ситовая характеристика по данным эксплуатационных работ, %	100	6,8	20,2	39,1	26,1	6,4	1,4	С учетом потерь
Извлечение, % (потери)	94,6	6,8	20,0	38,1	24,2	4,8	0,7	Для ПГШ-75 ТОК
Потери, %	5,4	0	0,2	1	1,9	1,6	0,7	Для ПГШ-75 ТОК

Показатель извлечения золота в общей съемке по отношению к данным эксплуатационных работ, %		100	99,0	97,4	92,7	75	50	
---	--	-----	------	------	------	----	----	--

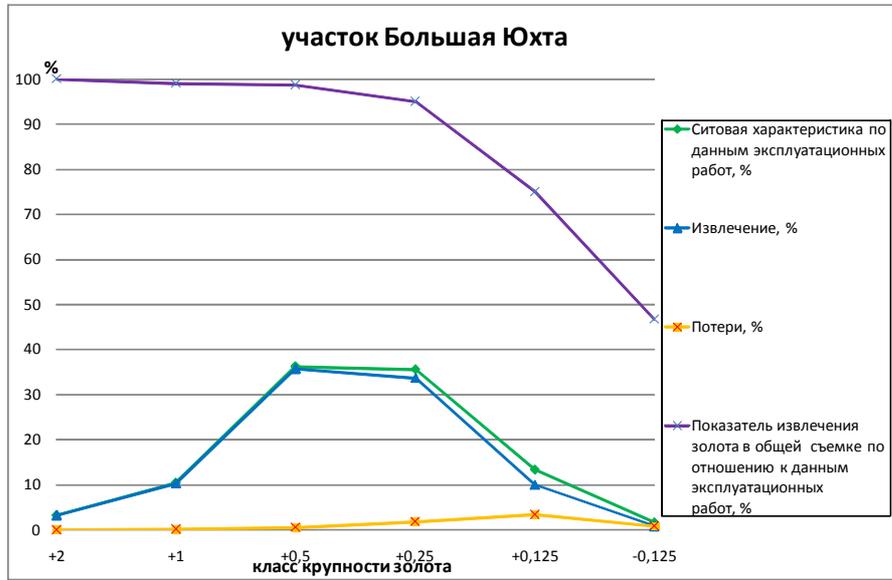


Рис. 3. Зависимость извлечения золота по фракциям при промывке песков на уч. Большая Юхта

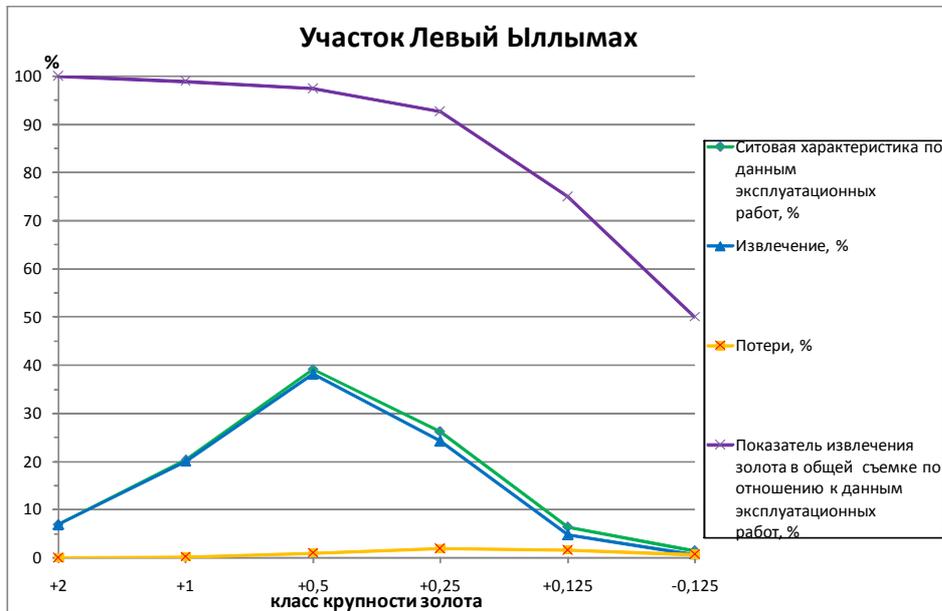


Рис.4. Зависимость извлечения золота по фракциям при промывке песков на уч. Левый Ыллымах

Литература

1. Практическое руководство по эксплуатации промывочных установок и шлихообогатительных фабрик / Н.К. Бежбеук-Меликов, А.Е. Кокташев, Л.П. Мацуев. Магадан: Изд-во ВНИИ-1, 1975. 60 с.
2. Нормы технологического проектирования предприятий цветной металлургии, разрабатывающих россыпные месторождения. М.: ВНИПИГорцветмет, 1976. 90 с.

Водоугольное топливо: преимущества и перспективы применения

*Ворсина Е.В., к.т.н.,
Саввинов П.А., студент Технического института (ф)
ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри*

В настоящее время, несмотря на активацию вовлечения в энергобаланс альтернативных источников энергии (солнечную энергию, энергию морских приливов, ветра и т.п.), многие специалисты утверждают, что на протяжении первой половины XXI века основой мировой энергетики останется ископаемое органическое топливо, в первую очередь нефть, газ и уголь [1]. К началу нынешнего века перечисленных минерально-энергетических ресурсов, доступных для современных технологий извлечения было израсходовано: 87% мировых запасов нефти, 73% мировых запасов природного газа; 2% мировых запасов угля [2].

По прогнозу Международного энергетического агентства, в середине нынешнего столетия в мировом топливно-энергетическом балансе будет преобладать уголь, на долю которого приходится около 90 % энергетического потенциала полезных ископаемых органического происхождения, пригодных для промышленной разработки [3]. При современном уровне добычи угля в 550 млн. т в год только достоверных его запасов хватит более чем на 200 лет [1]. К тому же, в отличие от других ископаемых топлив, запасы угля сосредоточены по всей территории земного шара, поэтому рынок угля практически не подвержен колебаниям, связанным с природными, экономическими и социально-политическими факторами.

Однако после ратификации Киотского протокола экологические ограничения потребовали решения вопроса разработки и внедрения экологически чистых угольных технологий, обеспечивающих высокую полноту использования топлива при максимально низкой вредной нагрузке на окружающую среду. Среди новых угольных технологий большой интерес представляет технология водоугольного топлива (ВУТ, ИКЖТ - искусственное композиционное жидкое топливо), возникшая с появлением в 50-60-х гг. прошлого столетия гидротранспорта угля. Наиболее интенсивно разработка технологии ВУТ проводится в Японии и Китае. В каждой из этих стран только в период с 1983 по 1995 гг. итоговое производство ВУТ достигало 1600 тыс. т [2], а в последние годы ВУТ в этих странах сжигается по несколько млн. т в год [4]. В России же до сих пор технология ВУТ считается инновационной, вследствие отсутствия широкого опыта промышленного использования, к которому можно отнести только два примера: в конце 80-х годов прошлого столетия строительство опытно-промышленного углепровода «Белово - Новосибирская ТЭЦ-5» протяженностью 264 км и производительностью 3 млн. т нового топлива в год, строительство в 2007 г. цеха приготовления ВУТ пос. Енский, Мурманской области. Основные работы в РФ, связанные с исследованием, совершенствованием и внедрением ВУТ, а также проектированием установок для его приготовления, транспортирования и

использования ведут ФГУП НПЦ «Экотехника», ЗАО НП «Сибэкотехника», ЗАО «Альматеа».

Анализ опубликованных научно-практических данных по данной тематике, позволил выделить следующие основные преимущества ВУТ по сравнению с другими видами топлива:

1. Технологические:

- взрыво- и пожаробезопасность во всех технологических операциях;
- улучшение условий на стадии подготовки топлива к сжиганию на ТЭЦ за счет отсутствия запыления в системе подачи угля;
- при переводе теплогенерирующих установок на сжигание ВУТ не требуется существенных изменений конструкций теплоагрегатов;
- простота механизации и автоматизации процессов приема, подачи и сжигания ВУТ;
- при вихревом сжигании ВУТ (температура 950-1050 °С) эффективность превышает 97% против 60% при слоевом сжигании угля;
- разработаны четыре системы зажигания ВУТ — с применением плазмотрона, природного газа, жидкого и твердого топлив.

2. Экологические:

- экологическая безопасность и уменьшение токсичности на всех стадиях производства, транспортирования и использования ВУТ;
- сжигание ВУТ позволяет значительно снизить вредные выбросы в атмосферу (пыли, диоксида серы, оксидов азота) (табл., [2]), к тому же, при замене топочного мазута на ВУТ из газообразных выбросов полностью исчезают полициклические ароматические углеводороды, являющиеся канцерогенами;
- снижение потерь при транспортировке угля и связанного с этим загрязнения окружающей среды;
- обеспечивается эффективное использование образующейся при сжигании летучей золы: зола, образующаяся при сжигании ВУТ, безвредна, имеет большой спрос и полностью утилизируется в стройиндустрии, в то время как шлак, образующийся при сжигании угля, требует утилизации и мало востребован.

Таблица

Количество вредных веществ образующихся при сжигании различных видов топлива

Вредное вещество в выбросах	Уголь	Мазут	ВУТ, ИКЖТ
Пыль, сажа, г/м ³	100 – 200	2 - 5	1 – 5
SO ₂ , мг/м ³	400 – 800	400 – 700	100 – 200
NO ₂ , мг/м ³	250 – 600	150 – 750	30 – 100

3. Экономические:

- снижение стоимости 1 т усл. топлива в 3 раза и более;
- снижение на 15-30 % эксплуатационных затрат при хранении, транспортировании и сжигании;
- снижение экологических штрафов при замещении на ВУТ угля;
- снижение на 30-40 % капитальных затрат при переводе ТЭС и ГРЭС с природного газа и мазута на ВУТ;
- окупаемость затрат на внедрение ВУТ составляет 1-2,5 года;

- в ситуации, когда большинство действующих угольных ТЭС эксплуатируются 35 лет и более, перевод котлов со слоевым сжиганием угля на сжигание ВУТ может стать основой принципиального комплексного решения по реконструкции и модернизации ТЭЦ.

Необходимо отметить также, что эколого-экономические преимущества перехода на технологию с использованием ВУТ характерны не только, непосредственно, для предприятий энергетики, но и для угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий. Для угольной промышленности проблема отходов является настоящим бедствием: они занимают большие территории, наносят ущерб самим предприятиям и окружающей среде. Образование большого количества отходов производства, обладающих высокими потребительскими качествами, предопределяет настоятельную необходимость их утилизации для нужд народного хозяйства. Переработка отходов угольной промышленности в ВУТ – перспективное направление комплексной переработки угля, которое, в общем случае, позволит получить:

- эффект от производства или поставки дополнительной продукции (сырья);
- экономию затрат на нейтрализацию вредного действия отходов на окружающую среду;
- эффект от комплексного развития региона и совершенствования размещения производительных сил.

К основным недостаткам традиционной технологии производства ВУТ относят: высокие металло- и энергозатратную составляющие, последнюю из которых связывают, прежде всего, с низким (менее 1%) к.п.д. ШБМ мокрого помола; низкую устойчивость ВУТ (1-2 месяца), данная проблема решена при производстве ИКЖТ, которое сохраняет структуру не менее 1 года при хранении, и при транспортировке автомобильным транспортом на расстояния не менее 500 км [2].

Потребителями ВУТ могут быть как малые, средние, так и крупные промышленные предприятия, а также предприятия ЖКХ. ВУТ может быть использовано как основное и ли резервное топливо на котельных, больших и малых ТЭС, в т.ч. мини-ТЭС [4]. Особый интерес ВУТ представляет для жителей поселков, отдаленных от энергоресурсов (например, децентрализованная зона Республики Саха (Якутия), обслуживаемая нуждающимися в реконструкции дизельными электростанциями). Эффективность применения ВУТ должна устанавливаться на основе технико-экономического анализа конкретной ситуации, в котором должны учитываться: вид вытесняемого ВУТ топлива; компоненты, используемые для составления топливной композиции, месторасположение установки по производству и т.п.

Существует образное выражение, что мы живем в эпоху трех «Э» - «ЭЭЭ»: экономика, энергетика и экология. Как видно, применение ВУТ наилучшим образом отвечает этим доминантным составляющим современного времени, поэтому, вне всяких сомнений, ВУТ найдет широкое применение в нашей стране. Большинство технических и технологических вопросов уже решено, более того, в России уже существуют и более прогрессивные технологические решения, чем применяемые зарубежом. Внедрение же ВУТ во многом зависит от местных органов и конкретных чиновников, у которых нет реального стимулирования улучшения ситуации с тепло- и

энергоснабжением, имеются устоявшиеся связи с поставщиками угля, газа, мазута и т.п.

Литература

1. Мурко В.И. Суспензионное угольное топливо – эффективный, экологически чистый энергоноситель / В.И. Мурко, В.И. Федяев, Д.А. Дзюба, В.М. Коржов, Д.П. Сулопаров // Горный журнал. 2007. № 6. С. 81-85.

2. Овчинников Ю.В. Искусственное композиционное жидкое топливо из угля и эффективность его использования / Ю.В.Овчинников, С.В. Луценко // Материалы научно-практической конференции «Перспективные энергосберегающие технологии и способы сжигания твердого топлива в котлах малой и средней мощности», 15-18 ноября 2005, г. Кемерово.

3. Тропко Л.А. Стратегия развития угольной отрасли. Проблемы и пути их решения // Уголь. 2003. № 3. С. 3-5.

4. <http://liquidcoal.ru>

Анализ способов снижения пылегазовыделений при производстве массовых взрывов на карьерах

*Гаврилова Е.О., студентка
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научный руководитель: к.т.н. Ворсина Е.В.*

Массовые взрывы в карьерах являются мощными источниками мгновенного выделения вредностей, загрязняющих атмосферу карьеров и окружающую среду. Пылегазовые облака, образующиеся при производстве массовых взрывов достигают высоты 2 км и распространяются на расстояние до 10-12 км (при взрыве зарядов взрывчатых веществ (ВВ) массой более 800 т - на расстояние десятков и сотен километров) [1]. Многочисленными исследованиями установлено, что количество пыли, выделившийся в атмосферу карьеров при работе всего оборудования за период между двумя взрывами меньше, чем за один взрыв, а количество образовавшейся пыли при массовом взрыве даже с применением средств пылеподавления больше, чем количество пыли, выделившееся при других технологических операциях за двухнедельный период.

Способы снижения пылегазовыделений широко известны, одна из существующих классификаций способов и основные из них приведены на рис. 1.

К числу организационных мероприятий по снижению запыленности и загазованности воздуха при массовых взрывах, как правило, относят правильное определение времени производства взрыва с учетом суточного хода ветра в конкретном районе. Взрывные работы приурочивают к времени максимальной ветровой активности. Данный способ нашел широкое применение в практике горнодобывающих предприятий. Так, например, перенос времени производства взрыва на карьерах Кривбасса с 15-16 на 11-13 ч позволил сократить время проветривания взорванных блоков на 15-20 % [2]. Но, если направление ветра будет от карьера к жилому массиву, то взрывные работы следует производить, наоборот, при минимальной ветровой активности.

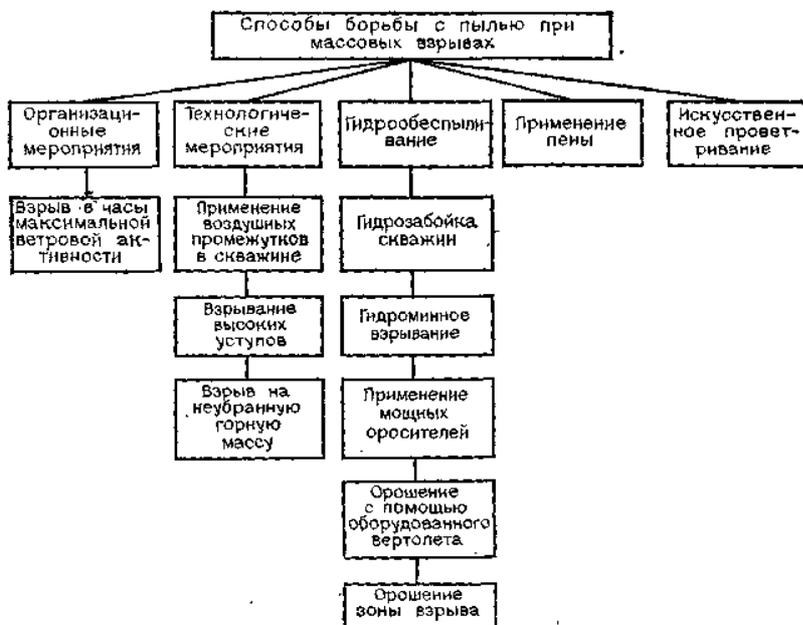


Рис. 1. Способы борьбы с пылегазовыделениями при массовых взрывах

Технологические и инженерно-технические мероприятия снижения пылегазовыделений и их подавления весьма разнообразны.

К технологическим мероприятиям в первую очередь относят способы управления действием взрыва, сущность которого сводится к увеличению используемой доли потенциальной энергии взрыва. Это решается двумя способами: увеличением времени действия на массив; направлением сил взрыва на выполнение полезной работы. В эту группу относят: рациональный подбор сетки скважин, короткозамедленное взрывание, взрывание высоких уступов, применение рассредоточенных зарядов, взрывание в зажатой среде и др. Взрывание высоких уступов (более 30 м), позволяет уменьшить высоту подъема пылегазового облака в 1,2-1,3 раза по сравнению с взрыванием обычных уступов. Использование буферного слоя всего в 20-30 см резко сокращает объем пылегазовыделений. Рассредоточение заряда увеличивает полезную часть энергии до 19-24 %, что способствует уменьшению объема переизмельчения пород за счет сокращения радиуса зоны пластических деформаций [3]. Рассредоточение заряда в том числе воздушными промежутками требует дополнительных затрат времени на зарядание скважин.

Подавление вредных примесей в пылегазовом облаке может производиться с использованием мощных вентиляторов-оросителей (ОВ-3, УМП-1 и др.) и гидромониторов, смонтированных на автомобильном или железнодорожном ходу. Эксперименты в промышленных условиях (ИГД Минпрома) показали, что благодаря предварительной обработке воздуха над местом массового взрыва образуется зона инверсии, которая препятствует выходу пылегазового облака за пределы карьера. При последующей работе установки в течение 35-40 мин возможно полностью устранить опасное загрязнение [2]. Этот способ и способы гидрообеспыливания (орошение подготовленных к взрыву участков и прилегающей к ним зоны и зоны выпадения пыли с помощью поливочных машин и гидропоездов с расходом воды около 110 дм³ на 1 м² площади, предварительное увлажнение массива путем нагнетания жидкости в массив через скважины, применение водяной забойки, гидроминное взрывание и т.п.) весьма затруднены в период отрицательных температур и применяются при большом расходе воды, что может осложнить дальнейшее ведение горных работ. В зимний период

возможно применение водных растворов солей хлоридов магния, натрия и кальция, использование в качестве забоечного материала льда и снега, применение гидрогелевой забойки и др.

Одно из перспективных направлений борьбы с пылью – пылеподавление с помощью воздушно-механической пены. Однако применение пенного способа в настоящее время сдерживается рядом технических и технологических причин, затрудняющих широкое внедрение способа на карьерах.

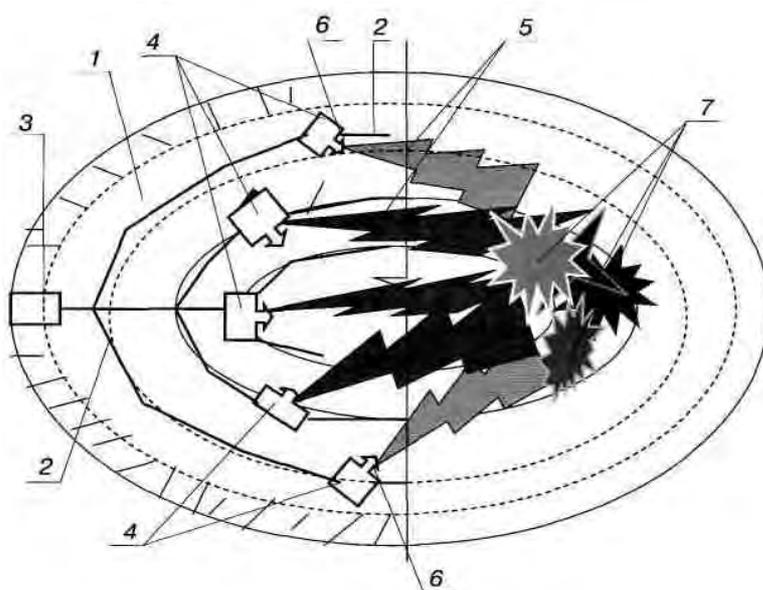
В настоящее время, современными отечественными и зарубежными исследователями наиболее эффективным способом подавления пыли, выносимой из карьера, является создание тонкодисперсных водяных завес (в виде тумана), перекрывающих площади взрываемых уступов и соответствующих зон карьера. Одним из вариантов технических решений по созданию тонкодисперсных водяных завес является следующий (пат. РФ 2301342) (рис. 2) [4]. По периметру внутренних берм одного или нескольких уступов карьера размещают трубопроводы, при этом трубопровод нижележащего уступа соединен с трубопроводом вышележащего посредством скважин и образует гидравлическую систему, которая сообщена с дренажной системой карьера. При скорости 200 м/с медианный диаметр образующихся капель воды равен 17-20 мкм. Суммарная площадь поверхности капель указанного диаметра, образуемых из 1 л воды, составляет 300 м², что дает возможность применения способа в условиях отрицательных температур. Но образующийся туман может осложнить ведение основных технологических и вспомогательных производственных процессов открытых горных работ.

Оценка способов борьбы с пылью и ядовитыми газами при взрывах методами математической статистики обработки экспертного опроса [2], проведенного в конце прошлого века приведены в табл. За последние годы перечисленные способы борьбы не претерпели значительного изменения, поэтому приведенные результаты оценки остаются актуальными и сегодня.

Выбор наиболее эффективного способа снижения выделения в атмосферу вредностей при производстве массовых взрывов на карьере должен основываться на комплексном подходе к их разработке и реализации.

Рис. 2. Схема размещения устройств для пылегазоподавления крупномасштабных массовых взрывов:

1 - уступ карьера; 2 - трубопроводы; 3 - дренажная система карьера; 4 - генераторы водяных завес; 5 — тонкодисперсные водяные завесы; 6 - диффузор генератора; 7 - пылегазовые выбросы массовых взрывов



Оценка важности способов борьбы с пылью и ядовитыми газами при взрывных работах

Способы борьбы с пылью и газами	Показатели обобщенного мнения экспертов			Коэффициент вариации
	Средняя статистическая оценка	Частота максимальных оценок	Сумма рангов оценок	
Интенсивное орошение взорванного блока	52,06	0,066	99,5	0,56
Использование искусственной вентиляции для интенсификации проветривания взорванных блоков	50,64	0	104,0	0,47
Применение малогазовых ВВ с нулевым кислородным балансом	44,09	0,06	123,5	0,62
Технологические способы	44,84	0,06	132,0	0,62
Нейтрализующие добавки в забойку или ВВ	37,7	0	145,0	0,63
Повышение эффективности искусственного проветривания	35,0	0	152,5	0,68
Водяная забойка (внутренняя и внешняя)	32,45	0	167,5	0,73

Для каждого вида источников вредных выбросов в атмосферу, в т.ч. и массовых взрывов, имеются типовые технические решения по уменьшению выделения загрязняющих веществ, обоснованы пределы достигаемой эффективности от их внедрения. Дальнейшее повышение эффективности мероприятий по охране атмосферного воздуха от пылегазовых загрязнений на карьерах возможно путем перехода на малоотходные и безотходные технологии производства, обеспечивающие минимальное выделение вредных примесей в атмосферу, создания и освоения систем автоматического контроля и прогнозирования загрязнения атмосферного воздуха в рабочих зонах для принятия оперативных мер по их уменьшению.

Литература

1. Геоэкологические последствия массовых химических взрывов на карьерах / Адушкин В.В., Спиваковский А.А., Соловьев С.П. и др. // Геоэкология. 2000. № 6.
2. Михайлов В.А. Борьба с пылью и газами в рудных карьерах / Михайлов В.А., Бересневич П.В., Борисов В.Г., Лобода А.И. М.: Недра, 1991. 262 с.
3. Томаков, П.И. Экология и охрана природы при открытых горных работах / П.И. Томаков [и др.]. М.: МГГУ, 1994. 418 с.
4. Анисимов В.Н. Пылегазоподавление при крупномасштабных массовых взрывах на карьерах с помощью тонкодисперсных водяных завес / Анисимов В.Н., Белин В.А., Дугарцыренов А.В. // Горный журнал. 2007. №12. С. 101-103.

Показатели эксплуатации технологического автомобильного транспорта на железорудных карьерах и методы их повышения

*Головач К.А., студент
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научный руководитель: к.т.н., доцент Корецкий В.Б.*

Железная руда добывается открытым способом в России на 8 крупных карьерах. Кроме них в эксплуатации находятся десятки карьеров небольшой производственной мощности на Урале и в восточной Сибири.

Железорудные карьеры характеризуются глубоким залеганием продуктивных пластов, значительной глубиной разработки, большими объемами вскрышных работ. На нижних горизонтах рабочей зоны для перемещения горной массы повсеместно применяют внутрикарьерный автомобильный транспорт, с последующей перегрузкой на дробильно-конвейерные комплексы или средства железнодорожного транспорта.

Анализ производственной деятельности крупнейших железорудных карьеров показывает, что автосамосвалами осуществляется до 73 % объемов перевозок (Качканарский, Лебединский и Михайловский ГОКи). Перевозка пород осуществляется автосамосвалами производства Белорусского завода (БелАЗ-75125, БелАЗ-7519 и БелАЗ-75131), Японии (HD-1200) и США (H-150E и R-150) грузоподъемностью 110-150 т. В работе в среднем находится 35-55 автосамосвалов.

При глубине разработок до 300 м средние расстояния транспортирования автосамосвалами составляют 1-4 км. Среднегодовая выработка одного автосамосвала изменяется от 455 до 1319 тыс. т. При этом годовая производительность автосамосвалов составляет: R-150 - 2883 тыс. т (МГОК), H-150E - 2217 тыс. т (ЛГОК), БелАЗ-7519 - 854 тыс. т (МГОК). Себестоимость перевозок 0,547-0,907 руб./ткм

Величина коэффициента использования парка изменяющегося в пределах от 0,25 до 0,66 показывает, что автотранспорт на железорудных карьерах используется недостаточно эффективно [1].

Для повышения эффективности эксплуатации карьерных автосамосвалов на крупнейших карьерах внедряют новые технологии и конструкционные решения, основными из которых являются:

- оборудование автосамосвалов системой контроля загрузки и расхода топлива (СКЗиТ) которая позволяет существенно повысить контроль за работой автосамосвалов (определять точное количество рейсов, массу перевезенного груза, расход топлива за рейс (смену, месяц), фактический пробег автосамосвала с грузом и без груза, время начала погрузки и выгрузки);
- установка на все автосамосвалы централизованной системы смазки Lincoln для сокращения трудовых затрат, снижения количества потребляемой смазки (за счет более эффективного ее использования), увеличения срока службы деталей (пальцы, рулевых тяг, опоры подвесок и т.д.), что существенно сокращает расход запасных частей и сроки простоя оборудования;
- замена двигателей 8РА4-185 и 8ДМ21А на двигатель КТТА38С фирмы «Cummins», что снижает удельный расход дизельного топлива по автосамосвалам БелАЗ-7512 и БелАЗ-75145 на 33 %;
- замена на автосамосвалах низкоэффективных систем рулевого управления и тормозных систем;
- применение систем диагностики узлов и агрегатов автосамосвалов и постоянный контроль качества смазочных масел и технических жидкостей;
- модернизация различных узлов и систем машин (замена импортных зарядных генераторов «Bosh» и «Delko» на отечественные устанавливаемые на автомобилях БелАЗ, силового модуля ДВС MTU 16V369 на более современный и надежный ДВС MTU/DDC 16V4000 и др.);
- совершенствование методов ведения ремонтных работ;
- применением стендов (для обкатки дизельных двигателей после проведения и электродвигателей) и внедрением прогрессивных методов ремонта с использованием современного оборудования;

- внедрение системы диспетчеризации горнотранспортного оборудования «Карьер» включающей в себя оборудование диспетчерского центра и мобильных объектов (БелАЗов) на основе навигационной системы GPS, позволяющей контролировать у автосамосвалов: рабочее время; время заезда и выезда из цеха; простои; время начала погрузки и выгрузки; время в пути порожнего и груженого; время, затрачиваемое на ремонт; эксплуатационные параметры (фактический пробег за период и с начала контроля; перевезенная масса за рейс, смену, сутки); контроль перегруза; контроль скоростного режима; расход топлива за указанный период и др.;

- совершенствование структуры и организации работы служб автомобильных хозяйств карьеров;

- заменена устаревших машины парка на новые (БелАЗ-7531) имеющие ряд новшеств (электрическая трансмиссия переменного тока с пускорегулирующей аппаратурой на базе микроэлектроники, более мощный двигатель КТА-50С фирмы «Cummins», объединенная гидросистема, более комфортабельная кабина с системой ROPS, значительно повышающей эффективность системы электродинамического торможения) [2].

За счет этих внедрений значительно уменьшился расход топлива, что в сочетании с высокой производительностью дает ощутимый экономический эффект.

Значительный экономический эффект достигается модернизацией фотоэлектрической установки МФС-8М с использованием компьютерного управления и программного обеспечения. При этом по результатам спектрального анализа моторных масел своевременно проводятся планово-предупредительные ремонты двигателей, что приводит к снижению затрат и увеличению наработки двигателей. Производятся конструктивные изменения машин: усиление конструкции рам, корпусов мотор-колес, модернизация гидравлической системы, что в свою очередь уменьшает износ и время простоев машин в ремонтах.

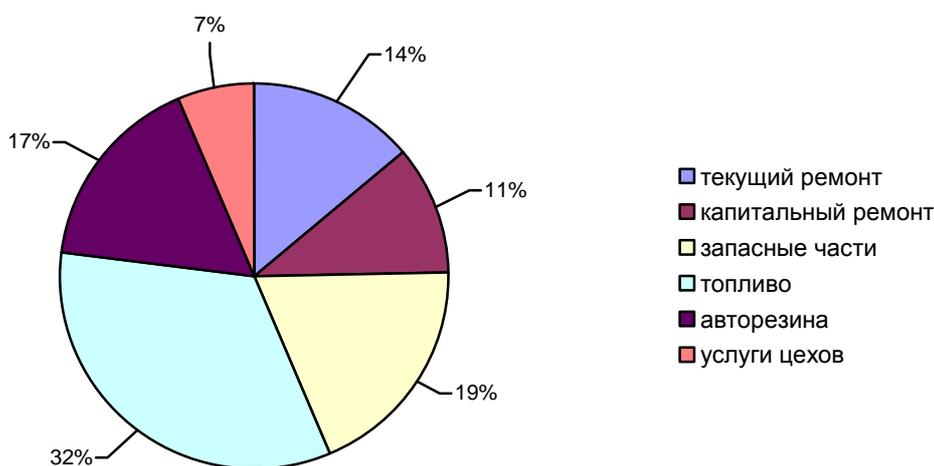


Рис. 1. Соотношение затрат при эксплуатации большегрузных карьерных автосамосвалов

Значительный экономический эффект, при внедрении новых технологий происходит за счет экономии на топливе, масле, ремонтах и др. (диаграмма соотношения затрат при эксплуатации большегрузных карьерных автосамосвалов рис.

1), а увеличение коэффициента спроса - за счет уменьшения времени простоев оборудования в ремонтах.

Литература

1. Мариев П.Л., Кулешов А.А., Егоров А.Н., Зырянов И.В. Карьерный автотранспорт стран СНГ в XXI веке. СПб.: Наука, 2006. С. 89-148.
2. Мариев П.Л., Кулешов А.А., Егоров А.Н., Зырянов И.В. Карьерный автотранспорт: состояние и перспективы. СПб.: Наука, 2004. С. 129-137.

Повышение экологической безопасности карьерного автотранспорта

*Девятайкин В.А., студент
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научный руководитель: к.т.н., доцент Корецкая Н.А.*

Автомобильный карьерный транспорт получил широкое распространение на открытых разработках всех горнодобывающих отраслей, как в России, так и во многих странах мира. Опыт применения автотранспорта подтвердил его высокие технико-экономические показатели при применении в соответствующих горнотехнических условиях, диапазон которых в последние годы расширяется благодаря созданию новых высокопроизводительных автомобилей и совершенствованию систем технического обслуживания и ремонта.

Но вместе с интенсивным расширением области применения карьерного автотранспорта, увеличением грузоподъемности машин и объемов транспортирования горной массы растёт и негативное воздействие автосамосвалов на окружающую среду, и, прежде всего, на людей работающих в карьере.

За рубежом экологичность автомобиля оценивается объемом вредных компонентов (стандарты ЕВРО в Европе, рекомендации агентства по защите окружающей среды США (EPA)) и возможностью наиболее полной утилизации автомобиля после окончания эксплуатации.

Загрязнения окружающей среды вредными выбросами в отработавших газах (NO_x , CO_x , C_xH_x , SO , C и др.) по разным оценкам, составляет 90-95 %.

С увеличением грузоподъемности самосвалов для обеспечения заданной производительности количество их уменьшается, а содержание вредных веществ в отработавших газах (ОГ) снижается (таблица 1) [1].

Таблица 1

Объем вредных веществ в отработавших газах

Вредный компонент	ПДК суточная	ПДК разовая	Агрессивность	Грузоподъемность автосамосвала, т					
				до 32	до 50	до 80	до 150	до 200	до 300
CO_x	3	20	1,0	0,4-3,7	0,6-0,8	1,2-9,7	1,3-11,5	2,5-20,3	3,3-28,5
NO_x	0,05	10	22,0	0,1-3,7	0,2-0,8	0,4-1,6	0,4-1,9	0,9-3,4	0,8-4,7
C_xH_x	0,04	2	41,1	0,4-2,5	0,6-3,2	1,2-6,5	1,3-7,7	2,5-13,5	2,5-19,0
SO	1,5	100	3,2	0,1-0,8	0,2-1,0	0,3-2,0	0,4-2,4	0,7-4,2	0,9-5,9
C	0,05	4	41,5	0,1-0,7	0,1-0,8	0,2-1,6	0,2-1,9	0,4-3,4	0,4-4,7

До последнего момента времени под экологической характеристикой автомобиля подразумевали экологическую характеристику установленного на нём двигателя внутреннего сгорания. Это справедливо лишь отчасти. При движении автосамосвалов с поверхности размещённой в кузове машин горной массы мелкие частицы в виде пыли выносятся и оседают в карьере. Количество пыли зависит от модели автосамосвала, гранулометрического состава транспортируемого груза и его влажности, направления и скорости ветра, направления движения и скорости машин, системы подрессорирования и состояния дороги. Пыль выделяется с поверхности дороги, и её объём, при прочих равных условиях, растёт с увеличением глубины карьера (длины трассы). Значительное количество пыли выделяется при загрузке и разгрузке автосамосвала. При применении стационарных систем пылеулавливания, которые применяются на перегрузочных дробильных комплексах, величина пылевыведения может быть значительно снижена (практически в 2 раза). Немаловажными факторами экологических загрязнений, также являются проливы ГСМ, шум, вибрация, электромагнитные излучения и электростатические поля, продукты износа узлов автосамосвала и сами узлы, необходимость в утилизации которых возникает после списания машины [2].

В общем виде выделение загрязнителей на окружающую среду показано на рисунке 1.

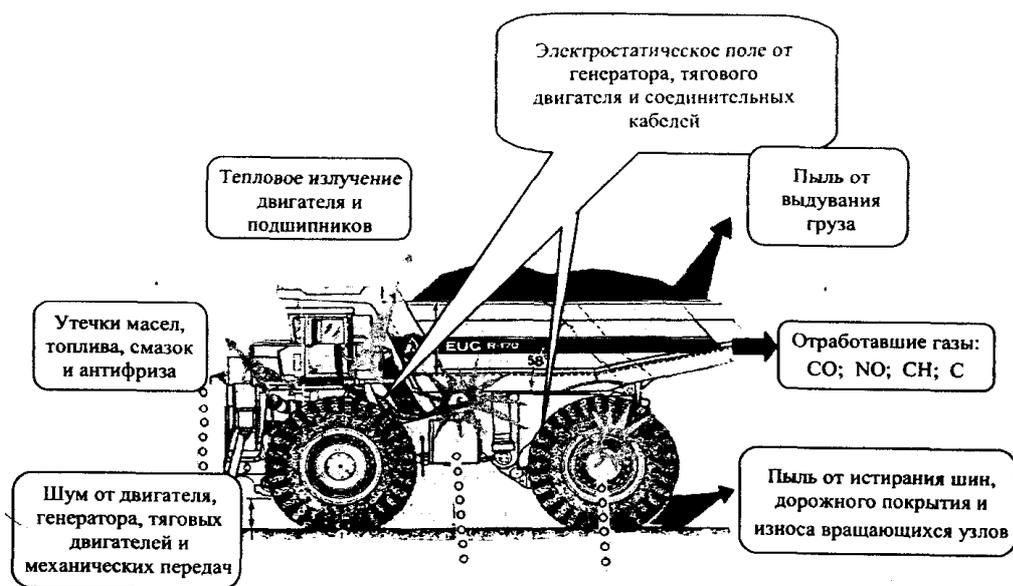


Рис. 1. Виды и источники вредных выбросов при работе автосамосвала [1]

При системном подходе к оценке экологических характеристик автомобиля учитываются и анализируются, во-первых, все виды и источники загрязнений окружающей среды при эксплуатации автомобиля, во вторых, определяется доля каждого из этих видов и источников загрязнений в общем отрицательном воздействии на окружающую среду, в третьих, автомобиль рассматривается как сложная динамическая система, характеристики которой, в том числе и экологические, изменяются во времени по мере расходования ресурса. Полная экологическая характеристика непременно включает в себя и санитарно-гигиенические характеристики, определяющие собой вредное воздействие на человека шумов, вибрации, проникающих в кабину газов, пыли, а также электростатических и электромагнитных излучений, особенно при эксплуатации автомобилей с

электромеханической трансмиссией. Таким образом, следует различать комплексную экологическую характеристику нового автомобиля и экологическую характеристику автомобиля в процессе эксплуатации.

$$\Delta X_K = f(K_1, K_2, \dots, K_i),$$

где

K_1, K_2, \dots, K_i - значения конструктивно-технологических параметров отдельных подсистем, а также узлов нового автомобиля.

$$\Delta X_{\text{э}} = f(K'_1, K'_2, \dots, K'_i),$$

где

K'_1, K'_2, \dots, K'_i – значения конструктивно-технологических параметров автомобиля в зависимости от израсходованного ресурса и условий эксплуатации.

Все способы снижения вредных выбросов в отработавших газах и создания нормальных гигиенических условий при работе дизельных машин можно разделить на две группы: активные и пассивные. Первые направлены на абсолютное сокращение объёмов вредных компонентов в ОГ и самих ОГ при выполнении транспортными средствами того же объёма работ, вторые – на нейтрализацию вредного воздействия ОГ на человека и окружающую среду без снижения общих объёмов выбросов.

Объём ОГ дизелей, при прочих равных условиях, пропорционален количеству израсходованного топлива, и, следовательно, оптимизируя рабочий цикл по энергетическому критерию, мы оказываем воздействие на количество выбросов ОГ. Между топливной экономичностью ДВС и выбросами вредных веществ существует прямая корреляционная связь: лучшей топливной экономичности соответствует более высокий уровень выбросов оксидов азота; любое воздействие на рабочий процесс дизеля, имеющее своим следствием повышение топливной экономичности приводит к росту выбросов оксидов азота и наоборот.

Экологический фактор заставил и конструкторов машин, и эксплуатационников искать эффективные методы борьбы с загазованностью карьеров отработавшими газами, и, прежде всего, существенно снизить удельный расход топлива на транспортирование горной массы и усовершенствовать конструкцию дизеля с целью уменьшения выбросов вредных веществ.

Основные пути создания экологически чистого дизеля:

- обеспечение малотоксичного рабочего процесса за счёт изменения геометрии камеры сгорания и других конструктивных решений;
- очистка выхлопных газов с использованием керамических фильтров;
- изменение момента впрыска топлива в зависимости от режима нагрузки путём управления топливным насосом высокого давления микропроцессором по сигналам соответствующих датчиков;
- применение альтернативных видов топлива;
- рециркуляция выхлопа ОГ в зависимости от режима нагрузки.

Одним из направлений модернизации дизельных двигателей с целью снижения вредных выбросов NO_2 является их конвертация в малотоксичные модификации, предназначенные для работы на альтернативных топливах, наиболее перспективным из которых является сжиженный природный газ метан (СПГ).

В настоящее время применяются следующие методы очистки отработавших газов:

- абсорбция (растворение газообразного компонента в жидком растворителе);
- каталитическое окисление – (доокисление продуктов неполного сгорания топлива и масла в присутствии катализатора);
- каталитическое восстановление окислов азота до молекулярного азота аммиаком в присутствии титан-ванадиевых катализаторов;
- термическое сжигание или термохимическое разложение (введение дополнительного тепла (топливо) в ОГ).

Особенно широко за рубежом применяется система нейтрализации ОГ с трёхкомпонентным нейтрализатором с системой бортовой диагностики OBD-II (on-board diagnostics). Впервые система применена на двигателях автомобилей Volvo [1].

Литература

1. Мариев П.А., Кулешов А.А., Егоров А.Н., Зырянов И.В. Карьерный автотранспорт стран СНГ в XXI веке. СПб.: Наука, 2006. С. 347-373.
2. Трубецкой К.Н., Потапов М.Г. и др. Справочник. Открытые горные работы. М.: Горное бюро, 1994. С. 354-370.

О прогнозной оценке междуречья Лена – Кенкеме

Журавлёв А.И.,

*ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К. Аммосова», г. Якутск, E-mail: kenu_05@mail.ru
Научный руководитель: д.г.-м.н., профессор Мельцер М.Л.*

Рассматриваемая территория, расположена в междуречье рек Лена – Кенкеме. В структурном отношении она расположена на южном борту Вилюйской синеклизы и принадлежит Якутскому поднятию кристаллического фундамента. Фундамент структуры сложен метаморфическими породами архея. Платформенный чехол двухярусный. Нижний ярус платформенного чехла сложен протерозойскими метаморфическими и палеозойскими карбонатными породами. Верхний ярус – терригенными породами мезо-кайнозоя.

Территория обнажена очень слабо. Обнажения коренных пород имеются лишь по берегам реки Лена – на Табагинском и Кангаласском мысах, где вскрываются отложения верхнего яруса платформенного чехла. Состав и строение пород нижнего яруса платформенного чехла и фундамента изучены по ряду структурных и параметрических скважин, пробуренных в этом районе.

Актуальность проведения поисковых работ именно в этом районе обусловлена наличием ряда геологических и геофизических признаков, указывающих на возможное нахождение здесь месторождений полезных ископаемых, характерных для подобных структур. В первую очередь – это месторождения золота, платины, алмазов.

Впервые Ю.Х. Протопопов и Д.В. Абросков (1985) на основании интерпретации геофизических и геологических данных выделили погребенные магматические тела на глубине 0,2 – 0,6 км площадной и трубчатой форм. Предположительный возраст пород – среднепалеозойский и мезозойский. Состав пород меняется от кислых (на севере) до ультраосновных (на юге).

Наличие погребенных магматических тел в пределах Якутского поднятия указывает на возможность обнаружения полезных ископаемых связанных с ними, к примеру, месторождений платины и алмазов. На это указывают и минералогические

критерии – наличие в шлихах, намытых на р. Кенкеме, минералов спутников алмаза – пиропов и пикроильменитов. В 2008 году геофизические данные были подтверждены – проведены буровые работы в районе р. Менде, которыми, на глубине 80 м было вскрыто трубчатое магматическое тело кимберлитового состава. Всё это еще раз говорит о необходимости продолжения поисковых работ на этой территории, с целью обнаружения алмазоносных трубок.

Алмаз – не единственное полезное ископаемое, которое предположительно находится на рассматриваемой территории. Присутствие в водотоках р. Кенкеме большого количества золота различных морфотипов дает основание предполагать о наличии в пределах этой территории погребенных источников золота, которые с течением геологического времени размывались и переотлагались. Вследствии этого окружающие породы заражались высокопробным хорошо окатанным золотом. Наличие источника такого золота подтверждают данные из скважины, пробуренной вблизи г. Якутска. Породы докембрия, вскрытые данной скважиной, отличаются повышенным содержанием золота (превышение кларкового содержания почти в 4 раза). Кроме этого, не исключена возможность обнаружения более молодых источников золота. При геохимическом исследовании золота из карьера Хатын – Юрях (г. Якутск) среди большинства золота высокой пробы, присутствуют неокатанные золотины низкопробного золота (электрум), в ассоциации с рудными минералами: галенитом, сфалеритом, смитсонитом. Есть предположение о поступлении низкопробного золота и рудных минералов в неоген-четвертичные отложения из недалеко расположенного рудного источника, возможно мезозойского возраста (Избеков Э.Д. и др., 2008).

Все перечисленные факты свидетельствуют о возможности нахождения в районе коренных источников алмаза, золота, платины. Для рассматриваемого района на основе прямых и косвенных геологических признаков выделено два наиболее перспективных типа месторождений, разработка которых возможна уже в настоящее время: россыпное месторождение золота реки Кенкеме и рудное месторождение кимберлитов.

Литература

1. Протопопов Ю.Х., Аброскин Д.В. Отчет. 1985. Закрытая форма пользования.
2. Избеков Э.Д., Сурнин А.А. и др. Отчет: Обоснование перспектив выявления алмазоносности и золотоносности территории Якутского поднятия кристаллического фундамента. Якутск, 2008.

Специфические особенности разработки Денисовского месторождения

*Иванов А.С., студент
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научный руководитель: к.т.н., доцент Вычужин Т.А.*

Денисовское угольное месторождение имеет ряд сложных геологических, гидрогеологических и горнотехнических условий, которые обуславливают специфику ведения подземных горных работ.

Особенности геологического строения обусловлены наличием островной мерзлоты пород, сложной тектоникой, пологим залеганием полезного ископаемого (угол падения 2-5°).

Вмещающие породы трещиноватые и по коэффициенту трещиноватости относятся преимущественно к слаботрещиноватым. Раскрываемость трещин с

глубиной уменьшается, что влияет на циркуляцию подземных вод. Зона активного водообмена и выветривания пород распространена до глубины 100-150 м. Для массива характерны зоны интенсивного дробления, где породы превращены в щебень, дресву или песчано-глинистую массу. Зоны интенсивного дробления имеют мощность от 0,5 до 40 м, однако их установление при геологоразведке было невозможно.

В соответствии с геологическими данными пласт предусмотрено отрабатывать в две очереди:

I очередь - вскрытие, подготовка и отработка неопасной части пласта от нижней границы открытых горных работ до границы зоны опасной по горным ударам (согласно рекомендациям СФ ВНИМИ с глубины 200 м - горизонта +600 м - пласт отнесен к угрожаемому по горным ударам).

Эту часть пласта отрабатывают длинными столбами с управлением кровлей полным обрушением.

II очередь - вскрытие, подготовка и отработка опасной части пласта. Предусмотрена отработка камерно-столбовой системой.

Особенности гидрогеологических условий связаны с преобладанием в разрезе водоносных кварцевых песчаников при слабом развитии водоупорных выдержанных слоев. Пологое залегание пласта определяет широкий фронт потока подземных вод к выработкам за счет внешнего притока и инфильтрационного питания. Резкая фильтрационная неоднородность массива пород, когда наиболее водообильные зоны приурочены к локальным трещинным коллекторам, а блоки между ними имеют водопроводимость на 2 – 3 порядка ниже, затрудняет проведение осушительных мероприятий.

Вскрытие и подготовка пласта приняты тремя главными наклонными стволами, проводимыми с борта разреза у северо-западной границы шахтного поля в зоне неопасной по горным ударам (в районе целика под водоохранную зону р. Чульман).

Особенности проведения вскрывающих выработок связана с удалением воды из забоев при ведении горных работ.

Особенности разработки включают сооружение системы осушения, основные требования к которой:

- опережающее снижение уровня подземных вод относительно горизонта ведения горных работ;
- водоподавление на участках локальных проявлений водопритоков в подземных горных выработках;
- обеспечение устойчивости подземных горных выработок и предотвращение прорывов в них подземных вод;
- создание благоприятных условий работы персонала, горного и транспортного оборудования;
- обеспечение наиболее полного извлечения полезного ископаемого.

Дополнительным фактором безопасности ведения горных работ при отработке полезного ископаемого является предотвращение возможных прорывов воды из незатампонированных геологоразведочных скважин, подсекаемых подготовительными и очистными выработками.

Особенности месторождения в совокупности с прогнозной оценкой водопритоков, наличием напорных вод в подугольном водоносном горизонте определяют необходимость опережающего водопонижения.

Для защиты шахты от подземных вод рассмотрены поверхностный, подземный и комбинированный способы.

Поверхностный способ осушения предполагает сооружение системы водопонижающих скважин с поверхности. Способ обладает рядом преимуществ: мобильностью, возможностью оперативного управления процессом осушения и достижения требуемого эффекта в относительно короткие сроки. В то же время резкая фильтрационная анизотропия пород в плане и разрезе существенно затрудняет поиск водообильных зон, выбор мест заложения водопонижающих скважин, оценку их дебита. Кроме того, в гидродинамическом отношении водопонижающие скважины обеспечивают снятие напоров ниже почвы угольного пласта, но «зависание» уровней в надугольном водоносном горизонте в условиях блочного строения массива не исключается. Указанные факторы не позволяют использовать только поверхностный способ защиты рудника.

При подземном способе осушения дренажные устройства (наклонно-восстающие, разгрузочные скважины) приурочены к вскрываемым и подготовительным выработкам, что не обеспечивает предварительное снятие напоров для обеспечения проходки.

Отвод воды от водопонижительных скважин осуществляется по стабильному трубопроводу. Трубопровод прокладывается по поверхности, в теплоизоляции и с греющим кабелем. Сброс дренажных вод осуществляется в р. Чульман и р. Китайка.

Следует отметить, что при строительстве и отработке запасов угля I очереди, а также в процессе эксплуатации всей шахты гидрогеологические условия должны систематически уточняться. В соответствии с уточнением геологических условий должны уточняться и решения по предварительному осушению шахтного поля.

Литература

1. Проект строительства. Технологические решения по шахте. ОАО УК «Нерюнгриуголь». Горно-обогатительный комплекс шахты «Денисовская». Новосибирск.

К вопросу о характеристиках металла, необходимых для выбора промывочного прибора

*Касанов И.С., аспирант Учреждения Российской Академии наук,
Институт горного дела Севера им. Н.В. Черского,
Сибирское отделение РАН, г. Якутск,
E-mail: kasanov8407@rambler.ru
Научный руководитель: к.т.н. Бураков А.М.*

Якутия имеет наибольший объём запасов россыпного золота среди регионов России. Однако, несмотря на солидные запасы, минерально-сырьевая база россыпного золота имеет устойчивую тенденцию к истощению вследствие интенсивной добычи и резкого снижения темпов прироста запасов. Основная масса золота в Республике Саха (Якутия) добыта из россыпных месторождений. Несмотря на неблагоприятные экологические последствия, сопровождающие золотодобычу из россыпей, она будет сохранена еще в течение достаточно продолжительного периода в силу традиционной развитости этого направления горной промышленности. Большая часть перспективных к отработке месторождений находится в неблагоприятных климатических районах, и отличается сложным геологическим строением.

Различными авторами /1-3/ отмечается, что при разработке россыпных месторождений теряется значительное количество золота, основная масса которого

находится в связанном состоянии либо представлена классом настолько мелким, что не извлекается с достаточной полнотой обычными способами.

При расчете потерь металла в процессе обогащения горнодобывающие предприятия опираются на расчетные зависимости Иргиредмета или нормативные материалы ВНИИ-1. Однако часто расчетные показатели отличаются от эксплуатационных, в большинстве случаев это результат нарушения технологии ведения горных работ и обогатительных операций. Также в это число можно включить и неточности расчетных данных, не учитывающих меняющиеся горно-геологические условия разработки и характеристики золота.

Так, данные Иргиредмета и ВНИИ-1 /4/ по потерям золота разных фракций не учитывают различий в уплотненности золота. Значения потерь по фракциям являются среднестатистическими. Опробование проводилось на разных россыпях и в дальнейшем результаты усреднялись. Кроме того, в тот период, когда было получено большинство данных, отрабатывались преимущественно наиболее богатые центральные участки россыпей со средней уплотненностью золота. В связи с этим, таблицы Иргиредмета и ВНИИ-1 отображают потери, в основном, золота средней уплотненности.

Несмотря на то, что изучению количества тонкодисперсного и мелкого золота в россыпях в части его гранулометрического состава, их потерям и извлечению посвящены многочисленные исследования /5/, основные вопросы остаются нерешенными. Прежде всего, не изучен кластерный состав золота в россыпях в части его гранулометрического состава и соответственно не установлено, какой размерности золото извлекается не полностью или не извлекается совсем. Различия начинаются с определения размерности золотин, при этом не совсем ясны причины, по которым разные исследователи ориентируются на различные размеры фракций.

Для оценки степени извлечения металла в РС (Я), в т.ч. мелкого и тонкого золота, необходим анализ его гранулометрического состава, как по отдельным россыпным месторождениям, так и по основным горнодобывающим районам.

В результате рассмотрения ситовых характеристик месторождений россыпного золота Якутии (более 60), расположенных в основных горнодобывающих районах (Алданский, Нерюнгринский, Оймяконский и др.) построена обобщенная диаграмма содержания и распределения золота по классам крупности и запасам металла (рис. 1).

Распределение золота месторождений Якутии по классам довольно неравномерно. В приведенных расситовках использованы сита с ячейками различных размеров. На основании анализа довольно четко выделяются 8 классов крупности: - 50+10 мм; -10+5 мм; -5+3 мм; -3+2 мм; -2+1 мм; -1+0,5 мм; -0,5+0,25 мм; -0,25 мм. В то же время согласно методике ВНИИ-1 потери металла рассчитываются по 9 классам: - 50+30 мм; -30+20 мм; -20+10 мм; -10+5 мм; -5+2 мм; -2+1 мм; -1+0,5 мм; -0,5+0,2 мм; -0,2+0 мм. Основные используемые классификации крупности золота россыпных месторождений, по данным /6/ приведены в табл. 1.



Рис. 1. Диаграмма распределения классов россыпного золота по месторождениям Якутии 1

Таблица 1

Классификации золота по крупности

Характер золота	Гинзолото 1936	Флеров 1930	Невский 1939	Гипрозолото 1938	ВНИИ-1 1946	НИГРИ-золото, 1939	США
	Крупность золота, мм						
Самородки	+4	+4,5	+5	+3	+10	+4	
Крупное	+1	+2	-5+1,3	-3+1,5	-10+0,6	-4+1	+1,6
Среднее	-1+0,5	-2+1	-1,3+0,6	-1,5+0,3	-10+0,6	-1+0,5	-1,6+0,8
Мелкое	-0,5+0,25	-1+0,15	-0,6+0,3	-0,3+0,15	-0,6	-0,5+0,25	-0,8+0,3
Тонкое	-0,25+0,1	-	-	-0,15	-0,6	-0,25+0,15	-0,3
Плавучее	-0,1	0,15+0,074	0,3+0,15	-0,15	-0,6	-0,15	-0,3

Из табл. 1 видно, что одним и тем же классам золота в различных классификациях соответствуют различные крупности частиц, что затрудняет практическое применение данных классификаций. В связи с этим существует необходимость проведения ситового анализа золота по стандартным размерам ячеек сит.

Для обоснованного выбора типа промывочного прибора, кроме гранулометрического состава, целесообразно учитывать и другие характеристики золота [7].

Медианная крупность золота – "Me", дает возможность сделать предварительные выводы по выбору обогатительного оборудования. Если "Me" > 2 мм, то, для извлечения золота возможно применение простых шлюзовых приборов. Если

1 Без учета запасов россыпи р. Б. Куранах.

"Me" < 1 мм, то при обогащении песков на шлюзах глубокого наполнения неизбежны потери золота.

Уплощенность золота – "У", мг. Наиболее простой характеристикой уплощенности золота является средний вес золотин фракции 0,5-1,0 мм – "У", мг. Если "Me" больше 2-3 мм и "У" более 4 мг, то для обогащения песков будет достаточно простого шлюза глубокого наполнения. Однако, если "У" меньше 3-4 мг, то потери золота могут быть ощутимыми, поэтому целесообразно позаботиться о приобретении прибора со шлюзами мелкого наполнения.

Сортированность золота – "С". Характеризует степень однородности частиц металла по крупности. При прочих равных условиях, чем больше "С" тем сложнее нужен прибор для обогащения. По значению "С" и "Me" рассчитывают долю и размер самородков, которые могут встретиться в россыпи.

При описании месторождений целесообразно использовать гранулометрические характеристики золота (ситовые характеристики) конкретных месторождений. По описанной в статье совокупности характеристик золота в россыпных месторождениях представляется возможным произвести обоснованный выбор типа обогатительных приборов с достижением минимальных потерь металла.

Литература

1. Воскресенский К.И. Типоморфные особенности россыпного золота VI платиноидов Верхнекамской впадины // Природные и техногенные россыпи и месторождения выветривания на рубеже тысячелетий. М., 2000.
2. Петровская Н.В. Самородное золото. М., 1973.
3. Шило Н.А. Основы учения о россыпях. М., 1985.
4. Замятин О.В., Кавчик Б.К. Расчет потерь золота с эфелями промывочных приборов по данным ситовых анализов // Золотодобыча. Иргиредмет. Иркутск. Февраль. 2008. С. 9-15.
5. Константинов В.М., Пельмский Г.А. Тонкое золото россыпей // Вестник Московского университета. Сер.4. Геология. 2004. № 4. С. 21-25.
6. Лавров Н.П., Мелентьев В.В. Практическое пособие по эксплуатации промывочных установок и шлихообогатительных фабрик. Магадан, 2005.
7. Кавчик Б.К. Выбор промывочного прибора на основе расчетов потерь с эфелями // Золотодобыча. Иргиредмет. Иркутск. Апрель. 2008. С. 11-16.

Методики оценки и прогнозирования безопасности производства

*Кривошта К.М., студентка
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научный руководитель: к.т.н., доцент Корецкая Н.А.*

Современные горные предприятия кроме высокой технико-экономической эффективности должны обладать и высокой социальной эффективностью, одним из основных факторов которой является безопасность труда работающих.

Актуальность обеспечения безопасности труда на горном производстве определяется его высокой опасностью и связанным с ней травматизмом, а также тем обстоятельством, что внедрение механизации и автоматизации производственных процессов, концентрации и интенсификации работ не всегда приводит к снижению травматизма. Более того, внедрение механизации сопровождалось ростом удельного веса травматизма, вызванного воздействием машин и механизмов. Это предопределяет

необходимость создания методов оценки и прогнозирования уровня безопасности труда на стадиях эксплуатации и проектирования горных предприятий и на их основе разработки методов оптимизации и конструирования оптимальных, по условиям безопасности, технологических вариантов.

Все существующие методы анализа производственного травматизма можно разделить на три основные группы: технические, статистические и вероятностные.

Целью технического анализа травматизма являются установление причин и взаимосвязи технических факторов, приведших к несчастному случаю, и разработка технических рекомендаций по предупреждению подобных несчастных случаев в будущем.

Технический анализ, прежде всего, должен установить качественную картину развития событий при несчастном случае. Следующим этапом технического анализа является количественная оценка определяющих факторов, ибо только на ее основе можно дать конкретные технические рекомендации по улучшению системы защиты работающих.

Технический анализ несчастного случая начинается с изучения обстоятельств, предшествовавших ему. Это, прежде всего условия, технология производства и организация работ. При этом особенно тщательно должны быть собраны сведения о факторах, непосредственно связанных с несчастным случаем. Эти сведения получают на основании опроса свидетелей, изучения документации, а также осмотра места несчастного случая

Разновидностью технического анализа травматизма является монографический анализ.

При монографическом анализе предметом исследования может быть любой объект производства (инструмент, машина, технологический процесс, система разработки, организация труда и т.д.). Избранный объект анализа исследуется всесторонне с точки зрения возможных опасностей при его применении в трудовом процессе, их причин, средств и способов устранения этих опасностей.

Статистические методы анализа базируются на статистическом материале о несчастных случаях, и прежде всего, на актах и результатах расследований. Целью статистических методов анализа является обобщенная оценка степени безопасности существующих условий труда на участке, шахте (карьере) и в отрасли.

Можно выделить следующие виды статистического анализа травматизма: табличный, по коэффициентам травматизма, топографический и корреляционный.

Табличный анализ травматизма является наиболее простой разновидностью статистического анализа. Он заключается в группировании несчастных случаев по тем или иным показателям в виде таблицы.

Анализ по коэффициентам травматизма является наиболее распространённым в настоящее время статистическим методом. Оценка условий и опасности производства производится по некоторым статическим критериям, называемым коэффициентами травматизма.

Из существующего ряда коэффициентов травматизма чаще всего используются коэффициент частоты и коэффициент тяжести травматизма.

Коэффициент частоты травматизма представляет собой число пострадавших за некоторый период времени, приходящихся на 1000 человек среднего списочного состава трудящихся за тот же период. Он определяется по выражению

$$K_q = (П/С)1000$$

где

Π - число пострадавших за данный период времени, чел.;

C - средний списочный состав трудящихся за тот же период, чел.

Коэффициент тяжести травматизма характеризует среднюю тяжесть несчастных случаев за некоторый период времени по числу дней нетрудоспособности пострадавших. Его рассчитывают по формуле

$$K_m = (H/C)1000,$$

или

$$K_m' = (H/\Pi),$$

где

H - общее число дней нетрудоспособности всех пострадавших за данный период времени.

В настоящее время разработаны методы анализа, основанные на представлении о травматизме как случайном процессе и его вероятностном описании, позволяющие получать количественную оценку условий безопасности. Эти методы используют понятие вероятности и аппарат теории вероятностей для оценки безопасности труда и позволяют оптимизировать и конструировать производства по фактору безопасности.

Вероятностный метод анализа травматизма базируется на некотором исходном статистическом материале. Чем обширнее этот материал, тем более достоверны выводы, получаемые вероятностным методом.

При вероятностном методе анализа травматизма используется ряд вероятностных характеристик травматизма, основными из которых являются интенсивность травматизма, тяжесть травматизма и вероятность наступления несчастного случая (травмы).

Интенсивностью травматизма λ называется число травм, происходящих в единицу времени.

$$\lambda = N/\Delta t$$

где

N – число несчастных случаев;

Δt – период времени.

Тяжесть травматизма определяется как среднее время нетрудоспособности τ одного пострадавшего.

Вероятность несчастного случая P - это численная характеристика степени возможности наступления травмы [1].

Принципы, положенные в основу методов анализа, имеют общий характер и могут быть применимы не только к техническим проблемам безопасности труда, но и к её организационным, социальным, медико-биологическим проблемам и т.п. Технические проблемы безопасности труда составляют лишь область, в которой эти методы в настоящее время применяются в наибольшей степени для оценки опасности производства и разработки мероприятий по её снижению.

Основными направлениями снижения аварийности и производственного травматизма на открытых горных работах являются:

- совершенствование организации работ;
- совершенствование производственного контроля;
- совершенствование горнотехнического надзора.

Первые два направления входят в компетенцию хозяйственного управления промышленной безопасностью на открытых горных работах (уровень предприятий), а

последние - в компетенцию государственного управления (федеральный, региональный и отраслевой уровень).

Каждое горное предприятие должно выбирать наиболее безопасные варианты организации работ (по проведению выработок, технологическим процессам и др.) и разрабатывать мероприятия по снижению показателей производственного травматизма на основании анализа проводимого по приведенным выше методикам. И даже если с технико-экономической точки зрения эти варианты будут являться приемлемыми в настоящее время, то они должны использоваться для дальнейшего конструирования производства по условию безопасности [2].

Литература

1. Ушаков К.З., Каледина Н.О., Кирин Б.Ф., Сребный М.А. Безопасность жизнедеятельности: Учеб. для вузов / Под ред. К.З. Ушакова. М.: Изд-во Московск. гос. горного ун-та, 2000. С. 379-400.
2. Билибин В.В., Павлов А.Ф., Храмов В.И. Надзор и контроль за безопасной эксплуатацией машин и оборудования на открытых горных работах. Кемерово: НЦ ВостНИИ 2002. С. 28-64.

Программное обеспечение прогноза оптимальной плотности сети инженерно-геологических скважин для изучения угольных месторождений

*Кузнецов П.Ю., к.г.-м.н.,
Технический институт (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри*

Широкое внедрение в геологоразведочную практику электронной вычислительной техники потребовало разработки новых методик, позволяющих использовать возможности ЭВМ. С учетом данных тенденции развития геологоразведочного дела, была разработана программа СИГС-1. Программа позволяет производить оперативную оценку инженерно-геологических условий месторождения по прочностным характеристикам горных пород, с учетом пространственной неоднородности массива месторождения и с прогнозом оптимальной плотности сети инженерно-геологических скважин для исследуемого геологического объекта. Стоит отметить, что предлагаемый способ и программа, учитывают, требования ВНИМИ, и в отличие от других методов оценки пространственной изменчивости исследуемых параметров [2] работают на основе уточнения количества и пространственного распределения мест отбора проб. С помощью программы СИГС-1 можно оперативно производить оценку средневзвешенного коэффициента неоднородности, как меры площадной изменчивости и получить обоснованные рекомендации по распределению мест отбора проб по площади месторождения. Так же программа позволяет сохранять отчеты о ранее произведенных расчетах, что дает в свою очередь возможность отслеживать стадийность изучения инженерно-геологических условий месторождения.

В структурном отношении программа СИГС-1 состоит из двух независимых расчетных модулей:

1. Модуль «Расчет средневзвешенного коэффициента неоднородности» (блок-схема рис. 1);
2. Модуль «Расчет плотности сети» (блок-схема рис. 2).

Расчетный модуль «Расчет средневзвешенного коэффициента неоднородности», предназначен для формирования базы данных средневзвешенного коэффициента неоднородности для каждой скважины по соответствующим

стратиграфическим интервалам (интервалы вмещающих пород). Формирование базы данных производится непосредственно пользователем с клавиатуры путем ввода следующих исходных параметров: номер скважины; координата скважины по оси X; координата скважины по оси Y; стратиграфические интервалы (для вводимой скважины); предел прочности на одноосное сжатие (для вводимого стратиграфического интервала); предел прочности на одноосное растяжение (для вводимого стратиграфического интервала). Программа СИГС-1 выполняет расчет средневзвешенного коэффициента неоднородности по заданному коду стратиграфического интервала. По завершению расчета программой производятся запросы о выводе результатов на экран, сохранении полученных данных в архив отчетов и сохранения данных для дальнейших расчетов.

Расчетный модуль *«Расчет плотности сети»*, предназначен непосредственно для расчета и вывода окончательных результатов: наиболее оптимальное расстояние между инженерно-геологическими скважинами по рассматриваемым стратиграфическим интервалам; код наиболее изменчивого стратиграфического интервала; степень сложности месторождения (в соответствии с классификацией ВНИМИ); степень неоднородности месторождения. По завершению расчета программой производятся запросы о выводе результатов на экран и сохранении полученных данных в архив отчетов.

В качестве основных преимуществ использования программы СИГС-1 для прогнозирования сети инженерно-геологических скважин стоит отметить:

- ✓ Программа СИГС-1 позволяет производить достоверный, эффективный и оперативный прогноз оптимальной плотности сети инженерно-геологических скважин.
- ✓ В программе СИГС-1 возможно производить корректировку количества инженерно-геологических скважин регламентированных согласно рекомендациям методического пособия ВНИМИ при их изменении.
- ✓ Создаваемые программой архивы позволяют хранить информацию о расчетах производимых на всех этапах изучения геологического объекта.
- ✓ В связи с тем, что используемый в программе способ прогноза сети инженерно-геологических скважин не подразумевает разбиения скважин по профилям, то, возможно, производить прогноз при каждом новом единичном вводе информации (данных по скважине).

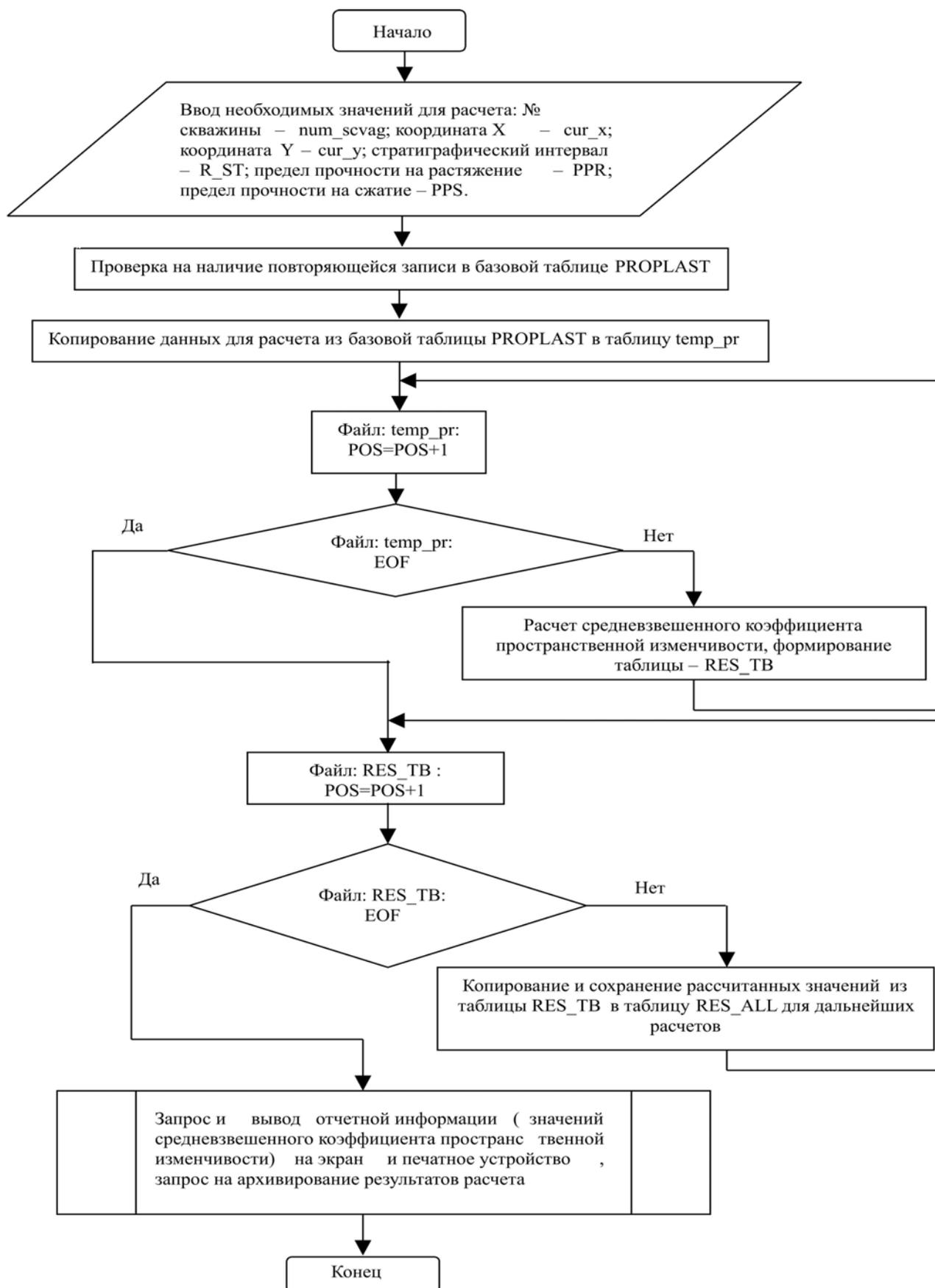


Рис. 1. Блок-схема расчетного модуля «Расчет средневзвешенного коэффициента неоднородности»

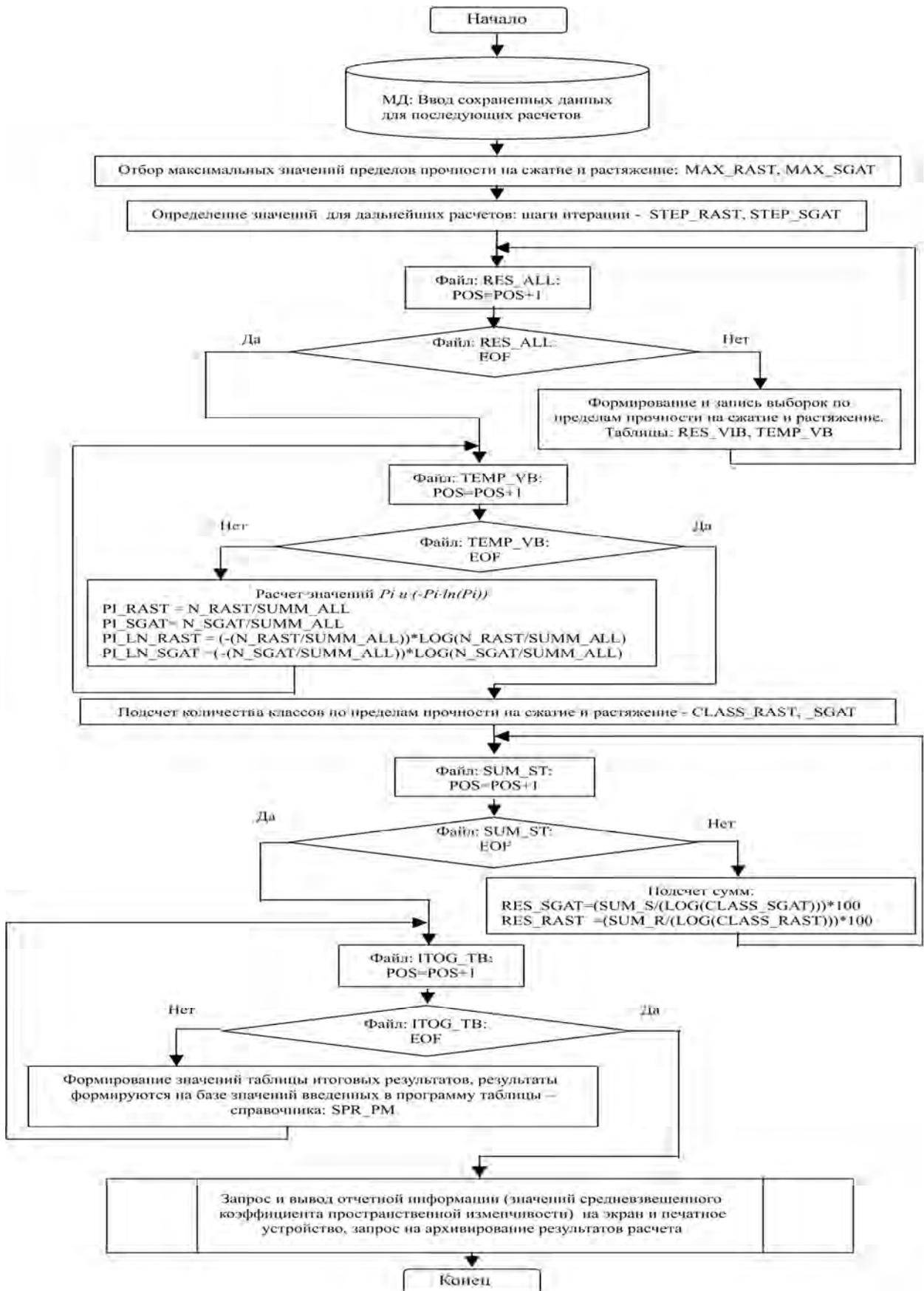


Рис. 2. Блок-схема расчетного модуля «Расчет плотности сети»

Литература

1. Инструкция по изучению инженерно-геологических условий месторождений твердых полезных ископаемых при их разведке. М.: Недра, 1975. 52 с.
2. Кузнецов П.Ю., Скоморошко Ю.Н., Гриб Н.Н., Дронов В.Н. Выбор оптимальной сети инженерно-геологических скважин при разведке угольных месторождений // Вестник Технического института (ф) ЯГУ: Выпуск 1. Якутск: Изд-во Якутского ун-та, 2004. С. 12-20.

Особенности проведение подземных горных выработок в условиях многолетней мерзлоты

*Мичурин Д.И., студент
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научный руководитель: к.т.н., доцент Вычужин Т.А.*

Северо-восточная часть Российской Федерации характеризуется тем, что на ее территории распространена так называемая криолитозона – зона распространения многолетнемерзлых пород. Общая площадь криолитозоны составляет 35 млн. км².

Многолетнемерзлые породы имеют место на Востоке Российской Федерации (от Енисея до Чукотки), севере Аляски, Канады и даже на территории Китая и Африки.

На разработку месторождений полезных ископаемых в условиях многолетней мерзлоты оказывают влияние: низкая температура воздуха в зимние месяцы, предопределяющая его отрицательную среднегодовую температуру, отрицательная температура пород (в среднем температура пород составляет от -2°С до -8÷12°С) и наличие в их составе льда, заполняющего пустоты, а также мерзлотные процессы, образующие подземные наледи. Глубина распространения многолетнемерзлых пород достигает до 600м и даже 1200м [1].

Особенностью проведения горных выработок в осадочных толщах в условиях многолетней мерзлоты являются то, что грунты в мерзлом состоянии по своим прочностным свойствам приближаются к скальным породам и без предварительного рыхления или оттаивания практически не поддаются разработке механизмами [2]. Что обуславливает буровзрывной способ проведения подземных горных выработок. Несмотря на то, что он опасен, им проводится до 85% всех горных выработок, так как альтернативы ему нет. Проведение горных выработок с помощью проходческих механизмов, например, комбайнов, целесообразно в породах с коэффициентом крепости f до 4÷6.

Основные процессы по проведению горных выработок носит циклический характер и включает: бурение шпуров ручными перфораторами, ручное зарядание стандартными ВВ, огневое взрывание, проветривание забоя, крепление кровли и боков, уборку и доставку взорванной породы. С целью уменьшения времени подготовки шахтных полей проведение выработок осуществляется одновременно двумя и более забоями, что позволяет улучшить организацию труда и сократить вынужденные простои рабочих, связанные с циклической организацией работ.

Для разрушения породы в контуре проектного сечения выработки в ней бурятся с помощью перфораторов шпуры. По назначению их разделяют на врубовые (взрывом которых в забое создается врубовая полость — дополнительная открытая поверхность, повышающая эффективность действия отбойных шпуров), которые взрываются вслед за врубовыми и расширяют врубовую полость. Последними взрываются оконтуривающие

шпуров, которые разрушают породу по контуру выработки, по возможности ближе к проектному сечению. Эффективность отбойки породы определяется эффективностью работы врубовых шпуров, которые располагаются по определенным схемам в зависимости от свойств пород, залегающих в поперечном сечении выработки.

Для погрузки и доставки отбитой горной массы применяют: погрузочные машины, самоходный вагон, погрузочно-доставочные машины, скреперные лебедки, скребковые конвейеры. При поступлении в шахту воздуха с отрицательной температурой и проникновении в выработку воды наблюдается оледенение стенок выработок, затрудняется борьба с пылеобразованием, практически исключается возможность водоотлива, дегазации пластов и выработанного пространства, усложняется эксплуатация механизмов с гидравлическими элементами [1].

Вредное влияние оттаивания пород (ухудшается устойчивость обнажений пород) при поступлении в шахту теплого воздуха летом или после подогрева его до положительных значений в холодное время года. На шахтах со знакопеременным тепловым режимом глубина оттаивания за летний период достигает 1,5—2 м. При положительном тепловом режиме шахты в течение всего календарного года глубина оттаивания увеличивается. В выработках, закрепленных деревянной рамной крепью, отмечаются случаи разрушения крепи и обрушения пород кровли на отдельных участках. Как правило, это явление наблюдается в воздухоподающих выработках на протяжении 600—800 м от устья ствола. Это ухудшает условия работы и нередко приводит к завалу камер и лав [3].

При положительной температуре воздуха в выработках происходит оттаивание пород, что усложняет поддержание выработок. В то же время создаются такие громадные преимущества в ведении горных работ, что, по нашему мнению, вопрос поддержания горных выработок становится частным. Последний должен решаться посредством выбора типа крепи, соответствующей данным горнотехническим условиям. Наряду с внедрением металлических и сборных железобетонных крепей, которые, несомненно, будут эффективны в этих условиях, целесообразно широкое применение штанговой крепи совместно с металлической сеткой, для крепления кровли и стенок подготовительных выработок. Штанговая крепь экономична и обеспечивает хорошие условия для производства горных работ [1].

Литература

1. Скуба В.Н. Подземная разработка угольных месторождений в условиях вечной мерзлоты. М.: Недра, 1976. 96 с.
2. Дроговейко И.З. Разрушение мерзлых грунтов взрывом. М.: Недра, 1981. 243 с.
3. Зильберборд А.Ф. Тепловой режим и устойчивость подземных выработок в области распространения многолетнемерзлых горных пород: Автореф. дис... канд. техн. наук. М., 1960. 23 с. (ИГД им А.А. Скочинского).

Обоснование параметров крутого борта

*Моргунов И.В., аспирант
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научный руководитель: к.т.н. Синяков А.А.*

На территории России на данный момент разведано большое количество месторождений угля, залегающих в форме мульд. Часть месторождений находится в

эксплуатации, другие планируются вовлекаться в разработку в перспективе.

Мульдообразным залежам присущи свойства, характерные сразу нескольким типам геологических структур. Так, на различных участках мульды углы падения пластов могут изменяться от крутых до горизонтальных. Весьма актуально использовать технологию разработки с крутым временно нерабочим бортом на средних по размерам замкнутых мульдообразных залежей угля (брахисинклинали), разработка которых ведется одним карьером. Одним из таких представителей является Нерюнгринское каменноугольное месторождение, обрабатываемое в настоящее время Открытым Акционерным Обществом Холдинговой Компанией «Якутуголь», расположенное в Алдано-Чульманском угленосном районе Южно-Якутского бассейна, на юге Республики Саха (Якутия), которое представлено крупной брахисинклинальной складкой (мульдой), вытянутой на 6,4 км в северо-западном направлении при ширине 3,9 км. В настоящее время горные работы ведутся на Западном, Северо-Восточном, Юго-Восточном и Южном участках.

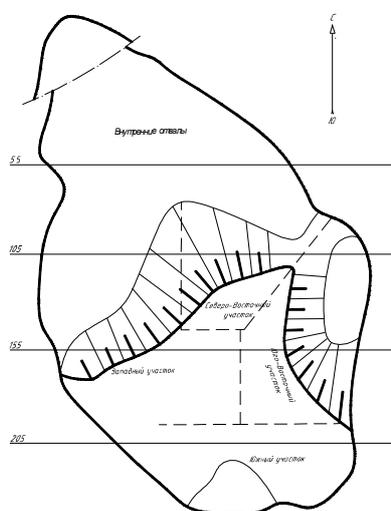


Рис. 1. Участки ведения горных работ на разрезе «Нерюнгринский»

Формировать крутой борт на данном этапе развития горных работ на разрезе необходимо на Западном и Северо-Восточном участках (Северная часть разреза «Нерюнгринский»). Эти участки представляют собой единый борт, имеющий в плане выпуклую форму. Между Западным и Северо-Восточным участками и Юго-Восточным участком оставлен целик, предназначенный для транспортного обслуживания рабочих горизонтов участков.

Исходя из горно-геологических и горнотехнических условий ведения горных работ на разрезе «Нерюнгринский», располагать крутой борт целесообразно в зоне перехода от падения пласта к горизонтальной части (дно мульды) или на дне мульды.

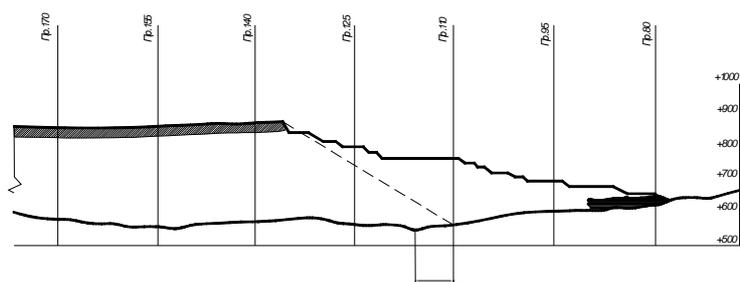


Рис. 2. Местоположение крутого временно нерабочего борта

Временный борт разреза после его формирования до погашения будет иметь срок стояния до 15 лет. Угол его наклона и конструкция борта должны обеспечивать его устойчивость без нарушений в течение этого срока. При принятом порядке развития горных работ временный крутой борт не будет разноситься. После формирования временного крутого борта под углом откоса рабочего уступа за счет выветривания произойдет его выволаживание до угла естественного откоса.

Ширина оставляемой предохранительной бермы рассчитывается из выражения и с учетом определенных выше элементов составит 12-13 м.

$$B_6 = z+m+c, \text{ м} \quad (1)$$

z - ширина призмы обрушения	3 м
c - основание просыпи	7,6 м
m - свободная резервная площадка	1,4 - 2,4 м

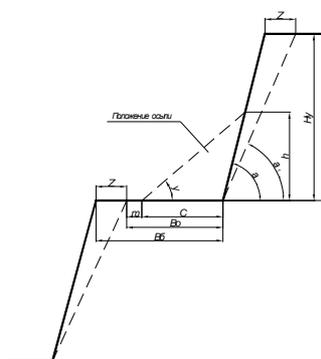


Рис. 3. Ширина предохранительной бермы безопасности

Представляется рациональным использовать временный крутой борт для размещения транспортных коммуникаций, связывающих вскрышные горизонты разреза с внутренними отвалами, располагаемыми в северной отработанной части карьерного поля. На данном этапе важно предусмотреть возможность размещения транспортных берм в конструкции временного крутого борта.

Ширина транспортной бермы будет равна:

$$B_7 = c+t+s+p+z, \text{ м} \quad (2)$$

c - расстояние от нижней бровки уступа до транспортной полосы.	4 м
t - ширина транспортной полосы.	27 м
s - полоса для размещения линии электропередач.	4 м
p - полоса для размещения предохранительного вала.	3 м
z - ширина призмы возможного обрушения.	3 м

С учетом сказанного ширина транспортной бермы должна составлять 41 м. Если на транспортной берме не предусматривается размещения линии электропередач ($s = 0$), то ее ширина может быть уменьшена до 37 м.

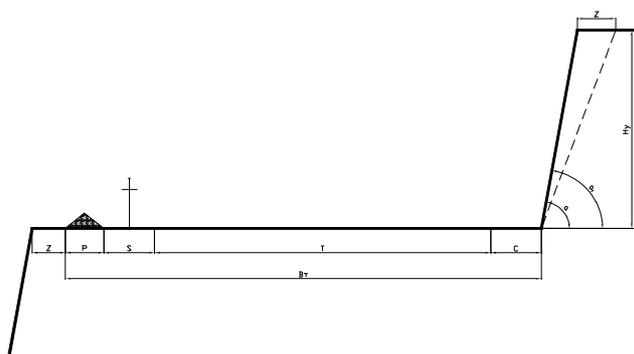


Рис. 4. Ширина транспортной бермы

Конструктивно угол откоса временного крутого борта при установленных параметрах берм будет определяться количеством транспортных берм в пределах его поперечного сечения. При этом величина угла откоса борта может быть определена из выражения:

$$\beta = \arctg \frac{\sum_{i=1}^n H_i}{\sum_{i=1}^n H_i \operatorname{ctg} \alpha + \sum_{i=n}^{n-m} B_s + \sum_{i=1}^m B_t}, \text{ градус}, \quad (3)$$

где: H_y - высота уступа, м;

α - угол откоса уступа, градус;

B_6 - ширина бермы безопасности, м;

B_T - ширина транспортной бермы, м;

n - количество уступов на временном крутом борту в пределах рассматриваемого сечения;

m - количество транспортных берм в пределах оцениваемого профиля.

Таким образом, конструктивный угол откоса временного крутого борта зависит от количества транспортных берм в пределах оцениваемого профиля.

Более того, даже в пределах одного профиля за счет неравномерного распределения транспортных берм возможно изменение угла откоса временного борта по его высоте. В качестве иллюстрации на рисунке показан профиль временного нерабочего борта на участке Западный разреза "Нерюнгринский", построенный по оси мульды. При данной конструкции борта он имеет генеральный угол откоса 23° , в то время как отдельные его участки достигают 30° .



Рис. 5. Профиль крутого временно нерабочего борта разреза «Нерюнгринский»

Вывод:

1. Расчетная ширина предохранительных берм, составляющая 12-13 м, позволяет улавливать и удерживать возможные просыпи, образующиеся при выветривании пород откоса уступа.
2. На борту возможно размещение транспортных берм шириной 41-37 м, связывающих вскрышные рабочие горизонты с внутренними отвалами.
3. Установлены зависимости конструктивного угла откоса крутого

временного борта от его высоты и количества размещенных на нем транспортных коммуникаций.

Литература

1. Коваленко В.С. Разработка рекомендаций по технологии формирования крутого борта на северном участке разреза «Нерюнгринский». М.: МГГУ, 2003.
2. Оводенко Б.К., Аршинов С.С. Временные нерабочие борты в карьерах. Л.: Наука, Ленингр. отд., 1977. 117 с.
3. Разработка рекомендаций по максимальным параметрам устойчивости борта на Северном участке разреза «Нерюнгринский». Отчет о НИР №УН-118-02. СПб.: ВНИМИ, 2003.

Ресурсосберегающая технология отработки междупластья на разрезе «Кангаласский»

*Осипова Н.Ф., аспирантка
Учреждения Российской Академии наук,
Институт горного дела Севера им. Н.В. Черского,
Сибирское отделение РАН, г. Якутск,
E-mail: s.v.panishev@igds.yasn.ru
Научный руководитель: к.т.н. Панишев С.В.*

Кангаласское бурогольное месторождение расположено в центральной части Республики Саха (Якутия) в 40 км севернее г. Якутска. Разработку месторождения ведет ОАО "Разрез Кангаласский" ОАО ХК "Якутуголь". Годовой объем добычи угля составляет 160 тыс. т.

Рабочими угольными пластами на участке, где в настоящее время ведутся горные работы, являются пласты Верхний и Нижний. По своим морфологическим особенностям пласты "Нижний" и "Верхний" образуют одну мощную угольную залежь, состоящую из двух основных сближенных угольных пачек, разделенных прослоем глин, алевролитов и песчаников (междупластье) со средней мощностью 2,47 м.

Средняя мощность пласта "Нижний" составляет 5,36 м. Пласт плавно погружается под углом 1-2⁰ в северном направлении, в эту же сторону происходит увеличение его мощности до 6,00 м. Кровля и почва пласта сложены, в основном, глинистыми образованиями с примесью песчаного материала.

Пласт "Верхний" является верхней пачкой угольной залежи и расположен выше пласта "Нижний" на 1,50-3,00 м. Пласт имеет простое и сложное строение. Естественные границы распространения пласта не установлены. Совместно с пластом "Нижний" он погружается в северном направлении с постепенным нарастанием мощности от 8,90 до 13,30 м. Средняя мощность пласта на участке первоочередной отработки составляет 7,47 м.

Исходя, из горно-геологических условий эксплуатации вскрышного оборудования на разрезе, принята комбинированная система разработки с применением на вскрыше по бестранспортной схеме экскаватора ЭШ-10/70 и по транспортной схеме экскаваторов ЭКГ-5А. Буровые работы ведутся станками СБШ-250МН и ЗСБШ-200-60, СБР-160-А-24 и СБВ-2М. Транспортный парк разреза составляют автосамосвалы БелАЗ-75405.

Междупластье на разрезе обрабатывается экскаваторами ЭКГ-5 и вывозится автосамосвалами во внутренние отвалы.

Месторождения криолитозоны характеризуются такими особенностями, как обязательная буровзрывная подготовка, смерзание взорванных пород после взрыва, невозможность работы с верхним черпанием, и максимальное приближение контура внутреннего отвала к рабочей зоне.

В этих условиях, ввиду отсутствия отвальных емкостей, обработка междупластья возможна только по транспортной технологии. Это влечет за собой значительные затраты и выбросы вредных веществ в атмосферу.

Одним из путей снижения себестоимости добываемого угля является модернизация технологии вскрышных работ, заключающаяся в максимальном использовании бестранспортной технологии на обработке междупластья. Это обеспечит существенное снижение затрат путем исключения технологических затрат на комплекс ЭКГ+автотранспорт.

В ИГДС СО РАН разработан новый способ разработки многолетнемерзлых вскрышных пород позволяющий реализовать перераспределение объемов транспортной вскрыши (междупластье) на бестранспортную путем создания специальных отвальных емкостей в контуре внутреннего отвала /1/.

Предлагаемая технология заключается в следующем (рис. 1). После производства буровзрывных работ на уступе внешней вскрыши экскаватор начинает экскавацию развала взорванной породы в конечные контуры отвала. При этом на заранее определенных участках пригодных для обработки междупластья по бестранспортной технологии драглайн смещают на необходимую величину

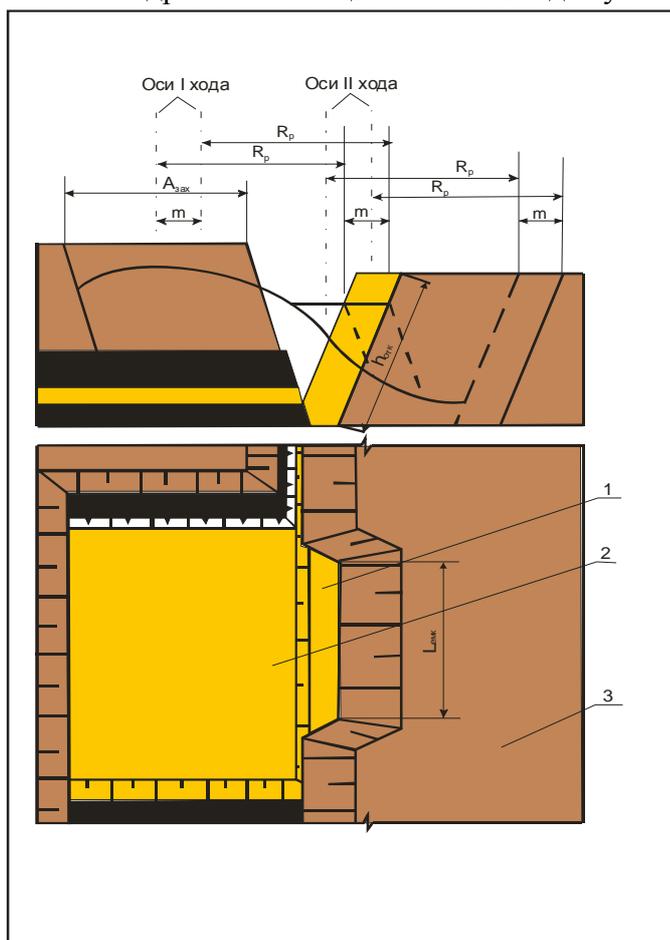


Рис. 1. Новый способ разработки многолетнемерзлых вскрышных пород. 1- формируемая отвальная емкость; 2- внутренняя вскрыша (междупластье); 3- отвал внешней вскрыши

в сторону выработанного пространства и создают специальную отвальную емкость. На участках, где невозможно создать такую емкость, отсыпку отвала осуществляют обычным способом, без смещения оси экскаватора.

После отработки вскрышного уступа обрабатывают верхний пласт полезного ископаемого. Затем, приступают к отработке междупластья. После производства буровзрывных работ на участках с предварительно созданными отвальными емкостями экскавируют междупластье драглайном в конечный контур отвала. На других участках междупластье обрабатывают по транспортной технологии. После этого обрабатывают нижний пласт полезного ископаемого.

Данный способ разработки вскрышных пород, разработанный совместно с работниками разреза "Кангаласский" защищен патентом РФ.

Моделированием технологических схем бестранспортной системы разработки при различных параметрах рабочей зоны карьера была оценена возможность отработки междупластья драглайном с размещением её непосредственно в конечные контуры отвала.

В результате исследований установлено, что в условиях стесненности нижней части рабочей зоны разреза экскавация междупластья драглайном возможна в предварительно созданные отвальные емкости в контуре внутренних отвалов. Максимальная высота вскрышного уступа, при которой такое перераспределение возможно - составляет 20 м.

В границах карьерного поля для годовых участков по данным геологических разрезов работ были построены схемы распределения мощностей вскрышных пород, междупластья и нижнего угольного пласта.

Анализ полученных результатов показал, что наибольшие мощности вскрышных пород (до 31,5 м), присущи центральной части района работ. Поэтому, для реализации бестранспортной выкладки междупластья в специальные емкости на боковой поверхности внутреннего отвала нами рекомендуются фланговые участки поля разреза.

В сезон 2008.г на разрезе "Кангаласский" была реализована бестранспортная отработка междупластья драглайном ЭШ-10.70 (рис. 2).



Рис. 2. Отработка междупластья драглайном на разрезе "Кангаласский"

Общий объем работ по экскавации междупластья составил 37 тыс. м³., и был выполнен в 2 этапа: 1-й этап в июле - объем выкладки 15 тыс. м³, и второй этап в сентябре - объем работ 22 тыс.м³. Объем автотранспортной вскрыши по междупластью составил 3 тыс.м³.

Это позволило значительно снизить себестоимость разработки междупластья, сократить объемы транспортной вскрыши, и уменьшить вредные выбросы в атмосферу.

Литература

1. Пат. 2299985 Российская Федерация МПК Е 21 С 41/26. Способ разработки вскрышных пород [Текст] / Панишев С.В., Сердобинцев В.В., Аксёненко С.А., Стриганов В.В.; заявитель и патентообладатель Институт горного дела Севера им. Н.В. Черского СО РАН. № 2005117488/03; заявл. 07.06.2005; опубл. 27.05.2007, Бюл. № 15. 6 с.: ил.

Специфика децентрализационных тенденций в руководстве производственной деятельностью горных предприятий

Пригожов В.В., студент

ГОУ СПО «Нерюнгринский политехнический колледж»

Научный руководитель: Новаковский Э.В.

Рассматривая горное предприятие как производственную систему, функционирующую в условиях рыночной системы хозяйствования, как обособленный производственно-хозяйственный субъект, использующий имеющиеся в его распоряжении средства производства для выпуска пользующейся спросом продукции, необходимо обратить внимание на его особенности, т.к. они могут сыграть решающую роль на современной стадии развития горных предприятий. Особенную актуальность, по нашему мнению, данные особенности приобретают в условиях протекающего мирового финансового кризиса и связанного с ним кризиса производства.

Горнодобывающие предприятия, помимо того, что они, как правило, расположены в малообжитых, географически удаленных от поставщиков и потребителей их продукции районах и поэтому несут значительные дополнительные расходы на поддержание жилищно-бытовых условий своих работников, имеют ряд специфических для них особенностей [2]. В их числе: предметом труда для предприятий горной промышленности является не сырье и основные материалы, поставляемые со стороны, а полезное ископаемое, извлекаемое из недр земли этим предприятием. Величина наличия запасов, качество полезного ископаемого, глубина его залегания, мощность пластов, условия залегания и возможная технология извлечения полезного ископаемого для каждого предприятия различны. Результатом этого является различная себестоимость добычи полезного ископаемого - даже в условиях одинакового способа разработки (подземного или открытого) она может различаться в несколько раз. Причем ценность извлекаемого полезного ископаемого практически не связана с величиной этих издержек. Эта особенность горнодобывающего производства существенно усложняет оценку эффективности работы коллектива горного предприятия и в условиях рыночной экономики требует использования селективного подхода при планировании извлечения отдельных пластов и залежей.

Специфика горного производства - непрерывное перемещение рабочих мест (вскрышных, добычных, проходческих забоев, погрузочных пунктов и транспортных

коммуникаций) и, как следствие, постоянное изменение условий работы отдельных технологических звеньев предприятий. Это обстоятельство существенно усложняет общую координацию и организацию работ на предприятии.

Горные предприятия отличаются от предприятий других отраслей более сложными, тяжелыми и опасными условиями производства и труда. Горные работы, особенно подземные, требуют особого внимания к соблюдению Правил техники безопасности.

Специфика горнодобывающего производства характеризуется непрерывным и трудно предсказуемым изменением горно-геологических условий производства и постоянной необходимостью принятия управленческих, технологических, технических и организационных решений в оперативном режиме повседневной работы.

Для предприятий заводского типа основным трудно прогнозируемым фактором является – человеческий фактор. Именно с ним связываются главные проблемы организации и управления производственным процессом [1]. В этом кроется существенное отличие горных предприятий от предприятий заводского типа.

Все вышеперечисленное предопределяет децентрализационные тенденции в руководстве производственной деятельностью каждого горного предприятия [2].

Эксплуатационная деятельность горнодобывающих предприятий в трудно прогнозируемых горно-геологических условиях весьма часто сталкивается с кризисными ситуациями, резко нарушающими производственный процесс, условия и безопасность труда.

Для возможности преодоления этих неблагоприятных ситуаций, каждое горнодобывающее предприятие должно иметь надлежащие резервы материальных средств и специализированных трудовых ресурсов. Наличие таких зарезервированных возможностей, использование которых носит необходимый, но случайный и трудно прогнозируемый характер, существенно удорожает издержки производства каждого конкретного предприятия.

Решение данных проблем предприятий, прежде всего, кроется в сохранении и совершенствовании важнейших ресурсов, а именно - человеческих ресурсов горного предприятия. Вопрос стоит не только в сохранении количественного состава коллективов горных предприятий, но, прежде всего в сохранении и преумножении кадрового потенциала и человеческого капитала. Достижение поставленных целей возможно только с повышением показателей качества рабочей силы горных предприятий, подразумевающей по собой меру развития профессиональных, квалификационных качеств и практических навыков человека, а также физических, психологических, культурных и нравственных качеств, позволяющих ему выполнять конкретные виды труда в условиях существующего технологического способа производства.

Неотъемлемой частью современного развития горных предприятий является внедрение инновационных технологий. Для совершенствования системы управления горным предприятием нами в предыдущих работах предлагается повсеместное внедрение автоматизированных систем контроля и управления на базе космических систем глобального позиционирования [4]. В данных системах реализованы принципы экономической кибернетики, предложенные Норбертом Виннером [2] (рис. 1).

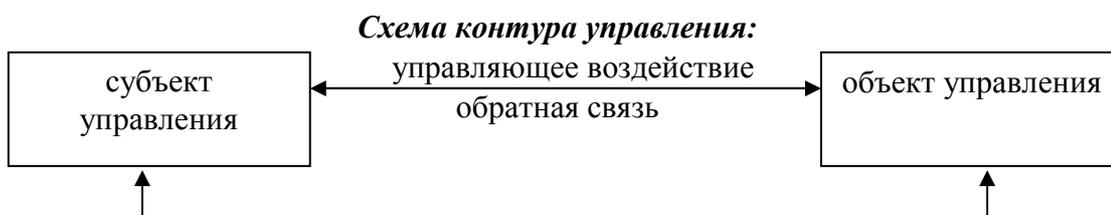


Рис. 1. Схема управления в живой и неживой природе, в технике и экономике

Внедрение новейших инновационных систем управления и технологических решений, с одновременным повышением качества рабочей силы и преумножением человеческого капитала горных предприятий, позволит существенно уменьшить влияние децентрализационных тенденций возникающих вследствие влияния трудно прогнозируемых горно-геологических и климатических факторов горного производства.

Литература

1. Виханский О.С., Наумов А.И. Менеджмент. М.: Экономистъ, 2008. 670 с.
2. Виннер Н. Кибернетика и общество. М.: Иностранная литература, 1988. 210 с.
3. Моссаковский Я.В. Экономика горной промышленности. М.: МГУ, 2006. 525с.
4. Пригозов В.В. Роль современных информационных технологий в повышении эффективности работы горнодобывающих предприятий // Материалы IX межрегиональной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. Нерюнгри: изд-во Технического института (ф) ЯГУ, 2008.

Показатели эксплуатации технологического автомобильного транспорта на угольных разрезах

*Соколов С.А., студент
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научный руководитель: к.т.н., доцент Корецкий В.Б.*

В России автомобильный транспорт наибольшее распространение получил при перевозке угля и вскрышных пород на разрезах Кузнецкого угольного бассейна (угля 95 % и вскрыши 85 %) и полностью уголь и почти весь объем вскрыши перевозятся автотранспортом в Южно-Якутском бассейне на Нерюнгринском разрезе, где годовой объем горной массы, перевозимой автотранспортом, достигает 95-100 млн. м³.

Кузбасс является одним из крупнейших освоенных угольных бассейнов России. Расположен он в пределах Кемеровской области и занимает площадь более 26 тыс. км². Бассейн вытянут с севера на юг, протяженность его 330 км при ширине около 100 км.

Климат бассейна резко континентальный, на юге более мягкий. Средняя температура июля около +18 °С, января около -17,5 °С. Число безморозных дней: на севере — 110, на юге — 122. Глубина промерзания почвы на севере 2-2,5 м, на юге 0,3-0,5 м.

Кузбасс является наиболее крупным поставщиком коксующихся углей запасы, которых превышают 75 млрд. т. (балансовые запасы угля, пригодные для разработки их открытым способом, составляют более 11 млрд. т.).

Месторождения Кузбасса характеризуются сложными условиями залегания угольных пластов. Угленосные толщи месторождений смяты в крупные складки с

углами падения крыльев от 45 до 90 °. Разрабатываются пласты мощностью до 35-50 м. Породы вскрыши и междупластий представлены крепкими песчаниками, аргиллитами и алевролитами.

Нерюнгринское каменноугольное месторождение расположено в центральной части Южно-Якутского бассейна и представляет собой мульду длиной 6 км и шириной 3,9 км. Углы падения пластов в периферической части мульды 20-25 °. В центре мульды пласты залегают горизонтально. Промышленное значение имеет верхний угольный пласт Мощный. Пласт имеет простое строение и мощность от 20 до 70 м. В южной части месторождения пласт расщепляется на 2-3 пачки, глубина залегания пласта 3-315 м. Вскрышные породы представлены песчаниками и алевролитами значительной крепости, требующими применение буровзрывного рыхления.

Климат района резкоконтинентальный. Продолжительность зимнего периода 7-8 месяцев. Максимальная температура июля около +30 °С, минимальная января около -50 °С. Число безморозных дней в году 120-130. В районе месторождения развита многолетняя мерзлота на глубину 40-60 м [1].

На разрезах бассейнов, для перевозки пород вскрыши и угля применяются большегрузные карьерные автосамосвалы грузоподъемностью до 220 т.

Горно-технические условия месторождений и парк автосамосвалов

Разрез Бачатский. Физико-механические свойства добываемых пород: плотность в целике 2,56—2,62 т/м³, в насыпном виде 1,5-1,7 т/м³, коэффициент разрыхления: 1,25-1,30 для рыхлых отложений, 1,3-1,6 для коренных пород; крепость по шкале М.М. Протоdjяконова варьирует в пределах от 0,7-2,8 до 4,9-8,7.

Средние расстояния транспортирования: вскрышных пород – 3,6; угля – 4,8 км.

Парк технологического транспорта представлен автосамосвалами БелАЗ-540, БелАЗ-548, БелАЗ-7547п, БелАЗ-547у, БелАЗ-75128, БелАЗ-75138, БелАЗ-75215, БелАЗ-75303, БелАЗ-75306, Caterpillar 785В.

Разрез Сибиргинский. Физико-механические свойства добываемых пород: плотность в целике 2,3—2,6 т/м³, в насыпном виде 1,6-1,8 т/м³, коэффициент разрыхления: 1,25-1,30 для рыхлых отложений, 1,3-1,6 для коренных пород; крепость по шкале М.М. Протоdjяконова варьирует в пределах от 3-5 до 8-12.

Средние расстояния транспортирования: вскрышных пород 2,8 км; угля 4,24 км.

Парк автосамосвалов представлен 15 моделями автосамосвалов БелАЗ и их модификациями грузоподъемностью от 30 до 220 т. (БелАЗ-753487, БелАЗ-75485, БелАЗ-75404, БелАЗ-75306, БелАЗ-75215, БелАЗ-75211, БелАЗ-75145, БелАЗ-7514, БелАЗ-75131-04, БелАЗ-753131, БелАЗ-753128, БелАЗ-7512-30, БелАЗ-75121, БелАЗ-7512).

Разрез Нерюнгринский. Физико-механические свойства добываемых пород: плотность в целике 2,44—2,72 т/м³, в насыпном виде 1,65-1,8 т/м³; коэффициент разрыхления 1,3-1,6 для коренных пород; крепость по шкале М.М. Протоdjяконова варьирует в пределах от 5,1 до 7,8.

Средние расстояния транспортирования: вскрышных пород 3,4 км; угля 6,1 км.

Парк автосамосвалов БелАЗ-75214, БелАЗ-75215, БелАЗ-75216, БелАЗ-75304, БелАЗ-75138, БелАЗ-75306, БелАЗ-75129, БелАЗ-7515, БелАЗ-75145, БелАЗ-75131, Холпак-830Е, HD-1200.

Среднесписочное количество автосамосвалов на угольных разрезах Кузбасса и Южной Якутии приведено в таблице 1 [2].

К основным показателям, характеризующим эффективность использования горно-транспортного оборудования, относятся: коэффициент использования парка,

коэффициент использования грузоподъемности, коэффициент технической готовности, производительность 1 среднесписочного автосамосвала (тыс. ткм, тыс. т), грузооборот (тыс. ткм), удельный расход топлива (г/ткм), себестоимость перевозок (руб./ ткм) и др.

Показатели работы автосамосвалов на угольных разрезах Кузбасса и Южной Якутии приведены в таблице 2.

Таблица 1

Разрез	Грузоподъемность автосамосвала, т								
	30	42	45	55	110	120	130	180-190	200-220
ОАО УК «Кузбассразрезуголь»	12	86	12	61	-	6	105	18	37
Разрез «Сибиргинский»	-	11	-	2	-	5	21	1	25
Разрез «Бачатский»	23	4		-	-	-	8	13	4
Разрез «Нерюнгринский»	-	-	-	-		16	1	29	28

Таблица 2

Показатель	Разрез			
	ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»	Разрез «Сибиргинский»	Разрез «Бачатский»	Разрез «Нерюнгринский»
Коэффициент использования парка	0,722	0,76	0,748	0,62
Коэффициент использования грузоподъемности	0,942	0,954		
Коэффициент технической готовности				0,665
Производительность: 1 среднесписочного а/с, тыс. ткм.	5542,8	3734,79	5365,5	
1 автотонну, тыс. т.	12,24	9,2		10,9
Грузооборот, тыс. ткм	1341914	227332,2	320864	
Удельный расход топлива, г/ткм	106,6		108,04	
Себестоимость, 10 ткм, руб.	24,9			39,16

Литература

1. Томаков П.И., Манкевич В.В. Открытая разработка угольных и рудных месторождений. М.: МГГУ, 1995. С. 40-41.
2. Мариев П.Л., Кулешов А.А., Егоров А.Н., Зырянов И.В. Карьерный автотранспорт стран СНГ в XXI веке. СПб.: Наука, 2006. С. 27-88.

Показатели эксплуатации технологического автомобильного транспорта на карьерах горно-химической промышленности

*Темников А.В., студент
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научный руководитель: к.т.н., доцент Корецкий В.Б.*

Эксплуатация автосамосвалов на карьерах ОАО «Апатит»

Апатитовые карьеры, расположенные в Заполярье на Кольском полуострове, всегда были своего рода опытным полигоном для испытания и внедрения горнотранспортной техники. Начиная с 1965 г. на Центральном руднике (плато

Расвумчорр) проходили испытания автосамосвалы БелАЗ-540, а затем БелАЗ-548. Сотрудничество между комбинатом «Апатит», а ныне ОАО «Апатит», и ПО «БелАЗ» продолжается до сих пор. Здесь в последствии прошли испытания и успешно работали автосамосвалы БелАЗ-549, БелАЗ-75191, продолжают работать автосамосвалы БелАЗ-7512, БелАЗ-7514, БелАЗ-75131. На Восточном руднике эксплуатируются автосамосвалы БелАЗ-7521 и HD-1200. Применяются автосамосвалы САТ-785С.

Производительность карьеров ОАО «Апатит» достигает 28 млн. т/год, глубина до 160 м и более, средние расстояния транспортирования 4 км, плотность руд 2,85 т/м³.

Самые тяжелые условия разработки апатитовых месторождений – на плато Расвумчорр. Абсолютная максимальная высотная отметка 1050 м. Климатические условия месторождения весьма суровы и неустойчивы. Среднегодовая температура составляет -3,8 °С. Очень часты сильные ветры, метели, туманы, высокая относительная влажность. Практически от 7 до 9 месяцев в году карьерные дороги покрыты снегом или льдом, что повышает опасность движения автосамосвалов на уклонах и поворотах и требует дополнительных затрат на содержание дорожного хозяйства. Метели и частые туманы создают также повышенную опасность при движении машин и снижают их скорость [1].

Показатели работы технологического автотранспорта приведены в табл. 1, 2 [2].

Таблица 1

Показатель	Руда	Порода	Горная масса
Годовой объем перевозок, млн. т	0,4	1,96	2,36
Расстояние транспортирования, км	6,6	2,4	3,1
Грузовая работа, млн. ткм	2,6	4,7	7,3

Таблица 2

Показатель	БелАЗ			HD-1200
	7519	75121	75145	
Коэффициент технической готовности	0,71	0,81	0,91	0,81
Коэффициент использования парка	0,51	0,65	0,72	0,26
Коэффициент использования грузоподъемности	0,75	0,82	0,82	0,81

Эксплуатация автосамосвалов на карьерах рудника ООО «ПГ «Фосфорит»

Кингисеппское месторождение фосфоритов расположено на территории Кингисеппского района Ленинградской области в 120 км Юго-западнее города Санкт-Петербург. Рельеф участка равнинный. Абсолютные отметки поверхности варьируются в пределах 25-30 м. Значительную часть его площади занимают болота Пятницкий мох, к которому приурочены отложения торфа.

Рельеф кровли песчаников, подстилающих фосфориты, довольно сложный, однако относительные превышения при этом редко достигают 3-5 м. Абсолютные отметки поверхности кровли песчаников изменяются от +10 м на севере до -20 м на юге участка. Угол падения не превышает 1°. Глубина залегания кровли фоспласта в пределах проектных карьеров неравномерно увеличивается с севера на юг от 13 до 30 м. Мощность рыхлой вскрыши изменяется от 5 до 17 м, скальной от 8 до 13 м. Мощность фоспласта изменяется в пределах 1-4м, составляет в среднем 2,12 м в балансовых запасах.

Климат района умеренно континентальный. Среднегодовая температура воздуха +4 °С, среднегодовое количество осадков 658 мм, глубина промерзания почвы 1 м. Толщина пород, слагающих участок, представлена осадочными породами кембрийской,

ордовикской, девонской систем в четвертичными отложениями. Продуктивная толща фосфориты (фи пласт).

Отработка месторождения осуществляется по простой бестранспортной системе разработке с внутренними отвалами.

В эксплуатации находится 25 автосамосвалов (БелАЗ-7548А, БелАЗ-7548Б, БелАЗ-7547, БелАЗ-75473, Volvo А40D). %). Техничко-экономические показатели работы автосамосвалов: производительность на одну списочную автотонну — 3677 т (30421 т/км), коэффициент технической готовности — 0,91, коэффициент использования парка — 0,65, себестоимость 1 труды 171 руб. и 1 ткм — 0,264 руб.

Эксплуатация автосамосвалов в ОАО «Ураласбест»

Асбестовая промышленность представлена в России ОАО «Ураласбест». Уникальное и крупнейшее в мире Баженовское месторождение хризотил–асбеста открытое в 1885 г., разрабатывается открытым способом. Наиболее интенсивные разработки велись во второй половине 20 века. Месторождения расположено в южной части Свердловской области, на Восточном склоне Среднего Урала.

Район месторождения представляет собой слабовсхолмленную равнину с высотами +180 - +235 м над уровнем моря. Климат района умеренно континентальный, среднегодовая температура воздуха колеблется около 1 °С при минимальной в декабре до -42 °С и максимальной в июле до +34 °С, среднегодовое количество атмосферных осадков составляет 422-456 мм. Глубина промерзания почвы 1,0-1,5 м.

Глубина карьеров до 300 м, общая производственная мощность предприятия 22 млн. т/год, крепость пород до 19 по шале проф. М.М. Протодеяконова, плотность до 3,1 т/м³.

На перевозке пород приняты большегрузные карьерные автосамосвалы БелАЗ-7519, БелАЗ-7512, БелАЗ-7555В, БелАЗ-7522, БелАЗ-7540В [1].

Показатели работы автотранспорта приведены в табл. 3 [2].

Эксплуатация автосамосвалов на карьерах АО «Костанайские минералы»

Сырьевой базой предприятия являются Джетыгаринское месторождение руд хризотил – асбеста. Разработка ведется открытым способом. Глубина отработки Джетыгаринского карьера составляет 265м, длина - 4000 м, ширина – 1300 м.

Высота рабочих уступов 15 м, ширина рабочих площадок при автомобильном транспорте 35 м, ширина транспортных берм 25 м. Плотность руды 2,55 т/м³, пород (восточный борт), 2,6 т/м³ (задний борт). Парк большегрузных автосамосвалов АО «Костанайские минералы» представлен автомобилями Белорусского автозавода грузоподъемностью 40-120тонн (БелАЗ-7549, БелАЗ-540, БелАЗ-548 -4, БелАЗ-7519, БелАЗ-7524, БелАЗ-7512). Транспортирование горной массы ведется автомобильным транспортом по замкнутому циклу от забоя экскаватора к промежуточным складам [1]. Показатели работы автотранспорта приведены в табл. 3.

Таблица 3

Показатель	Единица измерения	Значение
Расстояние откатки,		
БелАЗ-7512	км	2,45
БелАЗ-7555	км	2,64
БелАЗ-7540	км	1,95
Высота транспортирования		

БелАЗ-7512	м	134
БелАЗ-7555	м	138
БелАЗ-7540	м	85
Производительность на 1 среднесписочный а/с		
БелАЗ-7512	тыс. тонн	898
БелАЗ-7555	тыс. тонн	742
БелАЗ-7540	тыс. тонн	428
Коэффициент использования парка		
БелАЗ-7512		0,56
БелАЗ-7555		0,67
БелАЗ-7540		0,51

Использование большегрузных самосвалов в качестве карьерного автотранспорта на Джетыганринском месторождении началось с 1987 г. При сравнительно небольшой высоте перегрузочных складов автомобили марки БелАЗ-540 и БелАЗ-548 в те годы отвечали требованиям и условиям транспортированию горной массы. В 1982 году с возрастанием объема транспортных перевозок на предприятии приобретены автомобили Белорусского автозавода с электромеханическим приводом (БелАЗ-549 и БелАЗ-549В грузоподъемностью 75 т), позднее БелАЗ-7549, БелАЗ-7519 и БелАЗ-7512 грузоподъемностью 80 и 110 т [1]. Основные показатели производства приведены в табл. 4 [2].

Таблица 4

Показатели	Значение
Горная масса, тыс.т	14325
Вскрышные работы, тыс.т	10650
Добыча руды, тыс.т	3675
Коэффициент вскрыши, т/т	3,7
Автоперевозки, тыс.т	9935
Товарный асбест, тыс.т	210

Литература

1. Мариев П.Л., Кулешов А.А., Егоров А.Н., Зырянов И.В. Карьерный автотранспорт стран СНГ в XXI веке. СПб.: Наука, 2006. С. 260-280.
2. Мариев П.Л., Кулешов А.А., Егоров А.Н., Зырянов И.В. Карьерный автотранспорт: состояние и перспективы. СПб.: Наука, 2004. С. 78-96.

Показатели эксплуатации технологического автомобильного транспорта на карьерах цветной металлургии

*Чорный А.Г., студент
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научный руководитель: к.т.н., доцент Корецкий В.Б.*

Основным принципом в развитии и размещении горнорудной промышленности является создание крупных комплексов по добыче, переработке и потреблению сырья (горно-обогатительные и горнометаллургические комбинаты). Такие комплексы имеют

высокую концентрацию производства, минимальные расстояния перевозок руды и низкие затраты производства.

Большинство рудных месторождений характеризуется следующими особенностями, оказывающими влияние на их разработку: наклонное и крутое падение залежей, сложная конфигурация рудных тел при отсутствии четких видимых контактов с вмещающими породами и невыдержанными элементами залегания, ограниченные размеры месторождений в плане и большая глубина, магматический или метаморфический генезис месторождений и крепкие скальные породы, наличие нескольких отдельнодобываемых типов и сортов руд, перемежаемость в пределах одного уступа рудных и вскрышных зон, ограниченные балансовыми запасами руд и сложные природные условия (топографические и климатические, сейсмически активные районы, постоянномерзлые породы и др.) [1].

Это обуславливает применение на карьерах цветной металлургии углубочных систем разработки с вывозкой основных объемов вскрышных пород во внешние отвалы. В качестве технологического транспорта в большинстве случаев используются автосамосвалы БелАЗ-548, БелАЗ-549, БелАЗ-7512, БелАЗ-7540, БелАЗ-75131, БелАЗ-75145, БелАЗ-7519, БелАЗ-7523, CAT-777D, CAT-785B, R-170, Euclid R-150, Terex-100, HD-785, HD-1200. Основу парка составляют машины грузоподъемностью 40-75 т, но в последнее время наметилась тенденция к увеличению их грузоподъемности.

Характеристики условий наиболее крупных месторождений цветных металлов и эксплуатационные показатели карьерного автотранспорта на карьерах разрабатывающих эти месторождения приведены ниже.

Кальмакыр АГМК – это крупнейшее в цветной металлургии СНГ горнодобывающее предприятие. Рудник является основной базой цветной металлургии Республики Узбекистан. Район размещается в средней части долины реки Ахангаран, ограниченной с севера Чаткальским, а с юга Кураминским хребтами. Климат резко континентальный, засушливый. Годовая производительность карьера по горной массе составляет 20324 тыс. м³, по руде – 9924 тыс. м³, по вскрыше 10400 тыс. м³. В настоящее время размеры карьера в плане составляют: длина 3600 м, ширина 1800 м, глубина от средней уровневой поверхности 306 м. Крепость добываемой руды 8-12 по шкале М.М. Протодряконова, плотность в целике – 2,62 м³/т, коэффициент разрыхления – 1,6. Управление автомобильного транспорта подчиняется Транспортному отделу Алмалыкского ГМК. В настоящее время на карьере Кальмакыр эксплуатируются автосамосвалы Terex-100 грузоподъемностью 90 т - 12 ед., БелАЗ-7512 грузоподъемностью 120т – 2 ед., БелАЗ-75131 грузоподъемностью 130 т – 3 ед. Производительность на одну среднесписочную автотонну БелАЗ-75131 составляет 21000 м³, Terex-100 – 28385 м³. Коэффициент технической готовности машин 0,75, коэффициент использования автосамосвалов 0,75. В 2005 году на предприятие поступили автосамосвалы БелАЗ-75131 по заказу с двигателями производства фирмы «Cummins». При эксплуатации автосамосвалов TEREX-100 с аналогичными двигателями при наработке 12000 маш.-ч не было проведено ни одного ремонта.

Карьер Мурунтау является крупнейшим золотодобывающим предприятием Республики Узбекистан. На карьере Мурунтау нашли большое применение автосамосвалы: БелАЗ-7519, Cat-785B, R-170, которые имеют коэффициент технической готовности 0,82, коэффициент использования грузоподъемности 0,91, расход топлива одного автосамосвала составляло 83,5 г/ткм. Выработка на один автосамосвал Cat-785 приблизительно 519 тыс. м³/год, а R-170 приблизительно 628 тыс. м³/год. Даже укрупненный анализ показателей работы автосамосвалов свидетельствует

о том, что их параметры не в полной мере соответствуют условиям карьера Мурунтау. В частности, фактическая вместимость кузова Cat-785B не обеспечивала использование его грузоподъемности в полной мере, поэтому в конце 1996 г. Начаты работы по наращиванию бортов у кузовов этих машин.

В процессе эксплуатации было установлено:

1. При работе в одинаковых условиях соотношение производительности автосамосвалов R-170 CAT-785B HD-1200-ID практически пропорционально их грузоподъемности.

2. Технологические дороги карьера пригодны для движения всех типов самосвалов, однако для повышения безопасности движения целесообразно изменить конструкцию «палубы» с левой стороны кабины R-170.

3. Санитарно-гигиенические параметры, характеризующие условия труда водителей, соответствуют установленным нормам и практически одинаковы на всех типах машин.

Большой интерес вызывает крупнейший ГОК Монголии «Эрдэнэт», добывающий и перерабатывающий медные руды, который был построен с помощью советских специалистов. Длина карьера 2500 м, ширина 1500 м, глубина 170 м. Среднее расстояние перевозки 2 км, в том числе руды 1,7 км, вскрыши 2,4 км. Плотность руды 2,55 т/м³, вскрыши 2,45 т/м³.

На карьере Эрдэнэт используются автосамосвалы БелАЗ-548А грузоподъемностью 40 т, БелАЗ-7523, БелАЗ-7519 грузоподъемностью 110 т, БелАЗ-7512 грузоподъемностью 120 т, Cat-785B грузоподъемностью 138 т, HD-785 грузоподъемностью 78 т. Среднегодовая выработка на 1 т грузоподъемности одного автосамосвала в среднем составляет 34670 ткм. Средний коэффициент технической готовности 0,9, среднее значение коэффициента использования парка машин: по БелАЗ – 0,75, Катарпиллер – 0,27, Комацу – 0,64, среднегодовой удельный расход дизельного топлива одного автосамосвала в среднем составляет 81 г/ткм. В 2001 г. на карьере начинают использоваться автосамосвалы с двигателями «Cummins», что позволяет существенно сократить время простоя машин и затраты на ремонт, значительно снизить расход горюче-смазочных материалов. В 2004 г в связи с поступлением новой техники осуществляется реконструкция ремонтной базы, обновлено оборудование, подготовлено помещение и приобретено оборудование для ремонта двигателей КТА-38 «Cummins». В последнее время на предприятии большое предпочтение отдается самосвалам БелАЗ грузоподъемностью 130 т, в конструкции которых практически устранены недостатки предыдущих моделей, установлена более эффективная тормозная система [2].

Сравнение технико-экономических показателей работы автосамосвалов разных производителей доказывает преимущество автосамосвалов БелАЗ-7512. Эксплуатационные затраты на перевозку горной массы и средняя себестоимость перевозки на 10 ткм автосамосвалами БелАЗ меньше, у машин зарубежного производства в связи с тем, что на эти показатели существенно влияют стоимость эксплуатационных материалов и амортизационные отчисления.

Для повышения эффективности эксплуатации карьерных автосамосвалов на горных предприятиях цветной металлургии производится:

- модернизация машин (замена двигателей 8ДМ21 на двигатели КТА-38 и КТА-5);
- внедрение средств диагностики и лабораторий спектрального анализа моторных масел;

- реконструкция ремонтных баз и обновление оборудования, предназначенного для ремонта (проверки топливной аппаратуры, бортовых редукторов, двигателей внутреннего сгорания и др.);
- оптимизация организации работы машин;
- внедрение бортовых компьютерных систем и диспетчеризация работы карьерных автосамосвалов;
- обеспечение требуемого качества карьерных автодорог.

Литература

1. Томаков П.И., Манкевич В.В. Открытая разработка угольных и рудных месторождений. М.: МГГУ, 1995.
2. Мариев П.Л., Кулешов А.А., Егоров А.Н., Зырянов И.В. Карьерный автотранспорт стран СНГ в XXI веке. СПб.: Наука, 2006. 387 с.

Показатели эксплуатации технологического автомобильного транспорта на карьерах алмазодобывающей промышленности

*Шаповалов А.А., студент
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научный руководитель: к.т.н., доцент Корецкий В.Б.*

Алмазодобывающая промышленность России, представлена двумя предприятиями АК «АЛРОСА» (Республика Саха (Якутия)) и ОАО «Севералмаз» (Архангельская область).

Сырьевую базу алмазодобывающей акционерной компании «АЛРОСА» составляет ряд коренных (кимберлитовые трубки «Удачная», «Зарница» (Удачинский ГОК), «Айхал», «Сытыканская» (Айхальский ГОК), «Интернациональная» (Мирнинский ГОК), «Нюрбинская» (Нюрбинский ГОК)) и россыпных (Анабарский и Мирнинский ГОКи) месторождений алмазов.

Климат Западной Якутии резко континентальный с продолжительным периодом и коротким умеренно теплым, иногда жарким, летом. Среднегодовая температура воздуха – 13,3 °С. Снежный покров в регионе держится в течение 7 месяцев (октябрь—апрель) при толщине на водораздельных участках 0,7—1,0 м и в естественных понижениях рельефа до 2-3 м. Количество выпадающих осадков 350—400 мм, при этом максимум приходится на летний период. Район находится в зоне развития многолетнемерзлых пород.

Кимберлитовые трубки на поверхности имеют форму искаженного эллипса диаметром до 600 м при глубине 1100 м и более. В разрезе они имеют форму конуса, направленного вершиной вниз.

Добыча алмазов ведется открытым способом. Системы разработки месторождений углубочные кольцевые центральные. Вскрытие осуществляется системой внутренних траншей со спиральной формой трассы. Структуры комплексной механизации экскаваторно-автотранспортно-разгрузочные/отвальные [1].

В АК «АЛРОСА» в технологическом процессе разработки применяют автосамосвалы производства различных фирм: Cat-785 (48 ед.), Cat-777 (15 ед.), HD-1200 (13 ед.), «Haulpak» 510E (12 ед.), «Unit Rig» MT3300 (15 ед.), БелАЗ-75131 (10 ед.), БелАЗ-75125 (19 ед.), БелАЗ-754831 (85 ед.), БелАЗ-7540 (20 ед.), БелАЗ-75473 (8 ед.), БелАЗ-75481 (4 ед.).

Автосамосвалы грузоподъемностью 120—136 т.

Наиболее старый парк автосамосвалов эксплуатируется на Удачнинском ГОКе, где средний возраст машин HD-1200 превышает 10 лет, а Ca-785 — 7 лет.

Большой опыт эксплуатации автосамосвалов с электромеханической трансмиссией (типа HD-1200) на различных карьерах мира показал их эффективность при использовании на открытых горных работах с высотой подъема горной массы более 300 м. Поэтому эти автосамосвалы используются в последние годы при отработке карьера трубки «Зарница», где среднее расстояние перевозки руды на фабрику составляет 19 км практически по горизонтальной поверхности. В связи с завершением отработки карьера Удачный открытым способом автосамосвалы HD-1200 постепенно выводятся из эксплуатации.

Автосамосвалы Cat-785 с гидромеханической трансмиссией применяются при отработке карьера трубки «Удачная», где среднее расстояние транспортирования составляет более 9 км, в том числе затяжные подъемы в грузовом направлении более 7 км.

Технико-экономическая оценка отработки карьера Удачный предполагает значительное увеличение (с 9 до 16 км) расстояния транспортирования, средневзвешенной высоты подъема горной массы (до 600 м) и глубины открытых горных работ. Учитывая большой опыт эксплуатации автосамосвалов Cat-785 с гидромеханической трансмиссией при использовании на карьерах глубиной 500 м и более, дальнейшая отработка карьера трубки «Удачная» предполагается с транспортированием этими же автосамосвалами.

Автосамосвал «Haulpak» 510E на Айхальском ГОКе поступили в эксплуатацию в 1994 г. С 1994 по 1997 г. были поступления автосамосвалов небольшими партиями по 3—5 ед., что способствовало созданию разновозрастного парка. Приобретение автосамосвалов БелАЗ-75125 небольшими партиями, начиная с 1995 г., способствовало созданию парка, средний возраст которого до 2001 г. не превышал 2,8 года. Автосамосвалы «Unit Rig» MT3300 и БелАЗ-751311 введены в эксплуатацию в конце 2002 г. на замену БелАЗ-75125. Партия из 8 ед. БелАЗ-751311 отличается от ранее приобретенных 2 автосамосвалов БелАЗ-75131 улучшенной комплектацией и увеличенным объемом кузова, соответствующим породам карьера Юбилейный.

Количество самосвалов на автобазе карьера Юбилейный в соответствии с планом развития горных работ увеличивалось постепенно. В течение года на автобазу поступало по 3-7 машин, за исключением 1998 г., когда закупили 21 автосамосвал (17 ед. — БелАЗ-75125 и «Haulpak» 510E), что дало возможность увеличить объемы перевозок и транспортной работы на 45 %. В последние годы машины поступали партиями по 10 автосамосвалов. Постепенное увеличение числа машин на автобазе карьера Юбилейный способствовало созданию одновозрастного технологического парка и позволило поддерживать его основные технико-эксплуатационные показатели на высоком уровне [2].

Автосамосвалы грузоподъемностью 42 т.

С середины 80-х годов XX в. технологический автотранспорт на Мирнинском ГОКе и на автобазе Айхальского ГОКа представлен автосамосвалами БелАЗ-7548 (ранее применялись машины БелАЗ-548, БелАЗ-7522 и др.).

Согласно плану технического перевооружения Компании, с 1997 г. для Айхальского ГОКа, а с 1998 г. для Мирнинского ГОКа приобретаются самосвалы БелАЗ-75483 с силовым модулем импортного производства КТА-19С.

В 2004 г. в эксплуатацию поступили самосвалы БелАЗ-75473 грузоподъемностью 45 т, имеющие более совершенную конструкцию и увеличенную вместимость кузова.

Определяющим фактором срока службы автосамосвалов является состояние опорных металлоконструкций, в первую очередь рамы, поскольку она представляет собой наиболее тяжелый элемент конструкции автосамосвала и доставка запасной рамы очень дорога и не оправдана.

С целью изучения фактического технического состояния парка 42-тонных автосамосвалов были визуально обследованы опорные металлоконструкции автосамосвалов БелАЗ-7548 и их модификаций, имеющих пробег более 200 тыс. км, а также узлы, вышедшие из строя и находящиеся на складах металлолома и консервации.

В результате проведенных обследований было установлено, что максимальная наработка рамы карьерного автосамосвала БелАЗ-7548, при которой она способна выполнять несущие функции без вмешательства в конструкцию, составляет 300—330 тыс.км. При этом, если пробег машины больше 250 тыс. км, значительно возрастают простои автосамосвала из-за необходимости проведения сварочных работ.

После пробега 250 тыс. км на отдельных машинах появляются трещины картера заднего моста в области проушины шкворня вилки.

При пробеге 300 тыс. км отмечены поломки балки переднего управляемого моста (разрывы проушин шкворня поворотного кулака и перелом балки). Они представляют особую опасность, поскольку сказываются на безопасности движения. Диагностика и предупреждение подобного вида поломок существенно затруднены, поскольку носят скрытый характер развития, проявляются внезапно и плохо поддаются обнаружению визуальным методом. Аппаратура инструментального контроля таких дефектов чрезвычайно дорогостоящая.

При эксплуатации автосамосвалов БелАЗ-7548 до пробега 400— 450 тыс. км после наработки в 300 тыс. км необходим целый комплекс восстановительных мероприятий, направленных на приведение состояния автосамосвала в соответствие с техническими требованиями путем замены узлов (ось передняя, мост задний, двигатель внутреннего сгорания и т.д.) и восстановления платформы, рамы и кабины.

Основные показатели работы карьерного автотранспорта АК «АЛРОСА» приведены в табл. 1 [2].

Таблица 1

Показатели	Автосамосвал							
	Cat		HD-1200	510E	MT3300	БелАЗ-		
	785	777				75125	75131	7548
Объем грузоперевозок, млн. т	18,2	15,9	4,7	13,59	17,74	14,6	10,5	29,9
Грузооборот, ткм	157,9	38,6	35,2	67	104,5	70	57,1	64,5
К _{тг}	0,68	0,87	0,56	0,82	0,88	0,71	0,79	0,86
К _{ип}	0,6	0,74	0,47	0,8	0,87	0,71	0,77	0,85
Выработка, т/км	3345 3	2741 6	28770	41059	51243	30718	42813	37394
Удельный расход топлива, г/ткм	91	99	81,6	77,5	78,5	99,5	79,5	97,8

Литература

1. Томаков П.И., Манкевич В.В. Открытая разработка угольных и рудных месторождений. М.: МГГУ, 1995. С. 278-280.
2. Мариев П.Л., Кулешов А.А., Егоров А.Н., Зырянов И.В. Карьерный автотранспорт стран СНГ в XXI веке. СПб.: Наука, 2006. С. 191-259.

Типизация горных пород Сыллахского месторождения по коэффициенту устойчивости

*Шестаков Г.С., студент
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научный руководитель: д.т.н., профессор Гриб Н.Н.*

Классификация по устойчивости основных литологических разновидностей пород в открытых горных выработках в соответствии с рекомендациями ВСЕГИНГЕО [1] производится по формуле:

коэффициент устойчивости $K_y = K_{yp} \times K_{mp} \times K_a$,

$$K_{yp} = \frac{\sigma_{сж}}{g \times \delta_{nm} \times H} \quad (1)$$

где коэффициент, учитывающий напряженное состояние горных пород в массиве;

$K_{mp} = q \times L$ - коэффициент структурно-текстурного ослабления определяется по данным таблицы 1

K_a - коэффициент анизотропии, на участках объективно не оценен;

$\sigma_{сж}$ [МПа] - предел прочности при одноосном сжатии пород, высушенных до постоянной массы;

δ_{nm} [м/м³] - плотность пород, высушенных до постоянной массы;

$g = 9.8 м/с^2$ - ускорение силы тяжести;

H - глубина залегания, м.

Таблица 1

Коэффициенты структурного и текстурного ослабления пород

Трещиноватость		Слоистость	
Характеристика пород	Q	Характеристика пород	L
Нетрещиноватые	1,0	Без слоистости	1,0
Слаботрещиноватые (1-2 тр./м)	0,8	Слабослоистые (2-3 сл./м)	0,9
Трещиноватые (3-5 тр./м)	0,7	Слоистые (3-5 сл./м)	0,85
Сильнотрещиноватые (>5тр./м)	0,6	Сильнослоистые (>5 сл./м)	0,75

При оценке устойчивости по методике ВСЕГИНГЕО [1] слоистость алевролитов принималась 2-3 слоя на 1 метр, а для песчаников различного гранулометрического состава без слоистости.

По коэффициенту устойчивости породы делятся на весьма неустойчивые ($K_y < 0,5$), неустойчивые ($K_y = 0,5-1$), относительно устойчивые ($K_y = 1-1,5$), устойчивые ($K_y = 1,5-2$) и весьма устойчивые ($K_y > 2$).

В результате проведенных расчетов (табл. 2), все породы, за исключением алевролитов, характеризуются относительно устойчивым и, в большей степени, устойчивым состоянием, алевролиты - неустойчивым состоянием.

Таблица 2

Характеристика устойчивости горных пород (основных литотипов) Сыллахского месторождения (по методике ВСЕГИНГЕО)

Литотип	Участок 1 -ой очереди (K ₁₂)	Участок Сыллахский (K ₄)	Участок Тунгурчинский
Алевролит	0,60	0,97	—
Песчаник мелкозернистый	1,49	1,81	1,42
Песчаник среднезернистый	1,65	1,84	1,82
Песчаник крупнозернистый	1,49	1,75	1,32

Величина сцепления горных пород в массиве меньше величины сцепления определенного на монолитных образцах породы. Величина коэффициента структурного ослабления определяется согласно эмпирической зависимости установленной Г.Л. Фисенко [2]

$$\lambda = \frac{1}{1 + a \cdot \ln(H \cdot K_{mp})} \quad (2)$$

На рисунках 1, 2, 3 приведены графики коэффициентов структурного ослабления для разных литотипов горных пород Сыллахского месторождения по участкам открытой отработки. Определение величины сцепления горных пород в массиве производится по формуле:

$$C_m = \lambda \cdot C_o \quad (3)$$

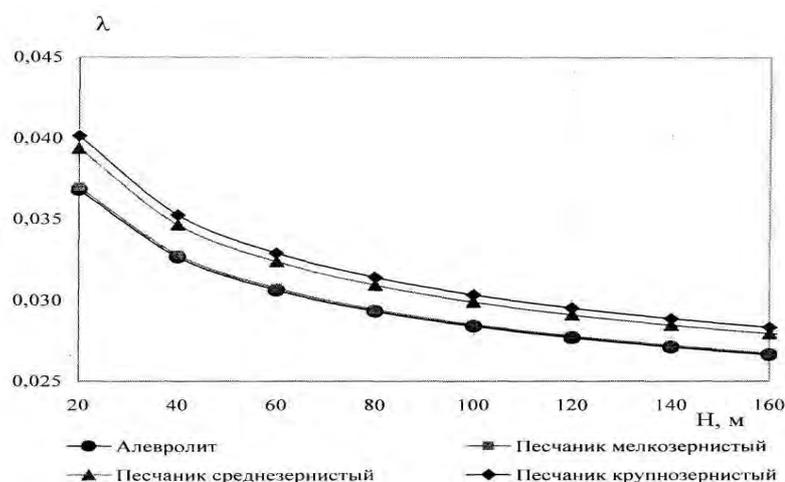


Рис. 1. Значения коэффициента структурного ослабления (по ВНИМИ [3]) для основных литотипов вскрышной толщи пород пласта K12, участок 1-ой очереди, Сыллахское месторождение

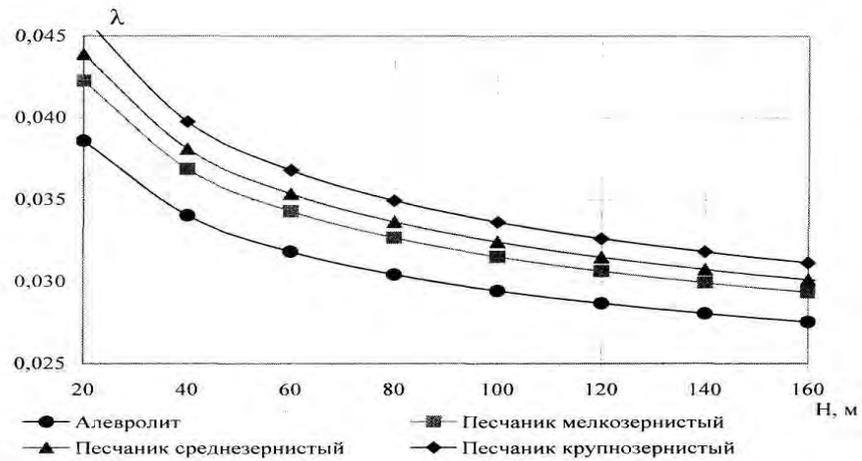


Рис. 2. Значения коэффициентов структурного ослабления (по ВНИМИ [3]) для основных литотипов вскрышной толщи пород пласта К4 Сыллахского участка

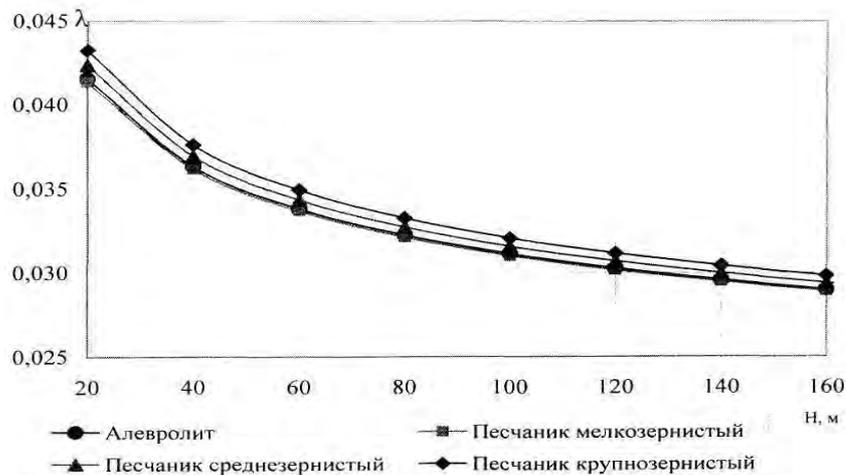


Рис. 3. Значения коэффициентов структурного ослабления для основных литотипов вскрышных пород Тунгурчинского участка

Литература

1. Методическое руководство по изучению инженерно-геологических условий рудных месторождений при их разведки. ВСЕГИНГЕО. М.: Недра, 1977. 143 с.
2. Фисенко Г.Л. Устойчивость бортов угольных карьеров. М.: Углетехиздат, 1956. 230 с.
3. Методическое пособие по изучению инженерно-геологических условий месторождений, подлежащих разработке открытым способом. Л.: ВНИМИ, 1986. 122 с.

Строительство, строительные материалы

Строительство вращающихся зданий в Нерюнгринском районе

*Антипина Е.Б., студентка
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научный руководитель: к.т.н., доцент Буслаева И.И.*

Сказочный домик на курьих ножках был не очень функциональным сооружением. Помните, «избушка, повернись ко мне передом, а к лесу задом». Но прошли века, и современные умельцы смогли заставить здания поворачиваться не только задом, но и на любой другой угол. Именно за это свойство такие здания получили название вращающихся.

Но откуда такое неожиданное внимание к вращающимся домам? Дело в реальных, вполне прагматических потребностях. Например, вполне обычные прихоти – нежиться на солнышке весь день или любоваться закатом и рассветом — непросто совместить с желанием никуда не выходить из дома. Но если вы живёте в подобном здании, то стоит протянуть руку к пульту управления – и можете наслаждаться хоть солнцепёком, хоть прохладой в тени, оставаясь в одной и той же комнате. Ну, а если вы ещё и страстный цветовод, то уж точно скоро станете и убеждённым приверженцем вращающегося жилья.

Впервые вращающееся здание было построено в 1948 году. С тех пор технология строительства значительно изменилась, отбросив все устаревшее (бетонная платформа, на которой установлен дом, вращалась с помощью системы зубчатых колёс, цепей и других механизмов, или же дом не вращался, а ездил по направленным по окружности рельсам; также монтаж каждого этажа требовал традиционного использования кранов; помимо этого такие технологии задействовали большое число рабочих). На смену же пришло все качественно новое.



Строительство вращающихся, или как еще их называют танцующих, зданий в г. Нерюнгри было бы не только красиво, но и с любой точки зрения выгодно. Возьмем в рассмотрение здание, построенное в 2004 году в бразильском городе Куритиба. Оно представляет собой 11-ти этажный, 11-ти квартирный жилой дом, каждый этаж которого вращается по желанию хозяина квартиры. 11 этажей в случае нашего города – наиболее оптимальный вариант.

Такой дом имеет множество преимуществ, способных удовлетворить не только эксцентричные наклонности дизайнеров и заказчиков, но и вполне прагматичные потребности. Строительные конструкции транспортабельны,

удобны при сборке, а за счёт того, что дом не опирается на широкий фундамент и держится только на вертикальной осевой конструкции, он ещё и сейсмоустойчив, что особенно важно в наших условиях – степень сейсмичности района г. Нерюнгри составляет 9 баллов. Хотелось бы отметить тот факт, что конструкция такого здания при проектировании позволяет намного быстрее, а что более важно, точнее произвести его расчет, в том числе, и на сейсмические нагрузки.

Перейдем непосредственно к строительному процессу, который на сегодняшний момент представляет собой следующее. Краны и прочая традиционная строительная техника потребуются строителям лишь при возведении центрального ядра здания (с лифтами, лестницами и так далее), вокруг которого и будут крутиться этажи. Далее это ядро само будет играть роль направляющего подъемника, по которому смогут подниматься вверх заранее заготовленные модули – секции с комнатами. Достигнув своего этажа, они начнут двигаться по окружности вокруг ядра здания, словно патроны в барабане револьвера. Так что монтаж секций начнётся хоть и на земле, но с последнего этажа.

Однако при строительстве в Нерюнгринском районе следует помнить про природно-климатические условия, которые, как мы все прекрасно знаем, сильно влияют на сроки строительства. В результате использования такой технологии имеем в этом смысле множество преимуществ. Т.е. заранее будет изготовлено 90% здания – именно такую долю от его общей конструкции составляют элементы, навешиваемые на центральное ядро. Также в числе преимуществ – сборка одного этажа, на которую требуется всего 3 дня, в то время как при традиционной технологии — ориентировочно 3 недели. Причём число рабочих, занятых непосредственно на стройке, может быть уменьшено в несколько раз, а общее время строительства сократится примерно в 2 раза.

Теперь обратимся к теплотехнической стороне вопроса. Высокие требования предъявляются в данном отношении к жилым зданиям Крайнего Севера, ведь они должны не только удовлетворять потребности людей в тепле и комфорте, но и выдерживать сильные перепады климатических температур в г. Нерюнгри. В этом смысле вращающиеся здания имеют ряд значительных преимуществ. Стены как таковые отсутствуют: их заменяет сплошной балкон с окнами (рамы из ПВХ, двойные стекла толщиной 5 мм каждое) от пола и до потолка. Каждый этаж, имеющий в плане форму круга, разбит установленными через



каждые 90 градусов перегородками на четыре сектора. Учитывая это, можно сделать вывод, что инсоляционные требования будут соблюдены в полной мере (а это особенно важно, ввиду малого количества солнечных дней в году для г. Нерюнгри). На фасаде нет никакой каменной кладки, то есть здание построено в большинстве своем из виниловых и металлических структур. Винил в данном случае – лучшее решение: это ком-

бинация податливости, эксплуатационных качеств и симпатичной внешности, к тому же в г. Нерюнгри рядом компаний осуществляется производство рам из ПВХ. Результат использования винила невероятный — нет никаких проблем с шумом и герметичностью.

Однако может создаться впечатление, что строительство подобных зданий в г. Нерюнгри может быть больше убыточным, нежели экономичным, приносящим доход. Важной и интересной особенностью современных вращающихся зданий являются горизонтальные ветровые турбины, встроенные в промежутки между этажами. Диаметр их может быть меньше или больше, чем диаметр этажей, толщина — так же в зависимости от замысла автора или пожеланий заказчика. Например, можно сделать так, что с земли эти турбины практически не будут заметны. Вращаются турбины сами по себе, вне всякой зависимости от этажей. Ветер должен полностью удовлетворить потребность здания в электроэнергии: каждая из турбин может выдавать максимальную мощность в 300 киловатт. Возможно, эта оценка завышена (ветер наверху заметно сильнее, чем около земли). Однако можно с уверенностью сказать, что даже с учётом средней скорости ветра в Нерюнгри и имеющегося числа дней/часов в году, когда погода будет наиболее ветреной, всего одной турбины будет достаточно для покрытия потребностей здания. Другие девять турбин смогут обеспечивать энергией окружающий квартал, то есть прибыль от вложений очевидна.

Также рассматривая экономическую сторону, строительство вращающихся зданий может стать основой для туристического бизнеса в Нерюнгринском районе. Например, можно запроектировать или в черте города, или за его пределами микрорайон, застроенный подобными зданиями, там же возможно размещение развлекательного центра или санатория-здравницы.

Но в любом случае, по моему убеждению, вращающиеся здания будут востребованы, и займут свое место в мировой архитектурно-строительной практике.

Литература

1. <http://www.membrana.ru/>

Новые направления в технологии ремонта и утепления межпанельных швов

Воронин А.В., студент

Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри,

E-mail: yandex@boradenis.ru

Научный руководитель: Бораковский Д.А.

Герметизация межпанельных швов и соединений

Сейчас в нашей стране построено очень много панельных зданий, и их число неуклонно продолжает расти. Главный недостаток панельных построек – это, безусловно, межпанельные швы. В них могут появляться дефекты по различным причинам, например, ввиду некачественного выполнения строительных работ – очень часто это можно встретить в новостройках, срок строительства которого довольно мал [1]; или же по естественным причинам – вследствие воздействия климатических факторов (основными из таковых являются: ультрафиолетовое излучение и солнечная радиация, попа-

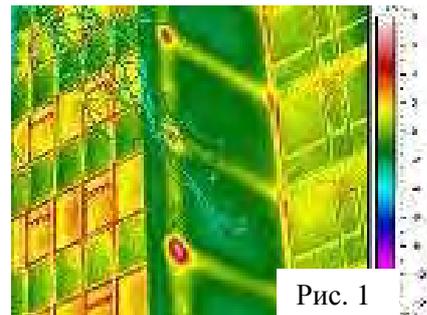


Рис. 1

дающие на швы и ускоряющие их разрушение; замораживание и оттаивание воды, попавшей в швы способствует деформации швов и увеличению шовных щелей) или в силу временного фактора. В последнем случае, как следствие, нарушается герметичность шва, а значит и гидро-, теплоизоляция [1]. Это, в свою очередь, ведет к увеличению теплопотерь, появлению сквозняков, образованию протечек, сырости и плесени (чаще всего в углах помещений). Качественно выполненная герметизация межпанельных швов и соединений помогает игнорировать все эти разрушительные факторы и способствует повышению средней температуры в помещении на несколько градусов, устраняя скопление влаги в стенах и швах, а также внутри здания.

Чтобы более точно определить, в каком состоянии межпанельные швы, необходимо прибегнуть к помощи специалистов, которые произведут полное наружное обследование фасада здания, в том числе и, так называемое, термообследование, с помощью которого можно с особой точностью определить места (рис. 1), требующие ремонта. Термообследование проводится при помощи специального прибора – тепловизора. Тепловизор позволяет определить источники утечки тепла для их последующей герметизации.

В чем заключается технология герметизации межпанельных стыков и швов?

Первичная герметизация межпанельных швов - это тот объем работ, который выполняется во время строительства дома для герметизации и утепления межпанельных швов [2].

Вторичная герметизация межпанельных швов (без вскрытия шва) - герметик кладется поверх старого герметика, либо поверх бетонного шва (рекомендуется делать через 7-15 лет после первичной герметизации при достаточно целом старом покрытии) [2].

Основная нагрузка на материалы, закрывающие межпанельные швы приходится на первые два года после строительства дома, потому что происходит его усадка. Современные темпы строительства не позволяют оставлять на это время дом, а швы, покрытые цементными составами, держаться не будут из-за большого изменения толщины шва (до 25 %). Поэтому вместо покрытия раствором (как это делалось раньше) швы новых домов покрывают специальными мастиками, которые не рвутся при усадке дома. При этом мастики хорошо переносят низкую и высокую температуру, защищены от ультрафиолета, долго сохраняют эластичность, а некоторые из них хорошо закрываются акриловой краской, что позволяет выбрать любой цвет для швов.

Вторичная герметизация стыков со вскрытием - старый герметик и утеплитель удаляются, поверхность зачищается, шов заполняется вилатермом (утеплителем) и замазывается сверху герметиком (рекомендуется при частых протечках, сквозняках из щелей, разрушении старого покрытия швов).

Диаметр уплотнительных трубок должен быть на 20-30% большим, чем ширина межплитного паза. Резать утеплитель из пенополипропилена вдоль нельзя. При прорезах и прорывах утеплитель «Вилатерм» становится гигроскопичным и быстро теряет свои теплоизолирующие качества, что в дальнейшем может привести к разрушению шва. На стыковку трубок между собой необходимо обращать особое внимание [2].



Рис. 2. Установка утеплителя «Вилатерм»

Герметик обеспечивает высокую стойкость изоляции к тепловым и усадочным деформациям, к вибрационным воздействиям, к действию агрессивных атмосферных факторов, имеет хорошую адгезию к основным строительным материалам (бетону, дереву, штукатурке, кирпичу, металлу, пластику).

Некоторые дополнения вносятся в технологию утепления межпанельных стыков при проведении работ в зимний период. Необходимо расчистить от снега и наледи расширенный наружный шов. Для качественной герметизации шва также требуется предварительный подогрев до температуры в диапазоне $+25^{\circ}\text{C}$ - $+30^{\circ}\text{C}$ мастики «Сазиласт». В зимний период при температуре окружающего воздуха до -15°C можно проводить работы по технологии «Теплый шов» без ущерба для качества.

На основании практического опыта можно выделить следующие характерные ошибки при выполнении работ по герметизации стыков:

- плохое (недостаточное) перемешивание мастики, чаще всего в результате попыток перемешать вручную мастику при низких температурах окружающего воздуха - это приводит к неоднородности характеристик мастики по ее объему;
- нарушение соотношений компонентов мастики - экономия полимера приводит к существенному ухудшению прочностных и эластомерных характеристик;
- разбавление мастики растворителями, что приводит к ее стеканию со стены, либо к растрескиванию и отслоению при высыхании;
- плохая подготовка кромок смежных панелей стыка - остаток пыли, грязи, замасленных или жирных пятен, снега, наледи и т.п. - приводит к отсутствию адгезии мастики к панели в таких местах;
- задержка с использованием мастики на срок больше ее жизнеспособности;
- заделка широкого (более 8 см) шва толстым слоем с нанесением герметика непосредственно на полиэтиленовый уплотнитель (вилатерм) - мастика на полиэтилене держится плохо и может стечь под собственным весом.



Рис. 3. Технология расшивки межпанельного шва

Литература

1. СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции". ВСН 242-89 "Инструкция по технологии заделки стыковых соединений панелей наружных стен".

Совмещенный мост через реку Лена в районе города Якутска

*Галзутова В.И., студентка
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научный руководитель: к.т.н., доцент Буслаева И.И.*

В связи со строительством железной дороги Беркакит – Томмот – Якутск планируется разработка нового перехода с одним железнодорожным путем и двумя автомобильными проездами через реку Лена в 30 км от города Якутска. Разработанный проект ферменного моста состоит из девяти неразрезных двухпролетных ферм. Таким образом, мост состоит из 18 пролетов по 154 м. Стальная ферма имеет высоту 24 м. В уровне нижнего пояса предусматривается широкая плита проезжей части для железнодорожного пути и двух автодорог по краям. Наиболее подходящей конструкцией фундаментов являются сваи. Но могут быть разработаны альтернативные решения фундаментов. На реализацию проекта строительства двухуровневого моста через реку Лена в районе Якутска потребуется 61,67 млрд. руб.

Мост предусматривает два судходных габарита шириной 140 м и высотой 16 м, расположенные на расстоянии 150 м западнее от средней точки моста. Места, наиболее подходящие для пропуска судов, могут быть перемещены.

В связи с чрезвычайно суровыми природными условиями в месте расположения объекта, установка большого количества промежуточных опор через реку приведет к повышенному риску ледового затора, в результате чего может произойти наводнение примыкающих территорий. Плавающие льдины достигает размеров более 200 метров и имеют толщину до 2-4 м. Таким образом, проектируемый многопролетный мост с 17 промежуточными опорами является по данному показателю опасным для окружающей среды.

Этот проект вызывает недовольство со стороны некоторых якутских ученых, которые утверждают, что мост не сможет выдерживать ледяные заторы. Не исключены и другие чрезвычайные ситуации: мост расположен в сейсмически активном районе. В

противовес этому проекту ученые предлагают другой вариант – тоннель. Самое главное преимущество тоннеля - это надежность, он будет устойчив перед любыми климатическими изменениями, в частности, заторы, наводнения не могут повлиять на работу тоннеля. Но единственный недостаток (по мнению специалистов) – стоимость.

Для нормального функционирования тоннеля необходимо оборудовать его эксплуатационными системами освещения, дымо- и водоудаления, пожаротушения, предотвращения техногенных явлений и природных катаклизмов, а также устройствами, способствующими безопасности движения транспортных средств. Стоимость эксплуатационного оборудования тоннелей составляет до 30% стоимости его строительства.

Согласно расчетам, представленным институтом «Проекттрансстрой» и ГУП «Дирекция по строительству железной дороги Беркакит – Томмот – Якутск», протяженность тоннеля составила бы 10,4 км. Минимальная глубина заложения под руслом реки – 14 м, габаритный размер сечения основного тоннеля – 14,2 м. Аналогичный автодорожный тоннель, совмещенный с метрополитеном, протяженностью в 2,3 км строится в Москве. Стоимость строительства оценивается в 43 млрд. рублей. В настоящее время имеется проект создания тоннеля для связи с о. Сахалин, разработанный творческим коллективом ведущих специалистов Тоннельной ассоциации, Мосгипротранса, Метрогипротранса и ряда других проектных и научных организаций. По разработанному технико-экономическому обоснованию, ориентировочная стоимость строительства тоннеля под Татарским проливом протяженностью 8 км составит более 3 млрд. долларов. Сопоставляя данные предлагаемого Ассоциацией изобретателей г. Якутска тоннеля с аналогичными проектами, можно вывести приблизительную стоимость проекта тоннеля – не менее 98 млрд. рублей, а это превышает стоимость проектируемого моста через Лену.

Однако, приведенные расчеты являются явно завышенными и учитывают многие затраты не связанные непосредственно со строительством тоннеля. Стоимость подобного тоннеля даже по самым грубым оценкам может составить около 1,5 млрд. долларов, что сопоставимо с 32 млрд. руб., которые потребуются для строительства моста. Просто многие специалисты давно перестали мыслить масштабно, и часто технические задачи возводят в ранг неразрешимых. Ведь даже в труднейших условиях военного времени был построен самый длинный в стране подводный тоннель протяженностью семь километров под рекой Амур у Хабаровска, который вступил в постоянную эксплуатацию в 1942 году.

Я встаю на сторону ученых, которые возражают против строительства моста, так как место, где будет расположен мост, является одним из самых затороопасных зон на реке. Вследствие этого мост может быть поврежден, а на его ремонт опять же потребуются большие средства. И с учетом этого, строительство тоннеля может оказаться более целесообразным.



Литература

1. <http://www.rosbalt.ru/2008/10/01/528758.html>
2. <http://lenatrans.ru/modules/news/article.php?storyid=81>
3. Андросов А.Д., Семенов В.А., Захаров Ю.В. Целесообразность строительства подземных тоннелей под рекой Лена // ГИАБ. М.: Изд-во МГГУ, 2006. №2. С. 175-179.
4. Строительство тоннеля через Лену обошлось бы в шесть раз дороже, чем возведение моста // ИА SakhaNews. 27-02-2007. <http://lsn.ru/show.php?id=11758>.

Наноматериалы и нанотехнологии в строительстве

*Галиуллин И.В., студент
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научный руководитель: к.т.н., доцент Буслаева И.И.*

В настоящее время перспективным направлением в области науки и техники является развитие нанотехнологий. Как известно, нанотехнология определяется как область науки и техники, где размеры вещества колеблются от 0,1 до 100 нанометров. Если при уменьшении объема какого-либо вещества по одной, двум или трем координатам до размеров нанометрового масштаба возникает новое качество или это качество возникает в композиции из этих объектов, то эти образования обычно относят к наноматериалам, а технологии их получения и дальнейшую работу с ними – к нанотехнологиям.

Во второй половине XX в. было установлено, что в некоторых случаях между молекулами и веществом могут присутствовать более сложные объекты, которые уже не являются молекулами, но еще не характеризуются как вещество. Эти объекты, имеющие размеры в нанометровом диапазоне, названы молекулярными кластерами. Именно для молекулярных кластеров и предложены такие понятия и определения, как наномир, нанотехнологии и наномеханизмы.



Рис. 1. Фуллерен

Семейство углеродных кластеров достаточно обширно, и наиболее известным является фуллерен (рис. 1). Его модель подобна футбольному мячу, состоящему из 12 пятиугольных и 20 шестиугольных углеродных циклов, в узлах которых находятся атомы углерода. По числу 60 атомов углерода и обозначают фуллерен – C_{60} . Фуллерен обладает необычными физическими и химическими свойствами.

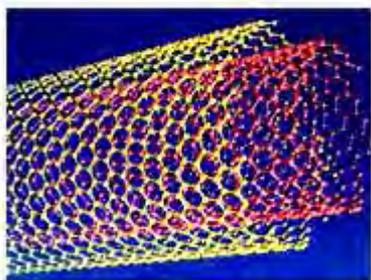


Рис. 2. Нанотрубки

Менее известным, но значительно более широко применяемым семейством углеродных кластеров являются нанотрубки (рис. 2). Они представляют собой полый объект в виде вытянутого в трубу тора, боковая поверхность которого сложена из шестиугольников, а торцы представлены половинками фуллеренов. По некоторым сведениям прочность на разрыв нанотрубок превышает в

50-100 раз прочность высокопрочных сталей. Углеродные нанотрубки абсолютно инертны по отношению к любым кислотам и щелочам. Фуллерены и другие фуллероидные структуры являются искусственными материалами. Для их получения нужны лабораторный или промышленный реактор, атмосфера инертного газа, мощные электромагнитные воздействия.

Фуллероидные структуры используются для модификации бетона. В настоящее время есть несколько способов улучшения структуры цементного камня и бетона путем добавления в его состав микродоз фуллероидных материалов. Термин «добавка» в данном случае не совсем подходит, скорее речь пойдет о присадке, так как дозировка добавки обычно бывает не менее 0,1 % от расхода цемента, а в некоторых случаях 0,01%. Но даже такая микродоза фуллероидных материалов позволяет качественно изменить структуру цементного камня или существенно усилить водоредуцирующую способность пластифицирующей добавки.

Для улучшения структуры цементного камня, повышения его трещиностойкости и динамической вязкости в состав бетона вводятся углеродные нанотрубки.

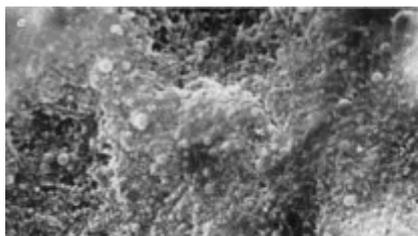


Рис. 3.
Обычный
цементный
камень



Рис. 4.
Цементный камень
после введения нанотрубок

На рис. 3 (электронно-микроскопическое изображение цементного камня при увеличении 6 000 x) показано, как изменилась структура цементного камня после введения нанотрубок. Данный метод вмешательства позволяет уве-

личить прочность цементного камня на 30-40%. Но прочность бетона увеличивается только на 10%, т.к. армирование происходит на микроуровне, а на прочностные характеристики бетона большее влияние оказывает изменение его структуры на макроуровне. Получить более результативные прочностные характеристики бетона можно следующим способом. Наномодификаторы можно вводить не в саму воду затворения, как в предыдущем случае, а в состав пластифицирующей добавки, так можно добиться большей эффективности, тут в качестве наномодификатора применяют более дешёвый материал, чем нанотрубки – это астралены (астрален – один из представителей угле-

родных кластеров). В результате такой модификации пластифицирующих добавок можно добиться фиксированного пластифицирующего эффекта при меньшем расходе пластификатора или снизить водоцементное отношение для увеличения прочности, водонепроницаемости и морозостойкости бетона.

Таким образом, вышеприведенные примеры успешной модификации структуры цементного камня и бетона микродозами наномодификаторов свидетельствуют, что нанотехнологии могут эффективно использоваться на различных стадиях формирования структуры бетона.

Немаловажную роль в строительстве играет наноструктурированная вода. Исследования последних лет показывают, что физико-химические свойства воды не являются постоянными, а зависят от воздействия на неё внешних физических факторов и времени релаксации. Под воздействием внешних факторов вода способна изменять своё фазовое состояние и проявлять такие уникальные свойства, как трансформация и накопление рассеянной энергии в виде её высокоэнергетических форм (химической, электромагнитной, магнитной, электрической и др.), испускание и поглощение когерентных электромагнитных волн нетепловой интенсивности и т.д. Под наноструктурированием следует понимать процесс изменения структурно-физических, энергетических свойств воды и водных растворов под действием физических полей. Это открывает широкие возможности для изменения свойств производимых материалов путем активации различных жидкофазных систем используемого сырья.

Обобщение результатов экспериментов по влиянию на прочность бетонов наноструктурированной воды, полученной в результате воздействия на неё кавитации, магнитных и электромагнитных полей, свидетельствует о возможности повышения прочности при сжатии бетонов на 20-35% и пенобетонов на 50-70% по сравнению с образцами, затворенными водой, используемой на производстве.

Следует также отметить, что в экспериментах при использовании наноструктурированной (активированной) воды наблюдалось сокращение сроков набора бетонами распалубочной прочности. Это открывает широкие перспективы для сокращения сроков, уменьшения энергозатрат и стоимости строительства, особенно при монолитном домостроении в зимних условиях. Оценки показывают, что предлагаемые инновации по использованию наноструктурированной воды в производстве пенобетона обеспечат снижение массы строящихся домов и соответственно нагрузок на фундаменты на 10-20% и примерно такое же уменьшение стоимости строительства.

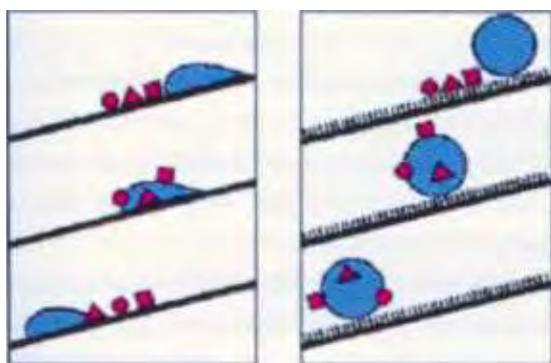


Рис. 5.

Обычная загряз-
ненная поверх-
ность

Защищенная по-
верхность типа
«лотос»

Таким образом, исследование и внедрение нанопроцессов в технологии строительных материалов открывает новые возможности улучшения их свойств и совершенствования технологических процессов, открывают широкие перспективы для разработки новых материалов с принципиально новыми свойствами. Так, например, знаковые изменения произошли в сфере разработки и применения нового поколения самоочищающихся покрытий. Важно, что последние разработки покрытий, эффективно снижают затраты и рабочее время на обслуживание, ремонт и восстановление конструкций сложных объектов.

Некоторые покрытия могут противостоять граффити, нейтрализовать действие потенциальных источников биоповреждений (плесень, грибки, мхи, лишайники и др.). Особую группу составляют высокопрочные, высокоэластичные и ударостойкие покрытия, которые одновременно стойки к химическим воздействиям и защищают конструкции от коррозии (рис. 5).

Интересен опыт применения сенсibilизированного на основе нанотехнологий диоксида титана. Под воздействием ультрафиолета модифицированный TiO_2 работает как фотокатализатор, выделяя атомарный кислород из паров воды или атмосферного кислорода. Выделенного активного кислорода достаточно для окисления и разложения органических загрязнений, дезодорирования помещений, уничтожения бактерий.

В настоящее время в России начали применять интумесцентные (или вспучивающиеся) лакокрасочные материалы, способные образовывать покрытия, превращающиеся при нагревании (пожаре) в толстый слой негорючей пены с низкой теплопроводностью. Такие покрытия способны на десятки минут замедлить процесс нагревания строительной конструкции до критической для нее температуры, при которой происходит потеря несущей способности. Эффект вспучивания достигается за счёт введения в краску фуллеренов.

Таким образом, использование строительных материалов с применением нанотехнологий позволяет не только улучшить качество возводимых строений, но и придать им новые свойства, которые повышают надежность сооружений и их эксплуатационные характеристики.

Литература

1. WWW.Stroinauka.ru
2. Наноматериалы и нанотехнологии в строительстве: сегодня и завтра // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2009. № 1. С. 64-67.
3. Достижения нанотехнологий в производстве строительных материалов // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2009. № 3. С. 68-70.

Новые кровельные материалы

*Михайлюк В.В., студент
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научный руководитель: Бораковский Д.А.*

Климатические условия являются серьезным испытанием для всех элементов крыши, и, в первую очередь, для элементов кровельного покрытия. На надежность проверяется все: и способность самого материала воспринимать климатические нагрузки, и правильность укладки, и грамотность ведения работ по обустройству крыши в целом.

Для плоских и низкоскатных крыш самыми распространенными являются **мягкие кровли**. Большинство покрытий мягкой кровли являются бесшумными, то есть при падении капель дождя и града не возникает гулкового резонанса, характерного для некоторых видов жестких покрытий. Современные наплавляемые материалы бикрост, биполь, бикроэласт, линокрон, унифлекс, экофлекс, техноэласт, вестопласт, техноэласт-мост обладают рядом преимуществ: теплостойкостью в пределах 110-140°C, биостойкостью, стойкостью в области низких температур от +5 до -40°C, большей стойкостью на разрыв.



Рис. 1. Мягкая кровля

Наплавление производится горячим (огневым) способом с применением газовых или топливных горелок. При этом верхний слой битума выгорает и теряет часть своих свойств. В настоящее время предложена технология наплавления с помощью инфракрасного нагрева (ИК-технология). Она заменяет огневой способ и позволяет полностью исключить разрушение материала. Применение наплавляемых материалов позволило существенно уменьшить толщину гидроизоляционного слоя. Основой для битумно-полимерных материалов является стеклохолст, стеклоткань или полиэфирное волокно. Вяжущим может быть кровельный битум с наполнителями или природный битум. Наружное защитно-декоративное покрытие выполняется чешуйчатой, сланцевой или каменной посыпкой.

Для скатных кровель используются жесткие покрытия, такие как металл, шифер, еврошифер и черепица. Металлические кровли выполняются из листовой или рулонной стали. Из-за соединений, именуемых фальцами, кровли называются **фальцевыми**.

Современные технологии позволяют защитить поверхность металла от коррозии. Металл имеет многослойную структуру – двухсторонний слой цинка, грунтовочный слой и, наконец, с нижней стороны листа – защитная краска, а с лицевой стороны – слой цветного полимера. Достоинствами металлической кровли считаются:

- ✓ гладкость поверхности, обеспечивающая хорошее стекание воды;
- ✓ малая масса, дающая возможность устраивать более легкие опорные конструкции (стропила и обрешетку);
- ✓ невоспламеняемость;
- ✓ возможность механизированной заготовки элементов кровельного покрытия.

К недостаткам стальных кровель следует отнести высокую теплопроводность, а также малую сопротивляемость ударам, вызывающим повреждения.

Повышение жесткости металлических листов достигается профилированием, то есть приданием волнообразной формы. Волны на листах могут быть высокими и низкими, иметь трапециевидную, синусообразную или закругленную форму. Разновидностями профилированных листов являются поперечно-гнутые и аркадные профили. Профилированные листы или, как их еще называют, **профнастил** производят из оцинкованной стали как с полимерным покрытием, так и без него. Профнастил обладает рядом преимуществ: высокая механическая прочность, надежность в эксплуатации, коррозионная стойкость, большая гамма цветов, современный дизайн, быстрый и простой монтаж на каркасы из различных материалов. Стандартная длина всех профилей – 6 и 12 м; толщина листов – 0,4 - 1,5 мм. Использование профилированных листов имитирующих черепицу (**металлочерепицы**) позволило придать кровле более привлекательный вид. Минимальная толщина листа должна составлять не менее 0,5 мм.



Рис. 2. Фальцевая кровля

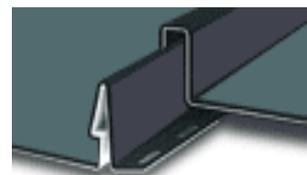


Рис. 3. Вертикальный фальц



Рис. 4. Металлочерепица

Асбестоцементные волокнистые листы, именуемые в России шифером, являются в нашей стране весьма популярным материалом. Применяются в кровлях с уклоном 25-45°. На смену русскому шиферу пришел «еврошифер». Это относительно легкое и упругое покрытие, в основе которого стекло - или полимерные холсты, целлюлозно-картонные волокна. Его достоинства: не гниет, нейтрален к химическому и кислотному воздействию, поглощает шум дождя и порывы ветра, выдерживает снеговую нагрузку до 300 кг/см², устойчив к температурным перепадам, обладает сопротивляемостью против ударов и изгибов.



Рис. 5. Керамическая черепица

Черепица самый известный кровельный материал, выдержавший испытание временем. Срок службы более 100 лет. **Керамическая черепица** огнестойка, абсолютно устойчива к ультрафиолетовому излучению, кислотным дождям, резким перепадам температуры и другим климатическим факторам. Она обладает низкой теплопроводностью, также хорошо известна ее способность поглощать шум,

не накапливать статическое напряжение. Не зря в

Германии на этот кровельный материал приходится порядка 80% рынка кровельных покрытий. Оптимальный угол уклона составляет от 22° до 60°.

Цементно-песчаную (или бетонную) черепицу начали применять с 20-х годов прошлого столетия и массово – в послевоенные годы. Она обладает практически такими же техническими характеристиками, но на 30-35% дешевле, чем керамическая черепица.

Выбор материала определяется в зависимости от уклонов кровли, типа стропильной системы, типа обрешетки, и организации системы вентиляции. Также определяющими являются пожелания будущих хозяев, и их финансовые возможности.

Литература

1. Сокова С.Д., Ляпидевская О.Б., Овчаренко К.Е., Смирнов А.В. Кровельные материалы. Материалы и технологии. М.: Стройинформ, 2006. С. 314-317.

2. www.metallprofil.ru

3. www.fasadstroy.ru

4. www.rooftile.ru , www.flfa-stroi.ru



Рис. 6. Цементно-песчаная черепица

Анализ технического состояния навесных фасадов на объектах г. Якутска

*Павлов А.М., студент
инженерно-технического факультета
ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К. Аммосова», г. Якутск, E-mail: Skynet8686@mail.ru
Научный руководитель: к.т.н., доцент Корнилов Т.А.*

Территория Якутии относится к одному из наиболее холодных регионов России. Средняя температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 согласно СНиП 2.01.01-82 составляет -54°C . Продолжительность отопительного периода - 256 суток при среднесуточной температуре воздуха равной или ниже $(+8)^{\circ}\text{C}$, средняя температура отопительного периода $-20,6^{\circ}\text{C}$. В этих условиях и введением повышенных требований к теплозащитным свойствам ограждающих конструкций, начиная с середины 90-х годов, в Якутии активно внедряются вентилируемые фасадные системы (ВФС) при строительстве зданий, особенно с монолитным железобетонным каркасом.

С целью определения действительного состояния вентилируемых фасадов проведены натурные обследования ряда объектов в г. Якутске. Большинство обследованных зданий представляют собой многоэтажные здания гражданского назначения, сданные в эксплуатацию в различные годы, начиная с 1997 года. В качестве несущих конструкций зданий применен, в основном, монолитный железобетонный каркас с заполнением наружных стеновых проемов бетонными блоками толщиной 200 мм и утеплением снаружи полужесткими минераловатными плитами различной толщины в зависимости от года постройки. При этом преимущественно использованы известные фасадные системы «Краспан» и «Волна», и только на некоторых объектах применены системы импортного производства.

При проведении натурных обследований вентилируемых фасадов зданий были выполнены тепловизионная съемка, вскрытие облицовочных плит на отдельных участках, сравнение фактического исполнения конструкций с проектным, визуальный осмотр состояния под облицовочной конструкцией и утеплителя, изъятие образцов утеплителя, оценка теплофизических характеристик утеплителя.

Для условий г. Якутска согласно последним требованиям по энергосбережению требуемая толщина минераловатной плиты плотностью $100-130 \text{ кг/м}^3$ для жилых зданий составляет 200 мм при наружной теплоизоляции стены из бетонного блока толщиной 200 мм. При такой толщине требуется значительный вылет кронштейна порядка 300 мм с учетом отклонения каркаса здания от вертикали. Натурные обследования показали, что практически у всех сертифицированных фасадных систем предлагаемые кронштейны имеют недостаточную жесткость, что приводит к вертикальным деформациям под облицовочной несущей конструкцией и, соответственно, фасадной конструкции в целом.

Наиболее распространенной проблемой на обследованных объектах является соблюдение минимального размера толщины воздушной прослойки между утеплителем и облицовочными плитами из-за значительных отклонений колонн от вертикали при возведении монолитного железобетонного каркаса. Во многих зданиях теплоизоляционный слой не перекрывает стык окон и балконных дверей с бетонными блоками заполнения стен. Частой ошибкой при выполнении монтажных работ ВФС является крепление облицовочных цементно-волокнистых плит к несущим конструкциям шурупами-

саморезами без специальных втулок. Это вызывает разрушение облицовочных плит в угловых зонах вследствие не только вертикальных нагрузок от собственного веса, но и температурных деформаций. В некоторых случаях кляммера для крепления облицовочных плит изготовлены из обычной стали вместо нержавеющей.

В фасадных системах двух современных корпусов Якутского госуниверситета, построенных в 1997 и 1999 годах особенно заметно влияние отсутствия влагоудаления на состояние утеплителя вследствие применения полиэтиленовой пленки вместо ветрозащитной мембраны.

В ходе натурных обследований на этих объектах установлено применение полиэтиленовой пленки в качестве ветрозащиты. Данный факт привел к преждевременному старению утеплителя, что видно из явных признаков: изменение цвета наружного слоя минераловатных плит от темно-оранжевого до черного, разрыхление наружного слоя плит, которое по глубине составляет 10-30 мм, местами до 60 мм. Внутренний слой утеплителя находится в хорошем состоянии. Во время обследований массовой усадки минераловатных плит по ширине не обнаружено. Однако местами имеются недопустимые зазоры между плитами с шириной более чем 40мм и щели между отдельными слоями плит вследствие недостаточного количества креплений. На некоторых участках фасадов данных объектов имеют место случаи отрыва облицовочных плит. В этих местах минплита приобрела вздутую форму и увеличилась в объеме вследствие воздействия влаги. Тщательный осмотр и вскрытие отдельных слоев показал отсутствие льда и инея, что указывает на низкую влажность в этих зонах фасадной конструкции.

Несмотря на имеющиеся недостатки, тепловизионная съемка фасадов корпусов ЯГУ показала относительно равномерное распределение температуры на поверхности облицовочных плит фасада здания, что свидетельствует об отсутствии местных утечек тепла через ограждающие конструкции. Некоторая утечка тепла наблюдается вокруг оконных проемов, что характерно для данных участков фасадной конструкции. Относительно высокая температура по парапетам и нижних внутренних угловых зонах фасадов корпусов также свидетельствует о незначительной утечке тепла через эти зоны (рис.1-2).

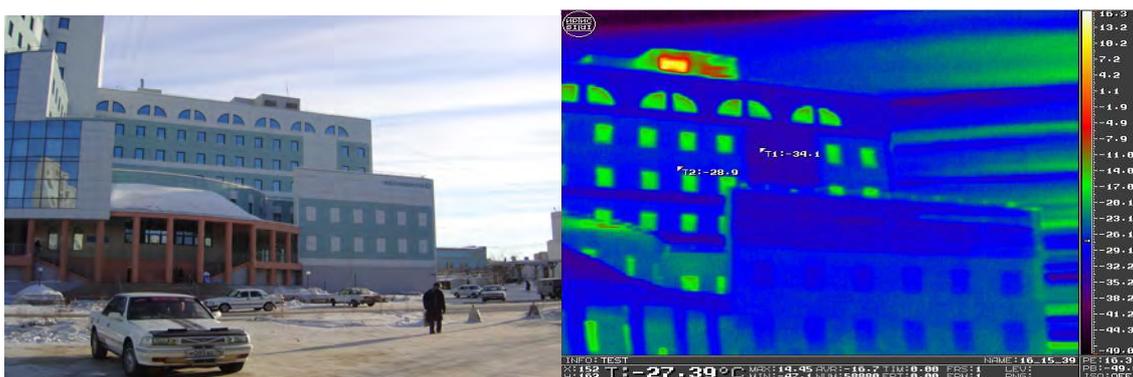


Рис. 1. Корпус гуманитарных факультетов ЯГУ в г. Якутске

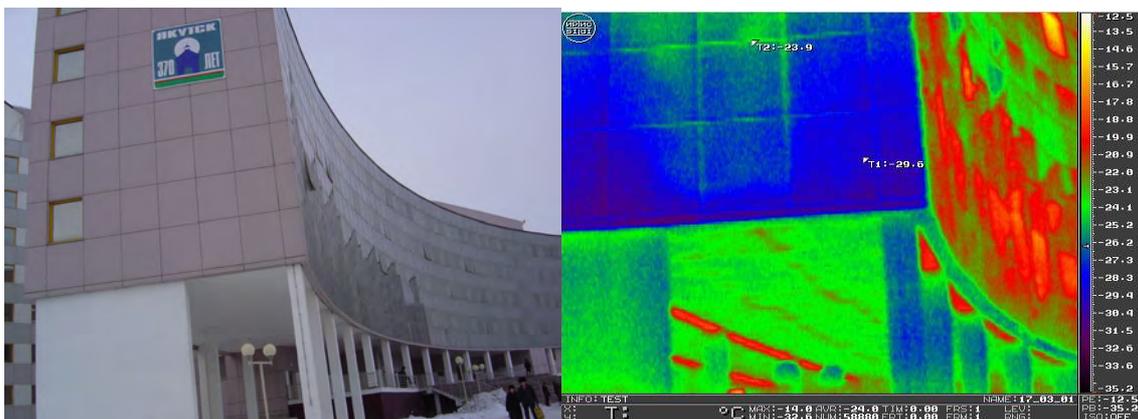


Рис. 2. Корпус факультетов естественных наук ЯГУ, г. Якутск

Натурные обследования показали, что надежность и долговечность ВФС во многом зависят от начального качества изготовления элементов конструкции и выполнения монтажных работ. В качестве примера удачной конструкции ВФС и хорошего качества монтажа можно привести здание Центра детства и материнства в г. Якутске, сданного в эксплуатацию в 1997 году. Несущие конструкции здания представляют собой железобетонный каркас с монолитными стенами толщиной 200 мм. Облицовка выполнена из композитных панелей толщиной 3 мм, которые смонтированы кассетным способом с зазором 20 мм. В качестве под облицовочной конструкции вентилируемого фасада применены вертикальные направляющие двутаврового сечения, закрепленные к П-образным кронштейнам. Все элементы под облицовочной конструкции выполнены из алюминиевых сплавов. Кронштейны закреплены к стене через деревянные прокладки толщиной 5 мм. Фактический воздушный зазор составляет не менее 80 мм. Теплоизоляция выполнена из двух слоев минераловатных плит импортного производства плотностью 117 кг/м³ общей толщиной 160 мм без ветрозащитной пленки. Удачное конструктивное решение облицовочных панелей и крепления их к направляющим обеспечивают достаточный воздушный зазор не менее 80 мм по всей высоте здания и не допускают попадание влаги снаружи. Все это в целом и грамотное решение фасадной конструкции в цокольной части обеспечивают хорошую вентиляцию воздуха внутри системы и эффективное влагуудаление, и соответственно, минераловатные плиты за 9 лет эксплуатации сохранились без видимых изменений.



Заключение:

Проведенные натурные обследования зданий г. Якутска еще раз показали, что вентилируемые фасадные конструкции являются достаточно сложной системой с точки

зрения обеспечения надежности и долговечности, и соответственно необходимо выполнить следующее:

- разработать вентилируемые фасадные системы с учетом условий эксплуатации при особо низких температурах с соответствующей сертификацией всех применяемых материалов;
- уменьшить толщину теплоизоляционных материалов за счет применения теплоэффективных блоков;
- усилить контроль за качеством выполнения фасадных работ со стороны служб заказчика и подрядных организаций;
- провести оценку долговечности материалов, в т.ч. теплоизоляционных материалов, в реальных условиях эксплуатации;
- провести натурные экспериментальные исследования работы вентилируемых фасадных систем в условиях устойчивой особо низкой температуры наружного воздуха.

Реконструкция Покровского кирпичного завода под завод по производству стеклянной тары мощностью 66 миллионов штук условных изделий в год

*Рожин А.В., студент
инженерно-технического факультета
ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К. Аммосова», г. Якутск
Научный руководитель: к.т.н., доцент Сыроватский А.А.*

Целью работы является реконструкция Покровского кирпичного завода для создания современного производства высококачественной стеклянной тары широкого ассортимента для удовлетворения потребностей ликероводочной, пищевой и перерабатывающей отраслей промышленности. Планируемые объемы выпуска: ординарная бутылка 66 миллионов условных единиц в год, оригинальная бутылка (0,5л), банки ординарные (0,65л), банки оригинальные (3,0л).

Комплекс завода по производству стеклянной тары предусматривает:

- реконструкцию существующего главного корпуса кирпичного завода;
- пристрой «Печного зала» к существующему зданию кирпичного цеха;
- размещение «Зала конечных операций» в существующем здании кирпичного цеха;
- пристрой «Составного цеха» к существующему зданию кирпичного цеха;
- пристрой «Склад сырья» к существующему зданию кирпичного цеха;
- размещение «Склада готовой продукции» в существующем здании кирпичного цеха;
- строительство «Холодного склада готовой продукции»;
- реконструкцию существующих «Бытовых помещений» кирпичного цеха;
- строительство объектов инфраструктуры и энергообеспечения.

В целях определения технического состояния зданий нами совместно с институтом ЗАО «Якутпромстройпроект» проведены натурные обследования зданий комплекса. По результатам обследования выявлено следующее:

- отмостка здания основного цеха захламлена кирпичом;
- сваи и ростверки находятся в удовлетворительном состоянии;

- в стенах АБК имеются незначительные трещины;
- в некоторых фермах частично имеется коррозия;
- кровля требует частичного ремонта рулонного покрытия;
- здание выполнено в холодном исполнении.

На основании вышеизложенного установлено, что реализация проекта возможна только при выполнении следующих технических мероприятий:

- капитальный ремонт здания для устранения физического износа;
- устранение захламления отмостки кирпичами;
- выполнение антикоррозионного покрытия ферм;
- восстановление поврежденного бетонного покрытия отмостки;
- установка температурных трубок по периметру здания для наблюдений за температурным режимом грунтов;
- ремонт кровли с устройством карнизных и парапетных сливов;
- ремонт наружной и внутренней отделки стен, потолков, полов, замена оконных и дверных заполнений;
- приведение теплотехнических характеристик наружных ограждающих конструкций здания к требованиям действующих строительных норм;
- проверка несущих конструкций: оснований и фундаментов, стальных конструкций согласно новым технологическим нагрузкам.

Реконструкция блочного цеха под завод базальтовых материалов в г. Покровске

*Сорокин В.С., студент
инженерно-технического факультета
ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К. Аммосова», г. Якутск
Научный руководитель: к.т.н., доцент Сыроватский А.А.*

Покровский завод строительных материалов, введенный в эксплуатацию 1984 году, состоит из зданий блочного цеха, галереи с подземными приемными бункерами, силосный склад цемента, компрессорная, трансформаторная подстанция и с 2000 года не эксплуатируется.

Необходима реконструкция блочного цеха под завод базальтовых материалов в целях энергосбережения строящихся объектов и удешевления строительства.

Комплекс зданий блочного цеха включает четыре одноэтажных прямоугольных блока:

- бетоносмесительный цех в осях «Б-Г/1-6», с размерами по крайним осям 12,0x30,0 м и высотой до низа ферм покрытия +17,100 м;
- блок в осях «Г-Д/1-6» с размерами по крайним осям 12,0x30,0 м и высотой до низа ферм покрытия +6,800 м с ремонтно-механической мастерской и встроенными административно-бытовыми помещениями на двух этажах;
- сушильный цех в осях «А-В/7-25» с размерами по крайним осям 15,0x51,0 м и высотой до низа несущих конструкций покрытия в осях «7-9» +6,000 м, в осях «9-23» +2,100 м и в осях «23-25» +3,900 м;
- блочный цех в осях «Г-Е/6-24» с размерами по крайним осям 12,6x51,0 м и высотой до низа ферм покрытия +9,800 м с двумя мостовыми кранами грузоподъемностью 3,2 т.

Для оценки технического состояния конструкций совместно с ЗАО «Якутпромстройпроект» были проведены натурные обследования и выполнено следующее:

- произведен обмер необходимых геометрических параметров зданий, конструкций, их элементов;
- определены параметры дефектов и повреждений фундаментов;
- проведен анализ причин появления дефектов и повреждений в конструкциях;
- даны рекомендации по обеспечению требуемых величин прочности конструкций.

На основании выше изложенного необходимо выполнение следующих мероприятий:

- для устранения физического износа конструкций здания, требуется выполнить капитальный ремонт конструкций здания;
- провести расчет несущих конструкций: оснований и фундаментов, стальных и железобетонных конструкций согласно новым технологическим нагрузкам и новых действующих нормативов и стандартов в строительстве;
- разработать проект укрепительных работ с программой по наблюдению за температурным режимом грунтов и за деформациями оснований и фундаментов;
- выполнить антикоррозионное покрытие анкерных рамок ростверков;
- восстановить поврежденное бетонное покрытие отмостки;
- установить температурные трубки по периметру здания для наблюдений за температурным режимом грунтов;
- провести ремонт кровли с устройством карнизных и парапетных сливов, ремонт наружной и внутренней отделки стен, потолков, полов, замене оконных и внутренних дверных заполнений.

Искусственные насыпные острова

Тебенихин И.С., студент

Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри

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

Строительство искусственных островов в мире практикуется уже давно. На это естественно существуют причины: как правило, это нехватка своей собственной территории и развитие курортного бизнеса. Одним из лидеров в этой области являются Объединенные Арабские Эмираты. На примере этой страны мы и рассмотрим, как же возможно это чудо - создание искусственной суши.

Мы уже давно привыкли к тому, что Эмираты покоряют нас масштабностью своих проектов: Дубайские острова «Пальмы» часто называют восьмым чудом света, а строительство самого высокого небоскреба в мире (Бурж Дубай) близится к завершению. Проблемой для города Дубай стало то, что он имеет лишь 67 км естественной береговой линии, а к 1999 году, в связи с активной застройкой, здесь просто не осталось пляжей. За 4 года побережье Эмиратов увеличилось почти втрое, когда были сооружены пальмовые острова, своим очертанием напоминающие пальмы: Джумейра (The Palm Jumeirah), Джебел Али (Palm Jebel Ali), Дейра (The Palm Deira). Технически строительство стало возможным благодаря широкому континентальному шельфу и относительно небольшой глубине Персидского залива. Острова, очертания которых повторяют форму стилизованных финиковых пальм, одного из символов ОАЭ, отчетливо вид-

ны даже из космоса. На островах-пальмах возведено более 100 роскошных гостиниц, 10 тысяч эксклюзивных вилл, 5 тысяч квартир, а так же пристани, водные парки, рестораны, торговые центры, спортивные сооружения, курорты, и многие другие объекты.



Дубай хочет окончательно закрепиться на карте мира, воссоздав мир целиком. Проект «МИР» (The World), начатый в 2003 году, потрясает своими масштабами. Руководительный архипелаг «МИР» - это 300 насыпных островов, расположенных в форме шести континентов, 56 квадратных километров территории, 350 миллионов кубометров песка и 30 миллионов тонн камня! Эта глобальная стройка не имеет аналогов в мировой практике строительства. Найти место для этой исполинской стройки оказалось не так-то просто. У берега такого места нет, он занят «Пальмовыми» островами. Решение было найдено – разместить «МИР» в четырех километрах от берега. В отличие от «Пальмовых» островов, «МИР» полностью отрезан от городской инфраструктуры и не связан с сушей мостами. Несмотря на то, что Дубай окружают пустыни, инженерам был нужен крупнозернистый морской песок, который не рассыпается и не загрязняет окружающую среду. Пришлось взять песок далеко в заливе, что еще больше усложнило и замедлило процесс строительства. Но уже ровно через месяц были видны первые очертания «Мира». В апреле 2004 года из воды



показывается первый остров. Тут же возникает еще одна проблема, это волны, которые беспощадно размывают песок на своем пути. Необходимо усмирить течение океана. За основу инженеры взяли волнорез с «пальмовых» островов в укрупненном масштабе. Он представляет собой стену пирамидальной формы, укрепленную валунами весом в шесть тонн, способными выдержать силу моря. Форму волнореза выбрали ступенчатую. Идея была навеяна природой, строением коралловых рифов. Конструкция работает в несколько этапов, уменьшая энергию волн от 100 до 5 процентов. Стенка первой ступени забирает у волны половину её силы. Затем трение волны о мелководье увеличивается и, ударившись о вторую ступень, волна снова теряет силу. Наконец, когда волна достигает вершины волнореза, она почти останавливается. Но когда проблема находит свое решение, то возникает следующая. Лазурно-синие морские воды этого райского уголка могли позеленеть и превратиться в болота. Тогда проект из успешного превратится в самый неудачный. А все потому, что вдоль островов не было нормального течения, и вода не омывала острова, как задумано. Экологии островов угрожала серьезная опасность. Но инженеры нашли решение, которое «спасло мир». Им стали лопасти, которые были сделаны в волнорезах. Морская фауна и кораллы остались в безопасности. На месте некогда пустого бесплодного дна теперь живут сотни новых живых существ и растений. Завершение строительства «МИРА» планируется на вторую половину 2011 г. Цены на острова колеблются от 10 млн. до 50 млн. долларов. Несмотря на экономический кризис более половины островов уже куплены. Люди, понимая, что островов всего 300 и больше их не станет никогда, приобретают историю.

Отсыпают искусственные острова не только ОАЭ. Но и другие страны с развитой туристической индустрией.

Япония. Материалом для островов послужили не только снесенные холмы и небольшие прибрежные горы, но и обыкновенный мусор. Спрессованные в брикеты под давлением около 500 атмосфер, отходы стали надежным фундаментом аэропортов, жилых кварталов, огромных торговых и развлекательных центров.

Италия. В августе 2006 года Ассоциация морских курортов Италии рассматривала проект сооружения пяти островов общей площадью 5 гектаров в Тирренском море недалеко от Рима. Инвестиции в строительство оценивались в 50 миллионов евро. Один из островов предназначался для баров и дискотек, второй для детских площадок и аттракционов, третий для дайверов, на четвертом планировали открыть казино. По мнению разработчиков этих проектов, подобные затеи будут способствовать развитию туризма в Италии.

Россия. Курортно-рекреационный комплекс «Остров Федерация» - это масштабный проект по созданию искусственного острова в акватории Черного моря города Сочи, не имеющий аналогов в России. Название проект получил благодаря тому, что очертания его береговой линии будут соответствовать контурам границ Российской Федерации. Общая площадь комплекса составит 250 га, из которых площадь застройки - 700 тыс. кв. м.



Предполагаемый объем инвестиций - 155 млрд. рублей. Осуществляться проект будет за счет внебюджетных средств. Полностью проект будет реализован к началу 2013 года. И к олимпиаде 2014 г. предстанет в полной красе.

И, наконец, даже в нашей республике использовались подобные технологии. Основной особенностью застройки 202 микрорайона г. Якутска является возведение зданий на пойменной территории р. Лена. Территорию застройки микрорайона средствами гидромеханизации намыли аллювиальным песком выше отметок подтопления. В результате были созданы благоприятные грунтовые условия. Высокая плотность, небольшая влажность и непучинистость намывных грунтов позволили применить фундаменты мелкого заложения, а для некоторых домов – поверхностный плитный фундамент. В то же время существование в основании зданий вечномерзлых грунтов вызвало необходимость строительства с традиционным для г. Якутска охлаждающим устройством – проветриваемым подпольем. Поскольку нельзя было допускать дополнительного оттаивания вечномерзлых грунтов во избежание значительных осадок зданий и сооружений. Намыв 202 микрорайона осуществлялся, начиная с 1980 г. И уже через пять лет были сданы в эксплуатацию первые дома. Здесь были построены пяти- и девятиэтажные жилые здания, детсад, школа, магазин, поликлиника и др. В стадии проекта находится еще 203 микрорайон. По проекту район будет застроен девятью жилыми комплексами по типу «все включено». Дома будут максимально автономны – своя парикмахерская, почта, отделения банков, магазины. Проектировщиками также предусмотрены детский сад на 300 мест, школа и культурно-спортивный комплекс. Кроме того, предусматривается строительство домов, обеспеченных теплыми подземными гаражами с отдельными выездами и имеющими вертикальную связь с лифтовым холлом.

Рассмотрев данную тему, считаю, что за последние годы география строительства искусственных островов значительно расширилась, количество стран, создающих и реализующих такие проекты, увеличивается. Данное строительство позволяет эффективно решить ряд экономических, территориальных и даже демографических проблем. С точки зрения экологии данный вид строительства, путем введения новейших технологий, является безопасным.

Литература

1. www.dubaicity.ru
2. www.tarasofblog.ru
3. www.nikrealty.ukoz.ru
4. www.st-yak.narod.ru

Эффективные фиброармированные материалы и изделия для строительства

*Уманцева Л.О., студентка
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научный руководитель: к.т.н., доцент Буслаева И.И.*



Дисперсное армирование улучшает механические характеристики бетонов: повышает их трещино- и ударостойкость, прочность при растяжении и изгибе, стойкость к воздействию агрессивной среды. При применении фибробетонов можно уменьшить рабочие сечения конструкций и в ряде случаев отказаться от использования стержневой стальной арматуры или уменьшить ее расход. Это позволяет снизить материалоемкость и трудоемкость строительной продукции, увеличить ее номенклатуру, повысить архитектурно-художественную выразительность новых и реставрируемых объектов. Стальную фибру получают резанием низкоуглеродистой проволоки, фольги или листовой стали, формованием из расплава, фрезерованием полос, а также прерывистым вибрационным резанием в ходе токарного процесса. В числе перспективных неметаллических волокон следует отметить фибру из щелочестойкого стекловолоконистого ровинга и полимерных природных (асбест) и синтетических волокон. В последнее время получили апробацию новые способы изготовления фибробетонов, которые позволяют применять кроме традиционного виброформования такие эффективные приемы, как раздельная укладка, вакуум-прессование, пневмонабрызг, роликовая обкатка и др.

В настоящее время существуют следующие разновидности фибробетонов:

- бетон, армированный стальными волокнами различной длины и поперечного сечения (сталефибробетон);
- легкий бетон на пористых заполнителях, армированный стальными или синтетическими волокнами;
- плотный или поризованный цементно-песчаный, ячеистый бетон, армированный синтетическими волокнами.

Для названных разновидностей фибробетонов определены области рационального использования. Так, применение сталефибробетона наиболее эффективно в тонко-

стенных плоских и криволинейных конструкциях, безнапорных и низконапорных трубах, а также при изготовлении ударостойких и изгибаемых конструкций с целью исключения дополнительного армирования. Прочность сталефибробетона, армированного фрезерной и токарной фиброй, может достигать при изгибе 30-35 МПа, а при сжатии – 80-100 МПа, что в несколько раз превосходит показатели обычного бетона. Примером успешного применения сталефибробетона является его использование на объектах строительства Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Применение более 30 000 свай различной конструкции с использованием этого материала обеспечило экономию средств в размере 30%. На протяжении ряда лет успешно эксплуатируется один из участков тоннеля Петербургского метрополитена, выполненный в сталефибробетонном варианте.

Эффективным материалом для ограждающих конструкций и теплоизоляционных изделий может служить ячеистый фибробетон неавтоклавного твердения. В этом случае для армирования используются низко модульные синтетические фибры, представляющие собой отрезки моноволокон, комплексных нитей и фибриллированных пленок, для изготовления которых в ряде случаев целесообразно использование промышленных отходов соответствующих производств. Армирование легкого бетона синтетической фиброй приводит к существенному улучшению структуры и физико-механических свойств материала. Введение таких волокон в пено- или газобетонные смеси позволяет увеличить прочность исходного ячеистого бетона при изгибе в 2-2,5 раза, прочность при сжатии – до 1,5 раз, ударостойкость – в 7-9 раз. Морозостойкость ячеистого фибробетона достигает 75-100 циклов попеременного замораживания и оттаивания. Фибровое армирование полностью исключает появление и развитие усадочных трещин в процессе твердения и последующей эксплуатации материала. В настоящее время фибропенобетонные плиты, обладающие повышенной прочностью, ударостойкостью, необходимыми тепло- и звукоизоляционными свойствами, успешно применяются для возведения межкомнатных и межквартирных перегородок, а также в многослойных конструкциях наружных стен зданий и сооружений.

Легкий сталефибробетон на мелких пористых заполнителях средней плотностью 1600—1800 кг/м³ и прочностью при изгибе до 25 МПа нашел применение в производстве плит фальшпола и элементов временной шахтной кровли. В данном случае некоторое удорожание изделий из-за повышенного расхода фрезерной и токарной фибры компенсируется облегчением ручного труда и безопасностью проведения работ в условиях подземного строительства. Легкий фибробетон при средней плотности 1300-1400 кг/м³ характеризуется пределом прочности при сжатии до 35-40 МПа, маркой по морозостойкости до F300-F400 и маркой по водонепроницаемости до W10-W15. Композит с такими характеристиками успешно применяется для производства легких, прочных и долговечных облицовочной плитки и декоративного камня, а также может быть использован в монолитном варианте при выполнении реставрационных работ.

Из плотного бетона, в котором синтетическая фибра способствует увеличению ударо- и морозостойкости, устранению усадочных трещин, изготавливают элементы сборных декоративных ограждений и изделия малых архитектурных форм с применением немедленной распалубки. В числе последних отечественных разработок в области фибробетонов можно назвать сырьевую смесь для производства крупноразмерных фиброцементных плит толщиной 8—10 мм, в которой вместо природного асбеста в качестве армирующего материала используется целлюлозное волокно. Плиты предназначены для наружной и внутренней отделки ограждающих конструкций зданий и соору-

жений и могут быть использованы при устройстве вентилируемых фасадов и внутренних перегородок, а также при изготовлении многослойных плоских и объемных конструктивных элементов (сэндвич-панели, сантехкабины, шахты лифтов и др.). Этот материал незаменим в условиях открытой стройплощадки, его применение гарантирует удобство и круглогодичность работ, простоту раскроя и обработки, отсутствие мокрых процессов и высокую скорость монтажа. Ровная и гладкая поверхность плиты хорошо окрашивается, а также допускает нанесение каменной крошки и других отделочных покрытий.

Производство фибробетона возможно наладить и в городе Нерюнгри на заводе «Бетон» при сотрудничестве с ЗАО НСМУ «Дальстальконструкция». Отходы фрезеровочных работ из цеха строительных конструкций «Дальстальконструкции» можно транспортировать на бетонный завод и использовать в качестве фибры для армирования бетонных изделий и конструкций. Применение в строительстве и реставрации зданий и сооружений фибробетонов проверено на практике: их применение существенно удешевляет производство работ, так как позволяет экономить как ресурсную базу, так и время проведения работ, при улучшении качества.

Литература

1. <http://www.stroyamat21.ru/>
2. <http://www.allbeton.ru/library/61.html>

Определение фактического состояния тепловой защиты жилых зданий

*Фурмаков В.В., студент,
Боракровский Д.А., ст. преподаватель,
Технический институт (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри,
E-mail: yandex@boradenis.ru*

Многие жильцы жалуются на холод в квартирах в зимнее время. Часто это связано недостаточной тепловой защитой ограждающих конструкций [1].

Для примера были взяты данные теплотехнического обследования двух жилых домов в поселке Чульман [2].

На рисунках будут описаны и показаны самые примечательные моменты и ситуации, обнаруженные при обследовании помещений объекта, которые обладают наибольшей информативностью, на которые следует обратить внимание и в целом отражают и характеризуют общую картину фактического состояния здания [2].

Обследование жилого дома по ул. Транспортная 48, поселок Чульман



Рис. 1а.

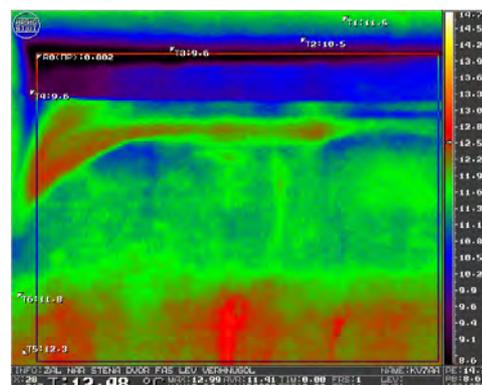


Рис. 1б.

В этом помещении, а это именно квартира №7 зал (рис. 1а и 1б), производилось термосканирование поверхности стен. На данных участках стен видны характерные зоны сверхнормативных потерь тепла (синий, черный цвет), данные участки постоянно промерзают и покрываются грибком.

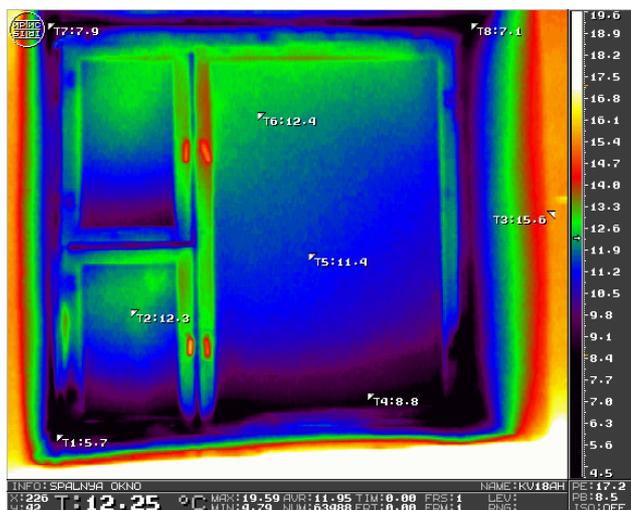


Рис. 2.

На термограмме оконного блока (рис. 2) четко видны места промерзания проема (черный и синий цвет), не только непосредственно через само стекло, но и через места стыка с ограждающими конструкциями здания [2].

Сводная таблица результатов обследования по помещениям

Были замерены температуры наружного воздуха и внутреннего в помещениях, в которых проводилось обследование. По результатам таблицы видна разница измеренных температур и нормативных, а также влажность. Вследствие чего были сделаны заключения о комфортности проживания. И лишь в одной квартире №8 в зале зафиксированы комфортные условия [2].

Наименование помещения	Температура наружного воздуха	Измеренные параметры		Нормативные параметры		Следствие перетоп/недотоп	Заключение комфорт/некомфорт
		Температура внутреннего воздуха	Влажность внутреннего воздуха	Температура внутреннего воздуха	Влажность внутреннего воздуха		
	°C	°C	%	°C	%		
Квартира № 3, зал	-11	15,6	30	20	45	недотоп	некомфорт
Квартира № 3, кухня	-11	14,9	36	18	45	недотоп	некомфорт
Квартира № 7, спальня	-16	17	51	20	45	недотоп	некомфорт
Квартира № 7, зал	-16	17,3	52	20	45	недотоп	некомфорт
Квартира № 8, зал	-26,1	20	40	20	45	<u>норма</u>	<u>комфорт</u>
Квартира № 18, спальня	-16	18,8	58	20	45	недотоп	некомфорт

Энергетические показатели

По результатам замеренных показателей был произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций. В данной этой таблице проведено сравнение нормативных и фактических теплотехнических показателей [3].

Показатель	Обозначение и размерность показателя	Нормативное значение показателя	Фактическое значение показателя
Теплотехнические показатели			
Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений	R_{0r} , $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$		
–стен	R_w	1,34	0,919
–окон и балконных дверей	R_F	0,53	0,53
–чердачных перекрытий (холодного чердака)	R_c	2,01	1,398
–перекрытий над "теплыми" подвалами	R_f	1,5	0,639
Теплоэнергетические показатели			
Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	Q_b , МДж	2453251,42	3525323,98
Бытовые теплопоступления в здание за отопительный период	Q_{int} , МДж	229267,58	229267,58
Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	Q_n^y , МДж	2772174,11	3983616,10
Удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_n^y , кДж / ($m^3 \cdot ^\circ C \cdot сут$)	46,20	66,39

Выводы и заключения

Приборное обследование ограждающих конструкций выявило места повышенных тепловых потерь по стенам и чердачному перекрытию [2].

Данные протечки тепла обусловлены старением конструкции, возможной неудовлетворительной эксплуатацией в течение всего срока службы здания. Например, своевременная окраска фасадов так же влияет на процесс старения материала стен. Та область поверхности стены, которая не окрашена соответственно будет больше впитывать количество влаги, как в осадочном виде, так и в воздухе. Естественно на этом участке процесс старения материала стены будет протекать быстрее, что повлечет за собой ухудшение теплотехнических характеристик [1].

Промерзание и выпадение конденсата на внутренних поверхностях участков НОК во многом объясняется сниженным значением фактической величины приведенного сопротивления теплопередаче $Ro(np)$. Эта величина должна быть не менее $1,4 m^2 \cdot ^\circ C / Вт$, (по старым нормам проектирования, по новым $2,27 m^2 \cdot ^\circ C / Вт$). Необходимо: своевременный и качественный ремонт участков НОК; применение эффективных теплоизоляционных материалов снаружи, а при необходимости и изнутри; произвести замену разрушенных блоков световых проемов, так как фактическое состояние неприемлемо для дальнейшей эксплуатации [1, 2].

Литература

1. Энергоаудит: Учебное пособие. М.: Московский энергетический институт, 2000.
2. Отчеты по проведению энергетических обследований объектов жилого фонда пос. Чульман. Д.А. Бораковский, Д.М. Каштанов. 2003-2005.
3. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. М., 2005.

Новые технологии в строительной системе «Элевит»

*Шкурко Д.П., студент
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научный руководитель: к.т.н., доцент Буслаева И.И.*

В настоящее время все жилищные программы и реформы в строительстве не реализуются в полной мере из-за высокой стоимости строительных технологий, материалов и высоких издержек. Уменьшению себестоимости должны способствовать современные технологии строительства, а также новые строительные материалы. Уникальная строительная технология «Элевит», разработанная коллективом ученых под руководством академика РАЕН В.М. Соболева, предоставляет возможность строительства доступного по цене, современного, качественного и благоустроенного жилья, отвечающего всем экологическим требованиям. ООО «Элевит» было организовано в 1993 году как инжиниринговая компания с задачей разработки научно-технических решений в области новых строительных конструкций, в том числе и новых технологий в составе системных проектов.

Диапазон направлений работы ООО «Элевит» охватывает все основные задачи в области машиностроения и строительных конструкций и технологий – от получения заготовок до сборки и функциональных испытаний готовых объектов, от неразрушающих методов контроля до сертификации технологий, оборудования и изделий. Система «Элевит» специально разрабатывалась как комплексная система для ноосферных поселений, создание которых обусловлено необходимостью снижения нагрузки от деятельности человека на окружающую среду.

Архитектурно-строительная система «Элевит» основана на экологически чистых технологиях с использованием возобновляемых природных ресурсов. Композитные конструкции АСС «Элевит» сочетают пластичность металла и упругость дерева. Физико-механические свойства этих материалов хорошо изучены, поэтому будущие технико-экономические параметры композитных изделий прогнозируются еще на стадии конструирования, а проектирование элементов конструкций основано на принципе совместной работе. Соединение в единое целое тонколистового металла и дерева придает конструкции высокие показатели физических и механических свойств.

Основными конструктивными элементами АСС являются балки, стеновые панели, перекрытия и покрытия, изготовленные из металла и дерева. Балки используются как в качестве несущих пролетных конструкций, так и в качестве колонн (стоек) каркаса здания. Деревометаллические панели применяются как элементы междуэтажных перекрытий, покрытия зданий и ограждающих конструкций (стеновые панели), например, при устройстве мансард или покрытий спортивных залов и сооружений.

Каркас состоит из стоек-колонн и ригелей-балок, которые изготавливают по единой унифицированной технологии как единый конструктивный элемент. Балки со-

стоят из тонколистовых металлических вкладышей, защищенных специальными составами от коррозии и деревянных пеналов-оболочек, обработанных составами от возгорания и гниения. В зависимости от архитектурно-планировочного решения здания, длина балок может быть различной, но не больше установленной максимальной длины. Используется три типа балок:

- легкая (сечение 140x38 мм, максимальная длина до 3,4 м);
- средняя (сечение 250x75 мм, максимальная длина до 6,0 м);
- тяжелая (сечение 300x90 мм, максимальная длина до 7,2 м).

Все балки имеют унифицированные стыковочные узлы, что позволяет просто и надежно соединять каркас здания в одну конструкцию. Все соединения в каркасе выполнены на болтах, что в несколько раз снижает трудоемкость работ в построечных условиях и значительно сокращает срок строительства. Балки легко соединяются с помощью унифицированных металлических узлов в пространственную конструкцию, например, в арку, что позволяет легко и просто перекрывать большие пролеты (рис. 1).



Рис. 1.
Соединение балок

Для междуэтажных перекрытий и покрытия зданий, а также для устройства ограждающих стен разработана и испытана унифицированная панель (рис. 2). Каркас панели выполнен из деревянных продольных и поперечных лонжеронов, соединенных, для увеличения жесткости и прочности, в геометрически жесткую конструкцию специальными металлическими рамами (из металлического тонкостенного профиля) и нагелями.



Рис. 2. Деревометаллическая унифицированная панель

Наружный щит стеновых панелей может быть выполнен из хорошо известных в строительстве материалов в виде сайдинга (деревянный, металлопластиковый, металлический) или облицован листовыми негорючими материалами, например, цементно-волоконными или фиброцементными плитами. Внутренняя сторона стеновых панелей может быть из гипсокартонных листов, дерева и других материалов. В пустоты металлодеревянного каркаса упакован теплоизолирующий материал, благодаря чему панель имеет прекрасную тепло- и звукоизоляцию. Так, например, стеновая панель толщиной 300 мм имеет коэффициент термического сопротивления до $6,2 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$ в зависимости от теплоизолирующего материала. Затраты на отопление здания, построенного из элементов АСС «Элевит», значительно ниже затрат на отопление обычных зданий из-за хороших теплофизических характеристик ограждающих конструкций. Металлические и деревянные элементы панели защищены специальными составами от коррозии, возгорания и гниения. Все защитные технологические операции выполняются на заводе изготовителе. Конструкции строительных элементов требуют высокой технологической культуры производства. Допуск отклонения монтажных отверстий на длине 7 метров составляет всего 0,5 мм. Деревянные балки, панели и стойки подвергаются специальной обработке, поэтому конструкции не го-

рят и не гниют. Во время испытаний пламенем при температуре 960 градусов в течение 45 минут дерево потеряло в конструкции 4%, а металл внутри балки нагрелся на два градуса. Балки, также как и другие конструкции системы «Элевит», были испытаны на прочность, устойчивость, огнестойкость и другие неблагоприятные воздействия.

Здание на основе АСС «Элевит» в 15 раз легче аналогичного дома из бетона и кирпича. Наибольший вес самой тяжелой конструкции каркаса – балки длиной 7,2 м – не превышает 288 кг (40 кг/п.м.), а вес панелей (2,4х3,0 м) не более 200 (28 кг/м²). Каркас не только легкий и прочный, но и гибкий. Дом устоит не только в сильнейшую грозу или бурю, но и при землетрясении 9 баллов по шкале Рихтера – вся система на шарнирных соединениях в узлах работает как единое целое. Перекрытия способны выдерживать нагрузку до трех тонн на квадратный метр.

Чем система «Элевит» может пригодиться городу Нерюнгри? Она позволяет надстраивать 1–2-этажные мансарды при реконструкции пятиэтажных «хрущевок» или «брежневок». Причем фундаменты старых зданий легко выдерживают вес этих мансард и во многих случаях не требуют усиления. Мансарды повышают эффективность эксплуатации жилого фонда и улучшают архитектурный облик кварталов старой застройки. Это актуально в городе Нерюнгри. Мансарды с завода-изготовителя на объект поставляются в комплекте с системами инженерного оборудования, они могут быть сооружены и над новыми зданиями. При надстройке мансардных этажей не нужно подводить инженерные сети и оборудовать строительные площадки. Конструкции собираются блоками на земле и поднимаются краном. Унификация способствует высокой скорости изготовления и монтажа.

Два года назад в Якутии на основе АСС «Элевит» были построены два 32-квартирных дома. Как выяснилось, они легко выдерживают морозы до минус 60 градусов и ураганные ветры до 200 км/час. Испытания показывают, что стеновая панель дома

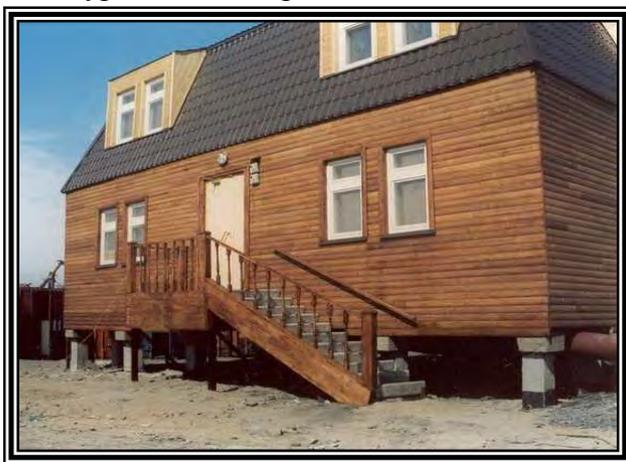


Рис. 3. Жилой дом для временного проживания в г. Певек

толщиной 300 мм имеет коэффициент термического сопротивления в 8 раз выше, чем кирпичная стена толщиной в 2,5 кирпича, а затраты на отопление настолько малы, что за десять лет эксплуатации такого дома в условиях средней полосы России величина экономии становится соизмеримой со стоимостью этого дома. Из конструкций системы «Элевит» построены торговые центры в Череповце и Волгограде, гостиница в Южно-Сахалинске. Но еще раньше был построен жилой дом в Певеке (рис. 3).

Этот дом, построенный за полярным кругом семь лет назад, выдержал все испытания сурового климата.

Ориентировочная стоимость одного квадратного метра «теплового контура» здания составляет от \$150. Цена здания зависит от условий строительства, степени унификации, от требований заказчиков к отделке и инженерным системам здания.

Области применения строительной системы «Элевит» разнообразны. Это индивидуальное строительство; строительство в сейсмоопасных районах; строительство мансард; строительство оздоровительно-спортивных зданий с любым уровнем ком-

фортности; перекрытие зданий и сооружений с большими пролетами; реконструкция крыш зданий; строительство быстро возводимых зданий в районах стихийных бедствий и военных действий для беженцев; дома для се верных условий. Основные преимущества системы – надежность и долговечность конструкций, тепло и звукоизоляция выше норм ГОСТа, экологическая чистота, комфортные условия для проживания людей, быстрота сборки, небольшой вес конструкций, невысокая себестоимость – делают АСС «Элевит» перспективной для строительства в г. Нерюнгри.

Литература

1. WWW.elevit.ru

Проектирование Медицинского диагностического центра в г. Нерюнгри

*Щеднов А.Н., студент
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научный руководитель: к.т.н., доцент Буслаева И.И.*

Медицинский диагностический центр – это лечебно-профилактическое учреждение, обеспечивающее высококвалифицированную консультативно-диагностическую помощь населению и организационно-методическое руководство диагностическими службами лечебно-профилактических учреждений административной территории.

Основными задачами центра является исследование органов и систем человеческого организма с целью получения необходимых данных при диагностике для дальнейшего эффективного лечения, а также организация и осуществление диспансеризации населения, и, прежде всего, подростков, рабочих промышленных предприятий и строков, лиц с повышенным риском хронических заболеваний, организация и проведение мероприятий по санитарно-гигиеническому воспитанию населения, пропаганде здорового образа жизни.

Необходимость в медицинском диагностическом центре для города Нерюнгри является очевидной вследствие того, что большинство лечебно-профилактических учреждений города не могут в достаточной степени провести диагностику органов и систем человеческого организма для получения необходимой информации, используемой при дальнейшем лечении. Размещение данного медицинского центра в нашем городе позволит проводить диагностику граждан, без выезда в другие города, без лишних затрат.

Цель дипломного проекта – разработка проекта Медицинского диагностического центра в г. Нерюнгри. В проекте приняты следующие объемно-планировочные решения. Здание в плане имеет прямоугольную форму размерами 32×27 м. Запроектировано трехэтажное здание с высотой этажа 3,3 м, связь между этажами осуществляется при помощи лестниц и лифта, также предусмотрены пандусы, два эвакуационных выхода.

Конструктивной особенностью здания является то, что стены, перекрытия здания запроектированы из монолитного железобетона с использованием несъемной опалубки из пенополистирола. Основным преимуществом применения технологии несъемной опалубки из пенополистирола является возможность возведения многослойной ограждающей конструкции с необходимым сопротивлением теплопередаче за один технологический цикл, т.е. стена получается сразу "теплой" и не требует дальнейшего утепления. Получаемая ограждающая конструкция представляет собой "сэндвич": же-

лезобетон, с двух сторон покрытый слоями теплоизоляции. Помимо высоких теплоизоляционных характеристик подобная стена обладает и хорошей звукоизоляцией. Пенополистирол, используемый в конструкциях, является горючим материалом, поэтому особое внимание должно уделяться защитно-декоративным покрытиям с внутренней и наружной сторон стены.

Основные преимущества возведения зданий с использованием несъемной опалубки:

- небольшой вес стены,
- несложная технология,
- возможность вести строительство без применения тяжелой техники,
- сокращение сроков строительства до 10 раз,
- снижение затрат на строительство до 40%.

Элементы опалубок могут быть выполнены либо в виде блоков (наиболее распространенный вариант), либо в виде панелей. Блоки из пенополистирола, используемые в качестве несъемной опалубки, представляют собой две пластины, соединенные друг с другом специальными стяжками. Внутреннее пространство между пластинами заполняется бетоном, который после затвердевания образует монолитную стену. В качестве армирующих элементов в бетоне используются вертикальные и горизонтальные стержни из стальной арматуры. Основным элементом блочной системы является стеновой модуль (базовый), выполненный в нескольких типоразмерах. Кроме того, система обычно включает угловые блоки под 90° , с переменным углом, торцевые заглушки, а также многое другое. Чем больше номенклатура системы, тем более богатые возможности получает архитектор для решения пластики фасада. Блоки являются мелкоштучными элементами, и, следовательно, с их помощью можно достаточно легко строить дома со сложными криволинейными планами. Эта возможность была в полной мере использована при архитектурном проектировании Медицинского диагностического центра. Благодаря малому весу блоков, для их монтажа не требуется никакой специальной строительной техники, а простота технологии исключает необходимость в рабочих высокой квалификации. Монтаж блоков ведется по принципу кирпичной кладки со смещением, что позволяет обеспечить требуемую жесткость стены. Благодаря системе замков, расположенных на кромках блоков, осуществляется их надежное соединение. Для укрепления вертикальной арматуры и сохранения целостности железобетона используется метод соединения арматуры "внахлест" с помощью проволоки. Прокладка электропроводки, вентиляционных блоков и канализационных труб производится до заполнения блоков бетоном в предварительно вырезанных отверстиях.

Технология строительства позволяет устройство различных вариантов перекрытий. Это могут быть деревянные перекрытия или из монолитного и сборного железобетона. Выбор типа перекрытия определяется проектировщиком. В проекте центра выполнен расчет монолитного железобетонного перекрытия с плитами, работающими по балочной схеме. Необходимо обратить внимание на то, что чрезвычайно важным при возведении зданий с использованием несъемной опалубки является соблюдение технологии производства бетонных работ, т.е. необходимы грамотный подбор бетонной смеси (особенно в случае бетонирования при отрицательных температурах), точная установка арматуры, выполнение всех технологических требований.

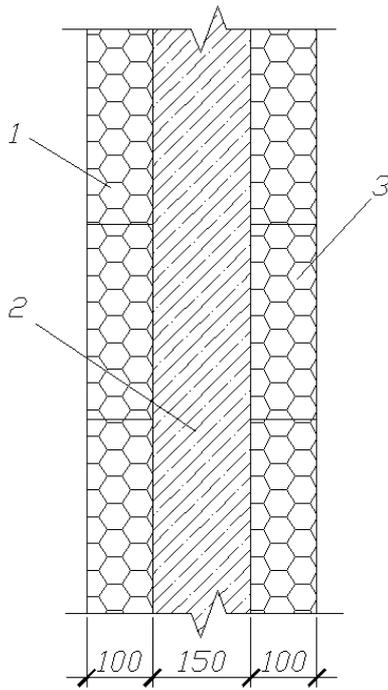


Рис. 1. Конструкция стены.

- 1 – пенополистирол (ГОСТ 15588-70*)
 $\delta=100$ мм, $\lambda=0,038$
 2 - железобетон (класс В25): $\delta=150$ мм,
 $\lambda=1,69$;
 3 - пенополистирол (ГОСТ 15588-70*)
 $\delta=100$ мм, $\lambda=0,038$

z_{ht} – продолжительность отопительного периода, в данном случае $z=285$;

$$D_d=(21+15,7)\cdot 285=10459,5\text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{сут.}$$

По полученному результату в таблице 4 [2] нет конкретного значения R_{req} , следовательно, нормативное сопротивление теплопередаче R_{req} определяем по формуле:

$$R_{req} = a \cdot D_d + b$$

$$R_{req} = 0,00035 \cdot 10459,5 + 1,4 = 5,06 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)}/\text{Вт}$$

Находим термическое сопротивление отдельных слоев по формуле:

$$R_i = \delta / \lambda,$$

где δ – толщина отдельного слоя, м; λ – коэффициент теплопроводности.

$$R_1 = \delta_1 / \lambda_1 = 0,10 / 0,038 = 2,6 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)}/\text{Вт}$$

$$R_2 = \delta_2 / \lambda_2 = 0,15 / 1,69 = 0,089 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)}/\text{Вт}$$

$$R_3 = \delta_3 / \lambda_3 = 0,10 / 0,038 = 2,6 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)}/\text{Вт}$$

Фактическое сопротивление теплопередаче определяем по формуле:

$$R_0 = \sum R_i + 1 / \alpha_{int} + 1 / \alpha_{ext}$$

где $\sum R_i$ – сумма термических сопротивлений всех слоев; α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, для стен $\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$; α_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, определяем по таблице 8 [3], для стен $\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$.

$$R_0 = 0,089 + 2,6 + 2,6 + 1/8,7 + 1/23 = 5,45 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)}/\text{Вт}$$

Условие $R_0 = 5,45 > R_{req} = 5,06 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)}/\text{Вт}$ выполняется, т.е. требования тепловой защиты выполнены.

При проектировании зданий с применением несъемной опалубки требуемая несущая способность стен обеспечивается правильно подобранными классами бетона и арматуры. Толщина утеплителя назначается в результате теплотехнического расчета при конкретных климатических условиях. Рассмотрим теплотехнический расчет элементов по строительной технологии «GNS». При возведении стен здания Медицинского диагностического центра в г. Нерюнгри выбран блок стеновой утолщенный, с размерами: длина 1200 мм; ширина 300 мм; высота 300 мм; толщина уширенной стенки 100 мм; толщина тонкой стенки 50 мм.

Исходные данные для города Нерюнгри:
 расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания $t_{int} = 21\text{ }^\circ\text{C}$

средняя температура наружного воздуха $t_{ht} = -15,7\text{ }^\circ\text{C}$

Находим градусо-сутки отопительного периода D_d , по формуле:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht}$$

где t_{int} – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $t_{int} = 21\text{ }^\circ\text{C}$; t_{ht} – средняя температура наружного воздуха, $t_{ht} = -15,7\text{ }^\circ\text{C}$;

Исходя из выше изложенного, необходимость строительства Медицинского диагностического центра в г. Нерюнгри очевидна. А для ускорения сроков и уменьшения сметной стоимости строительства следует применять новые технологии. Например, такие, как предложены в дипломном проекте. Конструктивной особенностью проектируемого здания центра является то, что стены запроектированы из монолитного железобетона с использованием несъемной опалубки из пенополистирола, которая полностью соответствует требованиям теплозащиты. Применение несъемной опалубки сокращает сроки возведения и облегчает строительство объекта в целом.

Литература

1. СНиП 21-01-99 «Строительная климатология».
2. СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».
3. СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты здания».
4. www.nstroj-nn.ru

Энергетика

Анализ зависимости параметров электропотребления угольного разреза от технологических показателей

*Антоненков Д.В.,
ст. преподаватель кафедры ЭПиАПП,
Технический институт (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри,
E-mail: dimanur@mail.ru*

Электропотребление угольного разреза зависит от множества производственных, горно-геологических, технологических и административных факторов, большинство которых в настоящее время не учитывается при анализе, планировании и прогнозировании на всех уровнях горнодобывающего предприятия. В связи с этим необходимо установление взаимосвязей между технологическими и энергетическими режимами производственных процессов.

Филиал ОАО ХК «Якутуголь» Разрез «Нерюнгринский» является крупнейшим угледобывающим предприятием на Дальнем Востоке.

Горно-геологические особенности Нерюнгринского угольного месторождения представлено крупной брахисинклинальной складкой (мульдой), вытянутой на 6 км в северо-западном направлении при ширине 4 км.

Технология отработки вскрышных пород принята транспортная система разработки с использованием экскаваторов-мехлопат большой единичной мощности и драглайнов ЭШ-13/50 с погрузкой в большегрузные автосамосвалы грузоподъемностью 120-218 тонн.

Основой научно-обоснованных методов анализа, являются энергетические характеристики, отражающие зависимость между расходом электроэнергии и технологическими показателями угольного разреза.

На рисунке 1 представлены посуточные графики электропотребления и технологических показателей работы угольного разреза.

Величина электропотребления (рисунок 1,а) при ведении горных работ в существенной мере определяется технологическими показателями угольного разреза производственной мощностью.

Нами исследовано электропотребление за 2006-2007 гг. угольного разреза «Нерюнгринский».

На рисунке 1,б показан график объемов вскрыши за сутки работы экскаваторов, данный вид работы относится к самому энергоемкому, так как на вскрышных работах работают самые мощные экскаваторы с объемом ковша 20 - 40 м³.

На рисунке 1,в представлены данные по добыче угольного разреза. На рисунках 1,г и 1,д показаны объемы вынимаемой горной породы, которые относятся к вспомогательным работам, необходимым для поддержания дорог (навалы) и особенностям экскаватора типа драглайн (перезкскавация).

Неравномерный характер суточных технологических показателей можно объяснить типичной неравномерностью работы угольного разреза, связанной с нестационарным характером горных работ и перемещением их в пространстве.

Горная масса (рисунок.1,е) является обобщенным показателем работы угольного разреза. Горная масса является суммой всех технологических работ, с пересчетом в единую единицу измерения по формуле (1).

$$X_5 = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 \quad (1)$$

где X_1 = (объем добычи, т.) /1,32, m^3 ; X_2 – объемы вскрыши, m^3 ; X_3 – навалы, m^3 ; X_4 – переэкскавация, m^3 ;

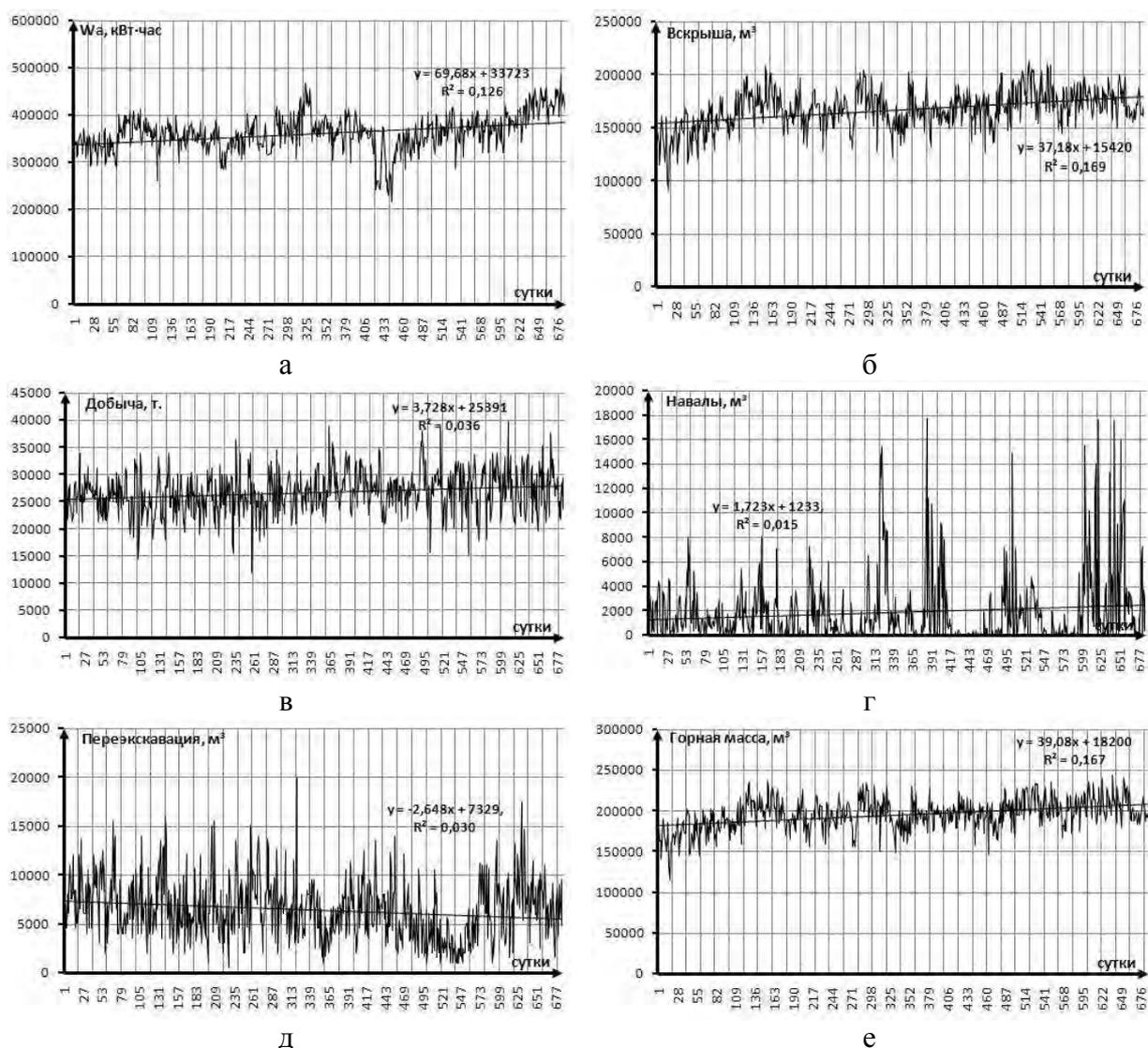


Рис. 1. Графики электропотребления и технологических показателей

Анализируя графики, можно видеть рост электропотребления в конце 2007 года, это связано с вводом новых мощных экскаваторов РС8000, благодаря этому наблюдается рост объемов вскрыши и добычи угля по разрезу. Добыча угля выросла за счет перевода высвободившихся экскаваторов с вскрышных работ на добычу, а так же за счет приобретения одного нового экскаватора для добычных работ. Уменьшение объемом переэкскавации в целом не отражается на электропотреблении, так как относиться к работам с малой энергоемкостью.

Обобщением линейной регрессионной модели с несколькими переменными является многомерная регрессионная модель (или модель множественной регрессии). Пусть n раз измерены значения факторов x_1, x_2, \dots, x_k и соответствующие значения переменной y ; предполагается, что

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \dots + \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i, i = 1, \dots, n, \quad (2)$$

(второй индекс у x относится к номеру фактора, а первый - к номеру наблюдения).

Для анализа электропотребления использовалась информация о четырех посуточных технологических показателях характеризующих работу угольного разреза и электропотребление за 2006-2007 года. Число независимых переменных (факторов) $k = 4$. Матрица X должна содержать 5 столбцов; первый столбец состоит из показаний электропотребления, а в столбцах со 2-го по 5-й представлены соответственно данные технологических показателей.

Для анализа структуры корреляционных связей между показателями технологического процесса угольного разреза на уровне предприятия и выделения общих факторов использовался аппарат многомерного факторного анализа [1].

Важно отметить, что предварительно необходимо просчитать парные коэффициенты множественной корреляции. Для построения модели необходимо рассчитать парный коэффициент корреляции Пирсона [2]. В таблице №1 показана теснота взаимосвязей между технологическими показателями и потреблением электроэнергии.

Таблица 1

Матрица парных коэффициентов корреляции

	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
Y	1,00	0,13	0,35	0,35	0,03
X ₁	0,13	1,00	0,08	0,02	-0,05
X ₂	0,35	0,08	1,00	0,14	-0,09
X ₃	0,35	0,02	0,14	1,00	0,06
X ₄	0,03	-0,05	-0,09	0,06	1,00

Анализируя матрицу парных коэффициентов, можно сделать вывод, что, скорее всего в модель будут входить элементы: X_2, X_3 . Это связано с наиболее сильной зависимостью между этими показателями и Y (соответственно 0,35; 0,35), то есть значение парного коэффициента корреляции между переменной и Y должно быть максимально приближено к 1. Как видно из таблицы 1., факторы будут входить в модель с положительным знаком, то есть, соответственно, увеличивать регрессионную модель электропотребления угольного разреза. Иная картина складывается с парным коэффициентом корреляции между переменными. Как раз этот показатель должен быть как можно меньше. Если же коэффициент парной корреляции между признаками более 0,7, то это говорит о наличии мультиколлинеарности [2], которая искажает модель в целом, и от нее необходимо избавляться путем последовательного исключения факторов, между которыми она определена.

Исходя из выше сказанного, получим следующую модель:

$$Y = 189540,4 + 1,4X_1 + 0,7X_2 + 4,2X_3 + 0,6X_4. \quad (3)$$

На величину результата (электропотребления) влияют все технологические показатели (чем больше объемов, тем больше электропотребления угольного разреза). Если рассмотреть коэффициент множественной детерминации, то важно отметить, что $R^2 = 0,22$ (чем он ближе к 1, тем лучше и сильнее связь). Этот показатель является

практически самым низким. На основе данного показателя определяется число неучтенных факторов, в данной модели эта величина составляет 80%.

Необходимо убрать статистически незначимые факторные показатели уравнения множественной регрессии. Таким образом, наименее значимыми являются факторы X_1 и X_4 , то есть добыча и переэкскавация, которые исключаются из числа независимых факторов.

Уравнение регрессии выглядит следующим образом

$$Y = 2215421 + 0,7X_2 + 4,2X_3. \quad (4)$$

Анализируя данную модель, можно сказать, что она незначительно отличается от предыдущей модели, т.к. коэффициенты, стоящие перед факторными признаками уравнения регрессии, изменились незначительно.

Проанализируем остальные показатели. В первую очередь необходимо сказать, что коэффициент множественной детерминации R^2 остался практически неизменным и составляет 0,21. Отсюда и не изменилось число неучтенных факторов, оно по-прежнему составляет 79%. Еще раз подчеркивается не значимость факторов X_1 и X_4 (то есть на потребление электроэнергии не влияют, из-за того, что на погрузке угля работают экскаваторы с малой энергоемкостью а переэкскавация является вспомогательной работой что само по себе является не энергоемкой работой) [3].

С целью улучшения модели применим комбинированный вариант включения и исключения независимых переменных. Дополним наше множество следующими переменными: $x_5 = X_1 \cdot X_2$; $x_6 = X_1 \cdot X_3$; $x_7 = X_1 \cdot X_4$; $x_8 = X_2 \cdot X_3$; $x_9 = X_2 \cdot X_4$; $x_{10} = X_3 \cdot X_4$;

Таблица 2

Матрица парных коэффициентов корреляции

	Y	$X_1 * X_2$	$X_1 * X_3$	$X_1 * X_4$	$X_2 * X_3$	$X_2 * X_4$	$X_3 * X_4$
Y	1,00	0,30	0,34	0,07	0,36	0,11	0,29
$X_1 * X_2$	0,30	1,00	0,18	0,16	0,13	0,05	0,09
$X_1 * X_3$	0,34	0,18	1,00	0,11	0,97	0,10	0,87
$X_1 * X_4$	0,07	0,16	0,11	1,00	0,07	0,92	0,33
$X_2 * X_3$	0,36	0,13	0,97	0,07	1,00	0,10	0,86
$X_2 * X_4$	0,11	0,05	0,10	0,92	0,10	1,00	0,34
$X_3 * X_4$	0,29	0,09	0,87	0,33	0,86	0,34	1,00

Анализ матрицы коэффициентов парной корреляции (таблица 2), рассчитанных для факторных показателей за исследуемый период, показал наличие коллинеарных факторных показателей. Таким образом, мы выявили основные технологические показатели, влияющие на электропотребление угольного разреза «Нерюнгринский», запишем полученное уравнение

$$Y = 222357,6 + 0,5X_2 + 4,2X_3 + 0,000008X_1X_2 + 0,000003X_1X_4. \quad (5)$$

Коэффициент множественной корреляции равен 0,4739, что указывает на то, что указанные технологические показатели не тесно связаны с электропотреблением угольного разреза. Коэффициент множественной детерминации R^2 , равный 0,22 свидетельствует о том, что вариация результативного показателя в исследуемой совокупности подразделений на 22% - результат колеблемости всех включенных в модель факторных показателей.

Выводы: В работе было показано, что модель на основе посуточных технологических показателей не достаточно хорошо связано с электропотребление угольно разреза. Отклонения фактических значений анализируемых показателей от расчетных можно объяснить действием неучтенных факторов.

Как видно из анализа приведенных зависимостей, во всех случаях имеет место влияние не только факторов включенных в уравнения, но и тех, которые им неявно сопутствуют.

Литература

1. Яновский Л.П. Введение в эконометрику: учебное пособие / Л.П. Яновский, А.Г. Буховец; под ред. Л.П.Яновского. 2-е изд., доп. М.: КНОРУС, 2007. 256 с.
2. Калинина В.Н., Соловьев В.И. Введение в многомерный статистический анализ: Учебное пособие / ГУУ. М., 2003. 66 с.
3. Антоненков Д.В., Дедюлькин Е.Г. Особенности электроснабжения каменноугольного разреза в условиях Южно-Якутского региона // Журнал «Электрика». 2008. №7. С.28-33.

Оценка эффективности использования дизельных электростанций на территории Республики Саха

*Бабинович Д.Е.,
магистрантка Электротехнического института
Томского политехнического университета,
E-mail: dashulja20@sibmail.com
Научный руководитель: к.т.н., доцент Шутов Е.А.*

Базовой отраслью промышленности любого государства является энергетика, уровень развития которой во многом определяет условия жизни и быт граждан. В силу особенностей природно-географического положения Якутии энергетическая отрасль имеет для нее особое значение.

К специфическим особенностям северного края относятся большая протяженность, крайне низкая плотность населения, а также слабо развитая сеть коммуникаций между населенными пунктами. Основную часть потребителей электрической энергии составляет население. Производителями электрической энергии в зонах децентрализованного электроснабжения Республики Саха являются автономные источники электроснабжения – ДЭС различной мощности.

Учет перечисленных факторов в задаче оценки энергоэффективности региона с автономным электроснабжением конкретизирует применение математического аппарата.

Необходимость анализа больших объемов информации, связанных с неформализуемыми и плохо формализуемыми задачами, потребовала интенсивного развития новых научных направлений, среди которых важную роль играют прикладная статистика и методы анализа данных. Для удобства расчетов производим нормирование данных по максимальной величине населения (10003 чел) и максимальной установленной мощности ДЭС (41550 кВт).

С помощью нечеткой кластеризации методом нечетких с-средних осуществляем локально-оптимальное нечеткое разбиение территорий региона по энергопотреблению на одного человека (рис. 1).

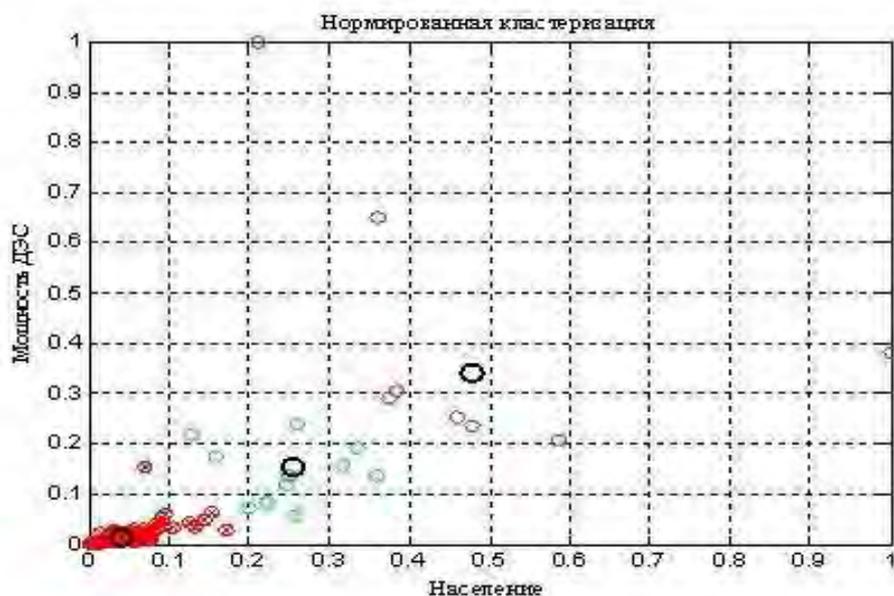


Рис. 1. Результаты кластерного анализа зависимости установленной мощности ДЭС от численности населения

Во всех трех кластерах наблюдаются населенные пункты с низким количеством населения, но с большими установленными мощностями ДЭС. Это может свидетельствовать о большой доле промышленного сектора экономики в этом районе или нерациональном использовании имеющихся генерирующих мощностей. Также имеются населенные пункты, где наблюдается противоположная ситуация - большое количество жителей, но недостаточные мощности установленных ДЭС (рис. 1), что может свидетельствовать о завышенной численности населения в данном населенном пункте (сезонные, вахтовые методы работы) или низком развитии социально бытовой сферы.

Помимо численности населения на энергопотребление оказывают влияние также климатические факторы. Рассмотрим степень влияния температуры и продолжительности светового дня на электропотребление поселка Жиганск, принадлежащего ко второму кластеру. Воспользуемся методикой дерева классификации для оценки связывания сопоставимых величин. При этом классификация должна быть не детализирована для данного набора данных (сверхприспособленность дерева). Необходимо провести поперечную ратификацию дерева с целью поиска его оптимального размера, при условии оценки замены реального дерева (оценка остатков).

Для каждой ветви дерева классификации указан температурный диапазон и соответствующий ему средний уровень параметра «Выработка ЭЭ» со стандартным отклонением. Приведем в качестве примера 4 из 8 полученных правил (рис.2):

1. Продолжительность светового дня $< 20,625$ ч. и $8 \leq$ Температура ≤ 23
Выработка ЭЭ = 15.3 тыс.кВтч
2. Продолжительность светового дня $< 20,625$ ч. и $-13 \leq$ Температура ≤ 7
Выработка ЭЭ = 24.3709 тыс.кВтч
3. Продолжительность светового дня $< 20,625$ ч. и $-13 \leq$ Температура ≤ 7
Выработка ЭЭ = 27.9688 тыс.кВтч.
4. Продолжительность светового дня $> 20,625$ ч. и $9 \leq$ Температура ≤ 23
Выработки ЭЭ = 14.0692 тыс.кВтч .

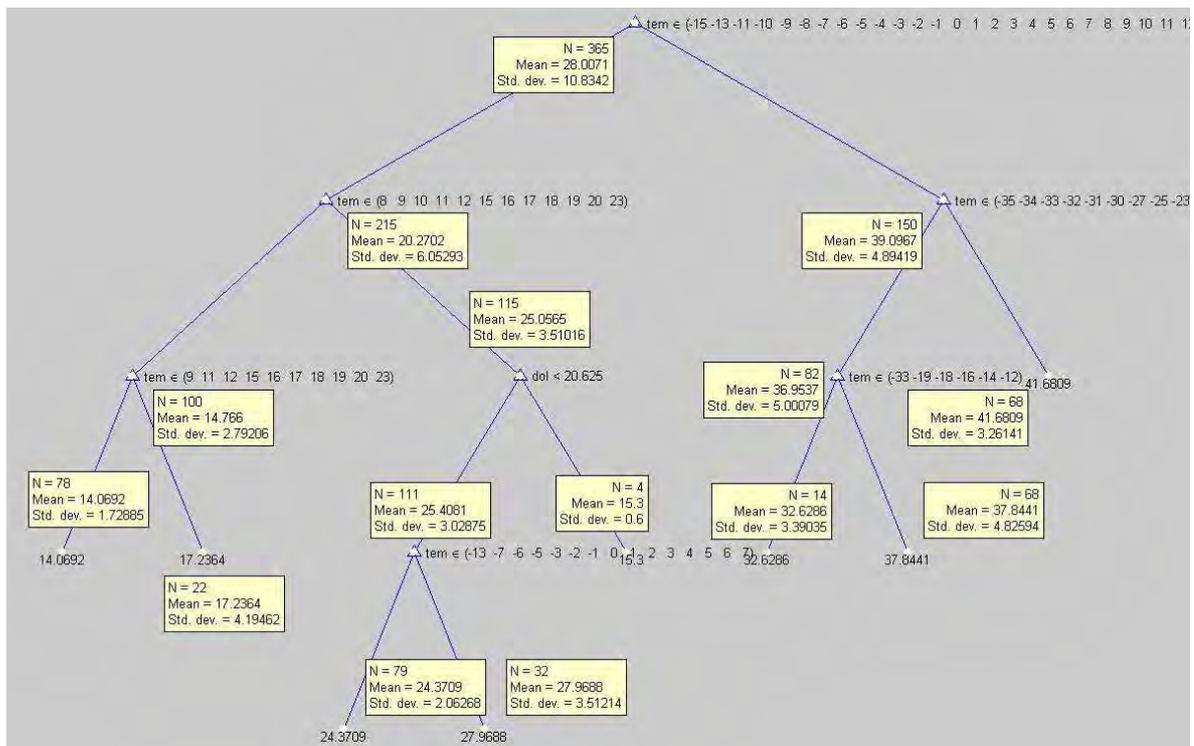


Рис. 2. Дерево классификации ДЭС поселка Жиганск по уровню выработки электроэнергии

Из полученного дерева классификации видно, что Параметр «Продолжительность светового дня» присутствует лишь в одном узле низкого ранга ($dol < 20.625$). Таким образом, считаем, что единственным фактором, влияющим на параметр «Выработка ЭЭ» является – «Температура».

Эти же выводы подтверждает факторный анализ с помощью линейной регрессии. Из полученного уравнения видно, что наиболее влияющим фактором является температура, а продолжительность светового дня является малозначимым фактором.

$$\text{Выраб ЭЭ} = 27,03710 - 0,438046 \text{Температура} - 0,264967 \text{Прод.светового дня}, \text{ тыс.кВтч (1)}$$

Одним из факторов эффективности электроснабжения является величина выработки электрической энергии, приходящаяся на душу населения. Произведем оценку этого показателя, выполнив аналогичное нечеткое разбиение методом средних.

Определим центры кластеров и для них определяем среднюю вырабатываемую мощность, приходящуюся на душу населения. Для удобства сведем полученные данные в таблицу 1.

Таблица 1

Средняя вырабатываемая мощность, приходящаяся на душу населения в год

Номер кластера	X, Население, чел	Y, Вырабатываемая мощность, тыс кВтч	Средняя вырабатываемая мощность на душу населения, тыс кВтч
1	409	786,43	1,923
2	2541,7	8786,3	3,45
3	4793	19451,7	4,05

В результате проведенных исследований, можно сделать вывод, что ДЭС во многих населенных пунктах работает в режиме холостого хода. Путем решения данной проблемы может стать изменение установленных мощностей ДЭС с целью уменьшения потерь и улучшения режимов их работы.

Анализ результатов факторного анализа показал, что продолжительность светового дня оказывает значительно меньшее влияние на потребление электрической энергии, чем температура окружающего воздуха. Объяснить это можно двумя обстоятельствами: во-первых, осветительные нагрузки менее энергоемки, чем тепловые, во-вторых, изменение продолжительности светового дня происходит практически синфазно с сезонным изменением температуры.

Высокая средняя вырабатываемая мощность на душу населения в третьем кластере связана с развитой социально-бытовой инфраструктурой, наличием развитого промышленного и сельскохозяйственного сектора населенных пунктов данного кластера. Для более полной оценки эффективности использования ДЭС на территории республики Саха необходимо провести более подробный анализ факторов, влияющих на электропотребление, анализ имеющихся потерь, анализ режимов работы ДЭС.

Литература

1. Лукутин Б.В., Парников Н.М. Исследование закономерностей формирования графиков электрических нагрузок децентрализованных потребителей Республики Саха (Якутия) // Электрические станции. 2008. №9. С. 53-60.

Основы территориальной организации электроэнергетики Республики Саха (Якутия)

Горчаков С.Е., аспирант

*ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К. Аммосова», г. Якутск, E-mail: red@yakutskenergo.ru
Научный руководитель: к.г.-м.н., доцент Присяжный М.Ю.*

Республика Саха (Якутия) является самым крупным по площади субъектом Российской Федерации (3103,2 тыс. кв. км.), занимая без малого пятую часть всей территории страны.

Обладает самым крупным на Дальнем Востоке гидроэнергетическим потенциалом. По данным Института энергетики РАН, потенциальные запасы гидроресурсов основных рек республики составляют 507 млрд. кВт.ч. (72 352 МВт), что составляет более 1/5 общих ресурсов Российской Федерации. В Республике на реках бассейна Лены (Алдан, Тимптон, Учур, Олёкма) насчитывается 64 перспективных для освоения створа.

Основу электроэнергетики республики в настоящее время составляют электростанции и предприятия электрических сетей ОАО АК «Якутскэнерго» с установленной мощностью в 2226 МВт, обеспечивающие 96-97% общей выработки электроэнергии и свыше 30% тепловой энергии в Республике. Огромна и протяжённость линий электропередачи всех классов напряжения: она равна половине длины экватора – свыше 20 тыс. км.

Централизованным электроснабжением в настоящее время охвачено около 36% территории или 18 из 35 единиц административно-территориального деления первого ранга, где проживает более 85% населения республики.

Основными генерирующими мощностями являются:

Вилуйская ГЭС -1-2 с установленной мощностью 680 МВт;
Светлинская ГЭС с установленной мощностью 180 МВт;
Мирнинская ГРЭС с установленной мощностью 120 МВт;
Якутская ГРЭС с установленной мощностью 320 МВт;
Якутская ТЭЦ с установленной мощностью 12 МВт;
Чульманская ГРЭС с установленной мощностью 48 МВт;
Нерюнгринская ГРЭС с установленной мощностью 570 МВт;
ОАО «Сахаэнерго» 164 ДЭС с установленной мощностью 296 МВт.

Кроме того, в населённых пунктах северных улусов размещено ещё несколько десятков (по некоторым данным, 41 шт.) мелких дизельных электростанций разной ведомственной принадлежности с распределением электроэнергии на напряжение 0,4-35 кВ, работающих изолированно. В структуре установленной мощности электростанций ГЭС занимают 37,5%. В составе установленной мощности ТЭС теплофикационные агрегаты составляют 35,7%, газотурбинные – 36,7%, конденсационные – 19,4% и дизельные – 8,2%.

На базе этих энергетических мощностей можно выделить пять крупных изолированных друг от друга энергетических районов: Центральный, Западный, Южный и два района проблемного энергоснабжения Локальный Южный и Северный рис. 1. Площадь обслуживания – 3,2 млн. кв. км, но «плотность», устойчивость обслуживания в каждом из районов существенно различаются.

Центральный энергетический район охватывает 11 районов Республики Саха (Якутия): территория, подчинённая администрации г. Якутска; Горный; Томпонский; Намский; Хангаласский; Амгинский; Мегино-Кангаласский; Усть-Алданский; Таттинский; Чурапчинский; Усть-Майский.

Южный энергетический район охватывает 2 района Республики Саха (Якутия): Территория, подчиненная администрации г. Нерюнгри; Алданский.

Западный энергетический район охватывает 6 районов Республики Саха (Якутия):

Мирнинский; Сунтарский; Нюрбинский; Верхневилуйский; Вилуйский; Ленский.

Объекты Локального Южного энергетического района расположены на территории Олёкминского района и части Алданского района, образуя изолированную электросистему.

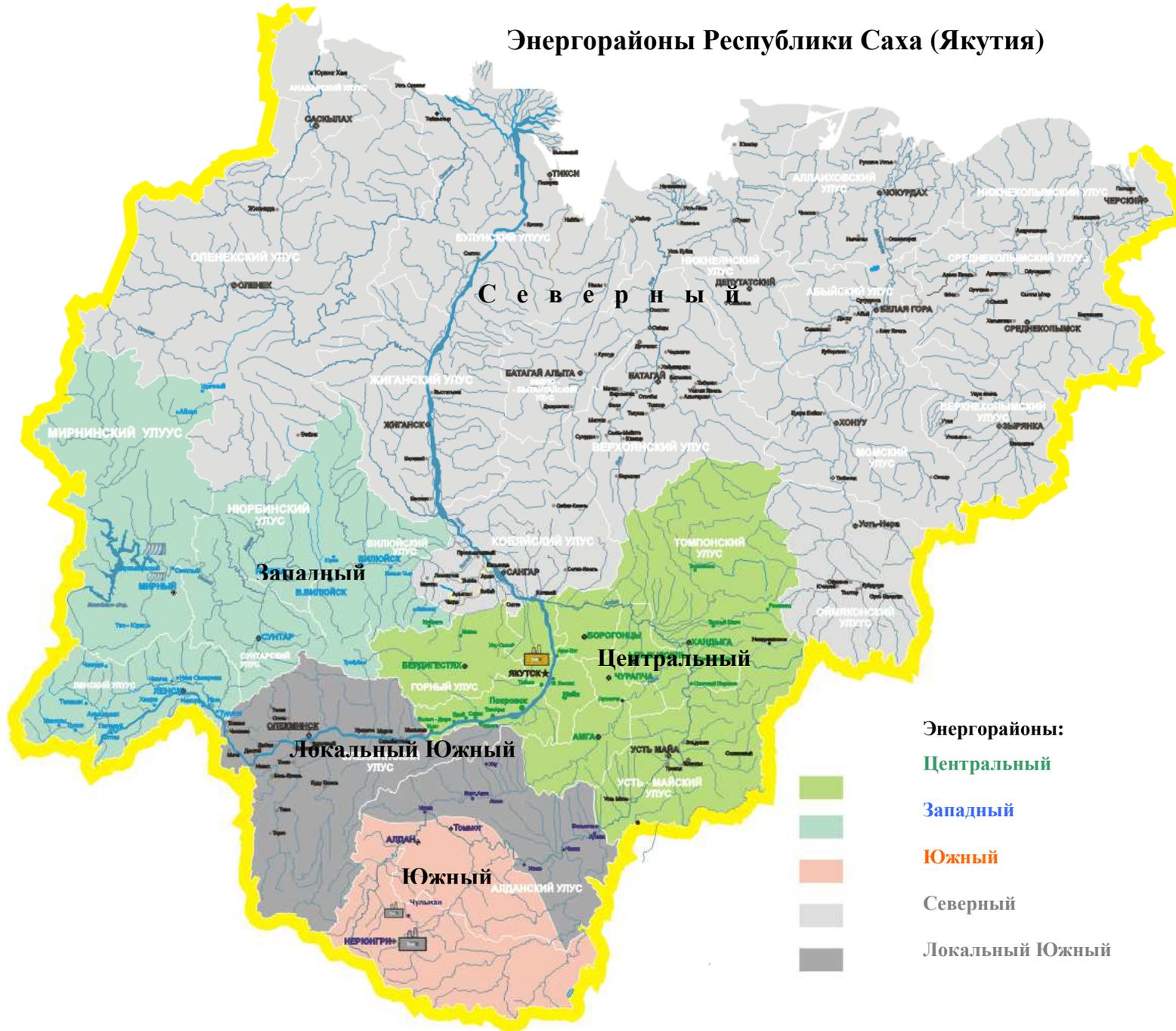
Северный энергетический район территориально охватывает 15 районов Республики Саха (Якутия): Оймяконский; Нижнеколымский; Среднеколымский; Оленёкский; Абыйский; Алланховский; Анабарский; Булунский; Верхнеколымский; Верхоянский; Жиганский; Кобяйский; Момский; Эвено-Бытантайский; Усть-Янский.

В настоящее время основным источником электрической энергии и мощности для Западного энергетического района являются Вилуйские ГЭС, Центрального энергетического района – Якутская ГРЭС и Якутская ТЭЦ, Южного энергетического района – Нерюнгринская ГРЭС. Особая ситуация в Локальном Южном и Северном энергетическом районе, где представлены малой мощности дизельные электростанции, также имеется экспериментальная ветровая электростанция в п. Тикси.

Таким образом, нами выделены экономико-географические энергорайоны, которые, учитывая планируемые этапы развития отрасли, не изменят своих границ до 2011 года. В ближайшие годы после плановых вводов линий Сунтар-Олекминск, Хандыга-Нежданинка и т.д., произойдет существенное уменьшение площади оконтуренных нами двух районов проблемного энергоснабжения.

Энергорайоны Республики Саха (Якутия)

Рис. 1.



Литература

1. Схема комплексного развития производительных сил, транспорта и энергетики Республики Саха (Якутия) до 2020 года. Сводный том. Утверждена Постановлением Правительства Республики Саха (Якутия) №411 от 6.09.2006г. М., Якутск, 2006.
2. Материалы ОАО АК «Якутскэнерго» <http://www.yakutskenergo.ru>.
3. Атлас Республики Саха (Якутия). М.: Роскартография, 2000.
4. Атлас Якутия социалистическая. М.: ГУГК, 1982.
5. Атлас сельского хозяйства Якутской АССР. М.: ГУГК СССР, 1989.

Магнитная жидкость, её исследование и применение в электрических двигателях постоянного тока

*Грибко Н.В., Грибко В.В., студенты
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ»
в г. Нерюнгри, E-mail:terion666@mail.ru
Научный руководитель: Земская О.П.*

Магнитные жидкости представляют собой коллоидные дисперсии магнитных материалов (ферромагнетиков: магнетита, ферритов) с частицами размером от 5 нанометров до 10 микрометров, стабилизированные в полярной (водной или спиртовой) и неполярной (углеводороды и силиконы) средах с помощью поверхностно-активных веществ или полимеров. Они сохраняют устойчивость в течение двух-пяти лет и обладают при этом хорошей текучестью в сочетании с магнитными свойствами. Основой для современных магнитных жидкостей чаще всего выступает керосин, вода, либо силикон. Магнитная жидкость, изготовленная на основе керосина, обладает повышенной текучестью, и препятствует образованию коррозии на металлах, имеет относительно высокую намагниченность (до 70кА/м). Магнитная жидкость, изготовленная на водной основе – обладает хорошими гидравлическими показателями, высокой теплоёмкостью но имеет весьма низкую намагниченность (до 30кА/м). Магнитная жидкость, изготовленная на силиконе, обладает достаточно высокой смазочной способностью и стойкостью к внешним воздействиям имеет высокую намагниченность (до 200кА/м).

Исходя из уже известных нам свойств магнитной жидкости, и зная её свойства, появилось предложение уменьшить потери двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением. Известно, что КПД машины и момент на валу двигателя, зависят от индукции и потерь в воздушном зазоре. Заполнение воздушного зазора двигателя магнитной жидкостью, позволит увеличить индукцию в зазоре в разы, увеличить потокосцепление машины, уменьшить нагрев и трение, тем самым увеличить долговечность машины и способность работы её в долговременном и перегруженном режиме. Кроме того, заполненный магнитной жидкостью двигатель, обладает повышенным ресурсом щеточного механизма (вследствие снижения трения щеток), что увеличивает срок его службы без замены до четырех раз. Для того, чтобы не вызывать торможения машины магнитной жидкостью и коррозии ее деталей, было принято решение применить магнитную жидкость на керосиновой основе. Присадки делают ее пожароустойчивой, а керосиновая основа – обеспечивает хорошие диэлектрические свойства и антикоррозионную защиту с эффективным повышением теплообмена. Высокая текучесть и низкая вязкость обеспечивают и смазку и в то же

время незначительную потерю в скорости вращения. В качестве альтернативы, для тихоходных машин, предлагается использовать магнитную жидкость на силиконовой основе.

Примененная для исследования, магнитная жидкость – является магнитной дисперсией на керосиновой основе, намагниченностью 30кА\м, отечественного производства. Для проведения экспериментов, были выбраны две одинаковые машины постоянного тока последовательного возбуждения, мощностью 0,15 Ватт. Данной мощности достаточно для проведения всех необходимых для исследования экспериментов. Эксперимент номер один заключался в следующем: на стенде было представлено два двигателя постоянного тока последовательного возбуждения RF-300С. Один из двигателей – был заполнен магнитной жидкостью, второй – нет. Оба двигателя были подключены к общей шине регулируемого напряжения. На валу каждой из машин был закреплен барабан диаметром 3см. На барабан наматывалась нить с подвешенным к ней грузом массой 100граммов. Далее, проводя одновременные пуски двух машин, и замеры времени поднятия груза и температуры было произведено наблюдение за скоростью подъема груза массой 100г на высоту 1 метр. Эксперимент номер два заключался в плавном повышении напряжения питания на нагруженный двигатель и введения двигателя в перегрузку, с замером температуры и проверки сохранения работоспособности, как исследования свойства магнитной жидкости в качестве среды в которой возможна работа двигателя в критическом режиме (увеличения КПД при неизменных параметрах самой машины). Параметры нагруженного двигателя приведены в таблице 1. Характеристики экспериментируемого двигателя приведены на рисунке 1. Общая схема экспериментального стенда приведена на рисунке 2. Результаты экспериментов приведены в таблице 2 и таблице 3.

Таблица 1

Параметры нагруженного двигателя

Тип	Номинальное напряжение (В)	Предел изменения напряжения (В)	Номинальная скорость (об\мин)	Номинальный ток (А)	Момент на валу (мН\м)	Мощность
RF-300F	3	1,5-6	2830	0,1	0,48	0,15

Таблица 2

Результаты эксперимента номер один

Номер двигателя	Наличие магнитной жидкости	Напряжение питания (В)	Время подъема груза (сек)	Максимальный поднимаемый груз (грамм)	Температура двигателя после пяти циклов поднятия\спуска (°С)	Масса груза (грамм)
1	Нет	3	10,4	110	42	100г
2	Да	3	9,1	115	29	100г

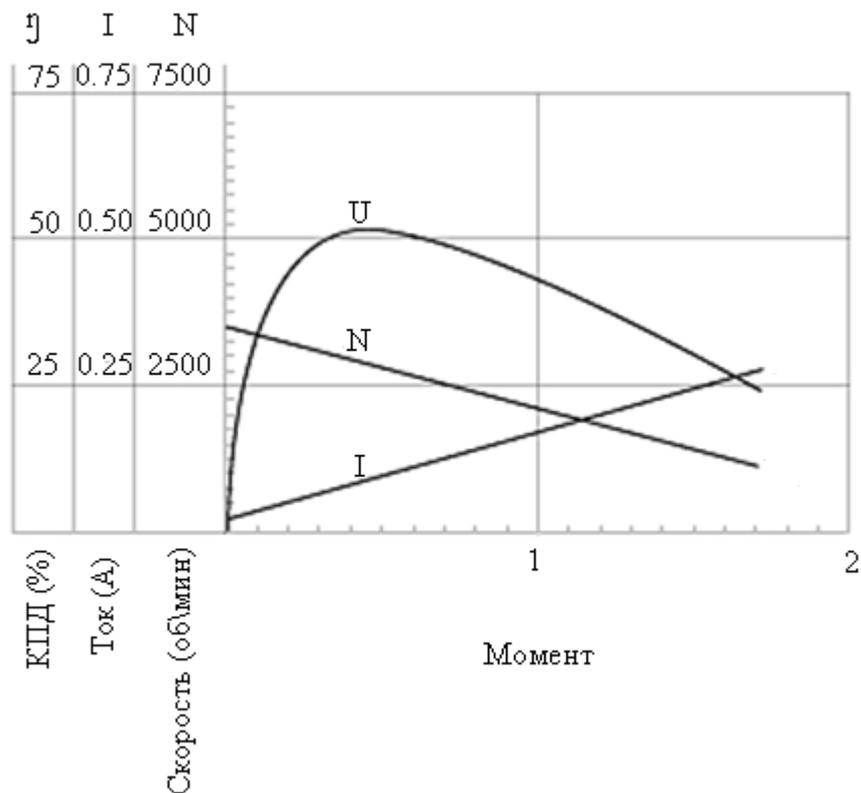


Рис. 1. Характеристики экспериментируемого двигателя RF-300F

Таблица 3

Результаты эксперимента номер два

Номер двигателя	Наличие магнитной жидкости	Напряжение питания (В)	Время работы (сек)	Температура после работы (°C)	Сохранение работоспособности
1	Нет	3	60	45	Да
		4	60	56	Да
		5	60	67	Да
		6	60	72	Да
		7	60	84	Да
		8	60	92	Да
		12	-	98	Нет
2	Да	3	60	29	Да
		4	60	34	Да
		5	60	42	Да
		6	60	54	Да
		7	60	64	Да
		8	60	72	Да
		12	60	78	Да

Результаты поставленных экспериментов показывают, что двигатель, заполненный магнитной жидкостью, имеет превосходство перед двигателем не

заполненного магнитной жидкостью в механических и электрических характеристиках, обладает повышенной устойчивостью и может работать в перегруженном режиме, и при повышенном напряжении дольше, без повреждений, имея повышенный момент на валу и более высокий КПД. Результаты также показали, что возрастает долговечность двигателя при работе в нагруженном режиме, снижается износ и ресурс, увеличивается надежность и устойчивость работы в разных режимах.

Исследование показало, что заполнение двигателей магнитными жидкостями весьма перспективная разработка и может найти своё место в отраслях механики, электрического привода и производственных процессов в которых используется электродвигатели постоянного тока.

Ветродизельные электростанции в автономном электроснабжении

*Сарсикеев Е.Ж.,
магистрант Электротехнического института
Томского политехнического университета,
E-mail: sarsikeev@mail2000.ru
Научный руководитель: д.т.н., профессор Лукутин Б.В.*

В начале XX века СССР имел значительные успехи в развитии сетевой ветроэнергетики и автономных ветродизельных систем мощностью до 400 кВт. В 60-е годы развитие ветроэнергетики было переориентировано на разработку и освоение ветроэлектрических установок (ВЭУ) малой мощности, а строительство многоагрегатных ветроэлектрических станций (ВЭС) не получило последующего продолжения. Работы в этих направлениях прекратились в связи с тем, что была поставлена и решена задача централизовать энергию всей страны за счет государственного строительства электрических сетей, подключаемых к энергосистемам [1]. Около 6000 малых тепло- и гидроэлектростанций на предприятиях и в колхозах были ликвидированы как «нерентабельные».

Сегодня Российская энергосистема представляет собой централизованную систему, простирающуюся через всю страну и опирающуюся в основном на гигантские тепло- и гидроэлектростанции, созданные по устаревшим технологическим принципам. Однако в зоне децентрализованного энергоснабжения России проживает по разным данным 12-18 млн. человек, в том числе на Крайнем Севере и в районах, приравненных к нему. Электроснабжение производится, как правило, от дизель-электрических станций (ДЭС) мощностью от 8 до 100 кВт. Вырабатываемая ДЭС электроэнергия обеспечивает хозяйственные и бытовые нужды, максимум которых приходится на утреннее и вечернее время суток.

Эти территории практически совпадают с зонами, где реализация ветропотенциала наиболее эффективна (Камчатка, Магаданская область, Чукотка, Сахалин, Якутия, Бурятия, Таймыр, Кольский полуостров, Архангельская область, значительная часть Северо-Запада России, Дальний Восток и др.). Это делает целесообразным использование ВЭУ для обеспечения электроэнергией автономных потребителей [2].

Несмотря на все недостатки ветроэнергетики, последнее время возрос интерес к этому виду энергетической технологии в виду некоторых причин:

1. Отсутствие технической возможности и/или экономической целесообразности присоединения изолированных населенных пунктов к централизованным источникам питания.

2. Нестабильность цен топлива на рынке.

3. Трудности, связанные с доставкой топлива потребителям.

4. Износ оборудования автономных систем электроснабжения.

В настоящее время на рынке существуют два типа ВДС, различающихся по взаимодействию ветрогенераторов (ВГ) и ДЭС: с так называемыми «отключающимися» ДЭС и с параллельно работающими ВГ и ДЭС.

В ВДС «с отключающимися» ДЭС ветрогенераторы являются основным источником энергии и ДЭС могут полностью останавливать свою работу при достаточной скорости ветра. Это достигается благодаря наличию стабилизирующего оборудования.

Примечательна технология ВДС, в которой ВЭУ работает параллельно с ДЭС. ВДС может состоять из нескольких ВЭУ и нескольких ДЭС. Для повышения эффективности ВДС, в случае, когда нагрузка потребителя изменяется в широком диапазоне, необходимо использовать несколько ДЭС, которые включаются в параллельную работу при увеличении мощности потребления. Суммарная мощность ВЭУ, как и в случае сетевых ВЭУ, должна быть меньше примерно в 1,7 раза, чем суммарная мощность ДЭС. Рассматриваемые ВДС, в которых ВЭУ работает параллельно с ДЭС, позволяют экономить до 45% дизельного топлива.

В качестве генераторов в ВЭС применяются как синхронные, так и асинхронные электрические машины. В большинстве современных конструкций ВЭС небольшой мощности используются синхронные генераторы с магнитоэлектрическим возбуждением.

Ветрогенераторы в отличие от тепловых двигателей или гидротурбин работают всегда при переменных внешних условиях, зависящих не только от нагрузки, но и от структуры ветрового потока. Протекание переходных процессов при параллельной работе ВЭС с электростанцией другого типа зависит от типа генератора ВЭС и соизмеримости ее мощности с мощностью системы.

Возможная величина статической перегрузки элементов передачи мощности ветродвигателя определяется диапазоном изменения рабочих скоростей ветра и перегрузочной способностью генератора.

Величина и характер перегрузки по моменту в процессе динамики регулирования в основном определяется способом регулирования ветродвигателя и динамикой ветрового потока. Уменьшение возможных перегрузок в процессе динамики регулирования связано с рядом трудностей прежде всего потому, что даже при быстродействующих регуляторах ветродвигателей постоянные времени их работы остаются больше постоянной времени процесса изменения скорости ветра [3].

Общие выводы о динамике работы ВЭС в электрической системе, согласно [3], следующие:

1. Амплитуды колебаний основных величин, характеризующих переходный процесс, при соизмеримости ветровой и тепловой электростанций порядка 6-8 приближаются к значениям, соответствующим случаю работы ВЭС параллельно с системой бесконечно большой мощности.

2. Характер изменения перегрузочного момента в переходном процессе при порывах ветра зависит от системы регулирования ветродвигателя. Величина

перегрузки по моменту механической передачи ВЭС определяется типом генератора ВЭС и соизмеримостью ее мощности сравнительно с мощностью системы.

3. Наибольшая перегрузка по моменту имеет место при применении синхронного генератора на ВЭС, работающей параллельно с бесконечно большой сетью. В этом случае целесообразно применение асинхронного генератора или включение в механическую передачу мощности ветродвигателя устройств, увеличивающих скольжение или снимающих пики избыточных моментов.

4. При работе ВЭС параллельно со станцией соизмеримой мощности перегрузка силовой передачи мощности ветродвигателя практически одинакова в обоих вариантах по типу генератора. Поэтому в системе соизмеримой мощности на ветроэлектрических станциях в соответствии с общепринятой практикой следует применять синхронные генераторы.

При малой скорости ветра, когда скорость вращения ветродвигателя меньше дизель генератора, питание нагрузки осуществляется от ДЭС. Перераспределение нагрузки между ВЭС и ДЭС, когда скорости вращения ветрогенератора и дизель генератора приблизительно равны, происходит следующим образом: ветрогенератор начинает брать на себя часть нагрузки и при некоторой скорости ветра оказывается загруженным полностью. Если ветродвигатель при дальнейшем увеличении скорости ветра допустим, что не имеет устройств ограничения скорости вращения, то он начинает перегружаться, при этом разгружает дизель генератор.

С учетом возникающих технических сложностей при параллельной работе ВЭС и ДЭС целью дальнейшей работы является:

- теоретическое исследование переходных процессов (механические, электромеханические, электромагнитные);
- создание математического аппарата, который с минимумом допущений должен описывать статические и динамические режимы.
- разработка математической модели ВЭС, работающей в комбинированной автономной системе электроснабжения.

Литература

1. Харитонов В.П. Автономные ветроэлектрические установки. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2006. 320 с.
2. Инженерные системы www.windpark.ru
3. Андрианов В.Н. и др. Ветроэлектрические станции. М.: Государственное энергетическое изд-во, 1960. 320 с.

Анализ производства и потребления топливно-энергетических ресурсов Республики Саха (Якутия)

*Старостина Л.В.,
ст. преподаватель кафедры ЭПиАПП,
Технический институт (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри*

Республика Саха (Якутия) является уникальным регионом в энергетической системе России. Ее специфичность обусловлена в основном огромной площадью обслуживания при низкой плотности населения, наличием на ее территории изолированных друг от друга энергорайонов (южного, центрального, западного централизованной зоны и северного) с различными по мощности и видам используемого топлива источниками генерации. В каждом энергорайоне централизованной зоны большая часть электро- и теплоэнергии вырабатывается

крупными доминирующими источниками энергии: Нерюнгринская ГРЭС – в южно-якутском; Светлинская и каскад Виллюйских ГЭС – в западном энергорайоне, Якутская ГРЭС и Якутская ТЭЦ – в центральном [2].

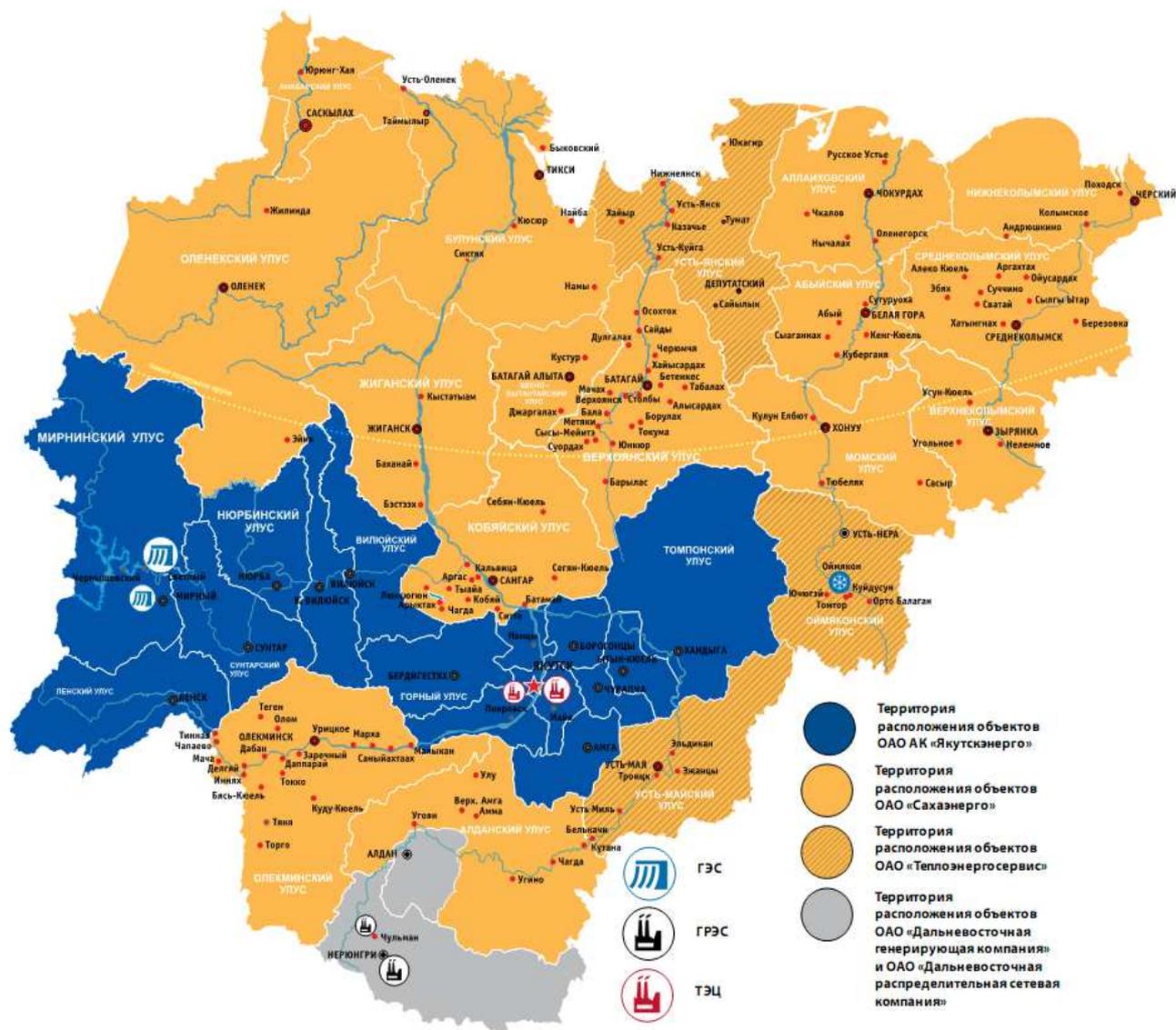


Рис. 1. Территории обслуживания энергосистем

Для объединения разрозненных источников энергии созданы энергосистемы (рис. 1) [3]. Крупнейшей является ОАО АК «Якутскэнерго», которая по данным 2007 года обслуживает линии электропередач протяженностью 18386,3 км, имеет общую установленную мощность 1530,6 МВт и 1699,7 Гкал/ч, вырабатываемые, в основном, Якутской ТЭЦ, Якутской ГРЭС и Виллюйскими ГЭС.

Большая часть децентрализованной зоны Якутии обслуживается ОАО «Сахаэнерго», в ведомстве которого на 2008 год находятся 161 ДЭС установленной мощностью 289,4 МВт и 365 котельных мощностью 2860 Гкал/ч.

Расположенные в Южной Якутии Нерюнгринская ГРЭС и Чульманская ТЭЦ с суммарной установленной мощностью 618 МВт и 1385 Гкал/ч принадлежат ОАО «Дальневосточная генерирующая компания».

Динамика производства электро- и теплоэнергии в целом по республике за последние пять лет отражена на гистограммах рис. 2 и рис. 3.

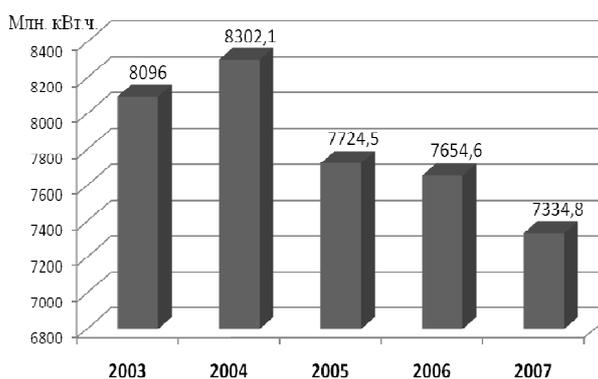


Рис. 2. Производство электроэнергии

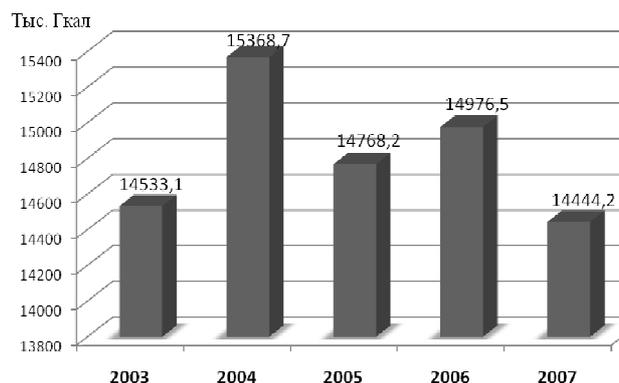


Рис. 3. Производство теплоэнергии

Анализ приведенных данных показывает снижение выработки энергии всеми источниками по республике. Аналогичная динамика прослеживается при рассмотрении полезного отпуска тепловой и электрической энергий.

Несмотря на это, экономика республики остается очень энергоемкой, что обусловлено ее климатическими особенностями. Затраты Республики Саха (Якутия) на удовлетворение своих потребностей в топливе и энергии очень велики. Доля продукции топливно-энергетического комплекса в республике составляет 17 % от общего объема промышленного производства. Для удовлетворения внутренних энергетических потребностей республики используется 52 % объема продукции ТЭК (более 7 100 тыс. т. у. т.), 15 % потребляемых энергоресурсов (более 1 100 тыс. т. у. т.) завозится из-за пределов республики (горюче-смазочных материалов) [2].

Слаборазвитая транспортная инфраструктура, сезонность завоза основных грузов, нефтепродуктов накладывают дополнительные расходы и трудности в энергообеспечении республики. Большое негативное влияние на эффективность энергоиспользования оказывают энергорасточительство и бесхозяйственность, плохо налаженный контроль учета и использования топлива и энергии [2].

Литература

1. Ноев В. Н. Проблемы и задачи энергосбережения в Республике Саха (Якутия). http://www/for_сpec/articles.php?nid=2151
2. Старостина Л.В., Киушкина В.Р. Анализ некоторых аспектов энергетической безопасности Республики Саха (Якутия) // Электроэнергия: от получения и распределения до эффективного использования: материалы Всероссийской научно-технической конференции. Томск: Изд-во ТПУ, 2008. С. 204-206.
3. Якутскэнерго: годовой отчет за 2007 год / Ильковский К.К., Федорова О.Н., Завацкая Л.Г. и др. Дальпресс, 2008. 240 с., ил.

Технические науки

Получение и анализ критериальных уравнений массоотдачи при заполнении и опорожнении нефтяных резервуаров, а также при хранении нефти

Любин Е.А., аспирант

*Санкт-Петербургского государственного горного института
им. Г.В. Плеханова (Технический университет), г. Санкт-Петербург,*

E-mail: Lyubin_evgeniy@mail.ru

Научный руководитель: д.т.н., профессор Коршак А.А.

Нефть – ценный продукт и её потери надо всемерно сокращать. Борьба с потерями нефти - один из важных путей экономии топливно-энергетических ресурсов, играющих ведущую роль в развитии экономики.

Основным видом потерь нефти, полностью не устранимым на современном уровне развития средств транспорта и хранения углеводородов, являются потери от испарения из резервуаров. Выбор средств их сокращения из резервуаров типа РВС связан с величиной этих потерь, поэтому их адекватная оценка имеет важное значение.

Профессором Н.Н. Константиновым [1] для описания процесса насыщения ГП резервуаров парами нефти и нефтепродуктов было предложено пользоваться так называемым коэффициентом испарения, который принимает значения $(0,5...2) \cdot 10^{-4} 1/ч$. Однако рекомендаций по выбору величины этого коэффициента в различных конкретных случаях он не дает. В результате погрешность прогнозирования потерь нефти от испарения может достигать 400%.

В работе И.С. Бронштейна предлагается эмпирическая формула для расчета потерь нефти, закачиваемой в резервуары типа РВС

$$G = a \cdot b^{T-273} \cdot V_n, \quad (1)$$

но, как и все эмпирические зависимости, формула 1 не учитывает значительного количества факторов, определяющих величину потерь от испарения (давление насыщенных паров и их молярная масса, объем резервуаров, расход закачки и т.д.). Она применима только для условий выполненных замеров.

Для правильной оценки фактических потерь нефти от испарения из вертикальных цилиндрических резервуаров необходимо уметь прогнозировать концентрацию паров углеводородов в газовом пространстве резервуаров. Профессор Ф.Ф. Абузова [3] и её ученики рекомендуют использовать для этой цели коэффициент массоотдачи, который предложено находить по критериальным уравнениям. Однако они не лишены недостатков, так как данные уравнения не позволяют вести расчеты при малых числах Рейнольдса при заполнении и опорожнении резервуара, а также при времени простоя резервуаров близком к нулю. Кроме того, критериальное уравнение массоотдачи при простое резервуаров ошибочно получено путем совместной обработки данных по испарению нефтей и бензинов. Проверка погрешности расчета коэффициентов массоотдачи от поверхности нефти по формулам Ф.Ф. Абузовой и её учеников на их же экспериментальных данных показала, что при заполнении резервуаров она составляет более 120%. Такая высокая погрешность неприемлема, и, следовательно, есть необходимость получения более точных критериальных уравнений массоотдачи при операциях с нефтями.

Целью работы является совершенствование методики оценки потерь нефти от

испарения из резервуаров типа РВС, а также изучение влияния различных факторов на величину потерь и расхода ПВС через дыхательную арматуру.

Для установления конкретного вида критериальных уравнений массоотдачи при закачке, простое и откачке нефтей были использованы данные по испарению ромашкинской, усть-балыкской и других нефтей на перекачивающих станциях магистральных нефтепроводов «Мозырь», «Самотлор», «Чекмагуш», «Парабель». При этом был использован специальный математический пакет обработки данных Stat Graphics Plus 5.1.

Критериальное уравнение массоотдачи для случая неподвижного хранения нефти имеет вид

$$Kt_{\text{пр}} = 3,065 \cdot 10^{-11} \cdot \Delta\pi^{0,302} \cdot Sc^{3,44} \cdot (\rho_{\text{отн}} - 0,7)^{-8,421}, \quad (2)$$

где $\Delta\pi$ - модуль движущей силы процесса испарения;

Sc - число Шмидта;

$\rho_{\text{отн}}$ - относительная плотность нефти при температуре $T=293$ К по воздуху.

Аналогичным способом были найдены критериальные уравнения массоотдачи для случая опорожнения резервуара

$$Kt_{\text{от}} = Kt_{\text{пр}} \cdot (1,104 \cdot 10^6 \cdot \Delta\pi^{-0,708} \cdot Sc^{2,748} \cdot Re_{\text{ср}}^{-1,33} + 1), \quad (3)$$

и заполнения резервуара

$$Kt_{\text{зак}} = Kt_{\text{пр}} \cdot (2 \cdot 10^6 \cdot \Delta\pi^{-0,452} \cdot Sc^{-2,837} \cdot (\rho_{\text{отн}} - 0,7)^{7,249} \cdot (Fr \cdot Re)^{0,188} + 1), \quad (4)$$

где $Re_{\text{ср}}$ - среднее число Рейнольдса, характеризующее скорость омывания поверхности нефти воздухом при опорожении резервуаров;

$Fr \cdot Re$ - параметр подобия, характеризующий интенсивность перемешивания нефти в резервуаре при заполнении.

Среднеквадратичная погрешность расчета по формуле 2 составляет 24,8%, по формуле 3 - 12,7% и по формуле 4 – 6,5%.

На основе полученных критериальных уравнений, с применением методики профессора Коршака был проведен сравнительный анализ точности методов расчета потерь от «большого дыхания». В результате проведенного анализа существующих методов расчета потерь нефти мы получили следующие результаты.

Вычисление потерь нефти от «большого дыхания» по формуле профессора Н.Н.Константинова ведет к большой погрешности, хотя величины коэффициента испарения были приняты в рекомендуемом им диапазоне. Приблизить расчетные потери к фактическим было бы возможно уменьшением коэффициента испарения, но это достоверно можно сделать только для рассмотренных нефтей. На самом же деле надо разрабатывать методику выбора величины данного коэффициента.

Применение методики профессора Ф.Ф. Абузовой также приводит к большим погрешностям при вычислении. Объясняется это целым рядом причин: методика не учитывает ни геометрических размеров резервуаров, ни динамики перемешивания закачиваемого продукта, оказывающих значительное влияние на его испарение, а эмпирический график прироста относительных концентраций в ней построен исключительно для бензинов.

Получено неожиданно хорошее совпадение результатов расчетов по эмпирической формуле И.С. Бронштейна с экспериментальными замерами, хотя, как и все эмпирические зависимости, формула 1 не учитывает значительного количества факторов, определяющих величину потерь от испарения. Это, скорее всего,

объясняется тем, что при выводе своей формулы он использовал именно эти данные.

Наибольшую точность вычислений даёт методика профессора А.А. Коршака, несмотря на то, что при сравнении использовались все без исключения экспериментальные данные. Это вполне объяснимо, поскольку она более обоснована теоретически.

Также был проведен анализ влияния различных факторов на величину потерь: температуры окружающей среды, номинальной вместимости резервуара, его местонахождения, характеристик нефти, объема закачиваемой нефти при «большом дыхании», а также объема газового пространства при «малом дыхании».

В результате выполненных расчетов установлено следующее. Во-первых, в «Нормах естественной убыли нефти при приеме, хранении, отпуске и транспортировании» год поделен на 2 периода: осенне-зимний и весенне-летний. Нами установлено, что данное деление не вполне адекватно, так как потери в весенний и осенний периоды существенно отличаются как от зимних, так и от летних – при увеличении температуры происходит увеличение потерь, а то в холодное время годы потери нефти от «малых дыханий» вообще отсутствуют.

Во-вторых, в «Нормах естественной убыли нефти» выделяют только 3 климатические зоны (южную, среднюю и северную), но по нашим расчетам потери нефти даже в пределах одной климатической зоны различны. Потери от «большого дыхания» различаются на величину до 25%, потери от «малого дыхания» - до 700%.

В-третьих, в «Нормах естественной убыли нефти» такие факторы как вместимость резервуара, характеристики нефти, объем закачиваемой нефти при «большом дыхании», а также объем газового пространства при «малом дыхании» не учитываются совсем. Наши расчеты показали, что они оказывают большое влияние на конечную величину потерь нефти.

В итоге можно сделать следующие выводы:

1) Получены новые критериальные уравнения массоотдачи при заполнении и опорожнении нефтяных резервуаров, а также при хранении нефти. Они позволяют прогнозировать динамику испарения нефтей с различными свойствами по начальной концентрации углеводородов в газовом пространстве резервуара.

2) Сравнительный анализ точности различных методик расчетной оценки потерь нефти при «большом дыхании» показал, что наиболее точно это можно сделать по методике профессора А.А. Коршака (среднеквадратичная погрешность составляет 18,3%). Все остальные методики дают результаты, существенно отличающиеся от фактических: формула И.С. Бронштейна – 42,0%, методика Ф.Ф. Абузовой – 88,4%, методика Н.Н. Константинова – до 1150,1%.

3) В результате расчетного анализа влияния различных факторов на потери нефти при заполнении резервуаров, установлено, что: фактические потери нефти превышают величины, приведенные в «Нормах естественной убыли нефти при приеме, хранении, отпуске и транспортировании», а также удельные потери нефти зависят от ряда факторов, не нашедших отражения в «Нормах естественной убыли нефти» (вместимость резервуара, характеристики нефти, объем закачиваемой нефти при «большом дыхании», а также объем газового пространства при «малом дыхании»).

Литература

1. Константинов Н.Н. Борьба с потерями от испарения нефти и нефтепродуктов. М.: Гостоптехизат, 1961. 360 с.

2. Мартяшева В.А. Исследование испарения нефтей и нефтепродуктов из резервуаров в условиях интенсификации технологических процессов: Дисс... канд.

техн. наук. Уфа, 1978. 241 с.

3. Абузова Ф.Ф. Исследование потерь от испарения нефтей и нефтепродуктов и эффективности средств сокращения их в резервуаре: Автореф. дисс... докт. техн. наук. Уфа, 1975. 334 с.

4. Коршак А.А., Коробков Г.Е. и Муфтахов Е.М. Нефтебазы и АЗС: Учебное пособие. Уфа: ООО "ДизайнПолиграфСервис", 2006. 416 с.

Актуальные проблемы простоев вагонов железнодорожной станции «Беркакит» Нерюнгринского района

Максимова Н.С., студентка

ГОУ СПО «Нерюнгринский политехнический колледж», г. Нерюнгри

Научный руководитель: Заболотских Н.И.

Железнодорожный транспорт является одной из важнейших отраслей народного хозяйства. Он обеспечивает перемещение промышленных и сельскохозяйственных грузов, а также перевозки населения страны. В отличие от других видов транспорта, перевозки пассажиров и грузов на железной дороге совершаются в любое время года, суток, независимо от климатических условий. Поэтому железнодорожный транспорт занимает ведущее положение в единой транспортной системе страны: он включает 60% грузооборота и 40% пассажирооборота всех видов внутреннего транспорта [1, 7].

Россия обладает одним из самых больших запасов угля в мире. Значительная часть добытого угля экспортируется, причем с каждым годом объем экспортируемого угля растет. Так как, по оценкам специалистов, доля угля в общемировом топливно-энергетическом балансе будет расти по причине ограниченности запасов нефти и дороговизны сжиживания природного газа, то можно сделать вывод, что данная тенденция сохранится [5,6].

Железная дорога является связующим звеном между предприятиями-добытчиками угля и его потребителями. По данным статистики уголь является самым массовым грузом, перевозимым железнодорожным транспортом, на него приходится 24% общесетевой погрузки, следовательно, четкая организация перевозки этого груза является важной задачей стоящей перед железными дорогами России [7]. Анализ нормативов по обработке вагонопотоков и их фактического выполнения показывает, что даже при наблюдаемом увеличении этих норм регламентируемые и простои вагонов из города в город не снижаются, а имеют тенденцию к росту.

Задачами данного исследования являются:

1. рассмотрение организации грузовой работы по перевозке угля на станции «Беркакит» [2,3,4];
2. выявление недостатков (простоев) на грузовой работы станции «Беркакит»;
3. оптимизация организации грузовой работы по перевозке угля на станции «Беркакит».

Мы обратились за статистической и экономической информацией к Овчинниковой Н.А., зам. начальника станции «Беркакит» «ДВЖД», на основе которой и был сделан экономический анализ работы станции «Беркакит». Станция «Беркакит» является внеклассной, грузовой, выполняющей значительный объем по подготовке и отправлению полувагонов под погрузку угля на станцию Угольная, приему и

отправлению пассажирских и грузовых поездов, развозу местных вагонов под выгрузку.

В состав узла Беркакит входят следующие станции: Беркакит; Нерюнгри – Пассажирская; Нерюнгри – Грузовая; Угольная; Оборчо.

Для переработки вагонов станция имеет объединенный парк в количестве 11 приемоотправочных и 4 сортировочных путей. Для производства маневровой работы на сортировочных путях с 13 по 16 в южной горловине оборудована маневровая вышка с местным управлением стрелочными переводами. Объединенный парк оборудован двухсторонней парковой связью [7].

В таблице 1 показаны размеры движения поездов, входящих и выходящих из узла Беркакит за сутки [8].

По характеру производственной деятельности железнодорожный узел Беркакит является “местным”, так как он выполняет в основном грузовую работу, а также расформирование поездов с местным грузом и формирование составов из вагонов своей погрузки и выгрузки.

Таблица 1

Размеры движения поездов в сутки

Категория поезда	Количество поездов	
	четных	нечетных
1. Пассажирские	3	3
2. Грузовые, прибывшие в расформирование на станцию Беркакит	10	10
3. Грузовые своего формирования	11	10

Узел является конечным пунктом Дальневосточной железной дороги и расположен в районе, богатом полезными ископаемыми, большую часть из которых составляет каменный уголь. На него приходится 98 % всей погрузки узла [5]. Количество выгружаемых вагонов незначительно. Таким образом, в узле преобладает погрузка грузов, и, соответственно, требуется большое количество порожних полувагонов.

В марте 2008 года на узле «Беркакит» в связи с образованием «стыка» с ОАО «АК ЖДЯ» на станции «Нерюнгри – грузовая» и изменением технологии приема-передачи составов и вагонов на ОАО «АК ЖДЯ» введен учет простоя вагонов по каждой станции узла, а также установлена норма простоя для транзитных вагонов с переработкой и без переработки. Анализ выполнения простоя вагонов по узлу «Беркакит» за 2008г. представлен в табл. 2, 3,4 и диаграмме 1,2 [7].

Таблица 2

Станция Нерюнгри - грузовая			
Вид простоя	план	факт	отклонение
под одной операцией	12,3	13,05	0,75
транзитного вагона без переработки	0	1,77	1,77
транзитного вагона с переработкой	3,2	7,54	-4,34
Станция Беркакит			
под одной операцией	41,6	43,99	2,3
транзитного вагона без переработки	4,1	3,98	0,12
транзитного вагона с переработкой	18,3	15,56	2,74

Станция Нерюнгри - пассажирская			
под одной операцией	11,19	10,14	1,76
транзитного вагона без переработки	5,5	7,3	1,8
транзитного вагона с переработкой	17,0	15,88	1,12

Диаграмма 1

Переработка вагонов по узлу «Беркакит» (2008г.)

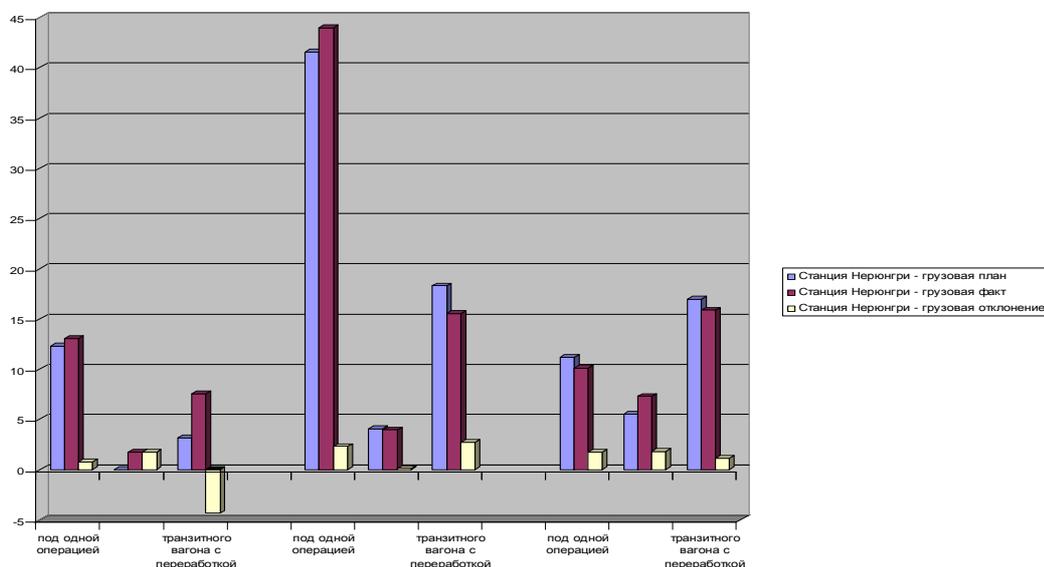
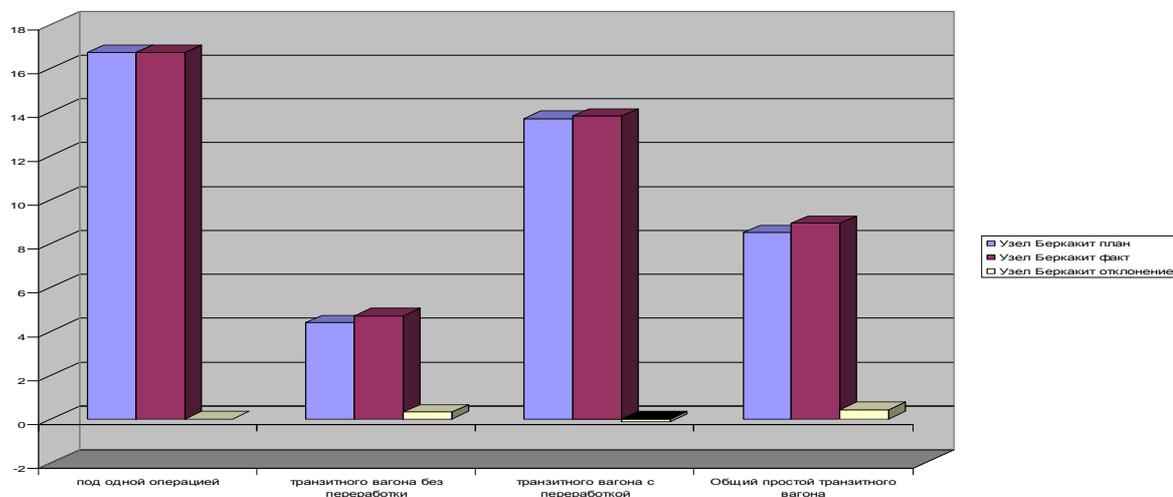


Таблица 3

Выполнение плановых заданий по узлу «Беркакит» по всем видам простоя

Узел Беркакит			
Вид простоя	план	факт	отклонение
под одной операцией	16,7	16,7	0
транзитного вагона без переработки	4,4	4,71	0,31
транзитного вагона с переработкой	13,7	13,82	-0,12
Общий простой транзитного вагона	8,5	8,92	0,42

Диаграмма 2



В связи с простоями вагонов изменяется и картина на экономическом уровне всего узла «Беркакит» [7].

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ СТАНЦИЙ БЕРКАКИТ ЗА 2008 ГОД										
Показатели	Ед. изм.	Факт 2007 г.	Гос. план	2008 г.		% вып. отклонение				
				техплан	факт	к плану технич	Госуд.	к 2007 г.	(+), (-) к плану	(+), (-) к 2007 г.
Погрузка грузов общая	тонн	11028316		10645484	10522415	98,8		95,4	-123069	-505901
	вагонов	169426		162165	159030	98,1		93,9	-3135	-10396
В том числе, уголь	тонн	10895841		10571865	10441244	98,8		95,8	-130621	-454597
	вагонов	159717		156103	152754	97,9		95,6	-3349	-6963
Стат. Нагрузка общая	т/ваг.	65,09		65,65	66,17	100,8		101,6	0,52	1,07
Стат. Нагрузка угля	т/ваг.	68,22		67,72	68,35	100,9		100,2	0,63	0,13
Простой под одной Грузовой операцией	час	22,47		16,70	16,72	99,9		134,4	0,0	-5,75
Простой транзитного Вагона без переработки	час	0,00		4,40	4,71	93,4			0,3	
Простой транзитного Вагона с переработкой	час	0		13,7	13,82	99,2			0,12	
Общий простой Транзитного вагона	час	0		8,5	8,92	95,3			0,42	
Выгрузка	ваг.	52427		34360	34859	101,5		66,5	499	-17568
Отправление	ваг.	264487		210599	207422	98,5		78,4	-3177	-57065
Рабочий парк	ваг.	207814		254074	251410	101,1		82,7	-2664	43596

По исследованию узла «Беркакит» выявлены причины простоя вагонов, которыми являются: недостаточная мощность сортировочных устройств, неэффективная организация обработки вагонопотоков, несогласованность действий работников, что и является ростом эксплуатационных расходов.

Сокращение простоев вагонов в пределах сортировочного комплекса может быть достигнуто за счет проведения основных реконструкционных, технических и технологических мероприятий (рекомендации):

- Строительства дополнительных путей в парках.
- Удлинения существующих парковых путей.
- Увеличения числа подгорочных локомотивов.
- Оптимизации числа бригад и групп работников пунктов технического обслуживания и коммерческого осмотра вагонов.
- Применения минимальных и максимальных в каждом конкретном случае значений норм по весу и длине для формирования вывозных, передаточных и участковых поездов.
- Корректировки плана формирования поездов в соответствии с местными условиями и разработки рациональных маршрутов следования поездов.
- Оценка экономичности целесообразного привлечения для передаточных поездов, локомотивов, имеющих оборот на данной сортировочной станции.
- Оценка экономической целесообразности увеличения технологического резерва тепловозов.
- Заблаговременного планирования заявок на подачу локомотивов необходимой мощности.

Литература

1. ТРА станции «Беркакит».
2. Инструкция по правилам технической эксплуатации железных дорог.
3. Инструкция по сигнализации железных дорог.
4. Инструкция по движению поездов и маневровой работе железных дорог.

5. Доклад президента ОАО «РЖД» В.И. Якунина // Журнал «Железные дороги России». Март. 2009.
6. Доклад первого вице-президента ОАО «РЖД» В.Н. Морозова // Журнал «Железные дороги России». Февраль. 2009.
7. Отчетные материалы станции «Беркакит» за 2008 год.
8. Суточный план-график работы станции «Беркакит» за 2008 г.

Увеличение пропускной способности станции за счет введения проектных мероприятий. Экологическая безопасность на станции

*Трофименко Е.С., студентка
Дальневосточного государственного университета
путей сообщения, г. Хабаровск
Научный руководитель: к.т.н., доцент Червотенко Е.Э.*

Узлы являются стыковыми пунктами железных дорог с другими видами транспорта в единой транспортной системе. Участковые станции играют важную роль в организации перевозок на железных дорогах России, обеспечивая тяговое обслуживание поездов, организацию вагонопотоков на прилегающих участках, погрузку – выгрузку грузов, посадку – высадку пассажиров, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава.

Целью данного проекта является увеличение пропускной способности станции Известковая за счет введения проектных мероприятий.

Узловая участковая станция Известковая расположена на двухпутном электрифицированном участке Хабаровск – Архара, Дальневосточной железной дороги. Основным назначением станции является прием, обработка поездов в техническом и коммерческом отношении, отправление и пропуск транзитных поездов; смена локомотивов и локомотивных бригад; расформирование и формирование сборных поездов; прием, погрузка, выгрузка и выдача грузов, багажа, грузобагажа; подача и уборка вагонов; посадка и высадка пассажиров; обслуживание подъездных путей; ремонт вагонов.

Для производства поездной и маневровой работы станция оборудована устройствами маршрутно-релейной централизации стрелок и сигналов. Прилегающие перегоны Известковая – Кимкан и Известковая – Биракан оборудованы односторонней автоматической блокировкой, перегон Известковая – Брусит – полуавтоматической блокировкой. К станции примыкает однопутная не электрифицированная линия Чегдомын – Известковая. По объему выполняемой работы станция Известковая отнесена к 3 классу.

Унифицированная длина состава поездов четного и нечетного направлений составляет 71 условный вагон, а длинносоставного поезда – 100 условных вагонов, тогда как полезная длина приемоотправочных путей на станции Известковая – от 39 до 58 условных вагонов.

При положении данные поезда принимаются на приемоотправочные пути станции с занятием части горловины в сторону вытяжного пути № 20, в связи с чем ухудшаются условия маневровых передвижений, технического и коммерческого осмотра состава; смена поездного локомотива требует дополнительной маневровой работы по осаживанию за стрелочный перевод №1, при этом хвост поезда

располагается в восточной горловине; увеличивается время обработки состава; падает пропускная способность станции.

Устройство новых и удлинение существующих путей со стороны пассажирского здания в сторону западной горловины требует значительных земляных работ, т.к. на подходе к станции VI главный путь огибает сопку.

Удлинение в сторону восточной горловины со стороны пассажирского здания затронет городские застройки (снос, предоставление другого жилья, нарушение работы городского транспорта), что предполагает большие экономические затраты кроме строительных. К тому же этот вариант не решит таких проблем как пересечение сменяемыми локомотивами главных путей, необходимости строительства переходов для прохода пассажиров к платформам.

Также возможен вариант развития путей параллельно III главному пути со стороны противоположной главным путям. Этот вариант затрагивает территорию звеносборочной базы ПМС, расположенную между ЛХ и главными путями. Недостаток этого варианта – заезд под состав локомотива поездов северного направления.

Наиболее перспективным является вариант развития в сторону восточной горловины вдоль I главного пути. В этом случае реконструкция не затронет городские постройки, а также сооружения станции. В качестве основы для одного из путей можно использовать вытяжной путь. Кроме того переустройство горловины позволит принимать и отправлять поезда обоих направлений на 13, 15, 17 пути (в настоящее время отправочные для поездов отправлением на Архару и Чегдомын).

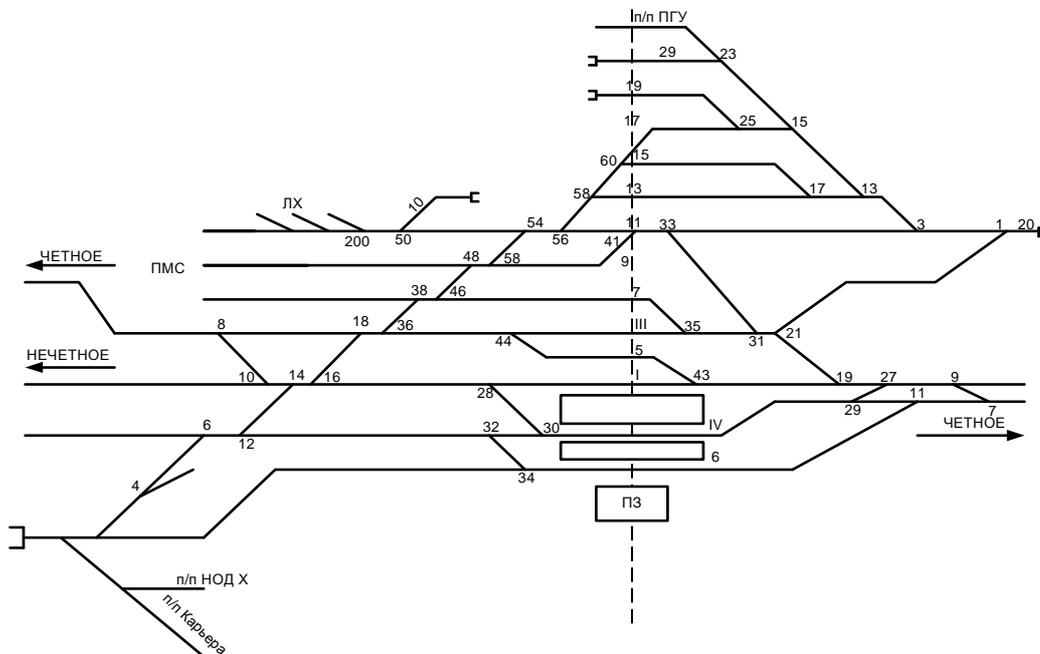
Технико-экономическое обоснование проектных решений, показало, что по результатам расчетов сумма приведенных строительных эксплуатационных затрат для обоих вариантов реконструкции станции Известковая получилась одинаковой. Тем не менее, предпочтение следует отдать первому варианту реконструкции. Полезная длина удлиняемых путей при принятии этого варианта составит 2100 м, что превышает длину по второму варианту, полезная длина которого 1350 м. Первый вариант предполагает укладку и дальнейшую эксплуатацию меньшего числа стрелочных переводов, удлинение путей в сторону большего перегона.

Актуальным вопросом в настоящее время является вопрос экологической безопасности, в частности очень остро стоит вопрос для железнодорожного транспорта. Станционные территории занимают огромные площади и уровень экологической опасности там высок. Однако, именно на станциях этот уровень, практически, никто не контролирует. В основном контроль ведется на шпалопропиточных заводах, в локомотивном хозяйстве, где загрязнения в больших объемах могут нанести ущерб окружающей среде. Поэтому в данном дипломном проекте рассмотрены мероприятия, направленные на нормализацию экологической обстановки, предложено строительство станционных очистных сооружений с сетью водоотводов от верхнего строения пути.

Известно, что вовремя не отведенные поверхностные воды отрицательно влияют на устойчивость балластного слоя и земляного полотна и создают угрозу безопасности поездной и маневровой работе на станции. В соответствии с этим, в проекте, выполнены расчеты по возможному ущербу для станции Известковая: задержкам поездов; увеличению простоев вагонов на станции; ограничении местной работы; задержкам доставки груза; затратам по устранению сбоев в работе устройств централизации и блокировки; затратам на лечение земляного полотна и ремонт верхнего строения пути. Задержки рассчитывались вариантным способом в зависимости от продолжительности перерывов в работе станции из-за обводненности балластного слоя. Стоимость возможного ущерба сравнивалась со стоимостью

строительства очистных сооружений. В результате получилось, что сумма ущерба гораздо превышает стоимость очистных устройств, соответственно их сооружение является эффективным.

Схема станции Известковая (ДВЖД)



Литература

1. Правила и технические нормы проектирования станций и узлов на железных дорогах колеи 1520 мм. МПС РФ. М.: Техинформ, 2001. 255 с.
2. Строительно-технические нормы МПС РФ. Железные дороги колеи 1520 мм СТН Ц-01-95. М.: МПС, 1995. 87 с.
3. Железнодорожные станции и узлы / В.Г. Шубко, Н.В. Правдин, Е.В. Архангельский и др. Под ред. В.Г. Шубко и Н.В. Правдина. Учебн. для вузов ж-д трансп. М.: УМК МПС России, 2002. 368 с.
4. Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты) / Под ред. Н.В. Правдина. М.: Транспорт, 1984. 300 с.
5. Проектирование железнодорожных станций и узлов: Справ. и метод. руководство / Под ред. А.М. Козлова, К.Г. Гусевой. М.: Изд-во Транспорт, 1981. 592 с.

Разработка мероприятий, направленных на экологическую безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации железнодорожных станций

*Трофименко Е.С., студентка
Дальневосточного государственного университета
путей сообщения, г. Хабаровск
Научный руководитель: к.т.н., доцент Червотенко Е.Э.*

На долю железнодорожного транспорта приходится 85% грузооборота и 80% пассажирооборота транспорта общего пользования в РФ. Такие объемы работ связаны с большим потреблением природных ресурсов и, соответственно, выбросами

загрязняющих веществ в биосферу. Однако, по абсолютным значениям, загрязнение от железнодорожного транспорта значительно меньше, чем от автомобильного.

Снижение масштабов воздействия железнодорожного транспорта на окружающую среду объясняется следующими основными причинами:

- низким удельным расходом топлива на единицу транспортной работы (меньший расход топлива обусловлен более низким коэффициентом сопротивления качению при движении колесных пар по рельсам по сравнению с движением автомобильных шин по дороге);
- широким применением электрической тяги (в этом случае выбросы загрязняющих веществ от подвижного состава почти отсутствуют (графитная пыль, которая сыпется с токоприемников электровозов));
- меньшим отчуждением земель под железные дороги по сравнению с автодорогами (одна полоса движения для автодорог I и II категорий составляет 3,75 м, железнодорожная колея имеет ширину 1,52 м).

Несмотря на перечисленные позитивные моменты, влияние железнодорожного транспорта на экологическую обстановку весьма ощутимо. Оно проявляется, прежде всего, в загрязнении воздушной, водной среды и земель при строительстве и эксплуатации железных дорог.

Вопросы экологической безопасности при проектировании железнодорожных станций в настоящее время практически не рассматриваются, а загрязнения существуют и наносят огромный вред.

Таким образом, все загрязнения можно разделить на 5 основных видов – шум; вибрация; загрязнения почвы, и как следствие загрязнение подземных вод; загрязнение атмосферы; накопление отходов, оставляемых пассажирами в вагонах, загрязнение ртутью и свинцом, попадающим на свалки со старыми лампами и приборами, аккумуляторами.

При маневрах подвижного состава и движении грузовых поездов территории станции загрязняются сыпучими грузами различной номенклатуры, нефтепродуктами, графитной пылью, а также металлической пылью, которая появляется в результате трения колес локомотивов и вагонов о рельсы при торможении. Причиной загрязнения нефтепродуктами является утечка их на пути и в междупутья из цистерн, неисправных котлов и сливных приборов во время перевозки, а также неудовлетворительное обслуживание маневровых тепловозов. Основным недостатком на тепловозах является течь масла по основным лючкам дизеля, холодильным секциям, дренажным трубам, выхлопной системе, соединениям. Кроме этого дизельные двигатели маневровых локомотивов выбрасывают в больших количествах сажу, оседающую на путь, частицы которой могут содержать адсорбированные токсичные вещества, в т.ч. и канцерогенные.

Во время снеготаяния и выпадения дождей поверхностные сточные воды смывают металлическую и графитовую пыль, сажу, различный мусор, нефтепродукты и другие загрязнения и сбрасывают их в ближайший водоем или в почву полосы отвода без предварительной очистки. Атмосферные сточные воды загрязняются также при стекании по крышам служебных зданий, поездам и в процессе выпадения на землю вследствие загрязнения воздуха. Неправильная организация водоотведения еще более усугубляет ситуацию, так как вследствие протекания фильтрационных процессов происходит загрязнение грунтовых вод полосы отвода и прилегающих территорий. Почва полосы отвода в результате этого загрязнена нефтепродуктами, соединениями

меди, цинка, хрома и др. с тенденцией роста уровня загрязненности. Таким образом, происходит деградация почв.

Шум также оказывает негативное влияние. Уровни шума от подвижного состава линий железной дороги и метрополитена, проходящих вблизи жилой застройки превышает все допустимые нормы.

Еще один не менее важный фактор влияния тяжелого транспорта, к которому относится рельсовый транспорт, на город - вибрации. Источниками вибрации в жилых и общественных зданиях, помимо других причин, являются транспортные средства (метрополитен мелкого заложения, тяжелые грузовые автомобили, железнодорожные поезда, трамваи), создающие при работе большие динамические нагрузки, которые вызывают распространение вибрации в грунте и строительных конструкциях зданий. Эти вибрации часто являются также причиной возникновения шума в помещениях зданий. Исследования показали, что колебания по мере удаления на различное расстояние от метрополитена затухают, однако это процесс немонотонный, он зависит от составных звеньев на пути распространения вибрации: рельс - стена тоннеля - грунт - фундамент дома - строительные конструкции. В тех случаях, когда здания располагаются в непосредственной близости от рельсовой дороги, вибрации в них могут превышать предельно-допустимые значения, установленные Санитарными нормами, в 10 раз (на 20 дБ). В Москве с увеличением плотности застройки эти воздействия только увеличиваются.

В последние 10-15 лет появилась проблема и с накоплением отходов. Ежедневно на городские свалки вывозятся десятки тонн мусора оставляемого пассажирами. В России ежегодно образуется около 7 миллиардов тонн отходов, из которых перерабатывается лишь треть. Загрязнение почвы ртутью и свинцом у нас в стране приняло угрожающие размеры. Ртуть попадает на свалки вместе со старыми лампами и приборами, а свинец - с аккумуляторами. Ежегодно "запасы" свинца на российских мусорных полигонах увеличиваются на 60 тысяч тонн. Вот как раз тот случай, когда можно решить экологическую проблему общими силами и при этом не требуется никаких затрат. Все зависит только от нашего воспитания и уровня культуры. По мере роста добычи нефтепродукты проливаются все чаще и в самых разных местах: на скважинах, в местах разрывов трубопроводов, при авариях танкеров или сходах железнодорожных цистерн. Когда разлив приходится на твердую почву, нефть можно довольно быстро собрать. Гораздо опаснее разлив на воде. Нефтяные пятна могут перемещаться на большие расстояния, и если толстую пленку еще можно собрать вручную, то тонкую, создающую радужные пятна, удалить невозможно. Для водных обитателей эта "радуга" означает верную гибель, поскольку она препятствует растворению кислорода в воде. Загрязнения также могут возникать из за динамического воздействия на балласт. Экологическая опасность применения асбестосодержащего балласта состоит в том, что он при погрузке, транспортировке, хранении и укладке вызывает сильную запыленность. Даже после его укладки в период эксплуатации дороги поднимающаяся от движения поездов асбестовая пыль попадает внутрь вагонов и распространяется на 50-100 м от колеи. Высокая степень содержания асбестовой пыли на рабочих местах путевых рабочих, монтеров, машинистов щебнеочистительных и землеборочных машин приводит к ряду профессиональных заболеваний, таких как асбестоз, хронический бронхит и трахеобронхит. Являясь хорошим сорбентом, асбест накапливает в себе полициклические ароматические углеводороды, усиливающие его канцерогенность. В результате это может привести к возникновению злокачественных опухолей легких.

По российским железным дорогам перевозятся опасные грузы 890 наименований, которые при нарушении условий перевозки и возникновении аварийных ситуаций могут вызвать разные виды опасности: пожаро- и взрывоопасность, токсичную, радиационную, инфекционную и коррозионную. Любой химический груз содержит потенциальную опасность, так как обладает токсичными свойствами. Некоторые вещества, не являющиеся ядовитыми в обычных условиях, способны стать ими при резком изменении внешних условий (попадании в огонь, изменении давления, увлажнении, соединении с другими веществами и пр.).

Наиболее часто встречающимся видом опасности является пожарная, которая приводит к возгораниям, взрывам и выделениям токсичных веществ, заражению местности высокотоксичными продуктами. Ежедневно на планете возникает до 600 пожаров, в год - более 5 млн. В их число входят пожары, которые происходят на железных дорогах, особенно при перевозке опасных грузов. И это еще не все перечисленные виды загрязнений, которые железнодорожный транспорт ежедневно наносит окружающей среде.

Из выше сказанного можно сделать вывод, что при проектировании железнодорожных станций необходимо рассматривать вопросы безопасности, связанные с экологией.

Для того чтобы избежать последствий загрязнения окружающей среды, следует реализовать ряд мероприятий:

- создание научно-исследовательских лабораторий, изучающих объемы загрязнения и меры борьбы с ними;
- создание специальных систем звукоизоляции. В течение нескольких лет в Москве под эгидой ВНИИЖТ проводится работа по созданию антишумовых и антивибрационных прокладок под рельсовые пути. Первая пробная работа по их установке была проведена на Филевской линии метрополитена. Для оценки эффективности новой технологии может потребоваться несколько лет;
- создание специальных систем поглотителей вибрации. К сожалению, проблема защиты зданий от вибраций достаточно сложна и большей частью носит научно-технический характер. Многие задачи по распространению волн не имеют простых решений и в основном исследуются на численных моделях, которые не всегда отражают реальные свойства грунтовых сред и строительных конструкций. Поэтому в большинстве случаев идет речь о прогностической оценке вибраций и качественном исследовании волновых процессов;
- использование безопасных материалов при строительстве железнодорожного пути и применение поглощающих пыль установок на уже существующих постройках;
- создание методики комплексного проектирования водоотводных сооружений;
- сооружение устройств, сокращающих выброс вредных веществ в атмосферу;
- переход на электровозную тягу;
- замена деревянных шпал, пропитанных антисептиками, на более экологичные железобетонные;
- внедрение новых технологий по ликвидации разливов нефти - сорбент из торфа, который способен впитывать нефтепродукты, не загрязняя окружающую среду и др.

Следствием таких нарушений являются штрафы, представляющие огромные суммы, за несоблюдение экологической безопасности, которые в настоящее время очень часто возлагаются на нарушителей. Платежи за загрязнение окружающей природной среды в 2005 году составили более 33 млрд. рублей, треть этой суммы выплачено из прибыли предприятий за превышение фактических выбросов над установленными предельными нормативами и в виде штрафов за нарушение природоохранительного законодательства. С повышением предъявляемых требований к охране природы эти выплаты будут возрастать. Уже в 2006 году на территории Российской Федерации введена индексация платы за загрязнение окружающей природной среды в размере до 35 раз по отношению к базовым нормативам 1991 года, возрастет плата и за пользование природными ресурсами.

Избежать этих штрафов можно, только реализовав предложенные мероприятия, которые окупятся в короткие сроки, по сравнению с суммами предполагаемых штрафов.

Литература

1. Червотенко Е.Э. Решение экологических проблем при комплексном проектировании железнодорожных станций: Монография. Хабаровск: Издательство ДВГУПС, 2006. 70 с.

2. Гудок. № 2. 2006.

3. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Российской Федерации в 1996 году». М.: Центр международных проектов, 1997. 510 с.

4. Указание МПС РФ от 14.08.96 №113У об управлении природоохранительной деятельностью на железнодорожном транспорте. По состоянию на 18 октября 2006 года.

Применение плазменных технологий как одно из перспективных направлений улучшения экологической ситуации

Халзанов А.Н., аспирант

Бурятского государственного университета, г. Улан-Удэ

Научные руководители: д.т.н., профессор Буянтуев С.Л.,

к.т.н. Старинский И.В.

Экологическое состояние окружающей среды ухудшается вследствие большого количества различного рода твердых, жидких и газообразных промышленных отходов, каждодневно выбрасываемых в окружающую среду без надлежащей их очистки и обезвреживания. Основной источник загрязнения – это промышленные, хозяйственно-бытовые сбросы, содержащие нефтепродукты, масла, поверхностно активные вещества, фенолы, пестициды, гербициды, тяжелые металлы и целая гамма различной химической органики. Все эти вещества потенциально вредны для человека и живой природы. Одним из основных загрязнителей окружающей среды является энергетика, особенно тепловые электрические станции и котельные ЖКХ, работающие на угле. Вводимые все более жесткие ограничения на различные вредные выбросы требуют применения и разработки новых, более эффективных материалов и технологий, обеспечивающих экологическую безопасность работы ТЭС и котельных ЖКХ.

Общий анализ литературы, касающейся вопросов эксплуатации устройств, использующих энергию низкотемпературной плазмы, показал их техническую и экономическую эффективность, возможность резкого сокращения вредных выбросов

по сравнению с традиционными технологиями. Все это позволяет сделать заключение о перспективности и целесообразности развития данного направления. При этом особое внимание уделяется теме комплексной переработки углей, обработанных низкотемпературной плазмой, с получением нескольких целевых продуктов на основе новых достижений в данной области.

В научно-исследовательской лаборатории «Физика плазмы и плазменные технологии» Бурятского государственного университета в течение ряда лет ведутся фундаментальные и прикладные исследования процессов в низкотемпературной плазме, горящей в потоке газа. Одной из целей данных исследований является разработка новых экологически чистых технологий и оборудования для различных отраслей, в том числе для комплексной переработки низкосортных углей, применяемых в энергетике [1, 2].

Под комплексной переработкой углей понимается газификация углей с получением синтез-газа (С-Г), получение полукокса-сорбента и синтетического жидкого топлива (СЖТ). Плазменные системы растопки котлов более десяти лет успешно эксплуатируются на котлах тепловых электростанций России, Казахстана, Китая и Монголии разной производительности, оснащенных разными системами пылеприготовления и использующих практически все виды углей.

Одним из главных достоинств рассматриваемых технологий является их экологичность, так как применение низкотемпературной плазмы позволяет при переработке и сжигании углей полностью исключать выбросы в атмосферу вредных веществ (SO₂, NO_x, СО и др.).

Литература

1. Буянтуев С.Л. Плазменные технологии для улучшения экологии / С.Л. Буянтуев // Мир Байкала. 2007. № 3(15). Буянтуев С.Л. Исследование свойств сорбентов из углей, обработанных низкотемпературной плазмой / С.Л. Буянтуев, И.В. Старинский, Л.Б. Бадмаев // Вестник БГУ. Серия 9. Физика и техника. Выпуск 2. Улан-Удэ, 2003. С.41-47.

Естественные и точные науки, экология, здравоохранение

Физико-математические науки и информационные технологии

Физика

Электронное учебное пособие как информационная система для изучения курса атомной и ядерной физики

*Артемьев В.А., Иванов Н.Д., студенты
ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К. Аммосова», г. Якутск, E-mail: fti-vasya@mail.ru, flex-87@mail.ru
Научный руководитель: Холмогорова Е.Г.*

В настоящее время, в условиях активного проникновения информационных технологий в систему образования, и практически перманентного накопления образовательных ресурсов в сети Интернет, актуальной становится задача переосмысления теории организации учебного процесса и процесса управления образованием, также процесса передачи систематизированных знаний, навыков и умений и создания новых методов и технологий обучения.

Благодаря большому вкладу преподавателя на лекциях, практических занятиях, также самостоятельно работая над проработками, цель которых заключалась в закреплении знаний, исчерпывание пробелов собственным усилием, выполняя практически лабораторные работы по «Атомной физике» «построили» фундамент знаний по данному курсу. Но, желание получить качественные знания стало мотивом, целью составления и разработки учебного пособия, который, по нашему мнению поможет в будущем студентам, изучающим курс «Атомная физика» получить незамедлительный ответ на многие вопросы, подготовиться к защите лабораторных работ, зачету и экзамену.

Автоматизация процесса обучения – это, прежде всего, автоматизация лекционных, практических и лабораторных занятий. Т.е. электронное учебное пособие содержит лекции, обширный материал задач, тесты для самоконтроля, описания лабораторных работ. Иными словами, пособие представляет собой обширный гипертекстовый документ, который содержит все необходимые для изучения данного курса теоретические сведения, исторические справки, задачи с самоконтролем, тесты на закрепление знаний и дополнительные материалы. Также электронное пособие содержит множество объяснений физических терминов, с которыми мы сталкиваемся при изучении данного курса.

Данное пособие наиболее эффективно может использоваться в 5 семестре при изучении курса «Атомная физика» в качестве дополнительного учебного материала для студентов педагогического отделения физического факультета.

Изучение свойств триглицинсульфата в низкочастотных полях

*Балданов С.С., студент
инженерно-физического факультета
Амурского государственного университета,
г. Благовещенск, E-mail: baldanovstas@mail.ru
Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Копылова И.Б.*

Одним из наиболее распространенных методов изучения диэлектрических свойств сегнетоэлектриков является изучение процессов переключения кристаллов в переменных электрических полях. Традиционным является исследование кристаллов в полях синусоидальной формы, однако, наибольший интерес представляет изучение сегнетоэлектриков в полях иной формы, в частности пилообразной.

В экспериментах в качестве образцов использовались кристаллы триглицинсульфата (ТГС) $((\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH})_3\text{H}_2\text{SO}_4)$, которые представляют собой воднорастворимый одноосный прозрачный кристалл с тетрагональной кристаллической решеткой (как в парафазе, так и в сегнетофазе). Выбор объекта обусловлен тем, что ТГС является модельным кристаллом (т.е. выводы, сделанные по результатам опытов, будут справедливы и для других сегнетоэлектриков класса ТГС). Одними из важнейших качеств, удобных для эксперимента, являются высокое сопротивление, препятствующее утечкам заряда и низкое коэрцитивное поле, обеспечивающее переполаризацию образцов полем инжектированных электронным лучом зарядов, невысокая температура Кюри T_c [1].

Для проведения данной работы было подготовлено ряд образцов сегнетоэлектрического кристалла ТГС. Образцы получали методом скола в плоскости перпендикулярной сегнетоэлектрической оси от одного большого кристалла. На сколотые плоскости кристалла методом вакуумного напыления были нанесены серебряные электроды. В работе на кристалл триглицинсульфата подавались пилообразные импульсы чередующейся полярности с амплитудой от -120 В до $+120$ В. Частота сигнала от $3 \cdot 10^{-3}$ Гц до 0.2 Гц. С помощью самописца были получены зависимости силы тока от напряженности приложенного поля $I(E)$ для разных частот, представленные на рис. 1.

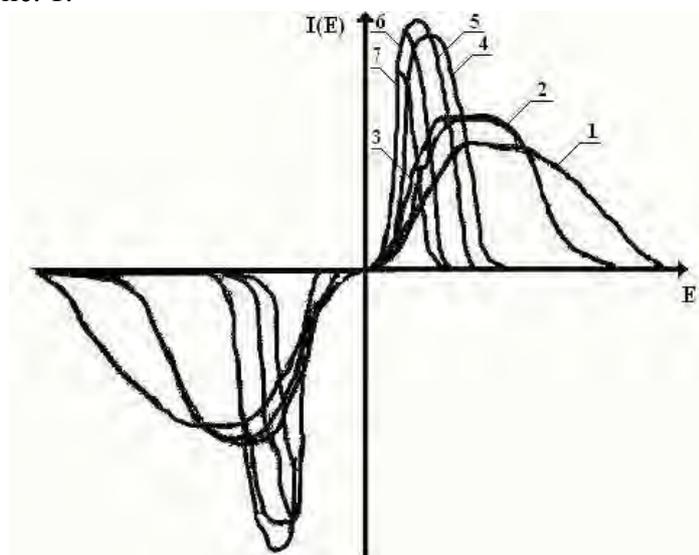


Рис. 1. Характер зависимостей $I(E)$ для кристалла ТГС на разных частотах 1 – 0.2 Гц, 2 – 0.143 Гц, 3 – 0.1 Гц, 4 – $7.14 \cdot 10^{-2}$ Гц, 5 – $4.55 \cdot 10^{-2}$ Гц, 6 – $3.13 \cdot 10^{-2}$ Гц, 7 – $2.38 \cdot 10^{-2}$ Гц

Установлено, что при уменьшении частоты максимум силы тока смещаются в сторону уменьшения напряженности приложенного поля. Полуширина максимумов силы тока также уменьшается. Форма петель остается симметричной. Амплитуда пиков увеличивается с уменьшением частоты от 0.2 Гц до $4.55 \cdot 10^{-2}$ Гц, затем уменьшается в частотном интервале от $3.13 \cdot 10^{-2}$ Гц до $3 \cdot 10^{-3}$ Гц.

По полученным данным была построена зависимость статической диэлектрической проницаемости от частоты, представленная на рис. 2.

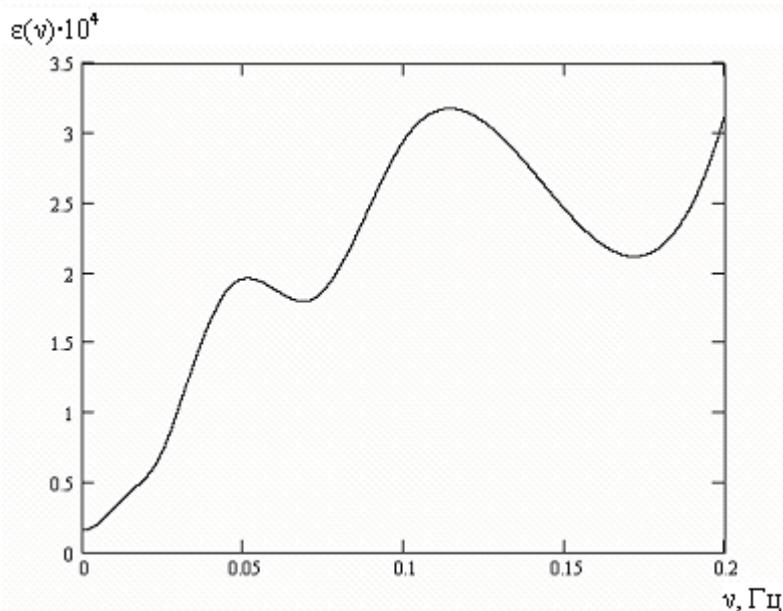


Рис. 2. Зависимость статической диэлектрической проницаемости от частоты

На малых частотах в интервале от 0.05 до 0.1 Гц наблюдается два пика. Это можно объяснить тем, что на низких частотах присутствуют как релаксационный механизм, так и гистерезисный механизм переполаризации. Под релаксационным механизмом переполаризации понимается такой, при котором движение доменных границ непрерывно (сопротивление их движению аналогично вязкому трению) и обусловлено термической активацией зародышей [2]. С увеличением частоты вклад релаксационного механизма диэлектрических потерь уменьшается вследствие увеличения ширины доменных стенок и ослабления их взаимодействия с точечными дефектами кристалла. При установлении более высоких частот функция становится более гладкой, а вид зависимости более близок к характерному, что говорит об изменении механизма движения доменной границы. В этом интервале частот преобладает гистерезисный механизм - механизм переполаризации, связанный со скачкообразным движением доменной границы, в предположении, что каждый участок соответствует переключению некоторого микрообъема, расположенного вблизи доменной границы.

Литература

1. Лайнс А. Сегнетоэлектрики и родственные им материалы / А. Лайнс, А. Гласс. М.: Мир., 1981. 736 с.
2. Шильников А.В., Поздняков А.П., Нестеров В.Н., Федорихин В.А., Шувалов Л.А. О вкладе различных механизмов движения доменных границ в эффективную диэлектрическую проницаемость кристаллов триглицинсульфата в средних (промежуточных) низко- и инфранизкочастотных полях // ФТТ. 2001. Т54. №8. С.1516-1519.

Измерение первого уровня возбуждения аргона в опыте Франка-Герца

*Дьячковская А.А., студентка,
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Тимофеев А.В., ученик СОШ № 2, г. Нерюнгри
Научные руководители: к.ф.-м.н. Тимофеева Т.Е., Тимофеев В.Б.*

Инертные, или благородные, газы, получившие свое имя за способность не вступать в химические связи, с первых шагов развития атомной спектроскопии рассматривались как идеальный объект для экспериментальной проверки выводов атомной теории. Наряду с классическими атомными дискретными спектрами у них наблюдаются участки сплошного спектра в ультрафиолетовой области (УФ), однозначно указывающие на их молекулярное происхождение. Хорошо разрешенные молекулярные структуры спектров позволили впоследствии идентифицировать их как излучение двухатомных молекул. Значительный интерес к спектрам инертных газов связан с появлением нового класса лазеров, именуемых "экимерными", и экспериментальной демонстрацией возможности создания вакуумного ультрафиолетового лазера на эксимере ксенона. Эксимер — это двухатомное гомоядерное соединение, у которого возбужденные состояния образуют устойчивую связь, а нижнее, основное состояние является несвязанным или слабосвязанным, легко диссоциирующим. Двухатомные молекулы инертных газов — типичные представители эксимеров. Их невозбужденное состояние — это практически чисто отталкивательный терм и спектроскопические резонансные переходы двухатомных молекул, благодаря этой особенности строения электронных оболочек, дают непрерывные участки спектра, перекрывая диапазоны длин волн от 58 до 200 нм.

На применении непрерывного вакуумного излучения основано решение многих фундаментальных и прикладных задач, таких, как экологические исследования, использование их в решении различных технологических задач микроэлектроники, решении частной, но практически важной задачи повышения эффективности светоотдачи люминофоров при разработке цветных индикаторных панелей, составляющих основу создания плоского цветного экрана в телевидении. Интерес к континуумам резко возрос с появлением демонстрации возможности создания ВУФ (вакуумных ультрафиолетовых) лазеров на тяжелых инертных газах.

Аргон, криптон, ксенон относятся к тяжелым инертным газам, спектроскопические свойства которых изучены достаточно детально. В ряде работ исследованы их спектры в вакуумной ультрафиолетовой области: при возбуждении в сильноточных дугах, электронным пучком малой плотности, пучком протонов, частицами и в газоструйных источниках. Условия возбуждения газов существенно влияют на вид эмиссионных ВУФ спектров. Ниже приводятся результаты исследования ВУФ спектров тяжелых инертных газов [1], возбуждаемые мощным электронным пучком при давлениях газа $\sim 10^5$ Па (рис.1).

Ниже исследуется дискретный атомарный спектр аргона, наполняющего тиратрон ТГ1-01/03. Тиратрон представляет собой газонаполненный прибор с давлением газа до десятых долей мм ртутного столба с подогреваемым катодом. Сетка позволяет управлять прохождением тока в режиме несамостоятельного газового разряда и началом зажигания дугового разряда в приборе. В режиме несамостоятельного разряда источником электронов становится подогреваемый катод.

Для измерения первого возбужденного уровня аргона применяется схема опыта Франка – Герца [2]. В условиях опыта реализуется несамостоятельный режим работы тиратрона, при котором ионизация аргона незначительна. При определенных значениях ускоряющей разности потенциалов атомы аргона возбуждаются в результате неупругих соударений с электронами и ток резко падает при этих значениях.

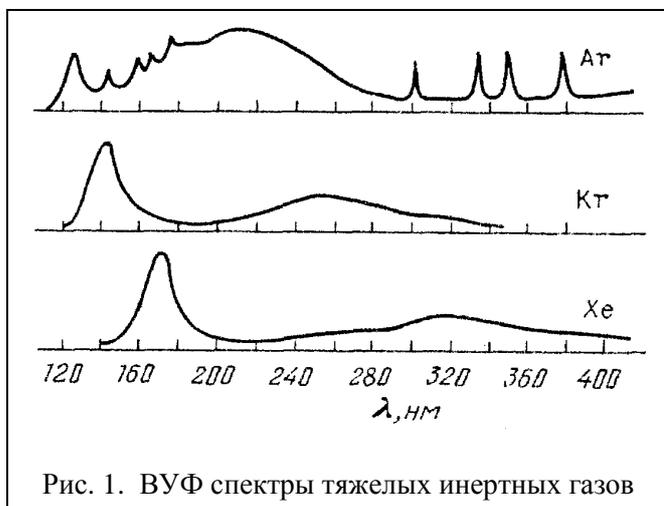


Рис. 1. ВУФ спектры тяжелых инертных газов



Рис. 2. Зависимость тока коллектора от напряжения на аноде

В итоге на кривой зависимости тока коллектора от напряжения анода или вольтамперной характеристике наблюдаются максимумы и минимумы, отстоящие друг от друга на расстояния ΔV , равные энергии первого возбужденного состояния (рис. 2). Экспериментальная кривая для аргона (фото 1), полученная на экспериментальной установке (фото 2) имеет два максимума и минимума:

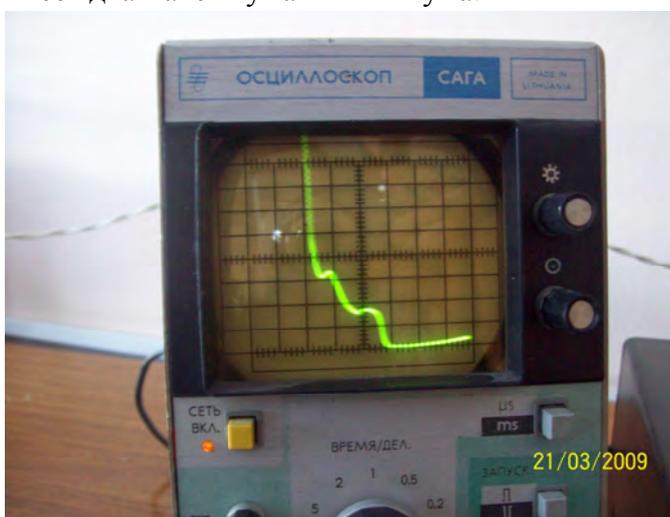


Фото 1. Осциллограмма ВАХ

В динамическом режиме работы установки по осциллограмме ВАХ подобран оптимальный режим разряда в аргоне, наполняющем тиратрон:

ток накала $I_{нак} = 0,4A$, запирающий потенциал $U_{зап} = 2,5B$.

В статическом режиме снята вольтамперная характеристика. При этом каждая точка ВАХ измерялась с минутной выдержкой с целью установления стабильного режима разряда. Напряжение между катодом и анодом менялся от 0 до 24 В, при этом ток на коллекторе менялся от 0 до 140 мкА.



Фото 2. Экспериментальная установка
(работает в статическом и динамическом режимах)

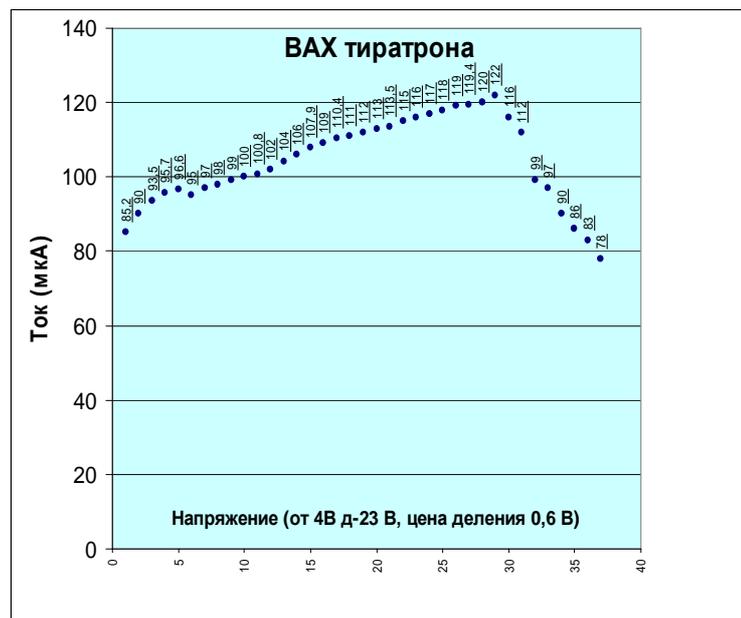


Рис. 3. Экспериментальная кривая ВАХ аргона, полученная в статическом режиме

Обсуждение результатов эксперимента:

- Полученная кривая имеет 2 максимума тока при напряжениях
 - 7,5 В (96,6мкА)
 - 19 В (122 мкА)
 - $19 - 7,5 = 11,5$ В.
- Погрешность значения разности потенциалов между соседними максимумами составляет 0, 5 В.

3. Установленная энергия первого уровня возбуждения в 11,5 эВ соответствует переходу $3p^5 4s \rightarrow 3p^6$ [3].
4. Излучение аргона лежит в ультрафиолетовом диапазоне частот и равна 107 нм.
5. Слабая выраженность максимумов на экспериментальной вольтамперной характеристике связана со сложными процессами кратного возбуждения более высоких уровней аргона и переходов на нижние первые уровни возбуждения, принимающих значения от 1,1 до 2 В. Этими переходами $3p^5 4p \rightarrow 3p^5 4s$ обусловлена размытие наблюдающихся максимумов.
6. Атомарный дискретный спектр аргона лежит в более коротковолновой части ультрафиолетового спектра, чем молекулярный спектр.

Литература

1. Герасимов Г.Н., Крылов Б.Е., Логинов А.В., Щукин С.А. Ультрафиолетовое излучение возбужденных молекул инертных газов // УФН. Т. 162. №5. 1992. С.124-159.
2. Портис А. Берклеевский курс физики. Физическая лаборатория. М.: Наука, 1972. 319 с.
3. Фриш С.Э. Оптические спектры атомов. М.-Л.: Изд-во физ.-мат.лит., 1963. 641 с.

Исследование процесса электролиза на 3d модели

Иванов Н.А., студент

*ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К. Аммосова», г. Якутск, E-mail: founderxxx@gmail.com*

Электролиз – это совокупность процессов, протекающих в растворе или расплаве электролита, при пропускании через него электрического тока. Электролиз является одним из важнейших направлений в электрохимии. Электролиз представляет собой довольно сложную совокупность процессов, к которым относятся: миграция ионов (положительных к катоду, отрицательных к аноду), диффузия ионов, разряжающихся на электродах, электрохимические реакции разряда ионов, вторичные химические реакции продуктов электролиза между собой, с веществом электролита и электрода.

Технический или прикладной электролиз характеризуется сложностью протекающих в промышленных условиях электролитических процессов, различными видами электролиза, их зависимостью от природы электролита, типа электролитической ванны, оптимизации самих электролизных процессов.

Таким образом, исследование электрохимических процессов, определение факторов, влияющих на них, установление новых способов использования процессов электролиза в промышленных условиях сохранило свою актуальность и востребованность в наши дни.

Электролиз протекает только в тех средах, которые проводят электрический ток. Способностью проводить ток обладают также водные растворы оснований и солей. Безводные кислоты – очень плохие проводники, но водные растворы кислот хорошо проводят ток. Растворы кислот, оснований и солей в других жидкостях в большинстве случаев тока не проводят, но и осмотическое давление таких растворов оказывается

нормальным, точно так же не проводят тока водные растворы сахара, спирта, глицерина и другие растворы с нормальным осмотическим давлением.

Химический процесс, происходящий при пропускании тока через раствор электролита, называется электролизом. Исследуя продукты, выделяющиеся у электрода, при электролизе кислот, оснований и солей, установили, что у катодов всегда выделяются металлы и водород, а у анода кислотные остатки или гидроксильные группы, которые затем подвергаются дальнейшим изменениям. Таким образом, первичными продуктами электролиза оказываются те же части кислот, оснований и солей, которые при реакциях обмена, не изменяются, переходят из одного вещества в другое.

Эффективность электролиза оценивают рядом факторов, к которым относятся: сила тока, напряжение, плотность тока, КПД источника тока, выход по току, выход по веществу, коэффициент полезного действия электроэнергии (выход по энергии), расход электроэнергии на единицу полученного продукта.

При электролизе стремятся к уменьшению напряжения на ячейке за счёт величины поляризации и омического состояния баланса напряжения, т.е. слагаемых, обусловленных необратимостью процесса. Напряжение разложения обусловлено природой реагирующего вещества, а поэтому не может быть изменено.

Возникает вопрос: как измерить электродный потенциал? Мы знаем, что если определенным образом соединить два электрода, то получится гальванический элемент. Напряжение этого элемента равно разности электродных потенциалов двух составляющих его электродов. Если известен электродный потенциал одного электрода, мы можем определить электродный потенциал другого. Трудность заключается в том, что необходимо знать значение одного электродного потенциала. Принято, что потенциал стандартного водородного электрода равен нулю.

В разработке движущихся моделей таких процессов, как процесс электролиза, наглядность которого можно придать с использованием средств информационных технологий.

Процесс протекания электролиза представлена в среде 3ds Max, в качестве примера показан процесс электролиза NaCl (пищевая соль).

При создании движущейся модели физического явления «Электролиз» необходимо проделать следующие шаги:

1. Теоретическое изучение процесса электролиза;
2. Проведение эксперимента в реальных условиях;
3. Планирование визуализации физического явления «Электролиз» в среде 3ds Max;
4. Разработка 3d модели физического явления «Электролиз»:
 - a. Отдельно создаем 3d модели приборов (выпрямитель тока) и оборудования;
 - b. Имитация проведения эксперимента в среде 3d;
 - c. Обработка, визуализация движущейся модели;
5. Конвертирование в стандарт avi.

На основании проделанной работы можно сделать следующие основные выводы:

1. Исследование процессов электролиза растворов и расплавов электролитов не потеряло своей актуальности и в настоящее время, т.к. не только обогащает теоретические положения об этом достаточно сложно физико-химическом явлении, но и позволяет определить перспективные направления практического использования

этого процесса с целью получения целевых продуктов с заданными свойствами и качествами;

2. Качественный состав конечных продуктов электролитических процессов определяется не только величиной электродного потенциала ионов, но и видом перенапряжения, возникающего при этом.

Измерение постоянной Планка

*Калялина Г., Дудкин М., студенты
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научные руководители: к.ф.-м.н. Тимофеева Т.Е., Тимофеев В.Б.*

Постоянная Планка является одной из фундаментальных мировых констант и основным параметром квантовой физики. Для объяснения спектра теплового излучения Планком была выдвинута квантовая гипотеза излучения, согласно которой свет

испускается квантами (порциями) энергии: $\varepsilon = h\nu$, где ε – энергия кванта света, ν – частота излучения, h – коэффициент пропорциональности, впоследствии названный постоянной Планка.

Постоянную Планка h традиционно измеряют в опыте по внешнему фотоэффекту. Здесь предлагается другой экспериментальный метод с использованием светодиодов. Светодиод – принципиально новый источник света и базовый элемент оптоэлектроники, появившийся во второй половине XX века, основанный на использовании полупроводниковых технологий. Светодиод состоит из активного слоя, включающего электронно-дырочный переход с характерной шириной запрещенной зоны E_g и заключенного между полупроводниками n - и p -типа, и омических контактов. Величина E_g определяет минимальную энергию, необходимую для перехода электрона из валентной зоны в зону проводимости. Когда ток протекает в прямом направлении, электроны проходят через переход со стороны n -полупроводника, а дырки – со стороны p -полупроводника, в результате чего в области p - n -перехода происходит излучательная рекомбинация с образованием фотонов с энергией $h\nu \approx E_g$. Этот процесс реализуется

лишь в так называемых прямозонных полупроводниках, отличающихся особой зонной структурой (дно зоны проводимости и потолок валентной зоны расположены при одном значении волнового вектора), в которых интенсивность прямых оптических переходов значительно превосходит интенсивность непрямых. Величины E_g для полупроводников, излучающих в видимой и прилегающих к ней областях спектра, приведены на рис. 1. Как видно, чтобы создать светодиоды или лазерные диоды, работающие в видимой области спектра, необходимо использовать материалы с шириной запрещенной зоны > 2 эВ.

В работе использованы светодиоды 3 цветов: красный, зеленый, синий. Синий

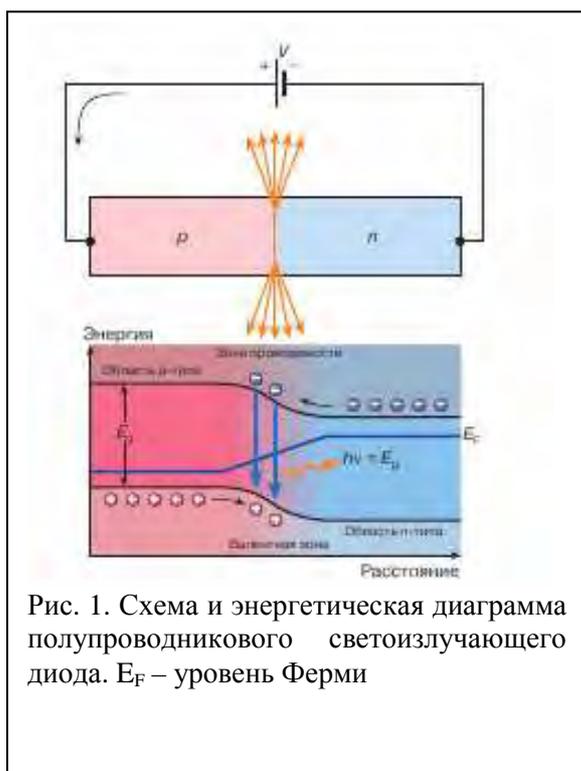


Рис. 1. Схема и энергетическая диаграмма полупроводникового светоизлучающего диода. E_F – уровень Ферми

диод с большой выходной мощностью появился сравнительно недавно. Ниже приводится сравнительная таблица для светодиодов.

Экспериментальная установка - монохроматор с призмой Бабиня или спектроскоп Кирхгофа-Бунзена, источник питания, светодиоды, регулятор напряжения, вольтметр, набор спектральных трубок с источником питания СН-В (рис.2).

Таблица 1

Сравнение характеристик некоторых светодиодов

Светодиоды	Материал	Длина волны излучения, нм	Интенсивность люминесценции, мккд	Выходная мощность, мкВт	Квантовый выход, %
Красный	GaAlAs	660	1790	4855	12,83
Зелёный	GaP	555	63	30	0,07
Зелёный	InGaN	500	2000	1000	2,01
Синий	SiC	470	9	11	0,02
Синий	InGaN	450	2500	3000	5,45



Рис. 2. Экспериментальная установка

Ниже приводятся спектры, полученные с помощью Бунзена-Кирхгофа:

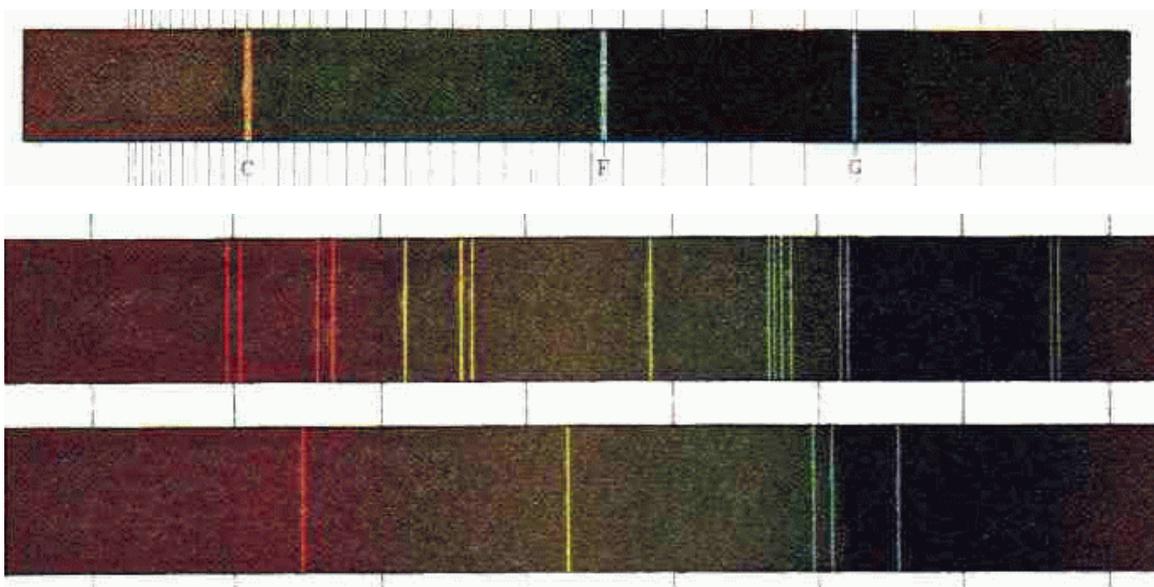


Табл. I. Спектры излучения (по шкале Бунзена и Кирхгофа).
Объяснение к табл. I.: 1) спектр водорода, 2) спектр аргона, 3) спектр гелия.

Экспериментальная методика основана на измерении по спектро스코пу (монохроматору) длины волны, соответствующей длинноволновой (самой левой) части спектра излучения светодиода в момент появления свечения, напряжения, подаваемого на светодиод и использовании формулы:

$$h = eU \frac{\lambda}{c},$$

где $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл – заряд электрона, $c = 3 \cdot 10^8$ м/с – скорость света. Предварительно спектроскоп Кирхгофа-Бунзена градуируется по источникам спектра излучения известных элементов: гелия и неона. Строится градуировочный график (рис. 3). Далее по графику определяются измеренные значения длин волн светодиодов.

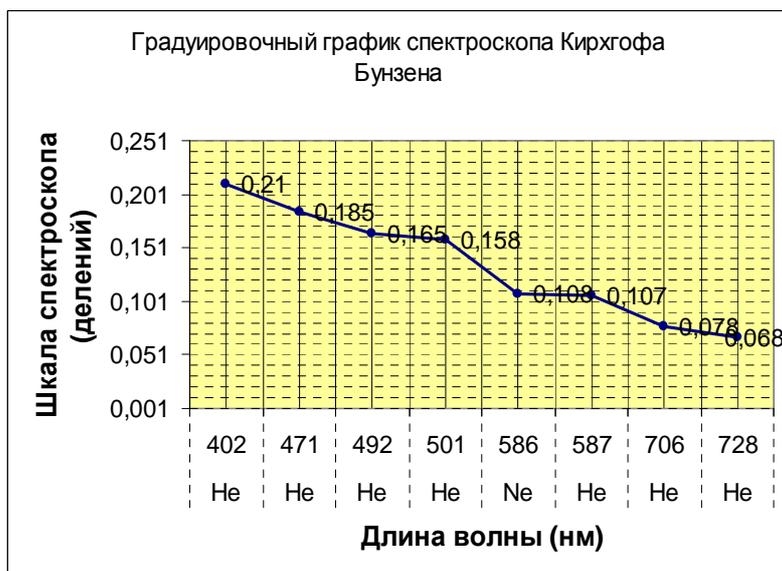


Рис. 3. Градуировочный график

Результаты эксперимента: усредненные данные.

Цвет светодиода	Деления	Напряжение	Длина волны
Красный	8,6	1,53 В	640 Нм
Зеленый	11,6	2,25 В	570 Нм
Синий	14	2,55 В	510 Нм

Вычисленные значения постоянной Планка составляет для красного диода: $h=5,22 \cdot 10^{-34}$ Дж*сек, для зеленого – $h=6,84 \cdot 10^{-34}$ Дж*сек, для синего - $h= 6,12 \cdot 10^{-34}$ Дж*сек. $h_{cp} = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж*с.

Погрешность измерения составляет: $\Delta h=1,4 \cdot 10^{-34}$ Дж*с. $h = (6,63 \pm 1,4) \cdot 10^{-34}$ Дж*с.

Обсуждения результатов эксперимента

1) Средний результат совпадает с табличным данным в пределах погрешности измерений.

2) Красный светодиод имеет размытый сплошной спектр от 640 нм и выше. Значение постоянной Планка, определяемое с использованием красного светодиода несколько расходится с известным значением, что обусловлено широким диапазоном значений длин волн красного света: 620-760 нм.

3) Остальные результаты измерения дают достаточно хорошее согласие с табличной данной для постоянной Планка.

4) Усредненное по всем диодам значение дает известное значение постоянной Планка.

Постоянная Планка измерена с использованием новой экспериментальной установки, по новой экспериментальной методике, использующей световые источники-светодиоды, которые появились в последние годы (голубой светодиод достаточной интенсивности появился после 2000 года)

Актуальность измерения постоянной Планка связана с бурным развитием квантовой физики и квантовых технологий, таких как нанотехнологии.

Литература

1. Бахтизин Р.З. Голубые диоды // Соросовский образовательный журнал. 2001. № 3.

Вариации сигналов РНС и радиошума ОНЧ-диапазона во время полного солнечного затмения 1 августа 2008 г.

*Корсаков А.А., аспирант
Института космофизических исследований и аэронауки
им. Ю.Г. Шафера, г. Якутск, E-mail: korsakov84@yandex.ru
Научный руководитель: к.ф.-м.н., в.н.с. Козлов В.И.*

Регистрация электромагнитных излучений очень низкой частоты (ОНЧ), распространяющихся на большие расстояния от источников, позволяет проводить дистанционный мониторинг окружающей среды. Проведенные ранее исследования

проявления солнечных затмений на изменения интенсивности шумового фона ОНЧ излучения показали наличие вариаций, как параметров источников фона, так и параметров трасс распространения [1]. Вследствие этого появляется неоднозначность в интерпретации причин вариаций интенсивности ОНЧ-шумов. Одновременная регистрация интенсивности эталонных сигналов и естественных ОНЧ излучений на сходных трассах распространения позволяет исключить указанную неоднозначность. В качестве источников эталонного излучения используются навигационные сверхдлинноволновые (СДВ) радиостанции.

1 августа 2008 года в 9:20:57 по всемирному времени (UT) лунная тень коснулась Земли в северных областях Канады. Затем, миновав Гренландию, пересекая Северный Ледовитый океан, Западную Сибирь, Алтай, прошла по границе между Монголией и Китаем и покинула земную поверхность в центральном Китае в 11:21:21 UT, где уже начался заход Солнца. Линия хода полной тени пролегла всего в 18 км от Новосибирска, где в 10:45 (UT) произошло полное затмение длительностью 2 мин 18 с при высоте Солнца 30°.

Наблюдения ОНЧ-шумов проводятся с помощью многоканального аналогового параллельного анализатора-регистратора (диапазон частот 0,47-8,7 кГц) на радиополигоне в 30 км от г. Якутска, вдали от ЛЭП и промышленных помех. Как и в [1], с помощью рамочной антенны, ориентированной в плоскости восток-запад, регистрируемая ОНЧ-шумовая компонента принимается из Африканского и Южно-Азиатского регионов. На сходных трассах распространения от указанных источников ОНЧ-шума были выбраны 2 СДВ радиостанции вблизи Краснодара и Новосибирска. Также велась регистрация сигналов СДВ радиостанции, расположенной вблизи Хабаровска.

Для повышения чувствительности к геофизическим явлениям, влияющим на параметры трасс распространения сигналов Краснодарской, Новосибирской и Хабаровской СДВ-радиостанций на трех частотах: 11,905; 12,649 и 14,880 кГц оцениваются изменения не только их амплитуды, но и фазы. Необходимая привязка к абсолютному времени была организована при помощи GPS часов (GPS Trimble Thunderbolt), используемых как задающий генератор для АЦП. Регистрация эталонных радиосигналов проводится при помощи следующей аппаратуры: приемного аналогового комплекса (рамочной антенны, ориентированной в направлении восток-запад, предварительного и оконечного усилителей, фильтра низких частот), GPS-часов, АЦП USB3000, ноутбука с программой регистрации, разработанной в лаборатории Радиоионизации ионосферы и магнитосферы (РИМ) ИКФИА. Для выделения сигналов радиостанций, соответствующих трем частотам, применяются решетчатые функции преобразования Фурье.

Луна затеняла трассу Центральная Африка – Краснодар – Якутск с 9:26 по 11:26 UT, а трассу Юго – Западная Азия – Новосибирск – Якутск – в промежутке с 9:39 до 11:44 UT. Трассу Хабаровск – Якутск лунная полутень пересекала с 9:39 UT до встречи линии ночного терминатора вблизи Хабаровска и постепенно скрывалась на ночной стороне.

На рис. 1 представлен суточный ход амплитуды (рис. 1а) и фазы (рис. 1б) сигналов частотой 11,9 кГц, передаваемых 1 августа 2008 г. СДВ радиостанциями, расположенными вблизи городов Новосибирск, Краснодар, Хабаровск.



а



б

Рис. 1. Суточный ход амплитуды (а) и фазы (б) сигналов СДВ радиостанций близ Новосибирска, Краснодара и Хабаровска на частоте 11,9 кГц.

Эффект затмения проявился в сигнале новосибирской радиостанции с 9:50 до 11:20 UT в виде увеличения амплитуды и изменения фазы. В максимуме (10:40 UT) увеличение амплитуды составило 10 усл. ед., а изменение фазы - 30°. Увеличение амплитуды сигнала Новосибирской радиостанции составило по отношению к суточной вариации 40%. Полученные изменения параметров рассматриваемого сигнала аналогичны эффекту полного солнечного затмения 9 марта 1997 г [1]. Когда усиление амплитуды сигналов японской радиостанции (10,2 кГц) составило 28% суточной вариации, а отклонение фазы (отрицательное) - 35°.

Эффект затмения 1 августа 2008 г. проявился с 9:40 до 11:00 UT также в виде изменения параметров сигнала СДВ радиостанции, расположенной близ Краснодара. В максимуме эффекта (10:20) амплитуда увеличилась на 2 усл. ед., а фаза изменилась на 45°. В сравнении с «новосибирским» сигналом меньшее изменение амплитуды сигналов краснодарской радиостанции объясняется меньшим отношением сигнал/шум из-за большей протяженности. Однако большая зашумленность трассы Краснодар - Якутск в меньшей степени повлияла на изменение фазы сигнала. Ведь фаза сигнала является более чувствительным параметром для оценки изменений условий распространения сигналов под воздействием различных геофизических явлений.

В сигнале хабаровской радиостанции эффект солнечного затмения не был выявлен по причине слабой затененности трассы Хабаровск – Якутск.

В летний период в шумовой ОНЧ фон большой вклад вносят не только мировые, но и местные грозы, достигающие в указанный сезон своей максимальной активности [2]. Поэтому, для уменьшения вклада местной грозовой активности в интенсивность регистрируемых ОНЧ шумов, уровень шума 1 августа 2008 г. сопоставлялся с уровнем регулярного шумового фона (РШФ), полученным усреднением зарегистрированного в период с 15 июля по 15 августа 2008 г. ОНЧ шума. На рис. 2 представлены суточные изменения интенсивностей ОНЧ шума в день солнечного затмения (01.08.2008) и РШФ, усредненного по 32 суткам (с 15 июля по 15 августа 2008 г). Эффект затмения проявился с 09:45 по 11:50 UT. Увеличение интенсивности шума в максимуме (11:00 UT) составило 80 усл. ед.

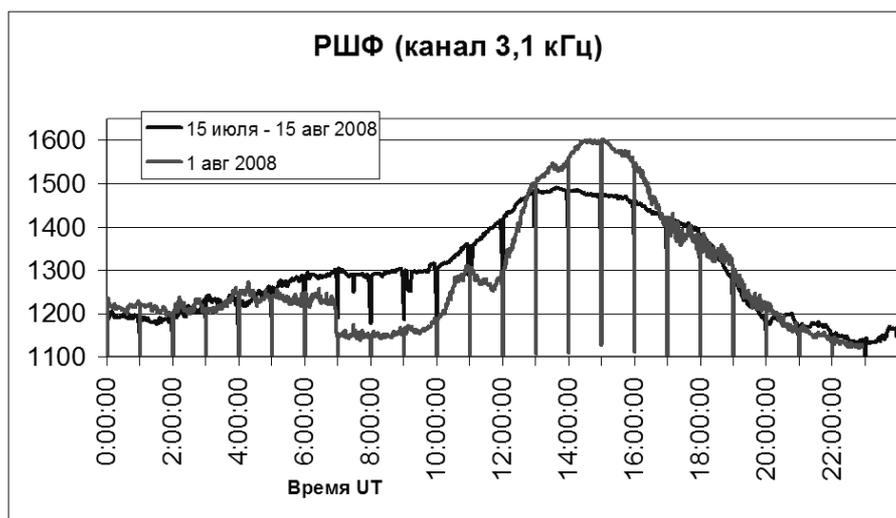


Рис. 2. Суточные изменения интенсивности ОНЧ шума (в относительных единицах, канал 3,1 кГц) усреднённого с 15 июля по 15 августа 2008 г. и шумового фона 01.08.2008 (а)

Продолжительность эффекта затмения по наблюдениям шумового фона на частоте 3,1 кГц соответствует времени затенения трасс Новосибирск – Якутск, Краснодар – Якутск.

Сопоставляя рассмотренные изменения интенсивности ОНЧ шумов с данными геомагнитной активности в ближайшие затмению сутки, когда значение трехчасового планетарного индекса K_p не превышало 2, можно сделать вывод, что наблюдаемое увеличение интенсивности шума было связано с вариациями параметров трасс распространения ОНЧ сигналов в период частного солнечного затмения 1 августа 2008 г.

Таким образом, вариации амплитуды и фазы сигналов РНС, а также вариации интенсивности ОНЧ шумов хорошо согласуются с изменениями условий распространения, вызванных изменениями освещённости трасс.

Поддержано грантами РФФИ 08-02-00348-а, 09-05-98540-р_восток_а и программами Президиума РАН 16 и Развитие Научного Потенциала Высшей Школы 2555.

Литература

1. Муллярров В.А., Козлов В.И., Вальков С.П. Наблюдения ОНЧ-шумов и сигналов радиостанций в период солнечного затмения 9 марта 1997 г. // Геомагнетизм и аэрномия. 1999. Т.39. №1. С.110.
2. Козлов В.И., Муллярров В.А. Грозовая активность в Якутии. Якутск: ЯФ Изд-ва СО РАН, 2004. 104 с.

Влияние коэффициента поверхностного натяжения жидкости на систему охлаждения двигателя автомобиля

*Сизько Д.В., учащийся ГОУ СПО
«Нерюнгринский политехнический колледж», г. Нерюнгри
Научный руководитель: Милованова В.А.*

Вода: $2 \text{ H}_2\text{O} + \text{O} = 2 \text{ H}_2\text{O}$ – одна из самых уникальных и загадочных веществ на Земле.

Структура воды, на первый взгляд, кажется очень простой, однако природа этого вещества до конца еще не понята...

Нет на земле вещества более важного для нас, чем обыкновенная вода, и в тоже время не существует другого такого вещества, в свойствах которого было бы столько противоречий и аномалий, сколько в её свойствах.

Советский ученый В.И. Вернадский писал: «Вода стоит особняком посреди истории нашей планеты. Нет природного тела, которое могло бы сравниться с ней на ход основных самых грандиозных геологических процессов. Нет земного вещества-минерала, горной породы, живого тела которое её бы не заключало. Все земное вещество ею проникнуто и охвачено».

В предыдущей части работы были изучены виды, свойства и применение различных видов воды, представленные в таблице 1 [2].

Таблица 1

Виды, свойства и применение различных видов воды

№	Виды	Свойства	Применение
1	Морская Вода	Обладает высокой диэлектрической проницаемостью; содержит бром, йод, фтор, серу, медь	Сильнейший растворитель
2	Природная (минеральная, питьевая)	Содержит биологические активные компоненты, радиоактивные элементы	В качестве лечебного средства при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, печени дыхательных систем
3	Святая вода («живая»)	Уничтожает бактерии в воде	Обладает целебными свойствами
4	Соленая вода	Содержит марганец, кальций, серу, бром, йод, железо, медь, олово, никель, уран, фтор	Приготовление поваренной соли
5	Родниковая вода	«Чистая» вода без примесей	Для питья
6	Грунтовые воды; мягкая дождевая вода	Без примесей	Для охлаждения двигателя автомобиля

Сердцем автомобиля является двигатель, поэтому знание свойств воды, учет температурных режимов в системе охлаждения автомобильных двигателей, играет важную роль при обучении профессии «Автомеханик».

Средняя температура рабочего цикла двигателя равна 800-900С⁰. При такой температуре необходимо искусственное охлаждение двигателя, иначе произойдет сильный перегрев деталей. Поэтому работа двигателя возможна только при наличии системы охлаждения, которая служит для отвода тепла от нагревающихся деталей [3].

В двигателях применяют систему жидкостного охлаждения с принудительной циркуляцией. Охлаждающей жидкостью служит вода, а при низких температурах – жидкости с низкими температурами замерзания. Температура охлаждающей жидкости работающего двигателя должна быть 80-90 С⁰ [3].

Исходя из этого, цель данной работы заключается в определении опытным путём зависимости коэффициента поверхностного натяжения воды от ее температуры и плотности жидкости и ее влияния на систему охлаждения двигателя автомобиля.

Гипотеза исследования: коэффициент поверхностного натяжения жидкости влияет на эффективность и надежность работы системы охлаждения двигателя автомобиля.

Новизна исследования заключается в междисциплинарном подходе изучения физики, общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Для определения коэффициента поверхностного натяжения воды используются методы: измерительный метод по показаниям прибора ариометра и опытно-физический метод - *метод отрыва капель*, который и применялся при выполнении данной работы. На практике водители автотранспортных средств температуру охлаждения жидкости двигателя определяют по прибору давления, создаваемого в двигателе.

Применяемое оборудование: весы учебные со штативом, штангельциркуль, воронка конусообразная, и дистиллированная вода (рис.1) [1].

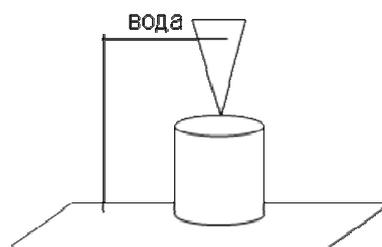


Рис. 1. Оборудование для определения поверхностного натяжения воды

Поверхностное натяжение определяется отношением модуля силы поверхностного натяжения F , действующей на границу поверхностного слоя жидкости, к длине этой границе l [4]:

$$\sigma = F/l.$$

Поверхностное натяжение жидкости σ зависит от природы граничных сред и температуры жидкости. Для измерения σ в воронку наливали дистиллированную воду, и с помощью крана регулировали её вытекание так, чтобы вода отдельными каплями падала в стакан. В момент отрыва капли модуль силы поверхностного натяжения F равен модулю силы тяжести $F_{тяж}$, действующей на каплю массой m [1]:

$$F = F_{тяж}, \text{ или } \sigma\pi D = mg, \text{ отсюда } \sigma = mg/\pi D$$

Для повышения точности измеряется масса n капель и вычисления ведутся по формуле [1]:

$$\sigma = Mg/n\pi D,$$

где M - масса вылившейся воды, g - модуль ускорения свободного падения, n - число капель воды, D – внутренний диаметр стеклянной трубки – наконечника.

Результаты исследования представлены в таблицах 2, 3 и рис. 2.

Таблица 2

Определение коэффициента поверхностного натяжения воды

Номер опыта	D , диаметр внутренней трубки, мм	N , число капель	M , масса воды, грамм	σ , коэффициент поверхностного натяжения воды, Н/м
1	1	50	36,6	0,072
2	1	100	38,9	0,075

3	1	150	41,8	0,072
4	1	120	39,9	0,065
5	1	170	42,5	0,068

Таблица 3

Зависимость коэффициента поверхностного натяжения воды от ее температуры и плотности

Номер опыта	d, диаметр внутренней трубки, мм	t, температура воды, °С	ρ , плотность воды, кг/м ³	δ , коэффициент поверхностного натяжения воды, Н/м
1	1	20	998,2	0,072
2	1	30	995,64	0,072
3	1	50	988,04	0,068
4	1	70	977,78	0,064
5	1	90	965,31	0,063

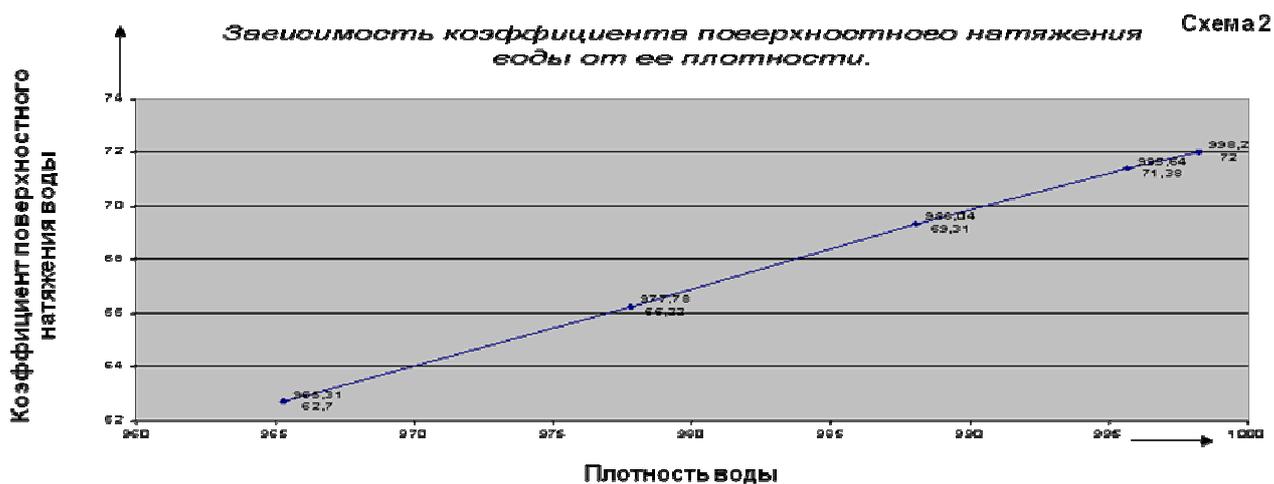


Рис. 2. Схема 1 - зависимость плотности и коэффициента поверхностного натяжения воды от температуры; схема 2 - зависимость коэффициента поверхностного натяжения воды от ее плотности

На основании проведенного исследования, можно сделать выводы:

- Физические величины: плотность, коэффициент поверхностного натяжения воды линейно зависят от температуры воды.

- Мы убедились, что знания законов физики помогают понять процессы и связи, происходящие в системе охлаждения двигателя автомобиля.
- Система охлаждения двигателя автомобиля должна заполняться чистой дистиллированной водой, так как ее плотность зависит от чистоты жидкости. Поэтому система охлаждения двигателя автомобиля должна заполняться чистой «мягкой» водой, лучше всего дождевой или снеговой. А пресную речную и озерную воду для снижения «жесткости», необходимо кипятить, и перед заливкой в систему охлаждения двигателя фильтровать через 5-6 слоев марли. Недопустимо применение артезианской, ключевой или морской воды [3].
- Если температура воздуха ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, в систему охлаждения двигателя вместо воды рекомендуется заливать жидкость с низкой температурой замерзания – антифриз (смесь этиленгликоля и воды). Эти жидкости имеют больший коэффициент объемного расширения, чем вода, поэтому систему охлаждения следует заполнить не более, чем на 93-95% объема. Если уровень антифриза в системе охлаждения двигателя понизится вследствие его испарения, доливают воду [3].

Литература

1. Практикум по физике. Дидактический материал: Пособие для учителя / Под ред. Бурова В.А., Дика Ю.И. М.: Просвещение, 1987.
2. Петрянов И.В. Самое необыкновенное вещество в мире. М.: Педагогика, 1975. С. 96.
3. Калиский В.С., Манзон А.И., Нагула Г.Е. Автомобиль: Учебник водителя 3 класса, М.: Транспорт, 1980.
4. Дмитриева В.Ф. Физика: Учебник для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования. М.: Академия, 2005. С. 464.

Положительные молниевые разряды облако-земля и облако-ионосфера

*Торопов А.А., младший научный сотрудник
ИКФИА СО РАН, г. Якутск, E-mail: toropov @ikfia.yasn.ru
Тарабукина Л.Д., студентка Физико-технического института
ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К. Аммосова», г. Якутск, E-mail: taddy-9@mail.ru
Научный руководитель: к.ф.-м.н., в.н.с. Козлов В.И.*

В области атмосферного электричества большой интерес к изучению представляет такой вид грозовых разрядов, как спрайт – разряд «облако-ионосфера». Такие явления наблюдаются на высоте порядка 40 – 90 км над землей и сопровождаются видимым красным излучением. Изучение высотных разрядов является очень важным аспектом понятия работы глобальной электрической цепи в природе, где спрайты играют значительную роль.

В настоящее время наиболее согласованной с наблюдениями и условиями возникновения молний и, в частном случае, спрайтов теорией является гипотеза пробоя на убегающих электронах – явление лавинообразного размножения в веществе быстрых электронов [1]. Эта модель успешно пояснила необычные условия появления разрядов при недостаточной напряженности электрического поля, большой разности высот. Появление пробоя требует наличия затравочных частиц высоких энергий, которыми в природных условиях могут являться вторичные электроны космических лучей.

Считается, что высотные разряды возникают после положительного разряда «облако-земля». Теория пробоя на убегающих электронах имеет объяснение и для этой особенности. В квазистационарном состоянии поле на высоте возникновения спрайта практически отсутствует, но после положительного разряда на Землю (положительные молнии переносят заряд до 100 Кл) баланс нарушается. Таким образом, может возникнуть необходимое для пробоя поле. При этом оно направлено к Земле, и потому происходит ускорение электронов по направлению к ионосфере. Подтверждение предположения о начальном положительном разряде частично можно получить из данной работы.

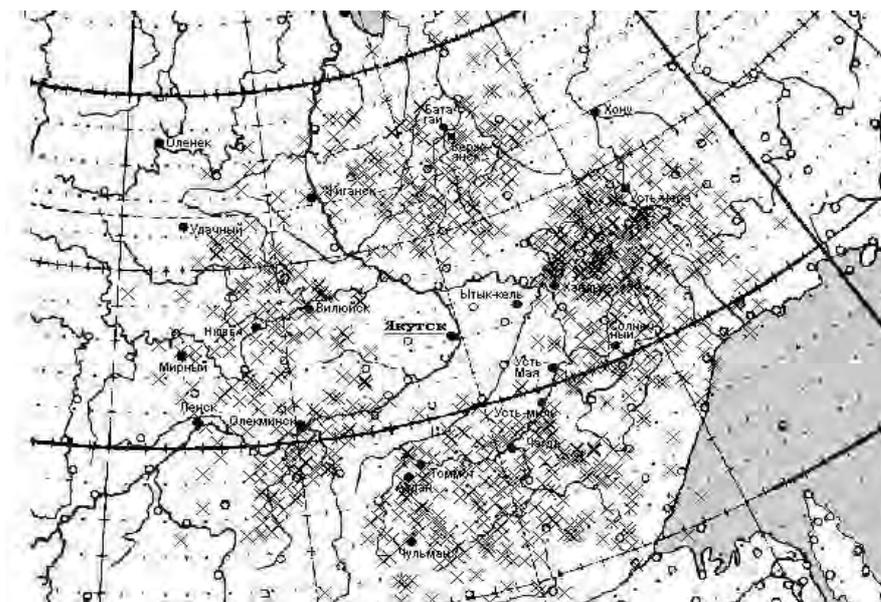


Рис. 1. Пространственное распределение положительных разрядов в июле 2003 г.

Пространственные распределения вероятности наблюдения положительных грозных разрядов на востоке Сибири показывают, что, несмотря на их различие от года к году, в целом, отражают общую картину грозовой активности. В соответствии с результатами, представленными в работах [2], имеются две основных области повышенной частоты грозных разрядов, располагающихся на юге и западе от Якутска. Как и следовало ожидать, эти две области обнаруживаются и в пространственных распределениях положительных грозных разрядов. Совпадение указанных областей положительных и отрицательных разрядов может означать, что для них характерно типичное распределение зарядов в облаке, когда положительные заряды сосредоточены в верхней части облака. Число положительных разрядов в этих областях составляет около 10% от общего числа разрядов. Вместе с тем, выделяются и два других "очага" положительных разрядов: северо-восточный, и восточный (рис. 1). Обращает на себя внимание, что в указанных очагах доля положительных разрядов от общего их числа может быть очень большой, более того, в северо-восточных областях отношение потока положительных разрядов к потоку отрицательных во все рассмотренные годы нередко превышает 1. В значительной степени это относится к началу и окончанию сезона (месяцы июнь и август). Таким образом, на востоке Сибири выделяются высокоширотные ($\lambda > 60^\circ$) области с аномально высокой долей положительных разрядов.

В ходе исследований изучались характеристики ОНЧ-радишума, принятого на штыревую антенну высотой 10 м, подключенной через усилитель (коэффициент усиления – 40) с делителем напряжения ($4,3/(15+2)$) ко входу АЦП переносного компьютера с частотой дискретизации 62,5 кГц и порогом 5 В, на севере относительно г. Якутск в окрестности пункта Батагай в точке с координатами $\varphi = 67.95^\circ$, $\lambda = 134.95^\circ$ на высоте ≈ 450 м над уровнем моря. Условия записи были благоприятны с точки зрения отсутствия каких-либо сетевых и промышленных радиопомех. Схема экспериментальной установки приведена на рис. 2. Рис. 3 представляет характерный принимаемый радиосигнал, состоящий из атмосферика и задержанного на 2 мс последовавшего за ним положительного радиоимпульса от спрайта.

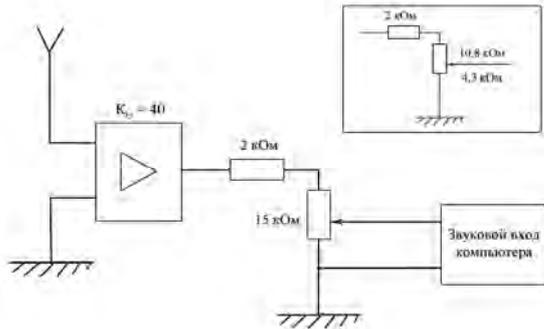


Рис. 2. Схема подключения антенны

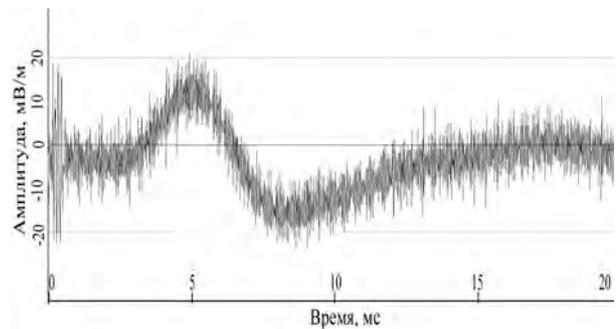


Рис. 3. Радиосигнал атмосферика и спрайта

По данным обработки 100 разрядов установлено, что запаздывание КНЧ-излучения относительно начала соответствующих атмосфериков лежало в пределах 5 мс с максимальными значениями в 1 и 2 мс (40% и 34% соответственно). Вероятность отсутствия задержки составляет 8%, а крайнего значения 5 мс – 2% (рис. 4). 100 разрядов выбирались без перекрытия событий по времени, то есть как изолированные сигналы.

Также была получена усредненная амплитуда положительного КНЧ-хвоста после атмосферика (рис. 4). При наблюдении 100 разрядов выявлено 63 необходимых событий. При этом не учитывались реализации КНЧ-излучения с амплитудой, превышающей верхнюю границу диапазона АЦП регистрирующей установки – 5 В.

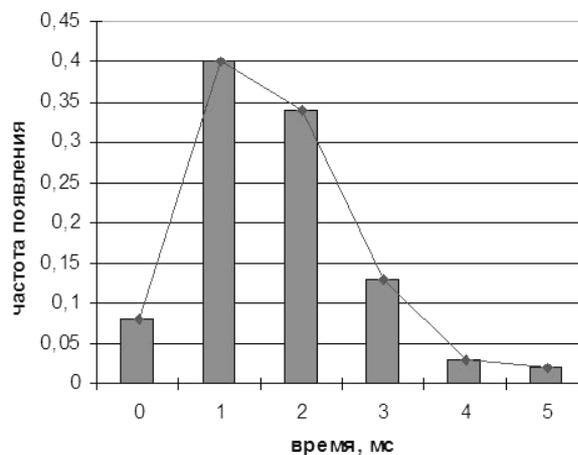


Рис. 4. Гистограмма временной задержки спрайта после атмосферика

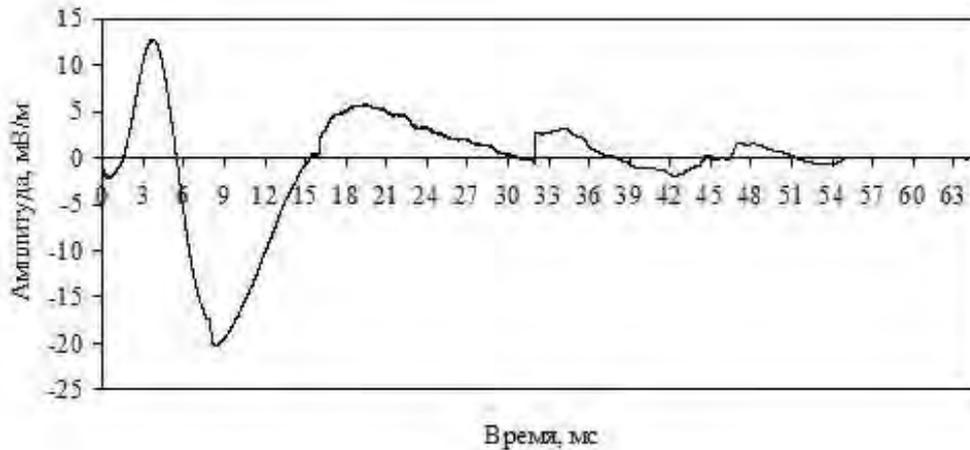


Рис. 5. Усредненная по 100 событиям амплитуда КНЧ-радиошума

По данным обработки 85% КНЧ-излучений спрайтов зарегистрированы после положительных разрядов «облако-земля». 15% событий КНЧ-излучений спрайтов порождены отрицательными разрядами. Но нужно отметить, что в 7% случаев из этих 15% определения знака было затруднено из-за малого соотношения сигнал - шум.

Большинство КНЧ-сигналов имели положительный знак первого квазиполупериода при положительном сферике – 72%. То есть, в основном положительные КНЧ-сигналы связаны с положительными сфериками. Таким образом, подтвердилось утверждение о необходимости положительного разряда для возникновения КНЧ-излучения [1].

Работа поддержана грантами РФФИ 08-02-00348-а, 09-05-98540-р_восток_a и программами Президиума РАН 16 и РНП 2555.

Литература

1. Гуревич А.В., Зыбин К.П. Пробой на убегающих электронах и электрические разряды во время грозы. УФН. Том 177. №11. 2001.
2. Козлов В.И., Муллаяров В.А. Грозовая активность в Якутии. СО РАН. 2004. 103 с.
3. Муллаяров В.А., Торопов А.А., Козлов В.И., Каримов Р.Р. Особенности пространственного распределения положительных грозных разрядов на Востоке Сибири. Метеорология и гидрология (в печати, 2009).

**Суточно-сезонные вариации импульсной составляющей ради шумов ОНЧ
диапазона по наблюдениям в Якутске**

*Федорова Г.Н., студентка
Физико-технического института
ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К. Аммосова», г. Якутск, E-mail: y.kozlov@ikfia.ysn.ru
Шабазанова С.Н., ассистент
Мирнинского политехнического института (ф)
ГОУ ВПО «ЯГУ», г. Мирный, E-mail: ssnik@inbox.ru
Научный руководитель: к.ф.-м.н., в.н.с. Козлов В.И.*

Исследования импульсной составляющей ради шумов ОНЧ диапазона ведутся уже много лет. Этим исследованиям посвящено ряд монографий, например [1,2]. В этих работах приведены основные теоретические и экспериментальные характеристики импульсной составляющей ради шумов ОНЧ диапазона и исследованы источники импульсов. Однако каждый регион имеет ряд особенностей, и эти исследования остаются актуальными и в настоящее время, поскольку вариации атмосфериков имеют также прикладное значение. На поведении суточного хода ради шумов построен мониторинг ряда геофизических процессов, например грозовой и сейсмической активности. Основным источником радиоимпульсов (атмосфериков) являются грозовые разряды. Для наблюдателя в Якутске (рамочная антенна ориентирована В-З), кроме летних месяцев, когда определяющими являются радиоимпульсы от местных гроз, с учетом выставленных амплитудных порогов отбора, хорошо просматриваются очаги гроз, расположенные в мировых очагах гроз – Африканском и Юго-Восточной Азии, в предгорьях Кавказа, на полуострове Индостан, побережье Татарского пролива и севере Японского моря, в Тихом океане. В летние месяцы существенный вклад вносят местные грозы, максимум которых наблюдается в послеполуденное время [3].

Прием атмосфериков осуществлялся на рамочную антенну, ориентированную в направлении восток-запад. Рабочая полоса частот усилительной аппаратуры регистратора, используемого для данных измерений, 0,3 – 10 кГц. Рамочная антенна имеет диаметр 5,7 м, 30 витков, эффективная площадь 760 кв. м., сопротивление антенны ~ 20 Ом, индуктивность ~ 20 мГн, собственная емкость ~ 1000 пф. Предварительный усилитель характеризуется уровнем собственных шумов в полосе пропускания ~ 1мкВ. Коэффициент передачи 200, входное сопротивление ~ 100 Ом. Общий коэффициент усиления сигналов в каналах счетчиков составляет 5000. Сигнал с предварительных усилителей в центральный пункт сбора информации подается по симметричным кабельным линиям связи через разделительные трансформаторы для устранения наводок на линии связи.

Порог регистрации выбран таким образом, что частота регистрируемых атмосфериков в суточном дневном максимуме составляла в среднем $> 1 \text{ сек}^{-1}$ на самом грубом пороге. При этом инструментальные ошибки измерений значительно меньше естественных вариаций числа принимаемых грозовых сигналов. Величина сигнала на выходе антенны для канала с порогом 1 В на входе счетчика соответствует $2 \cdot 10^{-4}$ В/м. С учетом действующей высоты используемой рамочной антенны $h_d = 0,11$ м получаем пороговый уровень сигнала на входе антенны $\sim 2 \cdot 10^{-3}$ В/м, что дает максимальную дальность регистрации импульсов на данном пороге около ~ 10000 км. Соответственно

~ 3,5 мВ/м (5000 км) для порога 2 В и ~ 7,2 мВ/м (2500 км) для порога 4 В. Таким образом, наиболее чувствительный канал позволяет принимать сигналы с расстояний до 10 тыс. км, а наиболее грубый порог - с расстояний до 2500 км.

Использованы данные регистрации счета атмосфериков в час в Якутске ($\varphi = 62.00^\circ \text{ N}$, $\lambda = 129.72^\circ \text{ E}$) за 2001-2005 гг.

На приведенном рис. 1 показан характерный суточный ход числа импульсов, регистрируемых в Якутске на рамочную магнитную антенну, ориентированную восток-запад, для порога 3,5 мВ/м на входе усилителя в четыре сезона. Отметим, что максимум в 13-19 ч (UT), за который отвечают грозы, происходящие западнее Якутска на расстоянии до 5000 км, сохраняется во все сезоны года и даже в летний (июль) месяц с максимальной местной грозовой активностью. Максимальная летняя грозовая активность проявляется в появлении в летние месяцы второго максимума в 5 ч (UT), что соответствует местному послеполуденному времени. Наибольшее количество импульсов превышающих заданный порог, растет от зимних к летним месяцам, как и ожидалось. Вариация для суточного максимума в 17 ч (UT) между летними и зимними месяцами составляет 230%, а в 9 ч (UT) – 2600%.

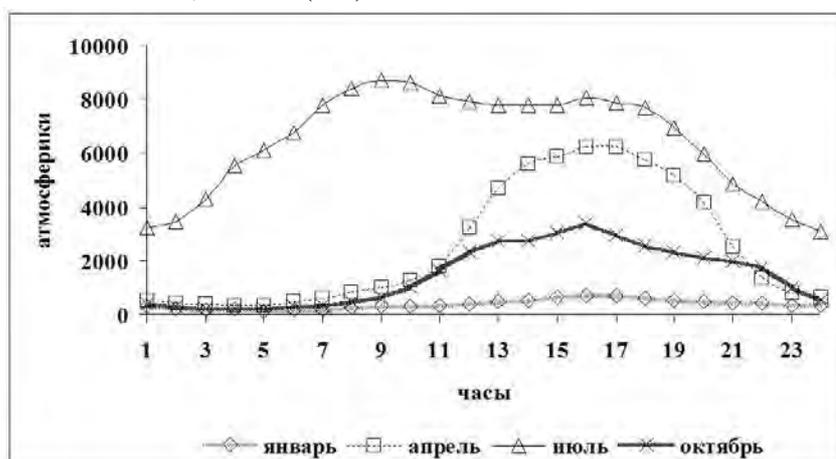


Рис. 1. Суточный ход числа импульсов в четыре сезона, 2001-2005 гг.

Максимум в 13-19 ч (UT), наблюдаемый в суточном ходе импульсной составляющей радишумов, соответствует времени наступления максимума для флуктуационной составляющей радишумов [3]. А летний второй максимум наблюдаемый в 18 ч местного якутского времени соответствует максимуму местной грозовой активности и похож на суточный ход летних флуктуационных радишумов. Для самого высокого порога, летний суточный ход описывается простой полуволной с максимумом в 18 ч местного времени, без второго максимума, аналогично регистрируемому грозопеленгатором, на котором в ИКФИА СО РАН наблюдаются местные грозы [3].

Сезонная вариация хода числа импульсов имеет вид одной полуволны с максимумом в три летние месяца.

В суточном ходе атмосфериков выделяются 3 экстремума: максимум 8-12ч UT (послеполуденные часы) – максимум грозовой активности Юго-Восточной Азии; максимум 15 – 19ч UT (соответствует местному времени), за который отвечает Африканский мировой грозовой очаг и грозы предгорий Кавказа и минимум в 3-7ч UT (дневные часы) – это грозовой очаг в Тихом океане. На рис. 2 приведены сезонные хода экстремумов для порога 2 мВ/м. При этом пороге принимаем сигналы с расстояний до

10 тыс.км. Видно, что на ниспадающей ветви солнечной активности, с максимума (2001) до минимума (2005) солнечной активности идет нарастание количества атмосфериков превышающий заданный порог. Таким образом, грозовая активность находится в противофазе солнечной активности, что соответствует результатам работы [3]. Минимум 3-7 ч, т.е. грозовая активность в океане с 2001 г до 2005 г практически не меняется. Максимум 8-12 ч, за который отвечает мировой грозовой очаг Юго-Восточной Азии, из года в год круто поднимается. Наибольшая вариация (15-19ч) в результате изменения солнечной активности наблюдается в мировом Африканском грозовом очаге.

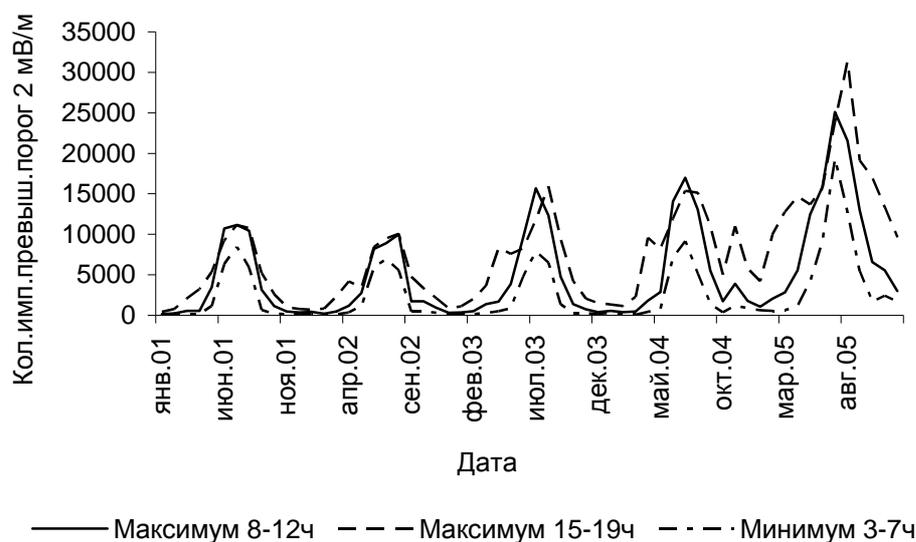


Рис. 2. Распределение числа импульсов по сезонам 2001г-2005 гг. с порогом 2 мВ/м, время –УТ

Для порога 3,5 мВ/м сигналы регистрируются с расстояний 5000 км. Минимум 3-7ч. - интенсивность гроз в Тихом океане также мало изменяется из года в год, как и для порога 2 мВ/м. В отличие от максимума 8-12 ч порога 2 мВ/м этот же максимум но для порога 3,5 мВ/м, то есть грозовая активность Центрального Китая практически не меняется. По сравнению с ходом экстремумов для данного порога максимум 15-19ч УТ, регистрируемые импульсы с предгорий Кавказа и юга Сибири, круто поднимается с 2001 г по 2005 г. На пороге 7,2 мВ/м также грозовая активность нарастает к минимуму солнечной активности во все три выбранных временных интервала. То есть грозовая активность побережья Тихого океана, севера Китая и Востока Сибири ведет себя одинаково, совпадая с поведением грозовой активности в Якутии.

В заключение отметим, что суточная вариация импульсной составляющей естественных радишумов для Якутска, кроме летних месяцев, имеет характерный суточный ход в виде плавной полуволны с максимумом в 15-19 ч (УТ). В летние месяцы суточная вариация имеет двугорбый характер с наибольшим максимумом в 9 ч УТ, что соответствует 18 ч местного времени. Из сезонного хода наблюдаем, что грозовая активность находится в противофазе солнечной активности, что соответствует результатам работы [3].

Работа поддержана грантами РФФИ 08-02-00348-а, 09-05-98540-р_восток_a и программами Президиума РАН 16 и РНП 2555.

Литература

1. Флуктуации электромагнитного поля Земли в диапазоне СНЧ / Под ред. М.С. Алексанрова. М.: Наука, 1972. 195 с.
2. Ремизов Л.Т. Естественные радиопомехи. М.: Наука, 1985. 196 с.
3. Козлов В.И., Муллаяров В.А. Грозовая активность в Якутии. Якутск: ЯФ Изд-ва СО РАН, 2004. 104 с.

Выделение грозových очагов на примере данных регистратора LD-250 за летние месяцы 2008 года в Южной Якутии

Шабаганова С.Н., аспирант

*Института космofизических исследований и аэрономии
им. Ю.Г. Шафера СО РАН, г. Якутск, E-mail: ssnik@inbox.ru.
Научный руководитель: к.ф.-м.н., в.н.с. Козлов В.И.*

Актуальность мониторинга и исследования динамики гроз определяется тем, что они относятся к опасным природным явлениям. Сведения о грозовой активности важны для использования в службах пожарной охраны леса, при проектировании и эксплуатации магистральных объектов, в службах метеорологического обеспечения безопасности полетов. В связи с этим, необходимо выделять площади, в которых грозвые разряды происходят наиболее часто и, с этой точки зрения, очень важной задачей является задача кластеризации грозвых разрядов.

Число регистрируемых разрядов достаточно велико, например, по данным грозорегистратора LD-250 фирмы Voltek (дальность такого грозопеленгатора – 480 км, точность лоцирования отдельных разрядов – 5-25 км), установленного в г. Нерюнгри, максимальное количество зарегистрированных разрядов 3 августа 2006 года составляло порядка 52000 разрядов. А по данным грозорегистратора, установленного в г. Якутск, дальность которого составляет 250-1200 км, точность лоцирования отдельных грозвых разрядов 25-100 км, максимальное количество в день зарегистрированных разрядов превышает 40000 [1]. В связи с этим, возникает потребность в способах эффективного и информативного их отображения, по сравнению с применяемыми способами (отображение местоположения разрядов молний отдельными точками и распределениями плотностей разрядов молний на единичных площадках). Недостатки данных способов отображения заключаются в невозможности пространственно-временной дискриминации грозвой активности. Эти недостатки устраняются применением методов кластерного анализа с группировкой по сосредоточению ударов молний в пределах грозвого очага в течение часа. Методика кластерного анализа является объективной по количественному критерию выделения грозвых очагов, и оперативной.

Для классификации данных будем применять последовательно два метода кластерного анализа в целях оптимизации процессов вычисления. Первичную кластеризацию осуществим с помощью метода минимального локального расстояния. Вторым этапом рассмотрим кластеризацию методами модального анализа. Применение последовательно двух методов обосновано тем, что метод минимального локального расстояния требует меньших вычислительных затрат и, в то же время, позволяет исключить часть элементов, входящих в небольшие кластеры, из дальнейшего рассмотрения.

Алгоритм кластеризации на первом этапе может быть описан следующим образом:

1. Рассматриваем каждый грозовой разряд как отдельный кластер. На этом этапе количество кластеров считаем равным количеству грозовых разрядов $k:=0$.
2. Определяем центр каждого кластера как среднее арифметическое компонент входящих в этот кластер элементов.
3. Строим матрицу межкластерных расстояний и выбираем из всех расстояний такое, что евклидова метрика минимальна. Два кластера, которым отвечает минимальное значение евклидовой метрики, на данном шаге объединяем в один.
4. Если минимальное значение евклидовой метрики превосходит пороговое значение, выходим.
5. Подсчитываем количество кластеров $k:=k+1$. Переходим к пункту 2.

В литературных источниках указывают скорость движения грозовых ячеек в пределах 30-40 км/час. Средний радиус грозового очага по тем же данным составляет порядка 20-40 км. Исходя от этого и учитывая часовое объединение разрядов, было принято следующее пороговое значение - 75 км.

Применение метода минимального локального расстояния может не только привести к удлинению кластеров, но и, благодаря цепной тенденции, к ряду «плотных» кластеров, которые перемежаются «редкими, неплотными» кластерами. И в этом случае гистограммы частот попадания точек в интервал группировки будут иметь вид мультимодального распределения[2].

Для вторичной кластеризации выбираем из полученных кластеров только те, в которых количество элементов не менее 15 элементов, чтобы в случае нахождения в интервале локального минимума хотя бы одного элемента, локальные моды (максимумы) двух соседних интервалов отличались от локального минимума как минимум на 2σ .

Алгоритм кластеризации второго этапа может быть описан следующим образом:

1. Рассматриваем поочередно каждый из полученных кластеров. Проводим ось вращения через центр кластера, принимая его за начало координат, направление оси совпадает с направлением на восток в системе земных координат. Угол поворота принимаем равным нулю $\varphi=0^\circ$.
2. Распределяем элементы кластера по интервалам разбиения, каждый из которых содержит некоторый диапазон значений проекций удаленности грозового разряда от центра кластера.
3. Сортируем интервалы разбиения по убыванию частот. Интервал, содержащий максимальное значение - интервал «главной» моды, если количество элементов в нем не менее 7, иначе переходим к пункту 6, а кластер при таком угле поворота считаем унимодальным.
4. Если следующий максимум не лежит на интервале смежном с интервалом «главной» моды, то определяем наличие между ними минимума, который бы отличался от значений обеих мод больше, чем на 2σ , определяем протяженность и количество элементов интервала локального минимума. Таким образом, перебираем все значения предполагаемых мод не меньших 7.
5. Из всех полученных интервалов локальных минимумов выбираем тот, протяженность которого максимальна, количество элементов которого минимально и отличие локального минимума от рядом стоящих мод максимально. Запоминаем эти характеристики и угол поворота оси вращения.

6. $\varphi = \varphi + 2.5^\circ$. Если угол поворота меньше 360° , то переходим к пункту 2, иначе – к пункту 7.

7. Из всех углов φ выбираем тот, при котором характеристики пункта 5 наиболее оптимальны.

8. Границу рассекания проводим в том интервале, где имеется наименьшая частота. Элементы интервала относятся к кластеру, в который входит ближайшая мода. За центры принимаем среднее арифметическое компонент. Количеству мод сопоставляем количество полученных кластеров.

9. Переходим к пункту 1.

Выбор шага изменения угла поворота оси вращения обусловлен тем, что стандартное отклонение погрешности пеленгования составляет $2,5^\circ$ приблизительно для всех направлений [3,4].

На рис. 1а и рис. 1б представлены результаты применения алгоритмов метода минимального локального расстояния и модального анализа соответственно. Очевидно, что применение модального анализа имеет смысл, т.к. границы грозовых очагов являются более точными и естественными и соответствуют визуальному восприятию, используемому в практике в настоящее время.

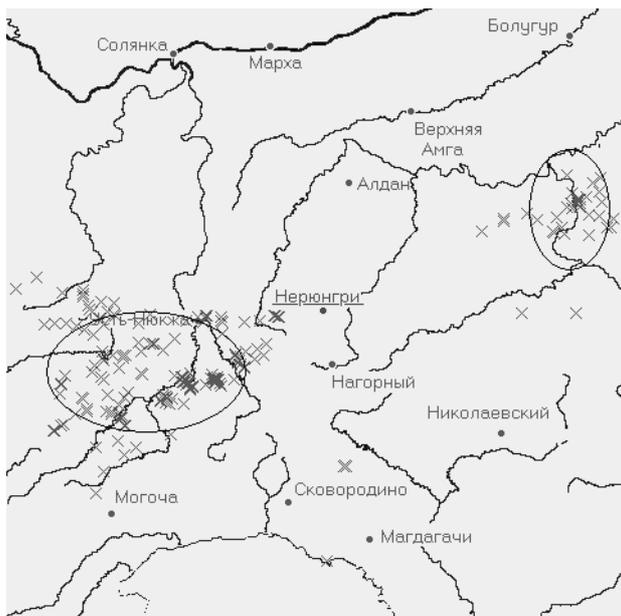


Рис. 1а. Два грозовых очага, выделенных при помощи метода минимального локального расстояния (1 этап) по данным регистратора LD-250 фирмы Voltek 11.07.08года, 15-16 часов, г. Нарюнгри

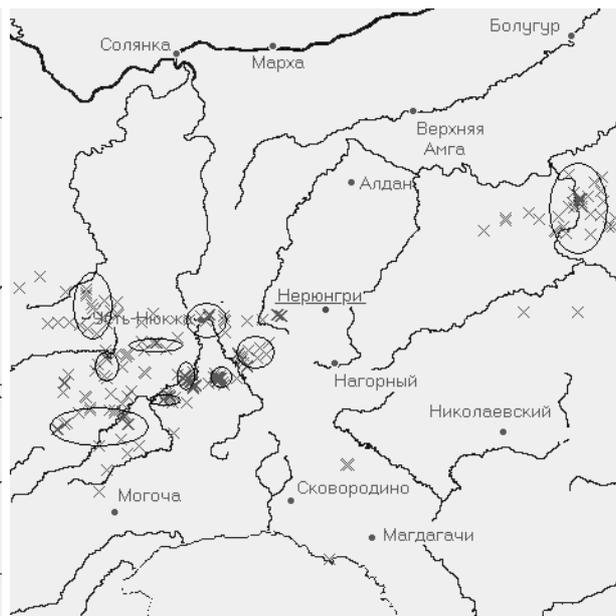


Рис. 1б. Окончательное распределение грозовых очагов, выделенных при помощи методов модального анализа по тем же данным

Работа поддержана грантами РФФИ 08-02-00348-а, 09-05-98540-р_восток_а и программами Президиума РАН 16 и РНП 2555.

Литература

1. Козлов В.И., Муллаяров В.А., Каримов Р.Р. Инструментальные наблюдения гроз в Якутии в 2003-2006 годах // Известия вузов. Радиофизика. 2008. Том LI. №10. С. 825-829.
2. Дюран Б., Оддел П. Кластерный анализ. М.: Статистика, 1977. 35 с.
3. Александров М.С. Исследования атмосферных СНЧ радишумов // Достижения современной радиоэлектроники. 1998. №10. С. 3-25.
4. Кононов И.И., Юсупов И.Е. Кластерный анализ грозовой активности // Радиотехника и электроника. 2004. Том 49. №3. С. 1-9.

**Автоматизация оценки показателей эксплуатации горно-транспортных машин
на основе функционального уравнения Беллмана**

*Помирчий Ю.И., студент
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Васильева Е.В., аспирант
ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К. Аммосова», г. Якутск*

Разработка угольных месторождений характеризуется сосредоточением в рабочей зоне значительного количества высокопроизводительной горной и транспортной техники.

Большие сроки службы карьерных экскаваторов, связанные с необходимостью проведения двух-, трехкратных капитальных ремонтов, ставят вопрос об объективной оценке уровня надежности экскаваторов на любом этапе эксплуатации машин. Такие показатели необходимы для планирования безопасной и эффективной эксплуатации не только экскаваторов, но и всей погрузочно-транспортной системы.

Разработка конкретных организационно-технических мероприятий по повышению эффективности использования горно-транспортного оборудования немислима без оценки состояния техники, уровня ее надежности и определения оптимального цикла замены оборудования.

Решение о замене некоторого конкретного оборудования определяется производительностью этого оборудования, эксплуатационными расходами, остаточной стоимостью оборудования, которая зависит от его возраста, и стоимостью нового оборудования.

Поставленная задача относится к задачам динамического программирования и формулируется следующим образом: определить оптимальный цикл замены оборудования в период длительностью N лет, причем за оставшиеся N лет прибыль $f_N(t)$ от использования оборудования, возраст которого t лет, должна быть максимальной.

Решение данной задачи можно найти с помощью функционального уравнения Беллмана, которое в простейшем случае имеет следующий вид:

$$f_N(t) = \max \begin{cases} r_N(t) - l_N(t) + f_{N+1}(t+1) \\ r_N(0) - l_N(0) - u_N(0) + f_{N+1}(1) \end{cases} \quad (1)$$

где верхняя строка определяет прибыль при сохранении оборудования, нижняя – при его замене.

Здесь $r_N(t)$ - стоимость продукции, произведенной на N -м этапе на единице оборудования, возраст которого t лет;

$l_N(t)$ - затраты на обслуживание единицы оборудования возраста t лет на N -м этапе;

$f_{N+1}(t+1)$ - прибыль, полученная на $(N+1)$ -м этапе, считая от конца процесса, при работе на оборудовании, возраст которого $t+1$ лет;

$r_N(0)$ - стоимость продукции, произведенной на единице нового оборудования, возраст которого 0 лет;

$l_N(0)$ - затраты на обслуживание единицы нового оборудования, возраст которого 0 лет;

$u_N(t) = p_N - S_N(t)$ - издержки по замене на N-м этапе оборудования, возраст которого t лет.

Данная двумерная модель не является достаточно полной, так как позволяет принять только два варианта решений – сохранить или заменить оборудование. В связи с этим было решено рассмотреть трехмерную модификацию данной задачи, которая позволяет реализовать три возможных варианта действий: сохранить, заменить или отремонтировать оборудование. В этом случае функциональное уравнение Беллмана примет следующий вид:

$$f_N(t_1, t_2) = \max \begin{cases} r_N(t_1, t_2) - l_N(t_1, t_2) + f_{N+1}(t_1 + 1, t_2) \\ r_N(0, 0) - l_N(0, 0) - u_N(t_1, t_2) + f_{N+1}(1, 0) \\ r_N(t_1, t_2) - l_N(t_1, t_2) - \theta_N(t_1, t_2) + f_{N+1}(t_1 + 1, t_2 = t_1) \end{cases} \quad (2)$$

где $f_N(t_1, t_2)$ - величина прибыли, которая может быть получена при работе на оборудовании возраста t_1 лет, последний ремонт которого производился, когда его возраст составлял t_2 лет; $\theta_N(t_1, t_2)$ - стоимость ремонта на N-м этапе оборудования возраста t_1 лет, последний ремонт которого производился в момент, когда оно прослужило t_2 лет. Остальные обозначения имеют тот же вид, что и в ранее рассмотренной задаче. В (2) первая строка определяет прибыль при сохранении оборудования, вторая – при замене его новым оборудованием, третья – при ремонте.

В связи с долгосрочными расчетными периодами, а также большими массивами данных, целесообразно автоматизировать реализацию данной модели при помощи компьютерной программы, которая позволит контролировать процесс эксплуатации, ремонта и закупки нового оборудования без значительных затрат времени на сложные вычисления, а также спрогнозировать техническое состояние оборудования на будущий расчетный период.

Программа «Замена и ремонт оборудования», разработанная на базе MS Excel пакета программ Microsoft Office для реализации поставленной задачи состоит из трех частей:

1. Ввод данных;
2. Расчетно-анализирующий блок;
3. Вывод результатов.

На первом этапе при вводе данных пользователю предлагается определить длительность процесса и количество его этапов.

Далее программа автоматически создает незаполненные таблицы необходимой размерности, в которые пользователю предлагается ввести исходные данные задачи - оценки эффективности использования старого и нового оборудования, начиная с момента его изготовления и до конца рассматриваемого периода (рис. 1.).

Возраст оборудования	0			
r(t)	80			
l(t)	20			
u(t)	220			
q(t)	200			

Возраст оборудования	0	1		
r(t)	75	80		
l(t)	25	20		
u(t)	225	220		
q(t)	210	205		

Возраст оборудования	0	1	2	
r(t)	65	70	75	
l(t)	30	25	20	
u(t)	230	225	220	
q(t)	230	220	210	

Возраст оборудования	0	1	2	3	
r(t)	60	65	70	75	
l(t)	45	40	30	25	
u(t)	240	230	225	220	
q(t)	240	230	220	215	

Возраст оборудования	0	1	2	3	4	
r(t)	50	55	60	65	70	
l(t)	55	50	40	35	30	
u(t)	270	260	250	240	230	
q(t)	260	250	240	230	220	

Возраст оборудования	0	1	2	3	4	
r(t)	50	55	60	65	70	
l(t)	55	50	40	35	30	
u(t)	270	260	250	240	230	
q(t)	260	250	240	230	220	

Время изготовления оборудования	Возраст оборудования	0	1	2
В 1-й год	r(t)	90	85	
	l(t)	20	20	
	u(t)	200	220	2
	q(t)	200	210	2
В 2-й год	r(t)	100	90	
	l(t)	15	20	
	u(t)	200	220	
	q(t)	200	210	
В 3-й год	r(t)	110		
	l(t)	15		
	u(t)	200		
	q(t)	200		

Время изготовления оборудования	Возраст оборудования	0	1	
В 1-й год	r(t)	85	80	
	l(t)	30	25	
	u(t)	230	240	
	q(t)	210	220	
В 2-й год	r(t)	90		
	l(t)	25		
	u(t)	230		
	q(t)	210		

Время изготовления оборудования	Возраст оборудования	0		
В 1-й год	r(t)	80		
	l(t)	35		
	u(t)	240		
	q(t)	220		

Рис. 1. Таблицы с исходными данными

После ввода исходных данных и нажатия кнопки «Пересчет», программа производит необходимые вычисления и выводит их результаты в виде таблиц. Следует отметить, что при трехмерной модификации задачи, в результате вычислений получается трехмерная таблица, реализация которой на базе MS Excel невозможна. В связи с этим, в конечном виде ответ представляется на экране двумерными таблицами, которые являются слоями трехмерного массива данных (рис. 2).

fN(t)	t					
	1	2	3	4	5	6
	N			1	2	3
f3(t)	70	55	35	15	-5	-5
f2(t)	120	85	50	10	-10	
f1(t)	145	100	45	5		

fN(t)	t					
	1	2	3	4	5	6
	N			1	2	3
f3(t)		55	45	25	5	5
f2(t)		105	70	30	10	
f1(t)		130	75	35		

fN(t)	t					
	1	2	3	4	5	6
	N			1	2	3
f3(t)			55	40	20	20
f2(t)			95	60	40	
f1(t)			115	80		

fN(t)	t					
	1	2	3	4	5	6
	N			1	2	3
f3(t)				50	30	30
f2(t)				60	75	
f1(t)				105		

fN(t)	t					
	1	2	3	4	5	6
	N			1	2	3
f3(t)					40	40
f2(t)					80	

fN(t)	t					
	1	2	3	4	5	6
	N			1	2	3
f3(t)						50

Рис. 2. Результат вычислений программы

Различными цветами в таблицах обозначены варианты действий, предлагаемые пользователю: белый – сохранить оборудование, желтый – заменить оборудование, красный – отремонтировать.

Но и в двумерные таблицы не являются достаточно наглядными для конечного пользователя. Для облегчения работы, после выполненных расчетов, программа позволяет получить пошаговую инструкцию для принятия решения на каждом этапе эксплуатации техники (рис. 3.). Для этого необходимо выбрать начальные условия - возраст конкретной машины на интересующем этапе эксплуатации и возраст этой машины, когда был произведен ее последний ремонт, и нажать кнопку «Выполнить».

Этап	Действие
Этап 1	Ремонтировать
Этап 2	Заменить
Этап 3	Оставить

Рис. 3. Конечный результат работы программы

Литература

1. Кузнецов Ю.Н. и др. Математическое программирование: Учеб. пособие для вузов. М.: Высшая школа, 1976. 352 с.

Параллельные вычисления для численного моделирования циркуляции океана

*Долгополова Н.В., студентка
Тихоокеанского государственного университета, г. Хабаровск,
E-mail: twins_nika@mail.ru
Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Власенко В.Д.*

Увеличение производительности компьютеров расширяет возможности применения вычислительной техники для крупномасштабных задач численного моделирования и проведения вычислительного эксперимента в фундаментальных и прикладных научных исследованиях. Рост вычислительных возможностей современных высокопроизводительных вычислительных систем во многом определяется интенсивным развитием средств параллельной работы в компьютерах.

Типичной областью применения параллельных вычислений являются современные многомерные задачи механики сплошной среды.

Расчет гидротермодинамического режима Мирового океана и его изменений со временем – актуальная и сложная задача механики сплошной среды. Особенно велика его роль при изучении полей течений, информацию о которых практически невозможно получить только из данных наблюдений. Знание структуры течений необходимо для решения задач, связанных с навигацией, рыбным промыслом, распространением загрязнений и т.д.

История развития численных методов циркуляции океана насчитывает больше пятидесяти лет, первый вычислительный эксперимент по исследованию циркуляции океана описан в работе А.С. Саркисяна [1] в 1955 году. Нелинейность уравнений, описывающих тот или иной физический процесс, протекающий в океане, сложность формы рельефа дна и берегового очертания требуют применения математического моделирования, которое в последние годы является мощным средством для исследования геофизических процессов в океане.

В качестве основы для численной модели динамики океана выбрана численная схема К. Брайена [2], в которой объединены результаты многих работ и были использованы последние на то время достижения в теории океанских течений и в численном моделировании крупномасштабной циркуляции. Модель основана на полных уравнениях термогидродинамики океана, в ней можно задавать произвольную форму рельефа дна и берегового контура, вести расчеты на неравномерной сетке и в неодносвязной области. Численная схема [2] и ее модификации лежат в основе численных моделей океанских течений и проверены на многочисленных вычислительных экспериментах [3].

На высокопроизводительном кластере Вычислительного центра ДВО РАН (684 Gflops) были проведены численные расчеты по изучению динамики Японского моря с применением исходной численной схемы работы [2]. Японское море расположено в переходной зоне между Тихим океаном и материком. В нем в результате термогидродинамического взаимодействия с атмосферой и водами прилегающей части океана формируется своеобразный гидрологический режим. В первую очередь значительное влияние оказывает поступление теплых тропических вод через Корейский пролив. Малая глубина проливов ограничивает водообмен промежуточных и глубинных вод с соответствующими водными массами Тихого океана и Охотского моря. Перенос тепла течениями является весьма существенным фактором в формировании температурных условий Японского моря.

В результате численного эксперимента установлено, что за первый месяц модельного времени устанавливается такое распределение интегральной функции тока, при котором основной поток жидкости от Корейского пролива движется вдоль побережья Японии и не доходя до Сангарского пролива резко отворачивает к Приморскому краю. Далее поток движется вдоль Приморского берега и затем поворачивает к Сангарскому проливу и проливу Лаперуза. Единственным фактором, определяющим циркуляцию в первые месяцы, является рельеф дна, а слабая неоднородность жидкости практически не оказывает влияния на циркуляцию. По мере приближения теплой воды к Сангарскому проливу происходит перестройка интегральной циркуляции. Движение воды происходит только вдоль японских берегов. Продвижение фронта теплой воды сопровождается антициклоническим вихрем. Постепенно часть потока начинает придвигаться к побережью Кореи. В северной части модели Японского моря выхолаживание на поверхности приводит к формированию однородной по глубине холодной волной массы (рис. 1, 2). Холодная жидкость начинает продвигаться к югу вдоль Приморского берега в сопровождении антициклонического вихря.

При анализе результатов расчетов было установлено, что в поле температуры содержатся нефизические значения в узлах около границ. Это объясняется тем, что в численной схеме [2] не выполняется свойство транспортности при вычислении адвективного переноса в случае сильных градиентов. Кроме этого, в поле интегральной функции тока по мере счета нарастает до значительной величины двухшаговый шум, из-за расщепления решения по подсеткам. Чтобы улучшить решение в численную схему были внесены изменения: а) в примыкающих к границам бокса для температуры и солёности разностные уравнения строились с применением метода донорной ячейки, б) в разностное уравнение для интегральной функции тока добавлено фильтрующее слагаемое.

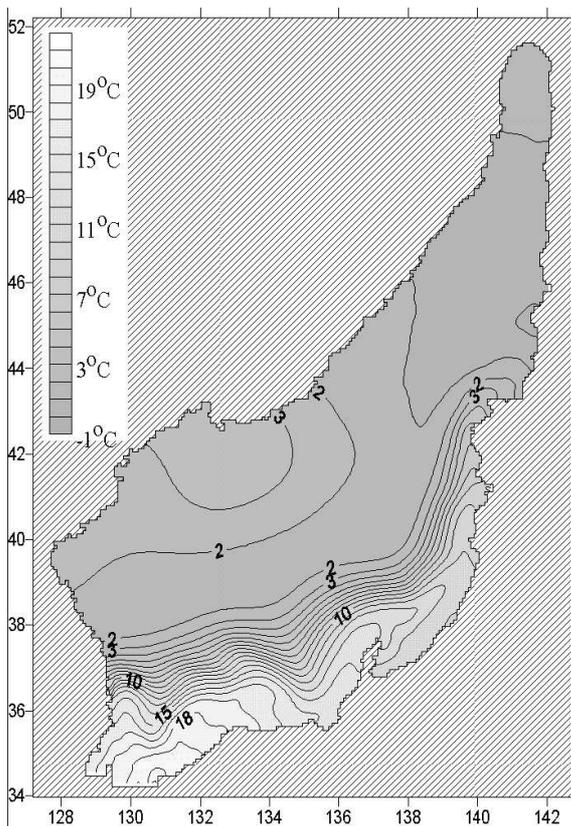


Рис. 1. Температура (°C) на глубине 10 м, модельное время 180 дней

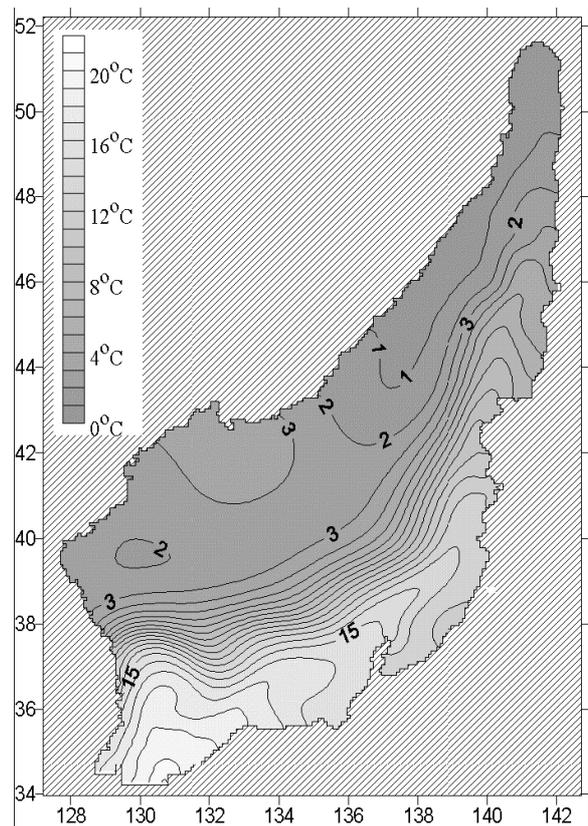


Рис. 2. Температура (°C) на глубине 10 м, модельное время 1 год

Разработана общая схема счета в численной модели. Распараллеливание произведено как по процессам, так и геометрически. Разработанное программное обеспечение эффективно использует возможности вычислительной системы.

Выполнен тестовый эксперимент и проведено сравнение с известными результатами из литературы, подтверждающие правильность программной реализации численной модели динамики океана. Результаты тестового расчета показывают, что численная модель воспроизводит такие океанские процессы, как баротропные и бароклинные вихри, восточное и западное пограничные течения, возникновение и развитие бароклиновой неустойчивости, баротропизацию.

При проведении вычислительного эксперимента с реальной топографией дна осуществлена апробация разработанных алгоритмических и программных средств. В рамках сделанных предположений сформированное поле температуры соответствует принятым представлениям о распределении тепла в Японском море и расчетам других авторов.

Литература

1. Саркисян А.С. К теории неустановившихся ветровых течений в однородном океане [Текст] / А.С. Саркисян // Известия АН СССР, сер. геофизическая. 1957. № 10. С. 1232-1237.
2. Bryan K.A. Numerical method for the study of the circulation of the world ocean [Text] / K. Bryan // Journal of Computational Physics. 1969. Vol. 4. P. 347-376.
3. Holloway G. Dynamics of circulation of the Japan Sea [Text] / G. Holloway, T. Sou, M. Eby // Journal of Marine Research. 1995. Vol. 53. P. 539-569.

Численное моделирование динамики взаимодействия лазерного импульса с плазмой

*Долгополова Ю.В., студентка
Тихоокеанского государственного университета, г. Хабаровск,
E-mail: twins_yu@mail.ru
Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Власенко В.Д.*

Проблема взаимодействия короткого лазерного импульса с плазмой имеет фундаментальное значение для лазерной физики и физики плазмы. Такого рода взаимодействие сопровождается широким спектром нелинейных явлений: релятивистской самофокусировкой импульса, ускорением заряженных частиц, образованием ударных волн, генерацией квазистационарных магнитных полей, релятивистских солитонов и т.д. [1].

Кинетические и нелинейные эффекты, определяющие характер взаимодействия электромагнитного излучения с плазмой, создают существенные трудности для аналитических методов исследования. Поэтому для решения задач подобного типа применяется численное моделирование основных закономерностей изучаемых процессов с использованием метода частиц. Путем численного моделирования ранее были исследованы различные механизмы ускорения электронов и ионов в плазме, а также формирование структур солитонного вида в плазме докритической плотности [2].

В данной работе исследована динамика взаимодействия лазерного импульса с плазмой критической и сверхкритической плотности.

В случае взаимодействия лазерного излучения с плазмой характерными параметрами задачи являются длина волны излучения λ , размеры лазерного импульса и длина дисперсии d_e , которая для невозмущенной плазмы равна $d_e = c / \omega_p = \lambda / (2\pi\sqrt{n_{cr}/n})$. Для плазмы докритической плотности ($n \ll n_{cr}$) $d_e \geq \lambda$ и длина волны лазерного излучения оказывается наименьшим характерным размером задачи. В случае, когда плотность плазмы сравнима или больше критической плотности $n \geq n_{cr}$, наименьшим пространственным размером является длина дисперсии, которая для плотной плазмы меньше длины волны λ . Таким образом, для исследования процессов, возникающих при взаимодействии лазерного излучения с плотной плазмой, критерии выбора пространственных и временных шагов, а также полного числа частиц в расчетной области оказываются намного более жесткими, чем для разряженной плазмы.

Постановка задачи. В области, имеющей форму прямоугольника, находится слой плазмы, состоящей из электронов и ионов. Через левую границу входит лазерный импульс, представляющий собой пакет электромагнитных волн, характеризуемый заданными амплитудой, поляризацией, длительностью и поперечным разрезом. Между слоем плазмы и границами имеются вакуумные области с нулевой концентрацией плазмы.

Исходная система уравнений состоит из уравнений Власова для функций распределения электронов и ионов, системы уравнений Максвелла для электромагнитных полей. Уравнения Максвелла решаются в эйлеровых переменных с использованием метода конечных разностей, а для решения уравнений Власова используется метод частиц [3]. В начальный момент времени плазма предполагается квазинейтральной и электромагнитное поле в расчетной области отсутствует.

Импульсы частиц плазмы задаются с небольшим начальным разбросом, учитывающим их тепловую скорость. Входящий лазерный импульс моделируется заданием нестационарного граничного условия на электромагнитное поле при $x = 0$.

Получены основные характеристики моделируемого процесса в зависимости от поляризации, формы и энергии лазерного импульса, плотности плазмы. Показано, что генерация квазистационарных магнитных полей определяется поляризацией падающего импульса. Приведено сравнение результатов с данными лабораторных экспериментов. Результаты численного моделирования также показали, что взаимодействие лазерного импульса с плотной плазмой, как и в случае докритической плазмы, сопровождается формированием мелкомасштабных долгоживущих структур. Наличие такой структуры может быть использовано для дополнительного ускорения ионов плазмы вторичным лазерным импульсом.

Литература

1. Liseikina T. Small scale electron density and magnetic field structures in the wake of an ultra intensive laser pulse [Text] / T. Liseikina, F. Califano, V. Vshivkov // Physical Review E. 1999. Vol. 60, N 5. P. 5991-5997.
2. Bulanov S.V. Solitonlike relativistic waves behind a superintense laser pulse in plasmas [Text] / S. V. Bulanov, T. Zh. Esirkepov, N. M. Naumova // Ibid. 1999. Vol. 82, N 17. P. 3440-3443.
3. Березин Ю.А. Методы частиц в динамике разряженной плазмы [Текст] / Ю.А. Березин, В.А. Вшивков. Новосибирск: Наука, 1980. 93 с.

Оценка влияния факторов на качество знаний с точки зрения студентов социально-гуманитарных специальностей

*Друми К.А., ассистент
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Зарипова С.Н.*

Сегодня категория «качество» прочно вошла в область образования как совокупность определенных свойств, характеризующих сущность объекта и его отличие от других. Знания, навыки и умения выпускника - вот что может определить качественный показатель обучения. Выпускник вуза должен получить не только соответствующий государственному образовательному стандарту уровень знаний и навыков по специальности, от него требуется быть конкурентоспособным, ориентированным в смежных областях деятельности, готовым к постоянному профессиональному росту, всестороннему развитию своей личности.

Чтобы контролировать качественные показатели необходимо разработать систему, которая должна быть информационной и аналитической. Информационной, потому что в ее основе должна лежать методология информационной работы. Аналитической, потому что она должна иметь специальную направленность аналитического характера и служить для выработки информационных данных и выводов.

Ранее проведенные на основе анкетирования студентов исследования позволили выделить ключевые факторы, которые, по мнению студентов, определяют качество обучения в вузе. Полученные результаты легли в основу оценки полученной информации.

Оценка информации подразумевает проведение всевозможных анализов, многократной обработки данных при условии постоянного обновления. Это и легло в

основу организации автоматизированного мониторинга. Цель проведения мониторинга успеваемости - это получение достоверной информации о существующей на данный момент ситуации для принятия обоснованных управленческих решений, для повышения успеваемости студентов и, как следствие, организации учебного процесса.

Определение индикаторов, разработка модели для мониторинга осуществляется с помощью таких статистических методов как дисперсионный и корреляционно-регрессионный анализ.

Дисперсионный анализ и корреляционно-регрессионный анализ дополняют друг друга. Дисперсионный анализ позволяет выявить долю как случайного, так и самого фактора, подвергающегося исследованию, применение же корреляционно-регрессионного анализа позволяет установить тесноту связи между причинными и результативными факторами, определить динамику показателей.

Актуальность создания автоматизированного мониторинга связана, прежде всего, с тем, что при выработке управленческих решений необходимо обрабатывать информационные массивы больших объёмов. Естественно, указанный процесс обработки информации более производительно и оперативно выполняется ЭВМ.

Автоматизированная обработка данных с помощью статистических методов выполнена на языке программирования VBA. Созданный дружелюбный интерфейс, целесообразная последовательность выполняемых операций в программе не составляет трудностей для её использования. Пользователю предлагается выбрать форму анализа. При выборе формы анализа в разрезе специальностей пользователю необходимо выбрать фактор и нажать кнопку «Анализ успеваемости» или «Анализ качества успеваемости». Аналогичные формы для анализа по курсу обучения и группе (рис. 1).

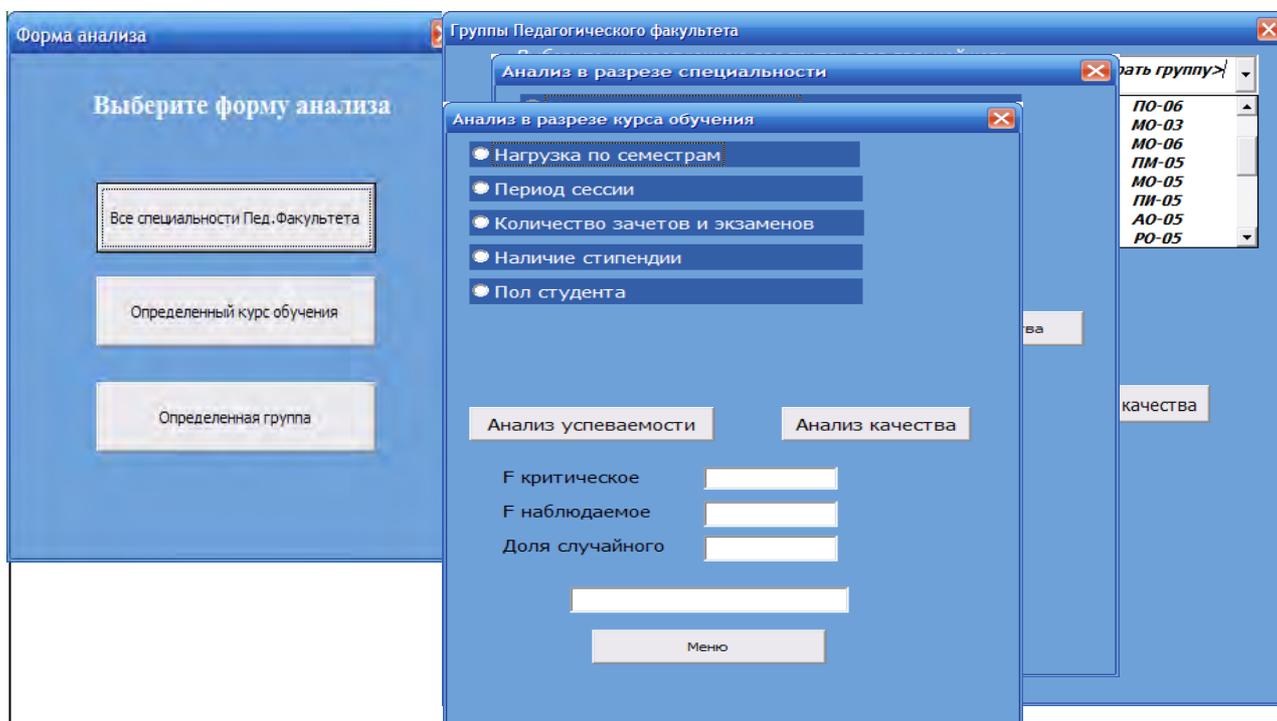


Рис. 1. Пользовательский интерфейс, при выборе определенной формы анализа

Каждый из предлагаемых факторов проверяется дисперсионным анализом, который позволяет вскрыть факторы, существенно влияющие как на успеваемость, так и на качество успеваемости студентов. Если исследуемый фактор является значимым,

то далее предоставляется возможность проведения в дальнейшем корреляционно – регрессионного анализа.

В качестве примера исследуем фактор «Наличие стипендии» в разрезе специальностей. Результат анализа при исследовании качества успеваемости студентов показал, что фактор «Наличие стипендии» является значимым, поэтому пользователю предлагается провести корреляционный анализ с учетом формы анализа. На соответствующей форме предлагается получить результат корреляционно - регрессионного анализа. Определение уравнения регрессии, коэффициента корреляции между результативными (y) и причинными (x_1, x_2) факторами проводится автоматически и результат отображается на соответствующей форме. В результате корреляционного анализа построены уравнения парных регрессий между успеваемостью и причинными факторами.

Пользователь может провести подобное исследование по каждой группе студентов.

Данная программа является универсальной и допускает добавление и удаление элементов базы данных, не нарушая главных ее функций - установление влияния фактора на успеваемость студентов посредством дисперсионного анализа и определения уравнения линейной регрессии между успеваемостью (качеством успеваемости) студентов и соответствующим параметром.

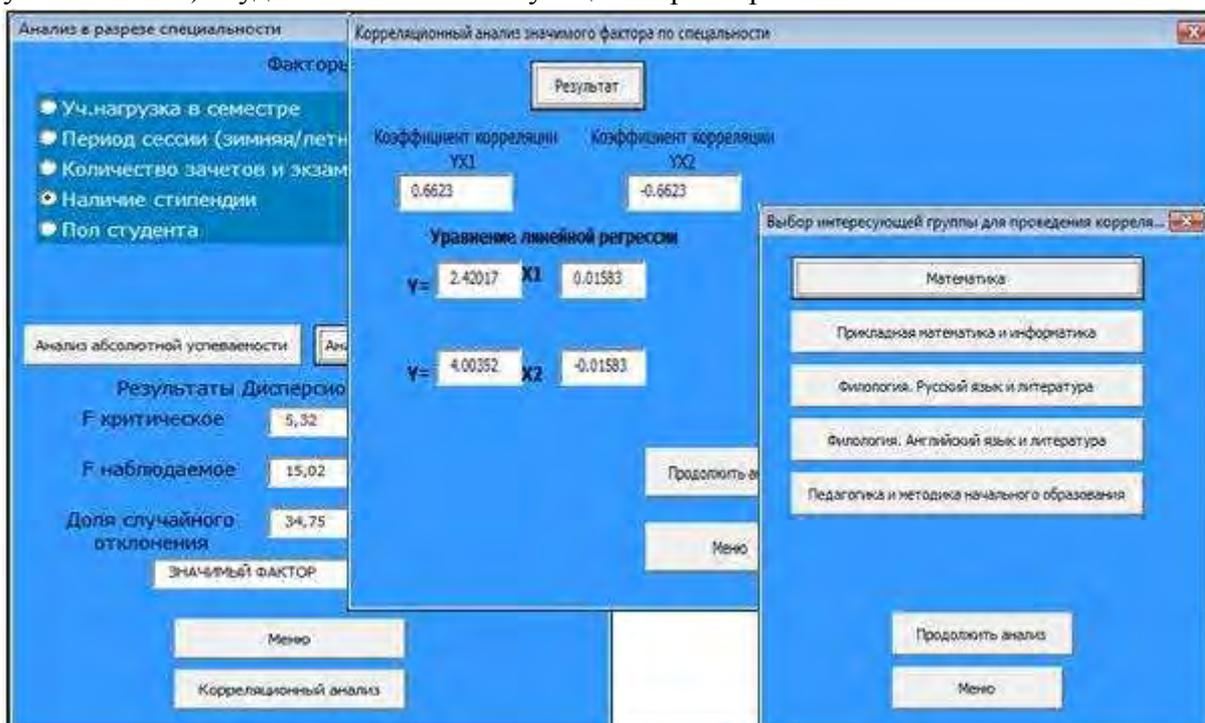


Рис. 2. Результат корреляционно-регрессионного анализа

Таким образом, использование математического аппарата и новых информационных технологий в системе педагогического мониторинга качества обучения позволяет с вероятностью 95% выявить факторы, влияющие на успеваемость и качество успеваемости студентов в разрезе группы, специальности и курса обучения, что имеет немаловажное значение в принятии управленческих решений, как на уровне кафедр, так и на уровне факультета.

Литература

1. Попов Н.И. Мониторинг качества подготовки специалистов - математиков в рамках университетского образования / Н.И. Попов // Мониторинг образовательного процесса. 2008. № 6.
2. Тимирясов В. Инновационный вуз: приоритеты развития / В. Тимирясов // Высшее образование в России. 2007. № 9.

Применение информационных технологий в подготовке профессиональных кадров

*Косыгина Е.Е., студентка
ЮЯИЖТ – филиала ДВГУПС в г. Нерюнгри
Научный руководитель: Гуримская И.А.*

Современные условия деятельности предприятий предъявляют повышенные требования к качеству кадровых ресурсов. При подготовке специалистов, отборе персонала, проверке профессиональной компетентности неопределима роль информационных технологий. Мысль обучения с помощью компьютера родилась давно. Связана она была с видимостью человекоподобного поведения компьютера, его способности вести осмысленный диалог с человеком. Появилась необходимость в программах, позволяющих автоматизировать процесс обучения - тестовых оболочках, предназначенных для повторения или проверки знаний. Тестовой оболочкой называется прикладная компьютерная программа, которая даёт возможность пользователю создавать электронные тесты и организовывать с их помощью тестирование [1]. Широкое использование тестовых форм измерений и контроля уровня обученности, профессиональной компетентности может быть обусловлено также высоким уровнем оперативности и технологичности контроля, возможностью в кратчайший срок проверить знания больших групп обучающихся, выявить недостатки при изложении учебного материала, применить точные математические методы для оценки степени его усвоения, снизив до минимума субъективный фактор; организовать самообучение и самоконтроль; дистанционное обучение, облегчить техническую часть получения и обработки результатов контроля. Таким образом, компьютерное тестирование можно назвать наиболее удобной и продуктивной из всех возможных форм организации тестирования. Рабочими элементами этой формы тестирования являются компьютерные тестовые оболочки [2].

Сегодня в условиях экономического кризиса приобретение программного обеспечения является весьма дорогостоящим и проблематичным. Тестовая оболочка «Тренер» разработана в среде Turbo Delphi, свободно распространяемом программном обеспечении. Turbo Delphi - язык и среда программирования, относящаяся к классу RAD (Rapid Application Development - “Средство стремительной разработки приложений”), в основе которой лежит технология визуального проектирования и событийного программирования. Среда разработки берёт на себя большую часть рутинных операций, оставляя разработчику работу по конструированию окон и созданию функций обработки событий. Среда не требует фундаментальных знаний в области объектно-ориентированного программирования [3].

Тестовая оболочка «Тренер» позволяет в домашних условиях создать продвинутому пользователю тест для повторения или проверки своих знаний. В данной программе используется тип вопроса «одиночный выбор», т.е. тестируемый должен

ответить на вопрос, выбрав один правильный ответ из нескольких предложенных вариантов. Оценка выставляется в зависимости от количества правильных ответов.

Данная программа разработана в соответствии со следующими требованиями:

- программа должна быть универсальной, у пользователя должна быть возможность самостоятельной, без участия программиста, подготовки теста;
- программа должна работать с тестом произвольной длины;
- ответ на вопрос должен осуществляться путём выбора одного ответа из нескольких (не более четырёх) вариантов;
- в программе должна быть заблокирована возможность возврата к предыдущему вопросу;
- если вопрос предложен, то на него должен быть дан ответ;
- должен быть результат тестирования;
- вопрос может сопровождаться иллюстрацией.

Универсальность программы тестирования обеспечивается за счёт того, что вопросы находятся в текстовом файле, имя которого указывается в команде запуска программы. В этом же файле находится информация, необходимая для выставления оценки.

Файл теста состоит из:

- заголовка;
- раздела оценок;
- раздела вопросов.

Заголовок состоит из двух абзацев: первый абзац – название теста (отображается в заголовке окна программы тестирования), второй – информация о назначении теста и критерии выставления оценки.

Раздел оценок указывает количество полученных баллов и сообщение о достижении определённого уровня. Для каждого уровня указывается количество правильных ответов и в следующей строке сообщение.

За разделом оценок следует раздел вопросов теста. Сначала прописывается текст вопроса. В следующей строке цифрами через пробел указываются количество альтернативных ответов, номер правильного ответа и признак наличия иллюстрации (0 или 1). Если признак равен 1, то в следующей строке указывается имя файла иллюстрации. Далее следуют альтернативные ответы, каждый из которых должен представлять собой абзац текста.

Для того чтобы программа была действительно универсальной, она должна обладать возможностью настройки программы на работу с конкретным файлом. Для этого в командной строке окна Запуск программы нужно указать имя файла, с которым должна работать программа.

В дальнейшем данную программу можно доработать таким образом, чтобы была возможность выбора правильного варианта ответа способами «множественный выбор», «установка соответствия» и «установка последовательности».

Литература

1. Майоров А.Н. Отбор содержания образования для тестирования // Школьные технологии. 1998. № 4. С. 205-209.
2. Челышкова М.Б. Разработка педагогических тестов на основе современных педагогических моделей. М., 1995.
3. Культин Н.Б. Основы программирования в Turbo Delphi. СПб.: БХВ-Петербург, 2007. 384 с.

Оценка погрешностей методов наблюдения грозовых разрядов двухпунктовыми системами грозолокации

*Маркова А.Ю., студентка
Физико-технического института
ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К. Аммосова», г. Якутск, E-mail: anna_1268@mail.ru
Шабазанова С.Н., ассистент
Мирнинского политехнического института (ф)
ГОУ ВПО «ЯГУ», г. Мирный, E-mail: ssnik@inbox.ru
Научный руководитель: к.ф.-м.н., в.н.с. Козлов В.И.*

При наблюдениях грозовых разрядов на востоке России в настоящее время применяются одно - и двухпунктовые радиотехнические системы грозолокации (Якутск, Нерюнгри, Петропавловск-Камчатский), основанные на определении местоположения молниевых разрядов по измеренным углам прихода радиоимпульса грозового разряда (атмосферика) в пункты наблюдения и рассчитанной дальности L от одного из пунктов наблюдения до грозового разряда. Также определяется время прихода радиоимпульса с помощью GPS-часов (Trimble Thunderstorm). Так как часы внутри приемника GPS после первого местоопределения с высокой точностью $\Delta t = (\pm 50 \div 100 \text{ нс})$ синхронизированы с часами спутников GPS, а шкала времени системы GPS соотнесена со шкалой всемирного координированного времени UTC, то любой GPS приемник можно рассматривать как источник высокоточной синхронизационной информации в любой точке Земли [1]. Поэтому возможно применение как триангуляционного, так и разностно-временного методов [2]. Цель работы состоит в оценке погрешностей применяемых методов и создании алгоритма определения координат теми или иными методами в зависимости от углов прихода атмосфериков в пункты регистрации для достижения наивысшей точности грозолокации.

Угол прихода φ (пеленг) рассчитывается с использованием мощностей атмосфериков принятых на ортогональные магнитные рамочные антенны направленные С-Ю, $H_{\text{ср. кв. с-ю}} = (\sum (U_{\text{с-ю}, i})^2)^{0,5}$ и В-З - $H_{\text{ср. кв. в-з}} = (\sum (U_{\text{в-з}, i})^2)^{0,5}$ с учетом постоянной составляющей наведенного сигнала, то есть $H_{\text{ср. кв. с-ю}} = (\sum (U_{\text{с-ю}, i} - U_{\text{ср. с-ю}})^2)^{0,5}$ и $H_{\text{ср. кв. в-з}} = (\sum (U_{\text{в-з}, i} - U_{\text{ср. в-з}})^2)^{0,5}$, где $U_{\text{с-ю}, i}$ и $U_{\text{в-з}, i}$ - среднеквадратичные значения сигналов атмосфериков, поступающих с ортогональных магнитных антенн. $\varphi = \arctg(H_{\text{ср. кв. с-ю}} / H_{\text{ср. кв. в-з}}) = \arctg((\sum (U_{\text{с-ю}, i} - U_{\text{ср. с-ю}})^2)^{0,5} / (\sum (U_{\text{в-з}, i} - U_{\text{ср. в-з}})^2)^{0,5})$, где $U_{\text{ср. с-ю}} = \sum U_{\text{с-ю}, i} / n$ и $U_{\text{ср. в-з}} = \sum U_{\text{в-з}, i} / n$ - соответственно, средние значения сигналов в течение одной миллисекунды с начала атмосферика, принятые с магнитных рамочных антенн; n - число отсчетов АЦП по каждому каналу в течение одной миллисекунды. Для устранения погрешности, вносимой шумовой составляющей поля в измеряемые значения, из квадратичных значений сигналов атмосфериков вычитается фоновый уровень $U_{2\varphi}$. Фоновый уровень определяется на предшествующем атмосфериком интервале длительностью 1 мсек: $U_{2\varphi}^2 = \sum (U_{\varphi, i} - U_{\text{ср}})^2$ [3]. Для оценки погрешности пеленгации однопунктовым методом проведены синхронные измерения пеленгов атмосфериков и сигналов СДВ радионавигационных станций двумя комплексами пеленгаторов, расположенных на расстоянии несколько сотен метров. Для источников атмосфериков и радиостанций, удаленных на сотни километров, можно считать, что пеленгаторы расположены в одной точке. Были определены одновременные пеленги

для сигналов 200 атмосфериков и для 10 радиостанций, пришедших приблизительно со всех сторон. Стандартное отклонение погрешности составило $\Delta\varphi=2,5^\circ$ для всех направлений [3].

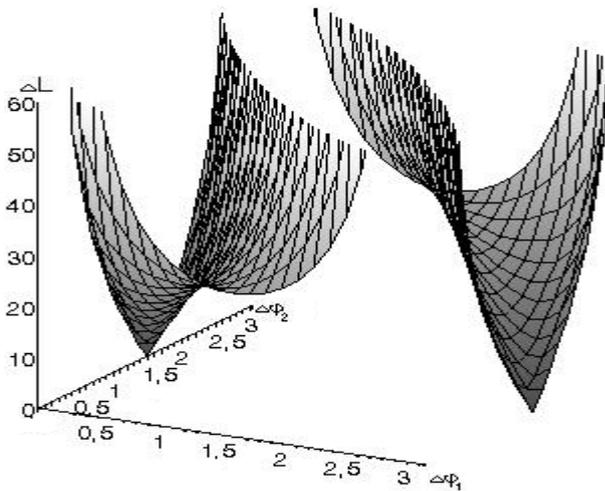


Рис. 1. Точность триангуляционного метода

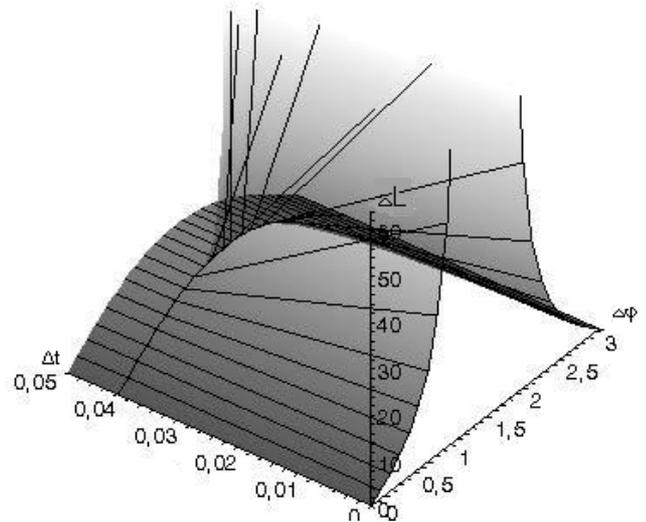


Рис. 2. Точность разностно-временного метода

Дальность и ее среднеквадратичная погрешность при однопунктовых наблюдениях при расчете по измеренным характеристикам амплитудных и спектральных признаков атмосферика выражаются формулами:

$$L = D((N_+ * N_-) / (E_{cp. кв} * H_{cp. кв}))^{0,25},$$

где D - нормировочный коэффициент, N_+ и N_- число положительных и отрицательных полупериодов, E и H – электромагнитные составляющие атмосферика;

$\Delta L = D_I((N) / (U^2 + U^2_{\phi}))^{0,5}$, допуская $N_+ = N_- = N$ и U - разность потенциалов на выходе усилительных трактов соответствующих каналов пропорциональна E и H . Усиление каналов подбирается так, чтобы $U_E = U_H = U$

Экспериментальная оценка погрешности однопунктовой системы, измеренная сравнением с двухпунктовой системой составила $\Delta L = 18\%L$ [3].

Дальность и ее среднеквадратичная погрешность при триангуляционном двухпунктовом методе, как для плоской, так и для сферической системы координат можно выразить с помощью формул:

$$L = \frac{l \cdot \sin \varphi_2}{\sin(\varphi_1 + \varphi_2)} \text{ и}$$

$$\Delta L = l \cdot \left(\left(\frac{\sin \varphi_1}{\sin^2(\varphi_1 + \varphi_2)} \cdot \Delta \varphi_2 \right)^2 + \left(-\frac{\sin \varphi_2 \cdot \cos(\varphi_1 + \varphi_2)}{\sin^2(\varphi_1 + \varphi_2)} \cdot \Delta \varphi_1 \right)^2 \right)^{0,5} \quad (\Delta \varphi_1 = \Delta \varphi_2 = \Delta \varphi) \quad (\text{рис. 1}),$$

где l - расстояние между пунктами и T – разность времен прихода.

Дальность и ее среднеквадратичная погрешность при разностно-временном двухпунктовом методе, как для плоской, так и для сферической системы координат можно выразить с помощью формул:

$$L = \frac{l^2 - T^2 \cdot c^2}{2 \cdot (l \cdot \cos \varphi - T \cdot c)} \quad \text{и}$$

$$\Delta L = \left(\left(\frac{2 \cdot (l^2 - T^2 \cdot c^2) \cdot l \cdot \sin \varphi}{(2 \cdot l \cdot \cos \varphi - 2 \cdot T \cdot c)^2} \cdot \Delta \varphi \right)^2 + \left(\left(\frac{(l^2 - T^2 \cdot c^2) \cdot c}{(l \cdot \cos \varphi - T \cdot c)^2} - \frac{T \cdot c^2}{l \cdot \cos \varphi - T \cdot c} \right) \cdot \Delta \right)^2 \right)^{0.5} \quad (\text{рис. 2})$$

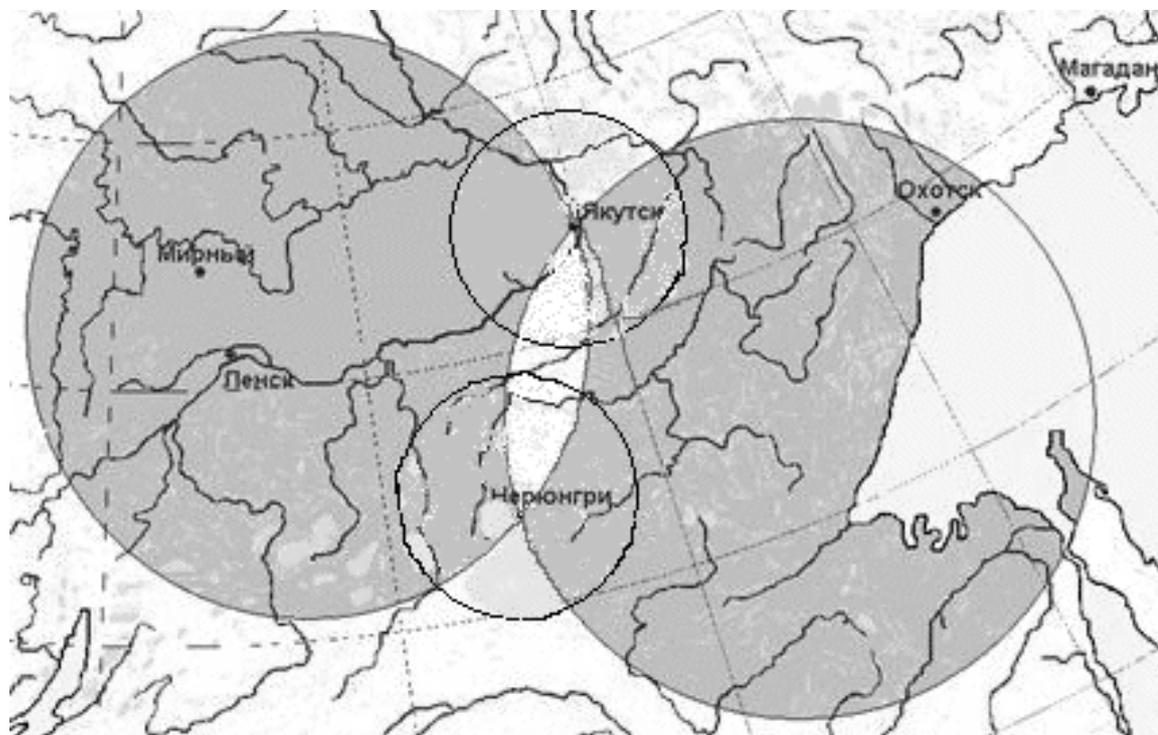


Рис. 3. Рабочая зона ($\Delta L < 0,11$) двухпунктовой системы Якутск-Нерюньгри

Анализ погрешностей трех рассмотренных методов определения координат в зависимости от углов прихода атмосфериков в пункты регистрации приводит к следующему алгоритму, учитывающему точности различных методов и достигающему наименьших ошибок местоопределения грозового разряда. Если отсчитывать углы от линии l , соединяющей два пункта регистрации, то в пределах от 0 до π , при значениях обоих углов менее 1 радиана, нужно пользоваться разностно-временным методом. При значениях обоих углов в пределах $1 < \varphi < 2,3$ радиан - триангуляционным, а при больших углах, вплоть до π , работает только однопунктовый метод. При переходе к географическим координатам для определения местоположения источника атмосферика необходимо ввести поправку β на пеленг φ , которая учитывает географические координаты пункта, $\varphi_{геогр} = \varphi + \beta$, ($\varphi_{геогр}$ - пеленг атмосферика). Пример рабочей зоны двухпунктовой системы грозолокации Якутск – Нерюньгри для $\Delta L < 0,11$ приведен на Рис.3.

Поддержано грантами РФФИ 08-02-00348-а, 09-05-98540-р_восток_а и программами Президиума РАН 16 и Развитие Научного Потенциала Высшей Школы 2555.

Литература

1. Адамович А. Модули GPS . Электроника // Наука. Технология. Бизнес. № 3. 2004. С. 10-12.

2. Козлов В.И., Муллаяров В.А., Каримов Р.Р. Инструментальные наблюдения гроз в Якутии в 2003-2006 годах // Известия вузов. Радиофизика. Т.ЛІ. №10. 2008. С. 825-829.

3. Козлов В.И., Муллаяров В.А. Грозовая активность в Якутии. СО РАН, 2004. 103 с.

Моделирование стационарного теплового потока

Меркурьев С.Н., студент

Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри

Научный руководитель: к.г.-м.н., доцент Трофименко С.В.

Решение задач математической физики на ЭВМ обычно сводится к составлению систем алгебраических уравнений той или иной структуры и их последующему решению. При построении алгебраических уравнений необходимо знать, к какому классу функций принадлежит решение задачи, свойства операторов задачи, свойства входных данных. Свойства операторов дифференциальных уравнений должны быть, по возможности, сохранены при переходе от функций непрерывных аргументов к дискретным. Именно так, например, осуществляется переход от уравнений с частными производными к системе алгебраических уравнений в методе конечных разностей.

В данной работе рассматриваются уравнения математической физики в частных производных эллиптического типа, которые решаются численно с помощью метода конечных разностей.

Целью работы является: моделирование УЧП методом конечных разностей с оценкой точности численного решения этих задач.

Задачи исследований

1. Построение схемы конечных разностей для уравнения теплопроводности.
2. Составление алгоритма решения задачи.
3. Разработка программы для стационарного случая с оценкой точности использованного алгоритма.

Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа методом конечных разностей.

Необходимо найти непрерывную функцию $T(x, y)$, удовлетворяющую внутри прямоугольной области $\Omega = \{(x, y) \mid 0 \leq x \leq a, 0 \leq y \leq b\}$ уравнению Лапласа

$$\Delta T = \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} = 0 \quad (1)$$

и принимающие на границе области Ω заданные значения:

$$\mathbf{T}(\mathbf{L}) = \mathbf{T}_{\text{зад}} \quad (2)$$

Функция $T(x, y)$ описывает распределение стационарного температурного режима в прямоугольной области, на границах которой поддерживается постоянная температура $T_{\text{зад}}$. Выбрав по x шаг $h_x = B/N$, и по y шаг $h_y = A/M$, строим сетку $X_i = i \cdot h_x$, $Y_j = j \cdot h_y$; $i = 1, n$; $j = 1, m$. Аппроксимируем частные производные в каждом внутреннем узле сетки центральными разностными производными второго порядка и заменим уравнение Лапласа системой конечно-разностных уравнений ($t = (h_y/h_x)^2$)

$$T_{i,j} = (T_{i+1,j} + T_{i-1,j} + (T_{i,j+1} + T_{i,j-1})/t)/(2 + 2t) \quad (3)$$

Погрешность замены дифференциального уравнения разностным составляет

величину $O(h^2)$. При получении сеточных уравнений (3) была использована схема узлов, изображенная на рис.1 (шаблон типа “крест”). Система называется **неявной**, так как не позволяет в явном виде выразить $T_{i,j}$ через значения функции на предыдущих слоях.

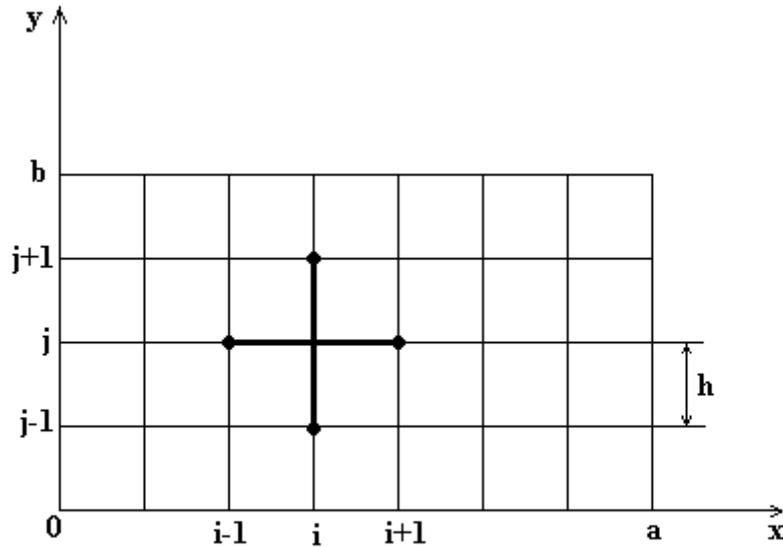


Рисунок 1

Численное решение задачи Дирихле состоит в нахождении приближенных значений $T_{i,j}$ искомой функции $T(x, y)$ во внутренних узлах сетки. Для этого нужно решить систему линейных алгебраических уравнений (3). В данном случае система (3) решается итерационным методом Гаусса-Зейделя, который состоит в построении последовательности вида:

$$T^{S+1}_{i,j} = \frac{1}{4} (T^{S+1}_{i-1,j} + T^S_{i+1,j} + T^S_{i,j+1} + T^{S+1}_{i,j-1}) \quad (4)$$

где верхним индексом S обозначен номер итерации. При $S \rightarrow \infty$ последовательность $U^S_{i,j}$ сходится к точному решению системы (3). В качестве условия окончания итерационного процесса можно принять

$$\max |(T^S_{i,j} - T^{S+1}_{i,j}) / T^S_{i,j}| < \varepsilon, \quad 1 \leq i \leq k-1, \quad 1 \leq j \leq m-1, \quad (5)$$

где ε – заданная величина, на которую могут отличаться $U^S_{i,j}$ и $U^{S+1}_{i,j}$.

Таким образом, погрешность решения численным методом задачи (1) складывается из двух погрешностей: погрешности аппроксимации дифференциального уравнения разностным и погрешности из-за приближенного решения системы (3). Полученная разностная схема обладает устойчивостью, т.е. малые отклонения начальных данных приводят к малым изменениям решения задачи.

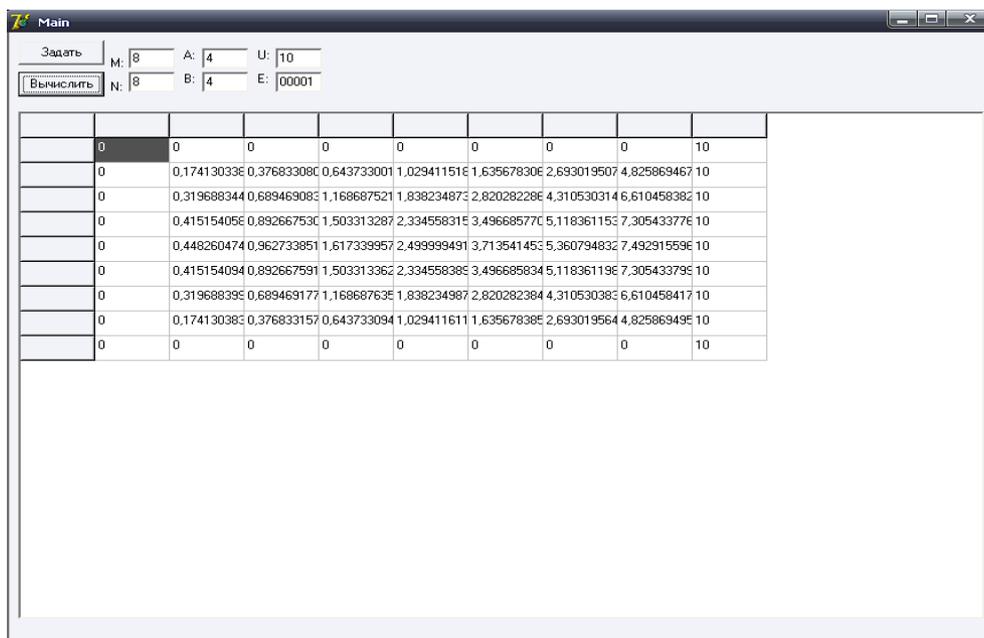


Рис. 2.

На рисунке 2 показано главное окно программы. Чтобы начать вычисления в программе требуется задать начальные условия. М – количество разбиений сетки по оси у, N – по оси х. А и В – размеры системы, Е погрешность. Параметр U задан для автоматического задания значений на одной границе (не обязателен). Далее требуется нажать кнопку «Задать» и занести граничные условия (По краям сетки). Теперь для решения системы следует нажать кнопку «Вычислить».

Расчет фрактальной размерности гидросети Южной Якутии в связи с сейсмичностью Олекмо-Становой зоны

*Морозова В.Е., Маршалов А.Я., студенты
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ»
в г. Нерюнгри, E-mail: NikaloveVera190788@ya.ru
Научный руководитель: к.г.-м.н., доцент Трофименко С.В.*

Объект исследования. С сеймотектонической точки зрения Южная Якутия охватывает центральную часть Олекмо-Становой сейсмической зоны (ОСЗ), которая протягивается полосой шириной до 200 км от среднего течения р. Олекма до Удской губы Охотского моря и продолжает к востоку Байкальскую рифтовую зону, образуя единый Байколо-Становой сейсмический пояс. Большинство сейсмических событий (более 16 тысяч с энергией более 10^7 Дж [Имаев, Трофименко и др., 2007]) в настоящий период наблюдений регистрируется на данной территории в пределах Станового хребта и примыкающего к нему с севера Алдано-Учурского плато. В новейший (неоген-четвертичный) тектонический этап здесь происходит возобновление тектонических движений, особенно интенсивных в пределах Станового поднятия и обновление древних разломов, формируются основные черты современного рельефа. Высокая подвижность земной коры сохраняется вплоть до настоящего времени [Овсюченко, Трофименко и др., 2009].

Актуальность, цель и задачи исследования. Одной из современных задач моделирования результатов геолого-геофизических исследований в сейсмически

активных регионах является изучение предпосылок (факторов) возникновения землетрясений. Несмотря на определенные успехи, достигнутые в этой области [Сейсмическое..., 1975; Стогний, 2006] адекватность предлагаемых моделей и корректность используемых критериев сейсмичности остается остро дискуссионной. Это связано с тем, что инструментальный период сейсмологических наблюдений составляет немногим более 40 лет, а детальные палеосейсмогеологические исследования на данной территории для уточнения сейсмического потенциала проводились на ограниченных локальных участках [Овсюченко и др., 2007].

Целью данного исследования является поиск закономерностей между фрактальной размерностью гидросети и пространственным распределением землетрясений.

Достижение цели было реализовано последовательным решением следующих задач:

1. Подготовка исходного материала фрагментов гидросети в виде точечных рисунков в формате bmp с использованием электронной топографической карты России.

2. Разработка алгоритма и программы расчета фрактальной размерности клеточным методом. Для определения фрактальной размерности была применена формула Хаусдорфа-Безиковича:

$$D_H = \lim_{\delta \rightarrow 0} \frac{\lg(N)}{\lg(\delta)},$$

где

N – количество клеток, покрывающих систему рек в заданном квадрате;

δ - линейный размер клетки.

3. Расчет фрактальной размерности гидросети в заданных участках.

4. Подготовка Базы данных по землетрясениям в заданных участках.

5. Проведение корреляционного анализа с оптимизацией по коэффициенту корреляции.

6. Отбор прогнозных площадок по методу подобия по фрактальной размерности;

Методика исследования. В основу моделирования пространственной структуры сейсмичности Олекмо-Становой зоны положен подход к анализу связей сейсмичности с некоторыми структурными элементами изучаемой области (модельными факторами), основанный на допущении, что землетрясения, приуроченные к определенным структурам, являются следствием длительного развития самих структур. Следовательно, области эпицентров сильных землетрясений и рассеянной сейсмичности должны иметь некоторые признаки, отличающие их от смежных областей. С другой стороны, наличие данных признаков в асейсмичных в настоящее время участках сейсмоактивной зоны, может свидетельствовать о генерации в них сейсмической энергии в прошлом и о возможности аналогичных явлений в будущем.

Для комплексной оценки состояния природных объектов, полей распределений и морфоструктур, традиционно проводятся исследования с использованием инструментов классических научных методик [Ранцман, 1979]. Наряду с этим, в последние годы в самых разных прикладных задачах с успехом применяются методы фрактального анализа, по результатам которого возможно определить современное состояние природных объектов, обусловленность их развития геолого-геоморфологическими особенностями территории. Этот метод дает возможность оценивать характер самоподобия природного объекта, раскрывать его фрактальные

свойства. Достоинство фрактального анализа состоит в том, что он дает возможность получать числовые характеристики природных структур различного генезиса и соответственно сравнивать их между собой. Таким образом, фрактальный анализ может служить одним из инструментов моделирования объектов или процессов.

В данной работе для сопоставления пространственного распределения поля сейсмичности с модельными факторами рассматривается фрактальная размерность участков гидросети, рассчитанная клеточным методом в квадратах размером $1^0 \times 1^0$.

Исследуемая зона была разбита на 96 квадратов от 118^0 ВД и от 54^0 СШ. Все фрагменты были приведены к одному масштабу. Расчет фрактальной размерности элементов гидросети проводился по специально разработанной программе.

Результаты исследований и анализ результатов. Объект данного исследования - система линий речной сети. Речная сеть, являясь разветвленной структурой, хорошо поддается обработке методами фрактального анализа [Гладков и др., 2004]. Для моделирования территории Алдано-Станового мегаблока по данной методике вся территория была разбита на одноградусные квадраты. Речная сеть в данном случае определяется как совокупность всех рек, находящихся в пределах квадрата $1^0 \times 1^0$ (рис. 1).

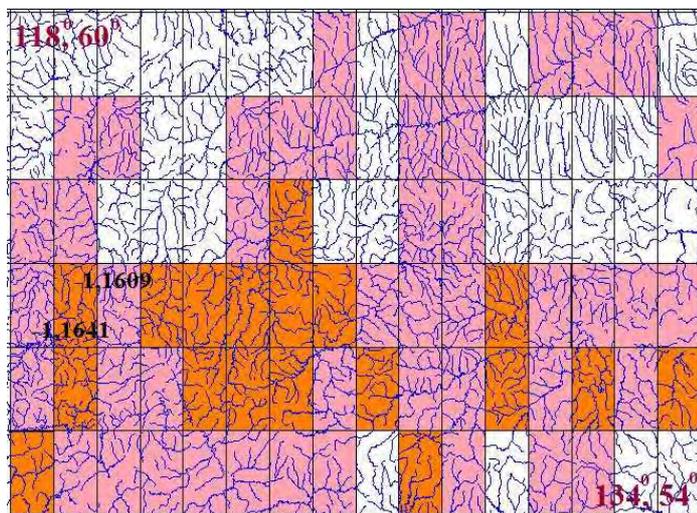


Рис. 1. Речная сеть ОСЗ с различной градацией фрактальной размерности

Количество землетрясений сравнивалось фрактальной размерностью. По всей площади коэффициент корреляции составил $r = 0,25$, что свидетельствует об отсутствии связи исследуемой зависимости. Для поиска закономерности по всей площади было проделано следующее: методом подбора отбирались те участки, в которые увеличивали коэффициент корреляции. В результате этого было отобрано 46 площадок (см. рис.1, средняя градация). И коэффициент корреляции повысился до $r = 0,701$.

Результаты расчетов показали, что максимумы фрактальной размерности совпадают с пространственным положением сильных землетрясений Южной Якутии. В западной части ОСЗ локальные максимумы захватывают по широте всю исследуемую зону от 55^0 до 58^0 СШ, и в плане совпадают с пересечением Олекминской и Северо-Становой систем разломов, к которым приурочены сильные Тас-Юряхское (М7), Тас-Мелиинское (М4.5), Южно-Якутское землетрясения (М6.6). Следующий максимум на широте 56^0 охватывает кряж Зверева и центральную часть Становика. На южных

границах данного блока произошло Ларбинское землетрясение (M5.9). В восточной части исследуемой территории максимум фрактальной размерности находится в пограничной зоне, разделяющей структуры северо-западного простирания (правые притоки р. Тимптон) и широтные структуры Становой складчатой системы. Здесь зарегистрировано землетрясение с M4.9. Таким образом, формальный подход к анализу пространственного поля сейсмичности позволил выявить закономерности в распределении фрактальной размерности в виде относительного увеличения в областях, приуроченных в очагам сильных землетрясений. Наличие дислокаций в данных областях [Имаев, Трофименко и др., 2007] свидетельствует о непрерывности и об унаследованности сейсмического процесса ОСЗ.

Литература

1. Гладков А.С., Лунина О.В., Шишкина Л.П. Фрактальный анализ тектонической трещиноватости и речной сети Прибайкалья // Рельефообразующие процессы: теория, практика, методы исследования: Материалы XXVIII пленума геоморфологической комиссии РАН. Новосибирск: ИГ СО РАН, 2004. С.78-80.
2. Имаев В.С., Трофименко С.В., Гриб Н.Н. и др. Разломная тектоника и геодинамика в моделях очаговых зон сильных землетрясений Южной Якутии. Томск: Изд-во Томского университета, 2007. 274 с.
3. Овсяченко А.Н., Мараханов А.В., Карасев П.С., Рогожин Е.А., Трофименко С.В., Никитин В.М. Зоны возможных очагов землетрясений и сейсмическая опасность Южно-Якутского региона // Материалы международной научно-практической конференции 24-26 октября 2007г. «Южная Якутия – новый этап индустриального развития». Нерюнгри: Изд-во Технического института, 2007. Т.2. С.46-58.
4. Овсяченко А.Н., Трофименко С.В., Мараханов А.В., Карасев П.С., Рогожин Е.А. Очаговые зоны сильных землетрясений Южной Якутии // Физика Земли. 2009. №2. С. 15-33.
5. Ранцман Е.А. Места землетрясений и морфоструктура горных стран. М.: Наука. 1979. 172 с.
6. Сейсмическое районирование Якутии и сопредельных территорий // Под редакцией К.Б. Мокшанцева. Якутск: Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1975. 92 с.
7. Стогний Г.А., Стогний В.В. Геофизические поля восточной части Северо-Азиатского кратона. Якутск: ГУП НИПК «Сахаполиграфиздат», 2005. 174 с.

Автоматизация расчётов конструкций загородного дома

*Носков И.В., студент
ЮЯИЖТ – филиала ДВГУПС в г. Нерюнгри
Научный руководитель: Гуримская И.А.*

Несмотря на большую трудоемкость, дом, построенный своими руками обладает рядом неоспоримых преимуществ перед заказным. Во-первых, достигается значительная экономия средств, почти в половину (затраты идут в основном на приобретение стройматериалов). Для небогатых застройщиков (а по статистике именно такие строятся сами) это очень важно.

В малоэтажном индивидуальном жилищном строительстве используется, как правило, ленточные фундаменты – сборные и монолитные. При устройстве ленточных монолитных фундаментов производственный цикл состоит из следующих этапов:

1. Устройство траншеи точно по ширине фундамента.
2. Заливка в траншею бетона марки 100 (без устройства опалубки). Бетон, как правило, готовится в бетономешалке непосредственно на стройплощадке.

Строительство монолитных фундаментов имеет некоторые преимущества перед сборными:

– Сокращаются материальные затраты на погрузочно-разгрузочные работы и транспортировку блоков.

– Бетонные блоки заводского изготовления имеют стандартную ширину, что может привести к перерасходу бетона и, следовательно, к удорожанию. Ширина монолитного фундамента строго соответствует требуемым размерам.

Очень часто размеры фундаментов назначаются «на глазок» и, для большей надёжности «с запасом». Это приводит к перерасходу материалов и, следовательно, к удорожанию строительства. Выполнение простейших расчётов позволит принять оптимальное решение при конструировании элементов зданий, что в свою очередь, приведёт к экономии средств на строительство [1].

Программа «Фундамент» предназначена для автоматизации расчётов ширины ленточного центрально загруженного фундамента. Она разработана средствами Turbo Delphi Explorer. Это свободно распространяемое программное обеспечение, предназначенное исключительно для целей обучения программированию. Принципиальных отличий, с точки зрения процесса разработки, от Turbo Delphi Professional нет. Разница состоит в наборе компонентов и функциональных возможностей, которые среда предоставляет программисту. Turbo Delphi может работать в среде операционных систем MS Windows 2000 Professional, MS Windows XP Professional или MS Windows Server 2003 [2].

Предварительную ширину ленточного центрально загруженного фундамента подсчитывают по формуле [1]:

$$b = \frac{P}{10R^H - \gamma_{cp}h},$$

где P – нормативная нагрузка в тоннах, передаваемая от стены и вышележащих этажей на 1 погонный метр фундамента;

R^H - нормативное давление на грунты основания в кгс/см²;

γ_{cp} средняя величина объёмного веса материала фундамента и грунта на его уступах, принимаемая равной 2,0 т/м²;

h – глубина заложения фундамента, в метрах.

Найденный размер ширины подошвы фундамента (в метрах) округляют в большую сторону.

Нормативное давление находится в зависимости от видов грунта.

Программа обладает следующими возможностями:

- Рассчитывает ширину ленточного центрально загруженного фундамента малоэтажного загородного дома.

- При наличии незаполненного поля выводит сообщение об ошибке.
- Обладает возможностью сброса данных полей ввода.
- Снабжена справочной системой HTML Help.

Программа устанавливается простым копированием

Для расчёта ширины фундамента необходимо:

1. заполнить поля для расчёта P:

- 1.1. выбрать из выпадающих списков постоянные нагрузки;
- 1.2. выбрать из выпадающих списков нормативные и расчётные нагрузки;
- 1.3. выбрать из выпадающих списков вес снегового покрова, схемы снеговых нагрузок;

2. заполнить поле для расчёта R^H :

- 2.1. выбрать из выпадающего списка вид грунта;
3. в поле ввода внести глубину заложения фундамента;
4. для просмотра результата:
- 4.4. нажать клавишу ОК;
5. для сброса данных полей ввода:
- 5.1. нажать клавишу Сброс.

С помощью этих простейших расчётов можно будет определить размеры фундаментов в зависимости от конкретных нагрузок и грунтовых условий в домашних условиях для постройки загородного дома своими руками.

Литература

1. Культин Н.Б. Основы программирования в Turbo Delphi. СПб.: БХВ-Петербург, 2007. 384 с.

2. Расчёты конструкций загородного дома. Способы экономии. Нагрузки. Воздействия: Справочник / Сост. В.И. Рыженко. М.: Издательство Оникс, 2007. 32 с.

Динамика страхования рисков на примере НФ ОАО «НСГ - «РОСЭНЕРГО»

*Палий А.А., студентка
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ»
в г. Нерюнгри, E-mail: Paliyanna@rambler.ru
Научный руководитель: к.г.-м.н., доцент Трофименко С.В.*

Важнейшим условием нормальной жизнедеятельности человека является непрерывность и бесперебойность. Но многовековой опыт человечества показывает, что процесс общественного производства прерывается или нарушается в результате разрушительного воздействия стихийных сил природы или негативных последствий других чрезвычайных ситуаций. В данной ситуации объективно действует рискованный характер, а фактор риска вызывает потребность в страховании. Благодаря страхованию любой вид человеческой деятельности защищен от случайностей.

Из вышеперечисленного можно сделать вывод, что риск служит предпосылкой возникновения страховых отношений. Своеобразие этих отношений как экономической категории, заключается в том, что страхование является категорией, находящейся в подчиненной связи с категорией финансов.

Страхование, как и финансы, обусловлено движением денежной формы стоимости при формировании и использовании соответствующих целевых фондов денежных средств в процессе распределения и перераспределения денежных доходов и накоплений. В настоящее время тема страхования является весьма актуальной.

«НСГ - «РОСЭНЕРГО» успешно работает на страховом рынке с 1992г. и входит в число 30 крупнейших страховых компаний России. Филиал в городе Нерюнгри открылся спустя десять лет в 2002г. и сейчас можно с уверенностью сказать, что он прочно закрепил свою позицию на страховом рынке.

«Национальная страховая группа - «РОСЭНЕРГО» осуществляет более двадцати

проектов и специализированных программ по различным видам страхования.

В ходе моей исследовательской работы было выявлено, что наиболее востребованными видами страхования являются: добровольное медицинское страхование, страхование имущества юридических лиц, страхование имущества физических лиц, страхование сотрудников от несчастных случаев, страхование от несчастных случаев физических лиц, страхование гражданской ответственности организаций эксплуатирующих опасные производственные объекты, обязательное страхование автогражданской ответственности владельца транспортных средств.

Несмотря на то, что видов страхования на добровольной основе задействовано больше, на их долю от общего числа заключенных договоров в общей сложности приходится всего 4,7 %, основная часть все же ложится на договора обязательного страхования. Рассматривая отдельно количество заключенных договоров, относящихся к добровольному страхованию, можно отметить, что за последние пять лет их динамика особо не менялась, если в 2004г. их количество составляло 314 договоров, то в 2008г. получили приблизительно такую же цифру, равную 351 договору. Скорее всего, такие маленькие цифры обусловлены не видением потенциальными страхователями необходимости предотвращения различного рода рисков, что, конечно же, негативно сказывается на работе страхового агентства. Но человек имеет право выбора и на сегодняшний день количество заключенных договоров по добровольному страхованию очень мало.

Что же касается договоров обязательного страхования, то тут совершенно другая картина, если в 2004 г. их было всего 4052, то в 2008г. их количество увеличилось более чем в три раза и стало равным 13654. Конечно же, это заслуга государства, которое вводит на наиболее частые риски положение обязательности, возможно, если бы этого не было, количество договоров было бы меньшим, что приводило бы к частым неприятным ситуациям, связанных с выяснением чьей-либо вины при наступлении страхового случая.

Так же в ходе исследовательской работы я провела анализ по двум направлениям деятельности предприятия, по страховым премиям и страховым выплатам за период с 2004г. по 2008г.

После определения компонентов временных рядов, были построены модели трендов, которые после ряда проверок, оказались адекватными и применимыми для прогнозирования будущих уровней ряда.

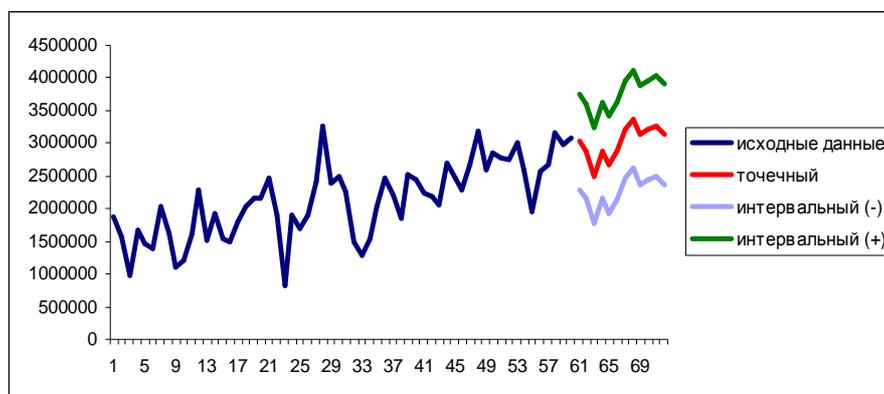


Рис. 1. Прогнозирование страховых премий на 2009 г.

Таким образом, сумма страховых премий на 2009г. будет составлять от 27 200 000 рублей до 45 122 000 рублей.

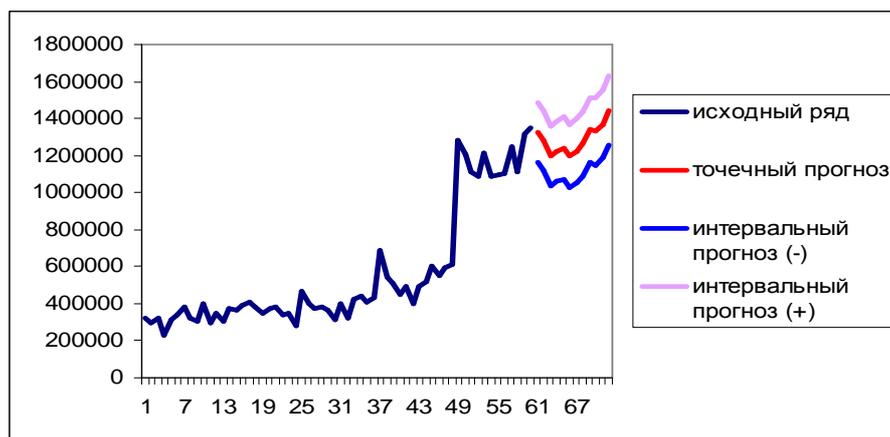


Рис. 2. Прогнозирование страховых выплат на 2009 г.

Сумма страховых выплат по построенной модели составит от 13 000 000 рублей до 17 500 000 рублей.

Так же в ходе работы были рассчитаны показатели динамики, такие как средний абсолютный прирост и средний темп роста. Полученный прогноз на 2009г. по страховым премиям равен 37 978 403 рубля и 36 167 584 рубля, а по страховым выплатам 16 784 500 рублей и 19 640 290 рублей соответственно.

В целом, оценивая эти два временных ряда, можно отметить, что количество страховых выплат на 87 % обусловлено количеством страховых премий, поэтому исходя из полученных данных, вероятность банкротства страховой компании не очень велика.

Сущность страхования в условиях рынка состоит в научной постановке целей и применении средств их реального достижения. На этот вопрос можно посмотреть с разных сторон. Со стороны страхователя главной целью является защита от экономических рисков, ну а целью любой коммерческой организации является получение прибыли.

В настоящее время страховой рынок в России развит слабо. По мере укрепления и роста рынка страховых услуг, конкуренция в страховом деле будет нарастать и обостряться. Компании вынуждены будут следовать главному принципу конкуренции на рынке: побеждает тот, кто предлагает клиенту наиболее выгодные условия страхования.

Система страхования должна быть простой, понятной и максимально выгодной как для страхователя, так и для страховщика. В этом, главный критерий экономических, юридических и организационных усилий страны, по формированию эффективного страхового механизма и страхового рынка, соответствующего лучшим мировым стандартам страхового дела.

Литература

1. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математика для экономического бакалавриата: Учебник. М.: Дело, 2005. 576 с.
2. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и ее приложения в экономическое образование: Учебник. 5-е изд., испр. и доп. М.: Дело, 2006. 720 с.
3. Быстров О.Ф., Соколов М.М. Эконометрика: Учеб. пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ЮНИТИ – Дана, 2004. 254 с.
4. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс: Учебник. 6-е изд., перераб. и доп. М.: Дело, 2004. 3576 с.
5. Гвозденко А.А. Основы страхования: Учебник. 2-е изд., перераб. и доп.

М.: Финансы и статистика, 2007. 320 с.

6. Сахирова Н.П. Страхование: Учебное пособие. М.: ТК Велби, изд-во Проспект, 2006. 744 с.

Применение методов математической статистики к обработке психолого-педагогических тестов

*Цыбикова О.С., студентка
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научный руководитель: Воронова О.П.*

Приступая к статистической обработке своих исследований, психолог должен решить, какие методы ему более подходят по особенностям его материала – параметрические или непараметрические. Существуют следующие методы оценки статистических данных.

Т-критерий Стьюдента позволяет найти вероятность того, что оба средних значения в выборке относятся к одной и той же совокупности. Важность нормального распределения объясняется тем, что распределение большого числа статистик является нормальным или может быть получено из нормального с помощью некоторых преобразований (1, стр.146).

Критерий Фишера оценивает достоверность различий между процентными долями двух выборок, в которых зарегистрирован интересующий эффект. В зависимости от значения параметра t , гипотеза о случайной природе оцениваемых характеристик отклоняется (принимается) и признается их статистическая значимость (1, стр.147). Сравнивая на глазок результаты до и после какого-либо воздействия, исследователь приходит к заключению, что если наблюдаются различия, то имеет место различие в сравниваемых выборках. Для решения подобных задач исследователь может использовать ряд критериев различия.

Критерий Вилкоксона - один из самых известных инструментов непараметрической статистики. Применяется для сопоставления показателей, измеренных в двух разных условиях на одной и той же выборке испытуемых. Он позволяет установить не только направленность изменений, но и их выраженность.

Критерий Пирсона (χ^2) – наиболее распространенный критерий согласия. Используется для определения вида и силы связи между двумя различными факторами. Так как точность определения критерия χ^2 в значительной степени зависит от точности расчета теоретических частот (p'), для получения разности между эмпирическими и вычисленными частотами $p - p' = d$ следует использовать неокругленные теоретические частоты (p') (1, стр. 145).

Новизна нашей работы заключается в том, что методы математической статистики будут использованы для обработки результатов психолого-педагогического эксперимента. Данные, полученные в ходе этих исследований, отличаются от данных экономико-математических и статистических исследований, результатов физических, химических и биологических экспериментов, тем, что получают качественные показатели (а не цифровые), которые должны быть переведены в количественные. Только затем, эти результаты используются для доказательства правильности предложенных гипотез.

В ТИ (ф) ГОУ ВПО "ЯГУ" в 2008-2009 гг. проводился психолого-педагогический эксперимент, направленный на активизацию развивающей функции обучения математике студентов электротехнического направления. Основная цель данного исследования: выявить факторы, формирующие личностные и профессиональные качества будущих инженеров в процессе обучения математике. В экспериментальных группах проводилась активизация творческого потенциала студентов следующими методами: проведение лекций-презентаций, компьютерное тестирование, применение модульно-рейтинговой системы, решение задач более сложного уровня. Был организован математический студенческий научный кружок «Пифагор». На начальных и конечных этапах проводилось тестирование.

Нулевая гипотеза формулировалась следующим образом: «Применяемые методы психолого-педагогического воздействия обеспечили формирование соответствующих качеств на достоверном уровне».

Для подтверждения гипотезы делали сравнение между двумя группами: контрольной (студенческие группы ЭС-08, ЭП-07, всего 30 человек) и экспериментальной (студенческие группы ЭС-07, ЭП-08, всего 38 человек).

Данные, полученные в ходе эксперимента, представлены в табл. 1 и на рис. 1.

Таблица 1

**Результаты психолого-педагогического тестирования
«Развитие лидерских качеств»**

	Распределение студентов по уровням развития лидерских качеств, чел.			
	Начало эксперимента		Конец эксперимента	
	Экспериментальная группа	Контрольная группа	Экспериментальная группа	Контрольная группа
Низкий уровень	9	1	1	1
Средний уровень	7	6	14	9
Высокий уровень	22	23	23	20

Начало эксперимента

Конец эксперимента

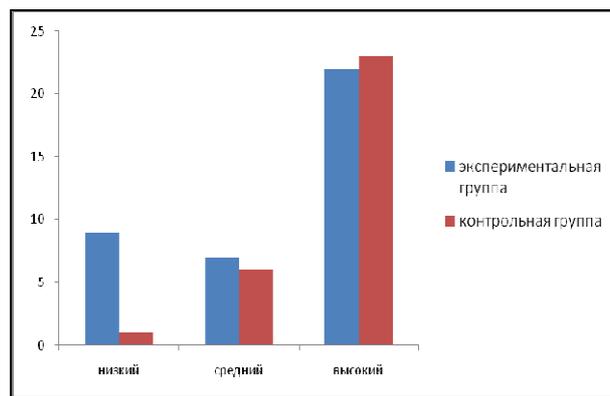
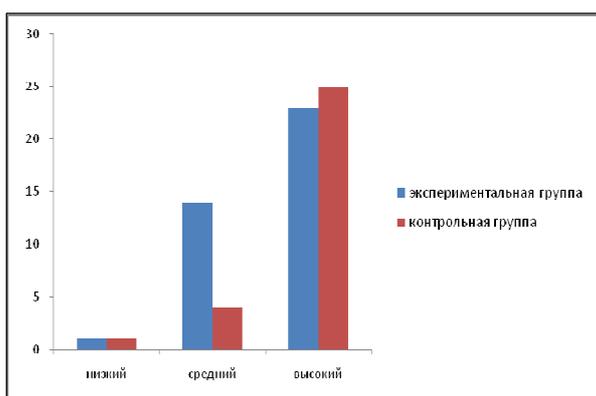


Рис. 1. Диаграмма распределения студентов по уровням лидерских качеств

Для расчета психолого-педагогического эксперимента по активизации лидерских качеств будущих инженеров (при обучении математике) мы предлагаем использовать критерий Бартлетта, т.к. в эмпирических данных используются выборки различных объемов.

Для статистического анализа полученных данных, прежде всего, необходимо проверить гипотезу об однородности дисперсий.

Сначала проверяем нормальность распределения результатов (табл. 2). Поскольку объемы выборок невелики ($n_1=38$, $n_2=30$), используем графический метод. Как видно из рисунка 2, точки расположены вблизи прямой, и поэтому гипотеза о нормальности распределения принимается.

Таблица 2

Результаты проверки нормальности распределения

Экспериментальная группа				Контрольная группа			
i	X	W	z	i	X	W	z
1	1	0,25	-0,6744898	1	1	0,25	-0,6744898
2	14	0,5	-1,392E-16	2	10	0,5	-1,392E-16
3	23	0,75	0,6744898	3	19	0,75	0,6744898

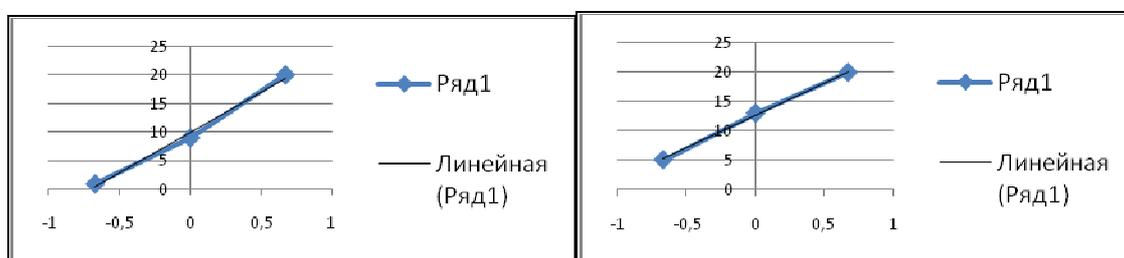


Рис. 2. Диаграмма нормальности распределений в экспериментальной и контрольной группах

Вычисляют средние арифметические в каждой выборке $\bar{x} = \frac{1}{m} \sum_{1 \leq i \leq m} x_i$, $\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{1 \leq i \leq n} y_i$

затем выборочные дисперсии $s_x^2 = \frac{1}{m-1} \sum_{1 \leq i \leq m} (x_i - \bar{x})^2$, $s_y^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{1 \leq i \leq n} (y_i - \bar{y})^2$

Найдены исправленные выборочные дисперсии, соответственно равные 122,3 и 81. Составим расчетную таблицу 3:

Таблица 3

Номер выборки	Объем выбоки	Число степеней свободы	Исправленные дисперсии				
i	n_i	k_i	s_i^2	$k_i s_i^2$	$\lg s_i^2$	$k_i \lg s_i^2$	$1/k_i$
1	38	37	122,3	4525,1	2,08743	77,2348	0,02703
2	30	29	81	2349	1,90849	55,3461	0,03448
Сумма		66		6874,1		132,581	0,06151

Используя расчетную таблицу 3, найдем:

$$\bar{s}^2 = (\sum k_i s_i^2) / k = 104.2 \quad \lg s_i^2 = 2 \quad v = 2.303 [k \lg s_i^2 - \sum k_i \lg s_i^2] = 1.3 \quad B_{набл} = v / c = 1$$

По таблице находим при уровне значимости 0,05 и числу степеней свободы $l-1=2-1=1$ критическую точку $\chi^2_{кр} (0,05;1) = 3,8$. Т. к. $V < \chi^2_{кр}$, то $B_{набл} < \chi^2$ и,

следовательно, отвергнуть нулевую гипотезу об однородности дисперсий нет основания. Другими словами, выборочные дисперсии различаются незначимо.

Т.о., проведенное нами исследование показало, что деятельность, направленная на формирование лидерских качеств, имеет значимый результат. Данный вывод мы доказываем с помощью критерия Бартлетта, который из всех методов сравнения выборок оценки статистических данных в наибольшей степени (по нашему мнению) соответствует задачам, решаемым в психолого-педагогических исследованиях.

Литература

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для вузов / В.Е. Гмурман. 8-е издание. М.: Высшая школа, 2002. С.145-147.
2. Немов Р.С. Психология. Книга 3. Психодиагностика. М.: Владос, 2000. С.559-591.
3. Акимова М.К., Гуревич К.М. Психологическая диагностика. М.: Питер, 2005. С.573-603.
4. Батаршев А.В., Алексеева И.Ю., Майорова Е.В. Диагностика профессионально важных качеств. М.: Питер, 2007. С.27.

Биологические, химические и географические науки
(в т.ч.: экология, рациональное природопользование, охрана
окружающей среды, охрана здоровья населения и адаптация организма
человека к неблагоприятным условиям обитания)

**Почвенный покров участка трассы нефтепровода ВСТО
в пределах Алданского и Нерюнгринского районов РС (Я)**

*Алексеев Г.А., Петров А.А., аспиранты
ФГНУ «Институт прикладной экологии Севера», г. Якутск,
E-mail: agennadii@mail.ru, petrov_alexey@mail.ru
Научный руководитель: д.б.н. Саввинов Г.Н.*

Почвенный покров Южной Якутии довольно своеобразен. Он обусловлен в основном особенностями материнских почвообразующих пород, рельефа (сильная расчлененность территории) и климата (высокая влажность, не повсеместное распространение многолетнемерзлых пород и т.д.).

По почвенно-географическому районированию район исследования относится к Приалданской горно-таежной почвенной провинции, в пределах которой выделяется четыре почвенных района: Приалданский (Д-ХVII-33), Олекмо-Чульманский (Д-ХVII-34), Юго-восточный нагорный (Д-ХVII-35) и Гыным-Учурский (Д-ХVII-36) [1]. На данной территории строящаяся трасса нефтепровода Восточная Сибирь – Тихий Океан (ВСТО) пересекает из вышеперечисленных четырех два почвенных района: Олекмо-Чульманский (Д-ХVII-34) и Юго-восточный нагорный (Д-ХVII-35). Здесь горные условия способствовали образованию почв с маломощным почвенным профилем и с высокой каменистостью генетических горизонтов, так как формирование их протекало в условиях расчлененного горного рельефа на грубообломочных продуктах выветривания твердых пород. В направлении с севера на юг по трассе нефтепровода расчлененное предгорье постепенно переходит на высокие плоскогорья высотой до 1000 м.

Горное положение района определяет поясность всех составляющих ландшафтов, в том числе и почв. На высоте 1000—1100 м над ур. м. проходит граница между тундро-гольцами и тайгой, а редкостойная тайга с кедровым стлаником в пределах высот 900 — 1100 м выделяется как верхнетаежная подзона. В горной тундре преобладают процессы денудации, поэтому здесь развиты гольцовые поверхности с накипными лишайниками, а маломощный (10-15 см) почвенный профиль гумусированного мелкозема отмечается спорадически только по трещинам и выемкам. Как правило, это вершины гор с отметками выше 1300 м. В поясе горных тундр (1100-1300 м) процессы выветривания и почвообразования получают большее развитие, и здесь маломощная мелкоземисто-щебнистая толща занимает большие площади, на которой всюду видны груды камней и глыбы. В почвенном профиле выделяется сухоторфянистый горизонт подстилки и подстилающий щебнисто-каменистый мелкозем кофейного или кирпичного цвета [2].

По мере повышения высоты местности увеличивается количество выпадающих осадков и падает величина эвапотранспирации, что, казалось бы, должно отразиться на меньшей выщелоченности и оподзоленности почв днища котловины по сравнению с почвами окружающих ее хребтов. В действительности наблюдается обратное, что

обусловлено большой скоростью эрозионного уничтожения и вообще характерно для тектонически поднимающихся территорий [3].

По литературным данным [1, 4], на исследуемой территории широко распространены подзолистые, подбуры таежные, а также локальными участками встречаются дерново-карбонатные и торфяные почвы.

В результате проведения в июле 2008 г. рекогносцировочных исследований нами изучен почвенный покров непосредственно территории трассы нефтепровода ВСТО (Южно-Якутский участок: Алдан-Нерюнгри). Здесь, как показали исследования, наиболее распространенными типами почв являются мерзлотные подбуры, палево-бурые, слабо развитые (примитивные) каменистые и отдельно локальными участками отмечены мерзлотные торфянистые, аллювиальные (дерновые, торфянистые и др.) в сочетании со слабо развитыми (примитивными) почвами. Ниже приводим характеристики изученных нами типов почв.

Широко распространенные здесь мерзлотные подбуры, обычно формируются в равнинной и горной тундре, а также в поясе верхнетаежного лиственничного редколесья с примесью сосны. В кустарниковом ярусе присутствуют кедровый стланик, ольховник кустарниковый, шиповник, береза Миддендорфа. В напочвенном покрове брусника, багульник, голубика, мхи и лишайники с преобладанием последних. Развиты в автоморфных условиях на водоразделах и верхних частях склонов и холмов, на элювии кислых бескарбонатных пород, песчаниках, песчано-глинистых и глинистых сланцах и, реже, на аллювиальных отложениях (песчано-супесчаных) в условиях хорошего внутреннего и поверхностного дренажа [5]. Для подбуров характерна своеобразная бурая окраска профиля, свидетельствующая о преобладании здесь окислительных и отсутствии восстановительных процессов, особенно в щебнистых подбурах.

Развитые в сочетании с подбурами палево-бурые почвы, развиваются обычно в подзоне средней, реже северной тайги на элюво-делювии бескарбонатных пород, реже на бескарбонатном древнем аллювии надпойменных террас под лиственничной и лиственнично-сосновой тайгой [5]. В морфологическом строении для этих почв характерна однородная коричнево- или палево-бурая окраска горизонтов. Почвенный профиль суглинистых почв слабо дифференцирован на генетические горизонты. Разделение на генетические горизонты у супесчаных разновидностей более четкое, часто в них наблюдается оподзоленность. Поэтому среди палево-бурых типичных почв преобладают суглинистые, а среди палево-бурых оподзоленных – супесчаные [5].

Слабо развитые (примитивные) каменистые типы почв распространены как на вершинах, так в пойменных ландшафтах. На водоразделах формируются на верхнетаежной подзоне вершин и склонов сопков, на высоте 900-1100 м над ур. м. на каменистых или щебнистых отложениях. Развиваются под кедрово-стланиками и редкостойно-таежной растительностью [5]. Эти почвы характеризуются слабым развитием генетического профиля с невысоким содержанием гумуса, под которым залегает почвообразующая порода.

Мерзлотные аллювиальные дерновые почвы в районе исследования занимают сравнительно небольшую площадь. Как известно, они распространены в поймах рек и крупных ручьев. Данные почвы имеют кислую реакцию почвенной среды. Характеризуются сравнительно высоким содержанием обменных оснований и средней обеспеченностью калием. Вверх по рельефу со сменой растительности с злаково-разнотравного луга к ерникам данные почвы переходят на маломощные мерзлотные слабо развитые (примитивные) каменистые почвы. Они распространены узкой полосой

вдоль берегов и занимают незначительные площади пойменных ландшафтов. Выше по рельефу мерзлотные слаборазвитые (примитивные) каменистые постепенно сменяются на мерзлотные торфянистые почвы. Эти почвы имеют кислую реакцию среды. Органическое вещество их представлено грубыми плохо гумифицированными растительными остатками, что обусловлено близким залеганием многолетней мерзлоты и связанным с этим холодным почвенным климатом, консервирующим растительные остатки без разложения [5].

Таким образом, в результате рекогносцировочных исследований проведенных в июле 2008 г. изучена структура почвенного покрова территории трассы нефтепровода ВСТО (Южно-Якутский участок: Алдан-Нагорный), который в основном представлен комплексом мерзлотных подбуров и палево-бурых почв на склонах, а на вершинах водоразделов мерзлотными слаборазвитыми (примитивными) каменистыми почвами. Пойменные ландшафты представлены интразональными типами мерзлотных почв, в частности, мерзлотными аллювиальными слоистыми слаборазвитыми (примитивными) каменистыми, мерзлотными аллювиальными дерновыми в комплексе с мерзлотными торфянистыми почвами.

Необходимо отметить, что из изученных мерзлотных почв низкой устойчивостью к механическому воздействию обладают мерзлотные слаборазвитые (примитивные) каменистые, которые имеют маломощный почвенный профиль и развитые как на вершинах водоразделов, так и в пойменных ландшафтах. Низкой устойчивостью к химическому загрязнению обладают почвы с высокой сорбционной способностью (высокое содержание органики и органического вещества), которым относятся мерзлотные торфянистые почвы. Исходя из этого, именно на ареалах распространения этих почв необходимо заложить мониторинговые участки для дальнейшего наблюдения.

В дальнейшем при промышленном освоении данных территорий необходимо учесть особенности вышеназванных почв при проведении природоохранных мероприятий.

Литература

1. Атлас сельского хозяйства Якутской АССР. М.: ГУГК при СМ, 1989. 115 с.
2. Отчет НИР «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) к проекту технико-экономического развития Томмотского транспортного узла» ИПЭС АН РС (Я). Якутск, 2004. С. 165.
3. Страхов Н.М. Типы литогенеза и их эволюция в истории Земли М.: Госгеолтехиздат, 1963. 535 с.
4. Петрова Е.И. Почвы Южной Якутии. Якутск, 1971. 167 с.
5. Еловская Л.Г. Классификация и диагностика мерзлотных почв Якутии // АН СССР Сиб. отд. Якут. филиал СО АН СССР, 1987. 172 с.

Микрофлора мерзлотных лесных почв Центральной Якутии

*Алексеева Т.Г., Сивцев С.Н., студенты
ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К. Аммосова», г. Якутск, E-mail: tuika@inbox.ru
Научный руководитель: к.б.н., доцент Щелчкова М.В.*

Актуальность работы. Почвы содержат огромное количество разнообразных микроорганизмов. Существование почвы без микробов невозможно. Микробы

обуславливают протекание в почве ряда наиболее важных процессов: они являются необходимым звеном в круговороте всех биогенных элементов, участвуют в почвообразовании и поддержании почвенного плодородия. Почва оказывается не только лучшей средой обитания для разнородных микроорганизмов, но и лучшей средой для их сохранения и выживания [1, стр. 7]. Мерзлотные почвы в целом характеризуются высоким количественным содержанием микроорганизмов. Прямые подсчеты под микроскопом показали, что в тундровых почвах количество микроорганизмов равно нескольким миллиардам. Результаты посева на питательные среды дают показатели, заниженные на два порядка [2, стр. 32].

Микрофлора мерзлотных почв Центральной Якутии изучена слабо и поэтому любые новые сведения о микрофлоре почв этого региона представляют большой научный интерес.

Целью данной работы является изучение основных трофических групп микроорганизмов в наиболее широко распространенных в таежной зоне Центральной Якутии мерзлотных палевых и мерзлотных палево-бурых оподзоленных почв.

Объекты исследования. Исследования проводили на территории Хангаласского района в июне 2008 года в окрестностях сел Ой, Мохсоголлоох, Табага. Объектами исследования явились мерзлотные палевые типичные и мерзлотные палево-бурые оподзоленные почвы. В данных почвах изучали численность и групповой состав микроорганизмов, морфологические и гидрологические свойства.

Методы исследования. Морфологические свойства почв изучали принятыми в почвоведении сравнительно-географическим и профильно-генетическим методами. Для этого под наиболее распространенными в средне-таежной подзоне типами леса нами были заложены два почвенных разреза. В разрезах были выделены и описаны генетические горизонты, отобраны почвенные пробы для определения полевой влажности, объемного веса, численности и состава микрофлоры.

Изучение микрофлоры. Микроорганизмы в почве распределены неравномерно, поэтому для получения объективных результатов производили отбор смешанных проб со стенки почвенного разреза послойно с глубин 0–10; 10–15, 15–30, 30–40, 40–60, 70–80 и 90–100 см в пределах генетических горизонтов почв. При этом соблюдали правила стерильности. Пробы отбирали ножом в стерильные стеклянные баночки. Нож перед каждым использованием протирали спиртом и обжигали над пламенем. Отбор проб в почвенном разрезе производили в направлении снизу вверх. Почвенные образцы до момента исследования хранили в морозильной камере.

Определение численности почвенных микроорганизмов разных трофических групп.

Для характеристики микробного комплекса почв мы определяли следующие трофические группы микроорганизмов:

- а) сапрофиты, использующие органический азот, выращивали на мясо-пептонном агаре (МПА);
- б) бактерии и актиномицеты, использующие минеральный азот, выращивали на крахмало-аммиачном агаре (КАА);
- в) олигонитрофилы - бактерии, использующие следовые количества азота, выращивали на среде Эшби;
- г) грибы выращивали на среде Чапека, подкисленной молочной кислотой.

Учет численности микроорганизмов производили методом предельных разведений и последующего посева на твердые питательные среды

Результаты исследования. Полученные данные представлены в таблице.

Численность микроорганизмов в мерзлотных лесных почвах Центральной Якутии

Разрез	Глубина, см	Гетеротрофы, тыс. КОЕ/г (на МПА)	Микроорганизмы, использующие минеральный азот, тыс. КОЕ/г (на КАА)			Олигонитр офилы, тыс. КОЕ/г (на Эшби)	Clostridium pasteurianum, клеток/г	Azotobacter, %	Грибы, тыс. КОЕ/г (на Чапека)
			бактерии	актиномицеты	Общее количество				
Мерзлотная палевая типичная (Разрез 1-ПЩ-08)									
Ад	0-10(11)	3 600	1 680	8 400	10 080	6 180	720	0	300
А1	10(11)-15(25)	2 400	6 840	2 760	9 600	7 260	420	0	60
В1	15(25)-30	45,6	381,9	279,3	661,2	741	131,1	0	11,4
Вса	0-40	23,2	208,8	290	498,8	429,2	0	0	11,6
Вса	40-60	58,075	442,75	402,5	845,25	506	230	0	3,45
С	70-80	0	1,02	31,62	31,62	45,39	0	0	0
С	90-100	0	0	0	0	0	0	0	0
Мерзлотная палево-бурая оподзоленная (Разрез 2-ПЩ-08)									
А1	0-3	356,85	702	292,5	994,5	1088,1	409,5	0	292,5
А2	3-18(20)	178,5	474,3	265,2	739,5	341,5	357	0	51
В	20-30	89,25	168	341,25	509,25	126	367,5	0	4,725
В	30-50	8,32	22,88	26	48,88	150,8	364	0	0
ВС	50-70	15,515	24,075	9,63	31,5	33,705	374,5	0	0
С	80-100	4,6	9,775	0,575	10,35	8,05	402,5	0	0

Микробный комплекс мерзлотных лесных почв разнообразен. Он включает в себя все исследованные нами трофические группы микроорганизмов: гетеротрофы, бактерии и актиномицеты, использующие минеральные источники азота, олигонитрофилы и грибы. Среди этих групп наиболее многочисленными являются олигонитрофилы, а также бактерии и актиномицеты, использующие минеральный азот. В целом, их численность лежит в диапазоне от 1 до 10 миллионов клеток/г почвы. Численность гетеротрофов меньше и колеблется в интервале от 0,36 до 3,6 миллионов клеток/г почвы. Высокое содержание олигонитрофилов типично для почв холодных регионов. Это связано с тем, что в условиях низких температур и короткого вегетационного периода разложение органического вещества протекает очень медленно и почвы испытывают дефицит в доступных формах азота. В мерзлотных почвах азот находится в основном в рассеянном состоянии и доступен лишь для олигонитрофильных микроорганизмов. Количество микромицетов в исследованных почвах невысокая. В верхних горизонтах почв, наиболее обогащенных органикой, оно достигает 300 тысяч КОЕ/г почвы. Наименее многочисленными в лесных почвах являются азотфиксирующие бактерии. В момент исследования они были представлены исключительно анаэробными азотфиксаторами *Clostridium pasteurianum*. Аэробные азотфиксирующие бактерии рода *Azotobacter* в почвах вообще не выявлялись, что можно объяснить их очень низкой влажностью засушливым летом 2008 г.

Мерзлотные палевые типичные почвы отличаются более благоприятными физико-химическими свойствами по сравнению с мерзлотными палево-бурыми оподзоленными почвами. Они характеризуются нейтральной реакцией среды, почвенный поглощающий комплекс этих почв насыщен Ca^{2+} и Mg^{2+} , гранулометрический состав среднесуглистый, содержание гумуса относительно высокое. Такие условия способствуют развитию, накоплению и сохранности микроорганизмов в почвах, поэтому мерзлотные палевые типичные почвы содержат более высокий пул микроорганизмов. Причем в составе трофических групп преобладают бактерии и актиномицеты, разрушающие минеральные формы азота. Это свидетельствует о том, что в этих почвах достаточно активно идут процессы минерализации органического вещества и в почвах содержится количество минерального азота, достаточное для активного развития бактерий и актиномицетов.

Физико-химические свойства мерзлотных палево-бурых оподзоленных почв менее благоприятны для развития микроорганизмов: они кислые, супесчаные, содержат небольшое количество гумуса, в почвенном поглощающем комплексе значительная доля принадлежит водороду. Поэтому мерзлотные палево-бурые оподзоленные почвы характеризуются меньшей численностью микроорганизмов.

В соответствии со шкалой обогащенности почв микроорганизмами [3, с. 51] мерзлотные палевые типичные почвы средне обогащены олигонитрофилами и микроорганизмами, использующими минеральный азот, бедны гетеротрофами и очень бедны грибами. Мерзлотных палево-бурые оподзоленные почвы очень бедны всеми изученными нами трофическими группами микроорганизмов.

Таким образом, мерзлотные палевые типичные почвы более богаты микрофлорой по сравнению с мерзлотными палево-бурыми оподзоленными почвами; в них активнее идут микробиологические процессы минерализации органического вещества.

Литература

1. Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы / Д.Г. Звягинцев. М.: МГУ, 1987. 256 с.

2. Паринкина О.М. Микрофлора тундровых почв / О.М. Паринкина. Л.: Наука, 1989. 159 с.
3. Звягинцев Д.Г. Биологическая активность почв и шкалы для оценки некоторых её показателей / Д.Г. Звягинцев // Почвоведение. №6 / Наука. М., 1978. С. 48-54.

Санитарно-химическое и бактериологическое состояние компонентов окружающей среды в г. Нерюнгри

*Ащенков Н.Ю., студент
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри,
Ащенкова Н.В., врач-бактериолог СЭС г. Нерюнгри,
E-mail: ipresentanarchist@yandex.ru
Научный руководитель: Воронова О.П.*

Уполномоченным органом в области охраны природы по Нерюнгринскому району является Нерюнгринская инспекция охраны природы (НИОП) Министерства охраны природы РС (Я).

Государственный экологический контроль ведется по следующим направлениям:

- охрана водных ресурсов;
- охрана атмосферного воздуха;
- охрана земельных ресурсов;
- охрана животного и растительного мира;
- рыбоохрана.

Количество предприятий, находящихся на контроле Нерюнгринской инспекции охраны природы, составляет 135, из которых ежегодно обследуются около 80%. В нашей работе использованы данные по состоянию параметров окружающей среды, любезно предоставленные НИОП.

Водные ресурсы. Нерюнгринский район располагает большими запасами водных ресурсов. По территории района протекает более 20 рек протяженностью больше 100 км, и около 150 малых рек, длина которых более 10 км. Через городскую территорию протекают реки Чульман, Малый Беркакит, Верхняя Нерюнгри. Все реки относятся к II категории загрязнения.

Исследования природных вод на содержание фенолов, ПАВ, нефтепродуктов показали, что в некоторых водоемах концентрация этих веществ значительно ниже ПДК. Наличие цинка и меди установлено не во всех водоемах, превышения ПДК по этим показателям нет.

Атмосферный воздух. На территории города действует 35 предприятий различных форм собственности, оказывающих влияние на атмосферный воздух.

Объем выбросов от стационарных источников составил в 2003 году - 5,8 тыс. тонн. Жители Нерюнгри дышат самым грязным воздухом в Якутии. По данным ФГУ, "Якутское УГМС", выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в Нерюнгри составили 17 902 тонны в течение 2008 г. Основными компонентами смога, нависшего над Нерюнгри, являются: формальдегид - в 8,3 раза больше допустимой нормы, бензапирен - в два раза больше нормы и диоксид азота - в два раза больше нормы. По уровню загрязненности воздуха Нерюнгри входит в число самых "грязных" городов России.

Второе место по республике по этому показателю занимает Алдан. Здесь выбросы вредных веществ в атмосферу составляют 10 287 тонн в год.

На третьем месте - Якутск. В столице республики в атмосферу ежегодно выбрасывается 6 500 тонн отходов. Среднегодовые концентрации взвешенных веществ (пыли, золы, сажи, дыма, сульфатов, нитратов и других твердых веществ), бензапирена, формальдегида и фенола превышают норму в среднем в два раза.

По общему количеству вредных веществ, поступающих в атмосферу, город Мирный стоит на четвертом месте.

На предприятиях г. Нерюнгри работают 116 пылегазоулавливающих установок. Улавливание загрязняющих веществ этими установками в год составило 79% от общего количества отходящих загрязняющих веществ. При этом улавливание твердых веществ составило 84%. Выбросы от передвижных источников также сократились на 0,2 тыс.тонн по сравнению с 2007 г. и составили 1,8 тыс.тонн.

Предприятия города работают по согласованным с природоохранными органами планам мероприятий по сокращению выбросов и соблюдению воздухо-охранного законодательства. Проводится экологическая паспортизация предприятий и нормирование выбросов. На уровне администрации регулярно рассматривались вопросы охраны атмосферного воздуха и воздухо-охранной деятельности предприятий. За последние годы не увеличилось численность автотранспорта, следовательно, намечается тенденция уменьшения выбросов от автотранспорта и уменьшения использования этилированных бензинов.

В тоже время в г. Нерюнгри созданы все необходимые условия для перевода автотранспорта на экологически более чистые виды топлива. По г. Нерюнгри 95% спецавтотранспорта, принадлежащего структурным подразделениям администрации, жилищно-коммунального хозяйства переведены на альтернативный вид топлива - сжиженный газ. Построено несколько стационарных и передвижных газонаполнительных станций.

Ликвидирована работа котельной на угольном топливе на Нерюнгринском пищекомбинате, и система выработки пара переведена на парогенератор.

Сотрудники НИОП подсчитали, сколько машин проходит за 15 минут по таким улицам, как Карла Маркса, Ленина, Дружбы народов. За 15 минут в среднем проезжало 224 автомобиля. Из этого следует, что в час мимо одной «точки отсчета» проходит около 896 машин, за это время они выбрасывают 1344 г СО и 806 г NO. Расчет, произведенный с учетом длительности светового дня (10 час.) и среднего выброса выхлопов в один час, показал, что количество выбросов выхлопных газов в один день составляет: для СО - 13,5 кг и 8 кг для NO.

Ниже представлены бактериологические и санитарно-химические показатели окружающей среды в г. Нерюнгри. В таблицах 1-2 можно увидеть количество взятых проб, количество проб не соответствующих государственным стандартам, так же их процентное соотношение. Исходя из этих данных, можно сделать вывод, что в целом состояние окружающей среды в городе и районах не ухудшилось.

Таблица 1

Санитарные химические показатели компонентов окружающей среды

Показатели	2007 г.		2008 г.	
	Количество проб (всего/не соответствующих ГОСТ)	Доля не соответствующих стандартам	Количество проб (всего/не соответствующих ГОСТ)	Доля не соответствующих стандартам
Воздух	790/2	0,2%	1095/3	0,2%
Вода	1739/35	2,1%	2303/80	3,4%
Почва	65/0	0%	81/0	0%

Таблица 2

Бактериологические показатели компонентов окружающей среды

Показатели	2007 г.		2008 г.	
	Количество проб (всего/не соответствующих ГОСТ)	Доля не соответствующих стандартам	Количество проб (всего/не соответствующих ГОСТ)	Доля не соответствующих стандартам
Почва	64/15	23,4%	71/7	9,8%
Скважины	171/27	15,7%	127/3	2,3%
Вода питьевая	2932/39	1,3%	2802/21	0,7%
Стоки	95/2	2,1%	85/5	5,8%

Заключение

В настоящее время хозяйственная деятельность человека все чаще становится основным источником загрязнения биосферы. В природную среду во все больших количествах попадают газообразные, жидкие и твердые отходы производства. Различные химические вещества, находящиеся в отходах, попадая в почву, в воздух или воду, переходят по экологическим звеньям из одной цепи в другую, попадая, в конце концов, в организм человека.

Охрана природы - проблема социально-экономическая и нравственная, она охватывает все стороны жизни общества, его материальные, духовные потребности и, в первую очередь, здоровье людей. Для более точного выяснения воздействия экологической обстановки на здоровье жителей города нужны специалисты, определенная методика, компьютеры для обработки данных. В Нерюнгри эти условия существуют. Экологические проблемы смягчаются, благодаря усилиям Комитета по охране природы, Центральной городской больницы и др. Но пока эти проблемы кардинально не решены, мы, граждане, должны всем миром, всеми способами и силами принимать меры по охране окружающей среды, во имя здоровья человека.

Динамика разложения целлюлозы в мерзлотных луговых почвах Центральной Якутии

*Богорадникова Т.В., студентка
ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К. Аммосова», г. Якутск, E-mail: Stam32@mail.ru
Научный руководитель: к.б.н., доцент Щелчкова М.В*

Целлюлоза - наиболее распространенное углеродное соединение в природе, синтез её по масштабам занимает первое место среди всех биополимеров. Это связано с тем, что целлюлоза входит в состав клеточных стенок растений. В перерасчёте на клетчатку среднегодовая фиксация углерода растениями океана и суши составляет 12 т/га. Клеточные стенки некоторых микроскопических грибов также образованы целлюлозой. Огромное количество целлюлозы поступает в почву с растительным опадом [1, стр. 56]. Интенсивность разложения целлюлозы определяет круговорот соединений углерода в природе, а также процесс минерализации органики в почвах.

Разложение целлюлозы в почвах осуществляют целлюлозолитические микроорганизмы: бактерии, грибы, актиномицеты. Они обладают комплексом целлюлозолитических ферментов, которые последовательно разрушают сложно структурированный полимер целлюлозу. Интенсивность распада целлюлозы в почвах определяется таксономическим составом микрофлоры, ее численностью и эдафоклиматическими условиями. Исследования, проведенные на европейской части России, показывают, что процесс разложения целлюлозы подчиняется закону зональности. В направлении с севера на юг активность распада клетчатки возрастает в ряду почв: тундров-глеевые и глеево-подзолистые, подзолы и дерново-подзолистые, серые лесные, черноземы; и затем снижается при переходе от степных черноземных почв к полупустынным и пустынным почвам – каштановым, бурым и сероземам [2, стр. 214]. Целлюлазная активность изменяется не только в зональном ряду почв, но и в сезонной динамике.

Целью нашей работы было изучение сезонной динамики целлюлазной активности в мерзлотных луговых почвах Центральной Якутии – мерзлотных черноземах и мерзлотных дерново-глееватых почвах, а также в мерзлотных переходных от луговых к лесным почвах.

Целлюлазную активность почв определяли аппликационным методом [3, стр. 665]. Исследования проводили в сезонной динамике. Ткань закладывали в почвы на один год и вынимали поэтапно по сезонам года (зима-весна: с 2.10.06 по 28.05.07; лето: с 28.05.07. по 24.07.07. и с 24.07.07. по 5.09.07; осень: с 5.09.07. по 7.10.07.). Об активности разложения целлюлозы в почвах судили по интенсивности разложения х/б ткани. Наряду с этим в те же сроки определяли численность аэробных целлюлозолитических микроорганизмов в почвах и их таксономическую принадлежность. Численность целлюлозолитиков определяли методом последовательных разведений и посева на плотную среду Гетчинсона.

Результаты исследований свидетельствуют, что интенсивность разложения целлюлозы в изученных почвах различна, причём в одной и той же почве активность целлюлозоразрушения неодинакова в разные по условиям увлажнения и теплообеспеченности сезоны года. Во всех изученных почвах в холодное время года (зима-весна) целлюлозолитические микроорганизмы функционируют очень слабо. На это указывает низкие показатели разрушения ткани (2-5%). Наиболее активно процессы

разложения клетчатки протекают в теплое время года, в этот период в верхнем слое почв разрушается от 30 до 77% ткани. Осенью активность целлюлозолитиков снижается в связи с понижением температуры в почвах, и темпы разложения целлюлозы несколько замедляются (в сентябре-октябре интенсивность распада ткани составляет около 20%). Таким образом, температура является важным экологическим фактором, определяющим темпы разложения целлюлозы в мерзлотных почвах. Наряду с температурой влажность почв также влияет на энергию жизнедеятельности целлюлозолитических микроорганизмов. Среди изученных нами трех типов мерзлотных почв черноземы являются наиболее сухими, по сравнению с дерново-глееватыми и переходными от луговых к лесным. Во второй половине лета мерзлотные черноземы испытывают недостаток влаги, в связи с чем в этих почвах замедляются биологические процессы. Наши исследования показали, что в августе ткань в черноземах практически не разлагается, в то время как в хорошо увлажненных дерново-глееватых и переходных почвах разложение ткани идет активно (до 40%).

Таким образом, гидротермические условия определяют интенсивность распада целлюлозы в мерзлотных луговых и переходных почвах. В целом наиболее активно разложение клетчатки протекает в мерзлотных дерново-глееватых почвах, характеризующихся благоприятными условиями увлажнения и хорошей теплообеспеченностью. В верхнем 10-сантиметровом слое дерново-глееватых почв за год разрушается до 100% ткани, в слое 10-20 см – 40%. В этих почвах высоко содержание органического вещества и соответственно условия питания микроорганизмов наилучшие. В связи с этим данные почвы обладают наиболее высоким пулом целлюлозолитических микроорганизмов. Исследования показали, что в летний период и начале сентября в верхнем 20-см слое этих почв содержится 390-632 тыс. клеток/г. Вниз по профилю численность целлюлозолитиков постепенно снижается. В целом, целлюлазными бактериями обогащен 50-см слой почвы. Глубокой осенью (октябрь), когда выпадает снег и почвы промерзают на несколько сантиметров, в них сохраняется высокая численность целлюлозолитиков – до 390 тыс. клеток/г.

В переходных почвах, развивающихся под березовым лесом, в верхних почвенных слоях содержание органики также высокое, но фактором, ограничивающим интенсивность разложения ткани, является недостаток тепла. Под пологом леса протаивание почв идет более медленно, чем в луговых почвах, и уровень мерзлоты в почвенном профиле наиболее высокий. В верхнем 10-сантиметровом слое переходных почв в течение года разрушается до 100% ткани, а в нижележащем слое 10-20 см – до 29%. Мерзлотные переходные почвы также богаты целлюлазными микроорганизмами. В верхнем 20-см слое этих почв содержится от 97 до 922 тыс. клеток/г. Причем, осенью, когда на поверхность поступает в большом количестве опад и почва обогащается свежим органическим веществом, численность бактерий резко возрастает и достигает 1583 тыс. клеток/г. В профиле почв наиболее обогащены микроорганизмами верхние 40- и 50-см слои.

Мерзлотные черноземы хорошо прогреваются, но обладают относительно невысоким запасом органических веществ и влаги. Дефицит влаги наиболее остро ощущается во второй половине лета. В этих почвах в годовом цикле разрушается лишь 36% ткани в верхнем 10-сантиметровом слое и 17% - в слое 10-20 см. Верхние горизонты этих почв также наиболее обогащены целлюлазными микроорганизмами, но их общая численность меньше, чем в мерзлотной дерново-глеевой и мерзлотной переходной почвах. Это связано с их меньшей трофностью. Количество

микроорганизмов составляет в верхнем 20-см слое в летний период - 500 тыс. клеток/г, а осенью численность микроорганизмов снижается до 354 тыс. клеток/г.

Таким образом, по интенсивности разложения целлюлозы мерзлотные почвы образуют следующий ряд:

дерново-глеватая > переходная от луговой к лесной > чернозём.

Причем, активность распада клетчатки в этих почвах коррелирует с обогащенностью их целлюлазными микроорганизмами. Среди целлюлозолитиков львиная доля приходится на микроскопические грибы, актиномицеты и бактерии встречаются редко и их численность мала. Наиболее активно разложение целлюлозы в почвах протекает в летне-осенний период. Зимой этот процесс полностью затухает, а незначительная потеря веса ткани в холодный зимне-весенний период объясняется процессами выщелачивания веществ из ткани весной.

Литература

1. Рабинович Е. Фотосинтез / Е. Рабинович. М: Мир, 1951. 936 с.
2. Мишустин Е.Н. Микробиология / Е.Н. Мишустин, В.Т. Емцев. М.: Колос, 1970. 320 с.
3. Востров И.С. Определение биологической активности почв различными методами / И.С. Востров, А.Н. Петрова // Микробиология. 1963. Т.30. Вып.3. С.665-672.

Анализ социально-демографической ситуации в Южно-Якутском регионе РС (Я) на основе статистических методов

*Гаврилюк З.В., студент
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри,
E-mail: selena28@rambler.ru
Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Зарипова С.Н.*

Богатство любого государства составляют, в первую очередь, люди, его населяющие. К сожалению, в последние годы демографические показатели не являются удовлетворительными. Например, рождаемость сократилась так сильно, что в РФ она не обеспечивает не только роста, но даже простого воспроизводства населения. Численность населения страны снижается, так как естественный прирост составляет меньше 12 человек на тысячу [Журнал «Экология и жизнь» №10`2006, с 32].

В Якутии живет меньше миллиона человек, плотность населения (0,3 человека на кв. км) — одна из самых низких среди регионов России. Четверть населения сконцентрирована в столице республики. Сеть из 10 малых городов и 55 поселков городского типа (на территории размером почти в 1/6 часть России!) в основном привязана к местам добычи ресурсов и отличается крайне слаборазвитой инфраструктурой.

Актуальность разработки данной темы определяется необходимостью исследования современного состояния социально-демографической ситуации на территории РС (Я), последствий негативных демографических процессов, потребностью в прогнозировании основных показателей качества жизни населения. Как показывает статистика, особенно в последнее время эти показатели не являются удовлетворительными.

Целью исследования является статистический анализ демографической ситуации в РС (Я).

Объектом исследования является население РС (Я). Предметом исследования — закономерности и тенденции демографической ситуации в рассматриваемом регионе.

Единого определения демографической ситуации в науке пока не сложилось. Чаще всего в научной литературе можно встретить такое определение демографической ситуации, как «конкретное проявление общих тенденций развития населения, последовательность сменяющих друг друга демографических обстановок – выражение основных закономерностей воспроизводства населения» [*Народонаселение. Энциклопедический словарь. М.: Большая российская энциклопедия, 1994. с. 104*]. Сходное определение дает и видный демограф А.Я. Кваша: "Демографическая ситуация есть состояние демографических процессов, состава и размещения населения в определенный период времени, чаще всего в том или ином году, представляющее собой этап долговременной тенденции развития населения. Обычно рассматривается применительно к стране в целом или отдельным ее частям" [*Демографический энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, с. 409*].

Описание демографической ситуации обычно включает характеристику рождаемости, смертности и общих закономерностей воспроизводства населения, а также брачности, разводимости, формирования семьи, а иногда изменений в составе населения, как предпосылки и результата этих процессов.

Проследим тенденцию изменения вышеуказанных показателей применительно к стране и РС (Я), как одной из ее частей.

Рождаемость представляет собой процесс деторождения в совокупности людей – составляющих поколение или в совокупности поколений – населения. Якутия — единственный регион Дальнего Востока, где сохранился естественный прирост населения (табл. 1) [Статистический ежегодник Республики Саха (Якутия): стат. сб./Федер. служба гос. статистики по РС (Я) – Якутск: Якут. край, 2007], при этом показатели рождаемости в республике в 1,5 раза выше среднероссийских.

Смертность – процесс уменьшения численности населения в результате смерти отдельных людей [*Демографический энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1985. с. 373*]. Показатель смертности в Якутии на 60% ниже из-за более молодой возрастной структуры населения. Однако это благополучие относительно, так как естественный прирост постепенно снижается, а по социально-демографическим индикаторам Якутия отстает от большинства регионов страны, в ней хуже показатели и младенческой смертности, и ожидаемой продолжительности жизни.

Таблица 1

Показатели естественного воспроизводства населения

Годы	человек			
	Число родившихся	число умерших всего	в т. ч. детей в возрасте до 1 года	Естественный прирост (убыль)
2000	13,7	9,7	4,0	17,6
2001	13,9	10,2	3,7	17,5
2002	14,6	10,2	4,4	15,2
2003	15,0	10,2	4,8	13,2
2004	15,5	10,2	5,3	13,5

Брачность – это процесс образования брачных (супружеских) пар в совокупности людей, составляющих поколение, или в совокупности поколений – населении. Как показывает статистика в РС (Я) число браков в последние годы увеличивается, наибольшее значение было достигнуто в 2007 году. По коэффициенту

брачности с 2004 года РС (Я) отстает от большинства регионов страны (табл. 2), несмотря на имеющуюся тенденцию к увеличению значения данного показателя.

Разводимость – процесс прекращения брачных союзов вследствие расторжения брака (развода). В республике ежегодно разводится в среднем 4000 пар.

Таблица 2

Общие коэффициенты брачности

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Российская Федерация	6,2	6,9	7,1	7,6	6,8	7,5	7,8	8,9
Дальневосточный федеральный округ	6,2	7,2	7,7	8,2	7,4	7,9	8,2	8,9
Республика Саха (Якутия)	6,1	7,7	7,8	8,2	6,8	7,4	7,4	8,4

По коэффициенту разводимости ситуация в РС (Я) лучше, чем в других российских регионах. В среднем данный показатель в 1,08 раз ниже, чем этот же показатель, рассчитанный по РФ, и в 1,28 раз ниже соответствующего показателя, рассчитанного по Дальневосточному округу (табл. 3).

Таблица 3

Общие коэффициенты разводимости

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Российская Федерация	4,3	5,3	5,9	5,5	4,4	4,2	4,5	4,8
Дальневосточный федеральный округ	5,0	6,2	7,2	6,4	5,2	5,0	5,3	5,6
Республика Саха (Якутия)	4,2	5,1	5,0	5,0	4,1	3,9	4,2	4,4

Для оценки демографического состояния используются различные интегральные индексы: индекс развития человеческого потенциала, индекс качества жизни, индекс инновативности и др.

Требует особого внимания индекс качества жизни, разработанный для интегральной оценки региональных различий по наиболее проблемным аспектам качества жизни, например, таким как здоровье населения. Интегральный индекс рассчитывается как среднеарифметическое из четырех частных индексов, один из которых — индекс здоровья — рассчитывается как среднее из показателей долголетия (ожидаемой продолжительности жизни) и младенческой смертности:

$$\text{«Кризисный» индекс качества жизни} = \frac{A + B + C + \frac{D + E}{2}}{4}, \quad (1)$$

где А — индекс отношения среднедушевых денежных доходов к прожиточному минимуму;

В — индекс доли населения с доходами выше прожиточного минимума;

С — индекс уровня занятости населения;

$\frac{D + E}{2}$ — индекс здоровья. Здесь D — индекс ожидаемой продолжительности жизни; E

— индекс младенческой смертности. Оценка социально-демографической ситуации на основе индекса качества жизни

Расчеты "кризисного" индекса качества жизни подтверждают огромные различия российских регионов. При заданном диапазоне от 0 до 1 региональные индексы в 2002 г. различались от 0,35 до 0,82, в 2005 г. - от 0,45 до 0,89. РС(Я) в рейтинге по индексу качества жизни находится в третьем десятке по сравнению с другими регионами: в 2002 году индекс имел значение 0,680, в 2005 г. – 0,698.

Как видно из формулы (1), индекс качества жизни прямо пропорционален индексу здоровья населения. При постоянных А, В, С данная зависимость имеет вид (рис. 1):

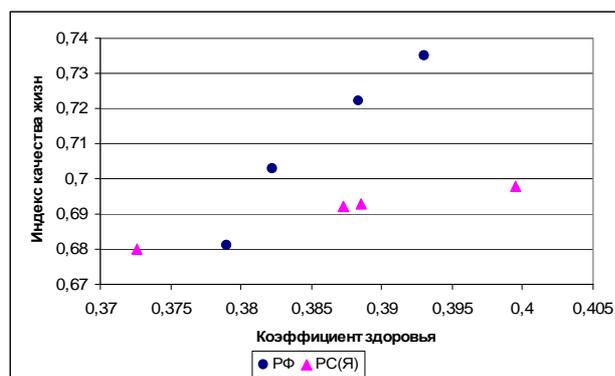


Рис. 1. Зависимость индекса качества жизни от коэффициента здоровья

Из графика видно, что, несмотря на увеличение значения индекса качества жизни в РС (Я), он сильно отстает от аналогичного показателя рассчитанного для других регионов и РФ в целом. Однако во всем мире принято рассматривать в качестве нижней границы развитости значение индекса равное 0,800.

Выясним, при каком значении коэффициента здоровья, индекс качества жизни превысит пороговое значение. Для этого построена модель, устанавливающая зависимость между коэффициентом здоровья и индексом качества жизни населения РС (Я) (рис. 2):

$$y = 0.6809x + 0.4272, \quad (2)$$

где x - коэффициент здоровья, y - индекс качества жизни. При этом точность коэффициента аппроксимации составляет 0,16%. Уравнение (2) адекватно описывает исследуемое явление, следовательно, по нему можно делать прогноз.

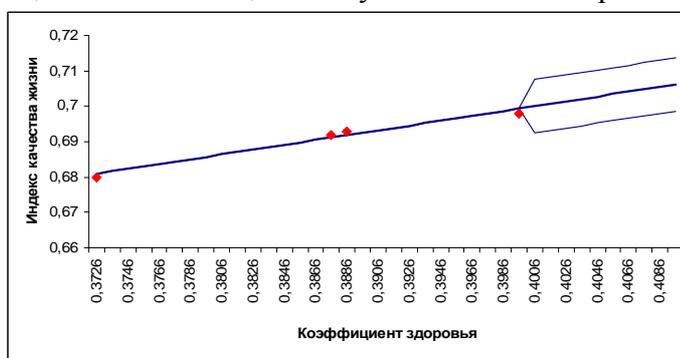


Рис. 2. Прогноз индекса качества жизни населения РС (Я)

Доверительный интервал возможных значений индекса качества жизни, рассчитанный при уровне значимости 0.05, показывает, что изменение значения коэффициента здоровья на 10% приводит к увеличению индекса качества жизни в среднем на 4%.

Таким образом, можно сделать вывод, что для достижения индексом качества жизни населения Якутии порогового значения, необходимо существенно улучшить показатели здоровья населения.

Экологическая оценка современного состояния реки Анабар

*Герасимова Л.В., студентка
биолого-географического факультета
ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К. Аммосова», г. Якутск, E-mail: Lari656@list.ru
Научный руководитель: к.б.н., доцент Пестрякова Л.А.*

Анабарский улус расположен в северо-западной части республики в Северо-Сибирской низменности и принадлежит Анабарской провинции Енисейско-Ленской области материковых тундр. Наибольшая протяженность границы (юго-запад, юг и юго-восток) составляет с Булунским улусом. На востоке и северо-востоке граничит с Оленекским улусом. Западная и северо-западная граница проходит Красноярским краем. С севера омывает море Лаптевых. Территория улуса равна 52 тыс. км² и занимает большую часть бассейна р. Анабар и прилегающие острова (Большой Бегичев, Преображения и др.) моря Лаптевых.

Систематические наблюдения за химическим составом воды реки Анабар проводятся у поста Саскылах. Основным источником питания реки являются воды, формирующиеся непосредственно на поверхности водосборов. Поэтому ее вода отличается в течение всего года очень малой минерализацией в пределах 2-80 мг/л. Наименьшие в году значения (20-50 мг/л, чаще 2-3- мг/л), как правило, наблюдаются в период весеннего половодья. В остальное время года минерализация воды изменяется в пределах 50-80 мг/л. Ионный состав воды реки во все фазы водного режима характеризуется преобладанием ионов HCO_3^- (35-47 % экв., чаще более 40% экв.) и ионов Ca^{2+} (28-36 % экв.). Существенную роль в катионном составе играют ионы Mg^{+2} , содержание которых в течение года колеблется в пределах 10-19 % экв. Ионы легкорастворимых солей (SO_4^{2-} , Cl^- , $\text{Na}^+ + \text{K}^+$) отличаются малыми содержаниями их, не превышающими за редким исключением 5 % экв. Вода в реке в течение всего года очень мягкая (общая жесткость менее 1,5 мг-экв/л). Величина рН изменяется в пределах от 6,30 до 7,00.

Летом 2008 года в рамках научно-производственной практики нами с участием ребят из клуба проведены гидрохимические и гидробиологические исследования реки Анабар (в районе села Саскылах) с целью оценки состояния качества вод. В течение июля-августа были собраны пробы воды на химический анализ, гидробиологические сборы на фитопланктон, зоопланктон и зообентос, донные осадки на спектральный анализ.

Получены предварительные результаты химического состава русловых вод реки Анабар, дана оценка их качества относительно норм ПДК и индекса сапробности, выявлены доминирующие комплексы фитопланктона и зооценозов.

За исследованный период гидрохимический состав р. Анабар существенно не менялся. Тип воды реки Анабар в летнем режиме в фоновой зоне относился к гидрокарбонатно-кальциевому, а протоки к гидрокарбонатно-натриевому классам. Вода р. Анабар в зоне воздействия характеризуется относительно низкой минерализацией (56,8-135,0 мг/л). Вода на протяжении обследованного участка остается очень мягкой (до 1,04 мг-экв./л). Реакция среды почти нейтральная и (или) слабощелочная в отдельных участках реки (7,15-7,7). Содержание растворенного кислорода (9,7-11,9 мг/л) довольно высокое. Концентрации двуокси углерода довольно высокие и варьируют в пределах 20,2 – 31,6 мг/л. Содержание биогенных элементов довольно

низкое, за исключением азота аммонийного (0,57 мг/л). Из загрязняющих веществ химическое потребление кислорода (ХПК) меняется в широких пределах от 12 до 41,7 мг/л. Вода реки во всех его зонах отличается высоким содержанием взвешенных веществ.

Эколого-туристический маршрут на озеро Лабынкыр

*Гермогенов А.А., студент
биолого-географического факультета
ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К Аммосова», г. Якутск, E-mail: Lari656@list.ru
Научный руководитель: к.б.н., доцент Пестрякова Л.А.*

Республика Саха (Якутия) богата своими запасами природных ресурсов, включая и биологические, а так же она известна большей площадью природных территорий, которые и по сей день имеют, почти, первозданный вид. Из-за таких мест наша республика привлекает внимание многих иностранных и местных туристов. Одним из таких привлекательных, и в то же время, загадочных мест является озеро Лабынкыр, расположенное в Оймяконском районе.

Эта местность знаменита тем, что она является одним из немногих мест, которые являются обиталищем загадочного существа. Помимо этого это в озере водятся 13 речных и озерных видов рыб. Все это, вероятно, сделало бы озеро одним основных туристических объектов республики.

Значительная часть территории Оймяконского района (94,3 тыс. кв.км), не считая мелких элементов горного массива, занята горами Оймяконского нагорья, Эльгинского и Нерского плоскогорий со средними высотами от 800 м до 1200 м над уровнем моря. Нагорья окружены хребтами Черского и Сунтар Хаята с абсолютными высотами до 3-х и более километров.

Верховья Индигирки, Куйдусуна, Агаякана, Сунтара можно без преувеличения назвать подпитывающим реки озерным краем. Особенно много озер на Сордоннохском плато Оймяконского нагорья. Встречаются озера различного типа и происхождения: например, речного происхождения – старицы, термокарстовые (тыымпы, дьуөдьэ күөл), а также те, которые образовались от таяния подземных льдов, залегающих под тонким слоем земли, почвы; в провалах, образующихся при этом, и появляются озера, называемые по-якутски «тыымпы». По мере таяния подземного льда такие озера увеличивают свою площадь.

Одним из таких озер является оз. Лабынкыр. Оно образовалось на месте центрального моренного амфитеатра на Сордоннохском плато верхнего течения Индигирки в результате подпруживания рекиконечной морены. Озеро находится на высоте 1020 м над уровнем моря, вытянуто с севера на юг на 14,3 км, ширина прямоугольного по форме водоема почти везде одинакова — около 4 км, максимальная ширина — 4,14 км, глубина — до 52,6 м, прозрачность воды — до 10 м (в северной части). Температура воды даже в самые жаркие летние дни не превышает 9 °С, придонная температура — от +1,3 до +2 градусов. Берега северной части озера валунисто-галечные, центральной части — скалистые, южной — пологие, сложенные из крупноглыбового коллювиального материала.

Я считаю, что эта местность могла бы стать одним основных туристических местностей в республике. Поэтому я выбрал тему по проложению туристического

маршрута на озеро Лабынкыр. В настоящее время выявил, какие экологические проблемы могут возникнуть в процессе, и пути их решения. А также составил предварительную программу маршрута.

В программу входят:

- спортивная ловля рыбы;
- сплав по реке Лабынкыр;
- разного рода экскурсии;
- катание на лошадях и оленях и т.п.

Вполне вероятно, что при спортивной ловле рыбы может произойти истощение рыбного запаса. Эту проблему можно решить такими способами:

- нужно организовать лицензирование процесса ловли;
- создать постоянное рабочее место специалистов ихтиологов.

От загрязнения бытовыми отходами, как известно, можно организовать периодические уборки территории.

Очистка поверхностных водоемов городских территорий (на примере города Якутска)

*Городничев Р.М., студент
биолого-географического факультета
ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К Аммосова», г. Якутск, E-mail: ramarkwin@yandex.ru
Научный руководитель: к.б.н., доцент Пестрякова Л.А.*

Работа выполнена совместно с коллегами из Германии. Совместный российско-германский проект был поддержан журналом «NATIONAL GEOGRAPHIC» и международным химико-фармацевтическим концерном «Байер», занимающимся новыми методами для восстановления воды очистных сооружений и сточных вод.

Актуальность данной работы заключается в том, что основные процессы планируемой очистки являются естественными и позволяют минимизировать человеческое вмешательство в природную среду за счет использования типичной для данной территории водной растительности и материалов с целью создания водоочистной установки, в качестве основы для которой служит естественное очищение за счет симбиотической ассоциации мицелия гриба с корнями высшего растения (микоризы).

Преимущества предлагаемой нами очистной установки:

- естественная система очистки загрязненных вод;
- улучшение качества загрязненной воды без химикатов и реагентов;
- экономически дешевая и эффективная система (песок, галька, растение...);
- доступная и простая конструкция;
- простота обслуживания.

Работа состоит из двух основных этапов: подготовительного (исследование водоемов и водной растительности для определения подходящего объекта) и активного (непосредственно, строительство водоочистного сооружения и наблюдение за качеством воды).

Цель работы: исследование фильтрующей способности растительности для реализации проекта по строительству очистной установки сточных вод с городских территорий (на примере г. Якутск).

Основной же целью начального этапа, реализованного на данный момент, является обнаружение наличия микоризы в корнях типичной водной растительности.

Для ее выполнения были поставлены и решены следующие основные задачи: оценка состояния сточных вод водоемов г. Якутск, выявление степени их загрязнения; изучение корней водных растений на предмет наличия микоризы; встреча с представителями администрации г. Якутска для ознакомления их с проектом и полученными материалами полевых исследований.

Полевые работы были проведены в окрестностях г. Якутска в период с 12 июля по 12 августа 2008 года. Было обследовано более 50 водоемов в 7 районах города (ГРЭС, Сергелях, Центр, Поселок геологов, Хатынг-Юрях, Гимеин, Залог). В полевых условиях выполнено определение: температуры воды; pH; содержания кислорода; электропроводности; биогенных элементов (NO_3^- ; NO_2^- ; NH_4^+ ; PO_4^{3-}); проведен сбор корней водных растений (*Phragmites australis*) водоемов окрестностей Якутска; их изучение в лабораторных условиях на наличие микоризного материала. Кроме того, по пробам воды из изученного региона будет выполнен количественный анализ на наличие тяжелых металлов.

В результате проделанной работы выяснилось, что все водоемы в значительной степени являются загрязненными, подвергаются процессам зарастания и заболачивания (сильное проявление в районах ГРЭС, Поселок геологов, Гимеин), в различной степени загрязнены твердыми бытовыми отходами (особенно сильно в районах ГРЭС, Поселок геологов, Гимеин). Экосистемы водоемов находятся в кризисном, а в случае с вышеупомянутыми районами города, в катастрофическом состоянии, что диктует необходимость их немедленной очистки. В ходе исследований удалось выявить наличие микоризы в корнях тростника (*Phragmites australis*), который является типичным водным представителем местной флоры и имеет широкий ареал распространения в окрестностях города.

Таким образом, мы имеем достаточно оснований для реализации заключительного этапа проекта по очистке сточных вод с городских территорий, с одной стороны все исследуемые водоемы требуют безотлагательной очистки, с другой - имеется естественный базис для его осуществления.

Обмен водорастворимых витаминов группы В в организме юных спортсменов

*Григорьева А.А., студентка
биолого-географического факультета
ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К Аммосова», г. Якутск, E-mail: Nastia.grigoryeva@mail.ru
Научный руководитель: д.б.н., профессор Миронова Г.Е.*

Витамины представляют собой группу разнообразных по строению химических веществ, принимающих участие во многих реакциях клеточного метаболизма. Они не являются структурными компонентами живой материи и не используются в качестве источников энергии. Большинство витаминов не синтезируются в организме человека и животных, но некоторые синтезируются микрофлорой кишечника и тканями минимальных количествах, поэтому основным источником этих весьма важных для процессов жизнедеятельности веществ является пища. Потребность человека в витаминах неодинакова и зависит от таких факторов, как пол, возраст, влияние среды обитания.

Витамины группы В – водорастворимые витамины, которые принимают участие в энергетическом обмене веществ. Отличительной особенностью витаминов, растворимых в воде, является участие большинства из них в построении молекул коферментов, представляющих собой низкомолекулярные органические вещества небелковой природы, называемые также простетическими группами и принимающими вместе с белковым компонентом непосредственное участие в каталитических реакциях. Актуальность данной работы заключается в том, что потребность в витаминах жителей Крайнего севера повышена по сравнению с теми, кто проживает в европейской части России – в более благоприятных климатических условиях. Витаминный состав продуктов питания, фактически не изучен. На содержание витаминов в организме человека влияют среда обитания, пол, возраст и профессиональная деятельность.

Целью данной работы является определение тиамин и рибофлавина в продуктах питания и оценка обеспеченности организма спортсменов витаминами В₁ и В₂.

Материал и методы исследования. Было обследовано 23 человека, из которых 13 – спортсмены (15-17 лет) училища олимпийского резерва (УОР), занимающихся такими видами спорта, как бокс и вольная борьба и 10 учащихся Республиканского лицея. Забор крови производили из локтевой вены пациентов натошак. Кроме того, проанализированы продукты питания (9 видов), которые употребляли в пищу спортсмены: два вида крупы (гречневая ядрица и ячневая); зернобобовые (горох и фасоль); мясные продукты (филе говядины, печень говяжья и колбаса вареная), молочнокислый продукт (сыр твердый) и яйцо куриное. Содержание витаминов в продуктах определялись до и после термической обработки. Уровень витаминов определяли флюориметрическими методами по Берчу на флюориметре «Флюорат 02-АБЛФ» (ГОСТ №4399-87; ГОСТ №4398-87).

Обсуждение результатов. По полученным данным уровень витамина В₁ в крови спортсменов варьирует от 3,706 до 10,077 мкг/мл. Средний уровень витамина В₁ в крови спортсменов равен 6,67 мкг/мл. У контрольной группы уровень витамина В₁ варьирует в пределах от 8,069 до 10,943 мкг/мл. Средний уровень витамина В₁ у контрольной группы равен 9,45 мкг/мл. Уровень витамина В₂ в крови спортсменов колеблется от 0,0152 до 0,08 мкг/мл. Средний уровень витамина В₂ в крови спортсменов равен 0,048 мкг/мл.

Уровень витамина В₁ в крови спортсменов был ниже, чем у учащихся Республиканского лицея. Это снижение связано с влиянием интенсивными физическими нагрузками на организм юных спортсменов. Значит, при физической работе уровень тиамин снижается, так как витамин В₁ обеспечивает высокий уровень функциональной активности мышц и сердца, способствует увеличению мышечной массы, нормализует нервно-эмоциональное состояние. Содержание витамина В₁ в крови спортсменов оказалось больше, чем витамина В₂. Это связано тем, что рибофлавин способствует наращиванию мышц, участвует в синтезе основных энергетических субстратов – АТФ и гликогена.

Кроме того, эти же витамины определялись в продуктах питания до и после термической обработки (в сыром и в вареном виде, готовом к употреблению в пищу).

Установлено, что уровень витаминов во всех продуктах после термической обработки уменьшается. В кисломолочном продукте витамина В₂ (0,44 мкг/л) 11 раз больше, чем витамина В₁ (0,04 мкг/л). Уровень витамина В₁ в гречневой крупе до термической обработки равнялся 0,42 мкг/л, после - 0,1 мкг/л. Уровень витамина В₁ в ячневой крупе до термической обработки равнялся 0,27 мкг/л, после - 0,2 мкг/л.

Содержание витамина В₁ в гречневой крупе после термической обработки уменьшилось 4,2 раз, а в ячневой крупе 1,35 раз.

Содержание витамина В₂ в гречневой крупе до термической обработки равнялось 0,2 мкг/л, после 0,06 мкг/л соответственно. Уровень витамина В₂ в ячневой крупе до термической обработки равнялся 0,08 мкг/л, после 0,03 мкг/л соответственно. Содержание витамина В₂ в гречневой крупе после термической обработки уменьшилось 3,3 раз, а в ячневой крупе 2,6 раз.

Уровень витамина В₁ в зернобобовых продуктах в горохе до термической обработки равнялся 0,8 мкг/л, после 0,3 мкг/л соответственно. Содержание витамина В₁ в фасоли до термической обработки равнялось 0,5 мкг/л, после 0,4 мкг/л соответственно. Уровень витамина В₁ в горохе после термической обработки уменьшилось 2,6 раз, а в фасоли 1,25 раз.

Уровень витамина В₂ в зернобобовых продуктах в горохе до термической обработки равнялся 0,19 мкг/л, после 0,15 мкг/л соответственно. Содержание витамина В₂ в фасоли до термической обработки равнялось 0,18 мкг/л, после 0,1 мкг/л соответственно. Уровень витамина В₂ в горохе после термической обработки уменьшилось 1,5 раза, а в фасоли 1,8 раза.

Уровень витамина В₁ в курином яйце до термической обработки равнялся 0,07 мкг/л, после - 0,04 мкг/л соответственно. При термической обработке содержание витамина В₁ в курином яйце уменьшилось в 1,75 раз.

Уровень витамина В₂ в курином яйце до термической обработки равнялся 0,43 мкг/л, после - 0,36 мкг/л соответственно. При термической обработке витамина В₂ в курином яйце уменьшилось 1,1 раз.

Уровень витамина В₁ в мясных продуктах до термической обработки равнялся: в филе мяса говядины - 0,1 мкг/л, печени говяжьей - 0,9 мкг/л, колбасе варенной - 0,12 мкг/л; после: филе мяса говядины - 0,06 мкг/л, печени говяжьей - 0,3 мкг/л соответственно. Уровень витамина В₁ после термической обработки уменьшился: в филе мяса говядины - в 1,6 раз, а печени говяжьей - в 3 раз.

Уровень витамина В₂ в мясных продуктах до термической обработки равнялся: в филе мяса говядины - 0,15 мкг/л, печени говяжьей - 2,1 мкг/л, колбасе варенной - 0,15 мкг/л; после филе мяса говядины - 0,09 мкг/л, печени говяжьей - 1,19 мкг/л соответственно. Уровень витамина В₂ после термической обработки уменьшилось: в филе мяса говядины - в 1,6 раз, а печени говяжьей - в 1,7 раз.

Наибольшее содержание витамина В₁ в продуктах питания отмечено в крупах (гречневая и ячневая), печени говяжьей и в зернобобовых (горох и фасоль), а содержание витамина В₂ больше всего отмечено в яйце курином и в печени говяжьей.

Термическая обработка снижает содержание тиамин в продуктах животного происхождения в большей степени, чем в продуктах растительного происхождения. Как видно из полученных данных более термостабильным витамином является рибофлавин

Выводы:

1. Интенсивные физические нагрузки влияют на обеспеченность организма витаминами группы В, так как у спортсменов уровень тиамин (6,67 мкг/мл) ниже по сравнению с общепринятыми нормами (5 – 10 мкг/мл) и с учащимися Республиканского лицея. Тиамин – обеспечивает высокий уровень функциональной активности мышц и сердца, способствует увеличению мышечной массы, нормализует нервно-эмоциональное состояние. Содержание витамина В₁ в крови спортсменов оказалось больше, чем витамина В₂. Это связано тем, что рибофлавин способствует

наращиванию мышц, участвует в синтезе основных энергетических субстратов – АТФ и гликогена. Уровень рибофлавина в крови (0,048 мкг/мл) в несколько раз меньше общепринятых норм (25 – 30 мкг/л).

2. Наибольшее содержание витамина В₁ в продуктах питания отмечено в крупах, печени говяжьей и в зернобобовых, а содержание витамина В₂ больше всего отмечено в яйце курином и в печени говяжьей.

3. При термической обработке больше всего разрушается витамин В₁, чем витамин В₂, так как рибофлавин более термостабилен. Содержание тиамин после термической обработки уменьшается: в мясных продуктах - в 2,3 раза, в крупах - 2,7 раз, в зернобобовых – 1,9 раза и в яйце курином – 1,75 раз. Уровень рибофлавина в мясных продуктах уменьшается в 1,65 раз, в зернобобовых – 1,6 раз, в крупах - 2,9 раза и в яйце курином – 1,1 раз.

**Устойчивость мерзлотных почв к химическому загрязнению
(на примере промышленной площадки Нюрбинского
горно-обогатительного комбината)**

*Дягилева А.Г., студентка
биолого-географического факультета
ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К Аммосова», г. Якутск, E-mail: nuta0687@rambler.ru
Научный руководитель: к.б.н. Легостаева Я.Б.*

Почва и ее ресурсы – одно из важнейших богатств человечества, и от того, как им распорядится, во многом зависит благополучие нынешнего и будущих поколений [1, стр. 24]. Причины ухудшения качества почв различны. В первую очередь это загрязнение почв вредными веществами, выбрасываемыми в результате промышленной деятельности, которое в последнее время приобретает все большие масштабы.

Под химическим загрязнением почв следует понимать изменение химического состава почвы в результате антропогенной деятельности, способное вызвать ухудшение ее качества [3, стр. 4]. Опасная ситуация создается в случае, когда вредные химические вещества накапливаются в почве в составе подвижных соединений, которые несут в себе негативные последствия.

Исследование почвенного покрова проводилось на территории Западной Якутии в пределах Ханья-Ныкынского междуречья, где расположен Нюрбинский горно-обогатительный комбинат (НГОК) в составе комплексного полевого отряда ФГНУ ИПЭС в период 2007-2008 г.

Накыновское кимберлитовое поле открыто в 1984 году Ботуобинской комплексной геологоразведочной экспедицией и обладает уникальными запасами алмазов, наиболее эффективные и качественные из которых на данное время сосредоточены в кимберлитовых трубках “Ботуобинская” и “Нюрбинская” [4, стр. 17].

Специфика обработки коренных месторождений алмазов открытым способом предполагает активное поверхностное распространение химических элементов по почвенному покрову прилегающих территорий в связи с воздействием взрывов, раздувами мелкодисперсных частиц с карьера, отвалов, насыпей и т.д. Поэтому выявление степени аэротехногенной загрязненности поверхностных горизонтов почв и

грунтов промышленной площадки НГОКа вопрос достаточно актуальный на сегодняшний день.

В целях определения устойчивости мерзлотных почв к химическому загрязнению объектом исследования выбраны почвы водораздельного пространства, сформированные на территории промышленной площадки НГОКа. Почвенные разрезы заложены по всей промышленной площадке с шагом опробования 2x2 км с полным морфологическим описанием генетических горизонтов. Аналитические работы проведены в лаборатории физико-химических методов анализа ФГНУ ИПЭС. Для определения устойчивости почв к химическому загрязнению рассмотрены следующие параметры: морфологические свойства почв, содержание органических веществ (гумуса), геохимические условия среды с определением рН потенциометрическим методом и содержание подвижных форм микроэлементов методом атомно-абсорбционной спектроскопии на многоканальном газоанализаторе «МГА-915» в вытяжках HNO_3 .

Устойчивость почв к химическому загрязнению зависит, главным образом, от сорбционной способности. Чем выше сорбционная способность, тем ниже их устойчивость к химическому загрязнению. Таким образом, чтобы определить устойчивость почв промышленной площадки НГОКа к химическому загрязнению необходимо рассмотреть параметры, определяющие сорбционную способность. Основными показателями, определяющими сорбционную способность почв, являются морфологические и физико-химические свойства (рис. 1). Из них определяющую роль играют - физико-химические свойства почв.

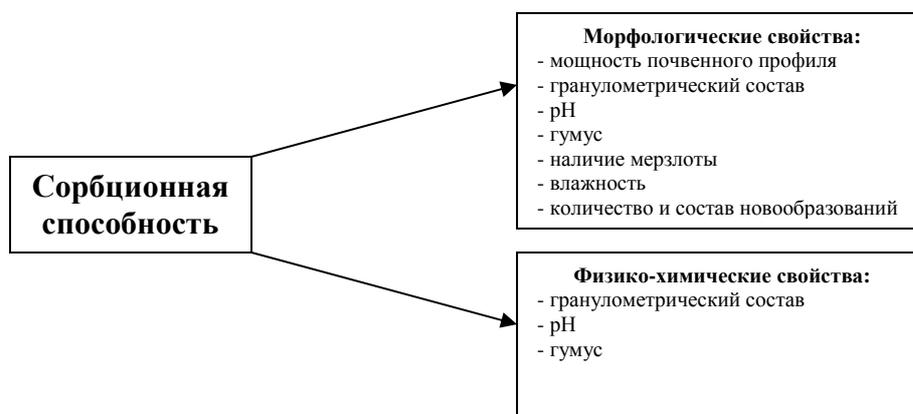


Рис. 1. Схема показателей, определяющих сорбционную способность

Прежде всего, на сорбционную способность влияет гранулометрический состав, так как определяет фильтрационную и водоудерживающую способность почв. Зависит это от размера фракций почвенных частиц, т.е. чем мельче частицы, тем выше поглотительная способность. Выделяются следующие гранулометрические фракции: песок (с размером частиц 1-0,5 мм), супесь (0,25-0,05 мм), легкий суглинок (0,05-0,01), средний суглинок (0,01-0,005), тяжелый суглинок (0,005-0,001 мм), глина (менее 0,001 мм). В почвах промышленной площадки НГОКа доминируют среднесуглинистые почвы (рис. 2) с преобладанием среднепылевой фракции, обладающей высокой сорбционной способностью к закреплению в частности тяжелых металлов.

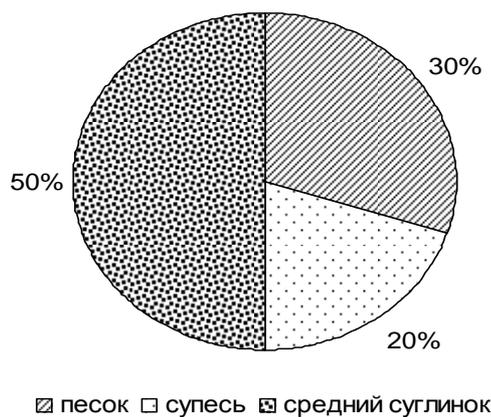


Рис. 2. Характеристика гранулометрического состава почв промышленной площадки НГОКа

Поглощение тяжелых металлов почвами существенно зависит от геохимических условий почвенной среды (рН). Кислотность почвы – определяет подвижность поллютантов. Закисление почвы приводит к увеличению подвижности многих элементов и в первую очередь тяжелых металлов [2, стр. 44]. Но, существует тенденция, что при определенном интервале рН происходит соосаждение микроэлементов с образованием устойчивых гидроксидов или хелатов. Органогенные горизонты почв площадки НГОКа характеризуются достаточно широким интервалом рН от 4,5 до 7,5. При чем влияние инфраструктуры ГОКа определяется изменением рН в сторону щелочности. При этом такие микроэлементы, как Cu, Co, Ni, Cr, Pb и Zn обладают меньшей подвижностью при подобных рН, следовательно происходит накопление этих элементов в поверхностных горизонтах.

Содержание и степень разложения гумуса, также связано с их способностью сорбировать тяжелые металлы, так как они хорошо поглощаются органическим веществом почвы и образуют сложные комплексные соединения. Поэтому в почвах с высоким содержанием гумуса они осаждаются и становятся более доступны растениям. В почвах промплощадки содержание гумуса высокое варьирующее в пределах 0,2 – 7,3%, что свидетельствует о высокой сорбционной способности почв.

В органогенных горизонтах почв промышленной площадки прослеживается накопление подвижных форм таких микроэлементов, как Co, Cr, Mn, Ni, Pb, Cd и Zn. Из них накопление Co, Cr и Ni предопределено геохимической спецификой территории Накынского кимберлитового поля, а такие элементы, как Mn, Pb, Cd и Zn на поверхности почво-грунтов площадки определяют аэротехногенное химическое загрязнение вследствие разноса мелкодисперсной фракции с отвалов грунтов и карьера кимберлитовых трубок. Наибольшие концентрации Mn и Pb отмечены в точках, расположенных в 100 -500 м от карьера трубки «Нюрбинская» (рис. 3).

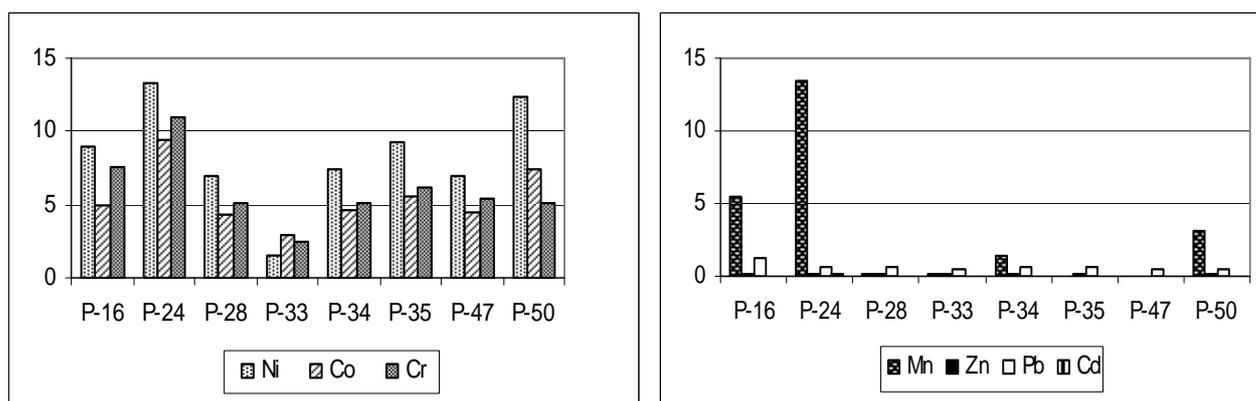


Рис. 3. Содержание подвижных форм микроэлементов на промышленной площадке НГОКа

В целом анализ представленных показателей характеризуют высокую сорбционную способность почв промышленной площадки НГОКа, а, следовательно, они характеризуются низкой устойчивостью к химическому загрязнению.

Литература

Опубликованная:

1. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях: Пер. с англ. М.: Мир, 1989. 439 с.
2. Муравьев А.Г., Каррыев Б.Б., Ляндзберг А.Р. Оценка экологического состояния почвы. Практическое руководство / Под ред. А.Г. Муравьева. СПб.: «Крисмас+», 2000. 164 с.
3. Руководство по санитарно-химическому исследованию почвы / Нормативные материалы // ГК Санитарно-эпидемиологического надзора России. М., 1993. 129 с.

Фондовая:

1. Легостаева Я.Б. и др. Отчет: «Оценить современное состояние окружающей среды в зоне воздействия НГОКа» / Отв. исп. Я.Б. Легостаева // ООО «НПО ПЭС». Якутск, 2007. 158 с.

Состояние ценопопуляций луговых злаков Центральной Якутии

*Егорова Н.Н., студентка
биолого-географического факультета
ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К Аммосова», г. Якутск
Научный руководитель: к.б.н., доцент Кардашевская В.Е.*

Оценка современного состояния ценопопуляций является важной частью мероприятий по сохранению биоразнообразия растительных сообществ. С этой целью провели многостороннее изучение ценопопуляций двух видов луговых злаков Центральной Якутии: полевицы гигантской – *Agrostis gigantea* Roth, бескильницы тонкоцветковой – *Puccinellia tenuiflora* (Griseb.) Scribn. et Merr.

Анализ ценопопуляций проводился по ценопопуляционным методам [1, 2] с изучением организменных и популяционных признаков. Исследования ценопопуляций (ЦП) данных видов злаков проведены 2008-2009 гг. в различных природных сообществах.

Для оценки состояния ЦП проведена пятибалльная оценка информативных организменных (10-11) и популяционных (7) признаков [3]. На основе этого выявлены оптимумы и пессимумы организма. Установлены, что организменные и популяционные признаки в ЦП *Puccinellia tenuiflora* и *Agrostis gigantea* имеют более сходные уровни развития. Видимо, состояние популяций зависит, прежде всего, от конкретной эколого-ценотической обстановки. Такое сопоставление балловых оценок организменных и популяционных признаков позволяет не только диагностировать состояние ценопопуляции, но и дает возможность выявить характер адаптаций к разным условиям существования.

Анализ возрастной структуры ценопопуляций вида дает ценную информацию о положении данного вида в фитоценозе. Изучение возрастного состава ЦП показал, что все изученные ЦП являются нормальными, но большинство неполночленные. Возрастные спектры ЦП *Puccinellia tenuiflora* – правосторонние, с преобладанием генеративных особей. У *Agrostis gigantea* наблюдаются разные типы спектров: одновёршинные, двувёршинные правосторонние, левосторонние и бимодальные спектры. Для всех ЦП сенильные растения крайне редки.

На основании анализа морфометрических параметров особей установлен виталитет [4]. Выявлено, что большинство ЦП *Agrostis gigantea* и *Puccinellia tenuiflora* – процветающие (соответственно 67 и 78 %), остальные находятся в депрессивном состоянии. Отсутствуют равновесные ЦП. Рассчитаны индексы самоподдержания популяций (индексы восстановления- I_v , замещения- I_z и старения- I_c), при этом выявлено следующее: процветающие ЦП имеют высокие I_v , I_z и меньшие значения I_c , чем депрессивные.

У каждого вида присутствуют определенные черты, определяющие тип стратегии [5]. Для оценки стратегии использован комплексный подход, включающий анализ организменного и популяционного уровней реагирования на стресс. Онтогенетическая стратегия луговых злаков: *Puccinellia tenuiflora* и *Agrostis gigantea* – защитно-стрессовая. При ухудшении условий сначала проявляется защитная компонента, т.е. происходит увеличение координированности в развитии органов растений. Дальнейшее ухудшение условий обитания приводит к уменьшению морфологической интеграции (наблюдается стрессовая компонента). Такая онтогенетическая стратегия соответствует смешанному конкурентно-стресс-толерантному (CS) типу эколого-ценотической стратегии, с преобладанием черт пациентности, т.е. выносливости к крайним суровым условиям среды.

Таким образом, изученные виды злаков проявляют смешанный тип онтогенетической стратегии. Такие смешанные типы стратегий позволяют видам существовать длительное время на территориях, испытывающих различные стрессирующие экологические и антропогенные воздействия.

Литература

1. Ценопопуляции растений. Очерк популяционной биологии / Заугольнова Л.Б., Жукова А.А., Комаров А.С. и др. М.: Наука, 1988. 184 с.
2. Ценопопуляции растений (основные понятия) / Смирнова О.В., Заугольнова Л.Б., Ермакова И.М. и др. М.: Наука, 1976. 217 с.
3. Заугольнова Л.В., Денисова Л.В., Никитина С.В. Подходы к оценке состояния ценопопуляций растений // Журн. общ. биол. Т.98. Вып. 5. 1993. С. 100-108.
4. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценотических популяций растений: Учебно-метод. пособие. Казань: Изд-во Казан. университета, 1989. 142 с.

5. Ишбирдин А.Р., Ишмуратова М.М. Методы популяционной биологии // Материалы докладов VII Всероссийского популяционного семинара (часть 2). Сыктывкар, 2004. С. 113-120.

Проблема распространения наркомании и курения среди молодежи города Нерюнгри

*Забудская А.Ю., студентка
ГОУ СПО «Нерюнгринский политехнический колледж»
Научный руководитель: Тихонова С.Ю.*

В жизни современного общества особо остро стали проблемы, связанные с табакокурением и наркоманией. Особенно большое распространение привычки получили в среде молодёжи. По отношению к нашей стране эта проблема особенно актуальна, корни её уходят глубоко в историю нашего народа, и распространение связано также с низкой культурой общества. С данной проблемой необходимо бороться не только обществу, но каждому человеку. Это способствовало проведению данного социологического исследования, чтобы наглядно показать распространение вредных привычек среди молодёжи, т.к. молодёжь является основой нашего общества.

Целью исследования является выявление вредных привычек (наркомании, курения), распространенных среди молодежи города Нерюнгри, и определение основных причин.

1. Наркомания

Наркомания (это слово образовалось от греч. «Narkē» - «оцепенение, сон» и «mania» - «безумие, страсть, влечение») - хронические заболевания, вызываемые злоупотреблением лекарственными или нелекарственными наркотическими средствами.

Попадая в организм, наркотики изменяют механизмы функционирования мозга, заставляя его в больших количествах вырабатывать особые вещества – эндорфины.

Есть множество способов классификации наркотиков. Одна из самых популярных классификаций делит наркотики на [3]:

- 1) опиаты (морфин, промедол, фенадол и другие);
- 2) ЛНДВ (летучие наркотически действующие вещества);
- 3) психостимуляторы (или просто стимуляторы);
- 4) препараты конопли (или гашишные наркотики);
- 5) болеутоляющие.

В 2008 году сотрудниками Нерюнгринского отдела службы по контролю за наркотиками было выявлено 238 граждан, употребляющих наркотические вещества. В настоящее время на учете в наркодиспансере состоит 170 человек, которым поставлен диагноз наркомания. Эта цифра постоянно колеблется. Наркоманией в Нерюнгринском районе страдают лица 18-35 лет. В основном это мужчины, и не более десятка женщин [1].

Подавляющее большинство наркозависимых в г. Нерюнгри (83,3%) имеет среднее, незаконченное высшее или высшее образование, 61,7% - работают, 5,8% - учатся, 24,8% - не работают и не учатся [2].

В Нерюнгринском районе чаще всего употребляют дезоморфин - наркотик морфиной группы [1].

Причиной употребления наркотиков является непонимание огромной ценности человеческой жизни. Нежелание прилагать усилия для достижения желаемого результата в жизни приводит к ложному чувству, что помочь может только наркотик. В 2008 году в Нерюнгринском районе от наркотиков умерло 15 человек [1].

В проведенном нами исследовании «**Распространение наркомании и курения среди молодежи города Нерюнгри**» генеральной совокупностью является вся молодежь в возрасте от 15 до 23 лет г. Нерюнгри. Выборочная совокупность равна 30 человекам: 20 мужчин и 10 женщин. Исследование проводилось выборочно при помощи анкетирования. Результаты исследования приведены в диаграмме (рис. 1).

Среди респондентов, опрошенных нами, наркоманов не выявлено, но 50% из них хотя бы один раз пробовали наркотик.

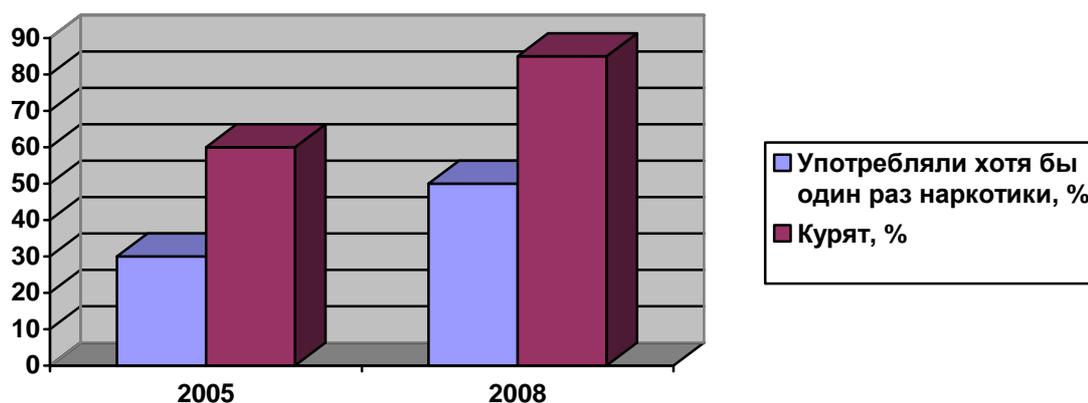


Рис. 1. Численность наркоманов и курильщиков среди молодежи города Нерюнгри (по итогам 2005-2008 гг.)*

* Число предполагаемых наркоманов и курильщиков рассчитывалось с учетом ответов на вопросы «Употребляли ли Вы когда-нибудь пусть даже слабый наркотик?», «Курите ли Вы?»

Основной целью потребления наркотиков является повышение настроения. Гипотеза, в соответствии, с которой основной причиной употребления этих веществ в первый раз является желание попробовать, не подтвердилась. Этой причиной является влияние компаний.

2. Курение

Ни у кого не вызывает сомнения тот факт, что в нашей стране курит почти треть всего населения в возрасте от 15 лет и старше. Но редко упоминаются данные Всесоюзной лаборатории по проблемам табакокурения о том, что из 100% систематически курящих лиц лишь 5-7% имеют привычку к курению, а у 93-95% фиксируется табачная зависимость [4].

Табачная зависимость - это болезненный процесс, требующий длительного лечения, наблюдения за ним, предупреждения рецидивов. Это очень трудное испытание, но курильщик должен знать о вредном влиянии табака на свое здоровье и на здоровье окружающих, твердо верить лечащему врачу, и ему должны помогать окружающие на работе и дома.

На сегодня в мире насчитывается до 120 способов лечения табачной зависимости. Но, ни один из них, не является универсальным, каждый имеет свои достоинства и недостатки [5].

Без сомнения, курение на первых порах улучшает работоспособность, уменьшает невротизацию, агрессивность, страх. При вдыхании углекислого газа вытесняется кислород из крови, в результате курение снижает уровень обмена веществ в организме, т.е. служит энергосберегающим фактором. В среднем разрушающее действие табачного дыма на организм сам курильщик начинает замечать лишь через 15-20 лет «курительного стажа». Практически у каждого курящего к этому периоду развиваются такие заболевания как бронхит и гастрит [7].

«Курение убивает больше людей, чем СПИД, наркомания, преднамеренные убийства (включая суицид) и дорожно-транспортные происшествия, вместе взятые. Каждые 6 секунд от курения умирает еще один человек. От болезней, причиной которых является курение, в России в 2004 году умерли 376 000 человек. Вдумайтесь в эти цифры. Сравните с потерями страшнейших катастроф в истории человечества. Великая Лондонская чума, унесла жизни 100 тысяч человек. Блокада Ленинграда – больше миллиона. На фронтах Первой Мировой потеряно около 6 млн. человек...» [8].

В России курят 70,5% мужчин, а среди старшекласников в крупных городах не обходятся без сигареты 30-47% юношей и 25-32% девушек. Ежегодно в России выкуривается 25 млрд. сигарет [6].

Мужчины и женщины курят по разным причинам. По данным опросов выявлено, что мужчины, по большей части курят, когда чем-то раздражены или рассержены. Женщины тянутся за сигаретой, когда чувствуют эмоциональный подъем или получают удовольствие. Правда, и те и другие используют курение в качестве средства для того, чтобы смягчить грусть или подавленное состояние

Никотин негативно воздействует на различные органы и системы женского организма: ускоряет старение кожи и различных органов; развивается конъюнктивит; никотин и смолы приводят к потемнению зубов и заболеваниям десен; приводит к бесплодию и выкидышам; у детей, матери которых курили в период беременности, наблюдается предрасположенность к припадкам, они чаще других заболевают эпилепсией, отстают в умственном развитии; токсикоз беременных наблюдается в 80% случаев.

Пагубно влияя на половые железы, никотин способствует развитию у мужчин половой слабости - импотенции.

Курение сигареты и одновременное употребление спиртных напитков может привести к закупориванию кровеносных сосудов и вызвать гангрену или инфаркт миокарда! (Что, кстати, по статистике чаще происходит у мужчин). Курение может вызвать никотиновую амблиопию. У больного, страдающего этим недугом, наступает частичная или полная слепота. Это очень грозное заболевание, при котором даже энергичное лечение не всегда бывает успешным [4].

Гипотеза о том, что данные вредные привычки глубоко укоренились среди молодёжи, оказалось верной; большинство мужчин подвержены данным вредным привычкам, в частности курению подвержены 75% юношей и 60% девушек.

На основании полученных данных можно прогнозировать распространение вредных привычек среди молодежи г. Нерюнгри и в будущем.

Выход сегодня может быть только один: проблемы, связанные с наркоманией и курением, нужно решать на местах:

- Органам здравоохранения в территориях нужно оценить объективную обстановку и добиваться финансирования соответствующих программ из местных бюджетов. Сегодня у субъектов Федерации большие права - так пусть они распорядятся ими разумно. Ведь наркомания - это не только беда каждого отдельного

человека, но и болезнь общества в целом. Необходимо вытащить Россию из этого страшного водоворота пороков!

- Для сокращения курения можно применять много разных мер, включая и строгое ограничение мест для курения, и штрафы, и законы для жалоб со стороны некурящих, и государственные медицинские учреждения, специализирующиеся на лечении этого вида проблемы и т.д.

- На территории Якутии нет специальных реабилитационных центров для наркоманов, вопрос об организации такого центра ставился не раз, но пока результатов нет.

- Говоря о помощи некурящим, можно предложить бесплатное лечение и санаторный отдых страдающим от аллергии на табак и от заражённости организма продуктами дыма сигарет.

Но всё это требует пересмотра, как экономической, так и социальной политики государства, в котором мы живём [6].

Литература

1. Наркоугроза // Индустрия Севера. 27.02.2009. №9.
2. Чердниченко Г.А., Шубкин В.Н. Молодежь вступает в жизнь (социологические исследования проблем выбора профессии и трудоустройства). М.: Мысль, 1999.
3. Социальная статистика: Учебник для вузов / Под ред. М.Г. Назарова. М.: Статистика, 2000.
4. Данилин А., Данилина И. Героин. М.: Центрполиграф, 2001.
5. Макеева А.Г. Не допустить беды. М.: ПРОСВЕЩЕНИЕ, 2003.
6. Прусс М.С., Кельин Л.Л., Мучник Ю.Л., Володин В.М. Как избавиться от наркотической зависимости. СПб.: НЕВА, М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2002.
7. Министерство образования РФ «Профилактика злоупотребления психоактивными веществами несовершеннолетними и молодежью». М., 2003.
8. Овсянников В.Г. Методология и методика в прикладном социологическом исследовании. М.: Просвещение, 2003.
9. Лиханов А. Положение детей в России // Независимая газета. 1996. 21 ноября.

Влияние обработки семян в растворах биологически активных веществ природного происхождения на всхожесть семян и размеры проростков огурца

*Зайцева Н.В., к.с.-х.н.,
Барковский Д.В., студент,
Технический институт (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри*

Актуальность. Биологически активные вещества (БАВ) природного происхождения (их источниками являются растения, грибы и животные) - важнейшие компоненты регуляторных систем организмов, как тех, в которых они вырабатываются, так и тех, которые связаны с первыми трофическими связями. Такие продукты используют при лечении заболеваний, и с этой точки зрения механизм их действия хорошо изучен. На организм человека препараты природного происхождения действуют комплексно, системно, кумулятивно, и в очень малых дозах способны вызывать стимулирующие эффекты на уровне всего организма.

Идея наших исследований заключается в том, чтобы использовать препараты природного происхождения, лечебное и адаптогенное действие которых проверено и доказано в медицинской практике, в качестве стимуляторов роста и развития растений, произрастающих в неблагоприятных почвенных и климатических условиях.

Цель данной работы: установить активность некоторых веществ природного происхождения, используемых в качестве лекарственных препаратов (действующие вещества женьшеня, боярышника, прополиса), в качестве стимуляторов прорастания семян и роста растений на ранних этапах развития.

Методика. Тест-объектами служили семена и проростки огурца (с. Каскад).

В опытах были использованы галеновые настойки женьшеня, боярышника и прополиса.

Действующим веществом препаратов женьшеня являются тетрациклические тритерпены даммаранового ряда – панаксозиды [1]; витамины В₁ и В₂, эстрогены [3]. Применяется настойка как тонизирующее и адаптогенное средство при астениях, переутомлении, умственном и физическом перенапряжении. Препараты женьшеня действуют на обмен веществ по типу неспецифического раздражающего действия, мобилизуя защитные силы организма [3].

Препараты боярышника. Действующими веществами являются флавоноиды: гиперозид, кверцитрин, витексин, ацетилвитексин [1], кратегин, дубильные вещества, органические кислоты – кофейная, лимонная, виннокаменная, пальмитиновая, хлогореновая [2]. Для лечебного эффекта важно взаимодействие всех составляющих препарата [3]. Применяется в качестве кардиотонического средства при функциональных расстройствах сердечной деятельности, гипертонии, аритмии, бессоннице. Понижает возбудимость центральной нервной системы, усиливает коронарное и мозговое кровообращение, улучшает общее состояние больных.

Прополис – продукт, производимый медоносной пчелой. Содержит смолы, эфирные масла, воск, флавоноиды, фенолкарбоновые кислоты, микроэлементы [1]. Состав прополиса значительно варьирует в зависимости от окружающей флоры [2]. Обладает бактерицидным, анестезирующим, противовоспалительным действием. Ускоряет заживление ран и трофических язв, подавляет рост опухолей; эффективен при воспалительных заболеваниях лор-органов [2].

Все рассмотренные препараты используются в гомеопатической практике, что важно с точки зрения подбора действующей дозы вещества.

Растворы биологически активных веществ (БАВ) готовили методами десятичных разведений исходных галеновых препаратов (Д₁-Д₂₀) и потенцирования (встряхивания), применяемых в гомеопатии. Семена замачивали в растворах в течение 20 час., после чего высаживали в чашки Петри на фильтровальную бумагу, смоченную дистиллированной водой. Контроль – семена, замоченные в воде. Семена проращивали в течение 14 дней, а затем подсчитывали количество проросших семян, размеры и массу проростков. Данные опытов обрабатывали методами математической статистики для установления достоверности различий между вариантами.

Результаты и обсуждение. Обработка семян в растворах БАВ повысила всхожесть семян на 6-20 %. В целом данный эффект был более выражен для вариантов, в которых семена замачивали в растворах женьшеня (на 11,3%) и прополиса (на 9,1%). Наиболее эффективные дозы действующего вещества находятся в диапазоне Д₈-Д₁₁ для растворов женьшеня и боярышника, для прополиса – такими дозами являются Д₃, Д₄ и Д₁₃. При высоких концентрациях действующего вещества (Д₁) наблюдалось

достоверное угнетение всхожести семян (-39% к контролю), размеров проростков, их устойчивости к гнилям (100% загнивших).

При анализе размеров проростков и состояния развития их органов (побега и корня), отмечено, что в большей степени обработка семян изучаемыми препаратами повлияла на размеры и развитие корневой системы. Мощное развитие корней и их ветвление отмечено для вариантов ЖД₂, ЖД₉, БД₃, ПД₁, ПД₄, ПД₁₃.

Изменение размеров проростков в зависимости от препарата и его дозы представлены на рисунке.

В целом, наибольший эффект на увеличение размеров проростков оказали растворы женьшеня. Максимальное увеличение данного показателя отмечено для вариантов Д₁₀ (150% контроля), Д₆ (132 % контроля), Д₅ (128 % контроля).

При анализе действия растворов боярышника на данные показатели установлено, что максимальные размеры проростков отмечены для варианта Д₁₀ (129 % контроля).

Растворы прополиса стимулировали рост проростков в дозах: Д₃ (128 % контроля), Д₂ (125% контроля), Д₁₃ (121% контроля), Д₁₉ (118 % контроля).

Таким образом, диапазон концентраций, стимулирующих прорастание семян и рост проростков, для веществ растительного происхождения приходится на интервал Д₈-Д₁₂, для прополиса Д₂-Д₃. Однозначно можно отметить угнетение всех показателей жизнедеятельности молодых растений при высоких концентрациях (Д₁).

Тем не менее, зависимость размеров проростков от дозы действующего вещества носит волнообразный характер: интервалы стимулирования роста и развития чередуются с участками, на которых отмечено угнетенное состояние растений. Для растворов женьшеня это варианты с дозами Д₄ и Д₁₉; для растворов боярышника – Д₁₅, Д₁₇, Д₁₉, Д₂₀; для растворов прополиса – Д₆, Д₁₀.

Растворы боярышника в наименьшей степени стимулировали рост и развитие растений, и в больших количествах вариантов с дозами действующего вещества, ослабляли и угнетали проростки.

Выводы:

1. Вещества природного происхождения, используемые в качестве лекарственных препаратов (биологически активные вещества женьшеня, боярышника, прополиса), способны регулировать рост растений на ранних этапах развития, стимулировать прорастание семян.

2. Действие изученных веществ может носить как стимулирующий, так и угнетающий характер в зависимости от концентрации.

3. Наибольший стимулирующий эффект на прорастание семян и размеры проростков оказали препараты женьшеня и прополиса. Препараты боярышника в значительной степени ослабили проростки, снизили их устойчивость к гнилям.

4. Диапазон концентраций, стимулирующих прорастание семян и рост растений, для препаратов женьшеня и боярышника приходится на интервал Д₈-Д₁₂, для прополиса - на интервал Д₂-Д₄.

5. Высокие дозы всех изученных препаратов (Д₁) угнетают показатели жизнедеятельности проростков.

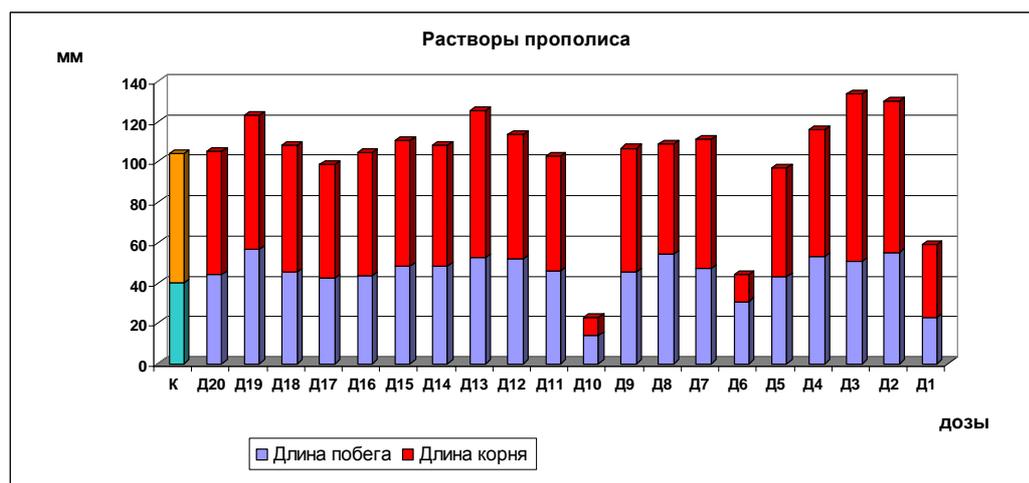
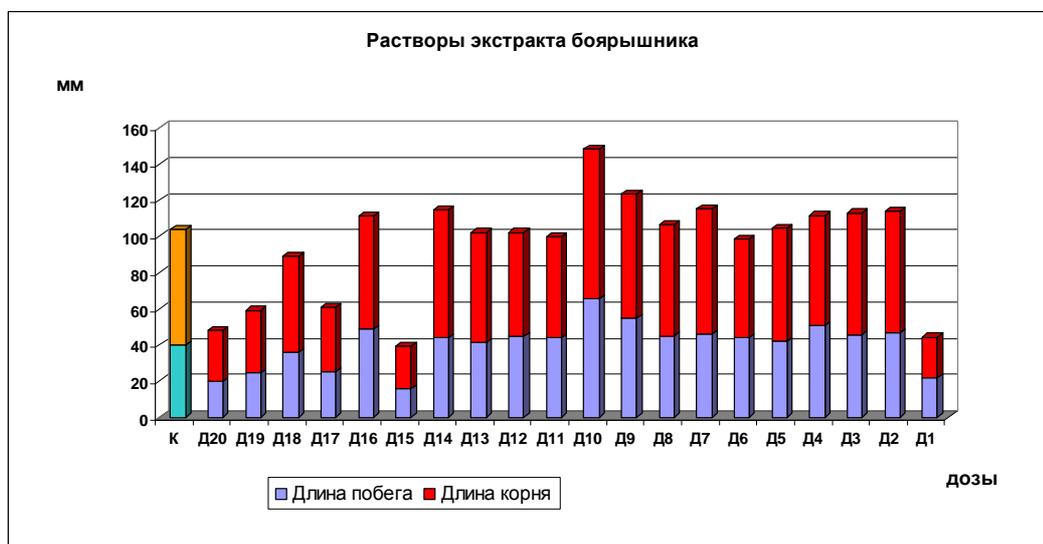
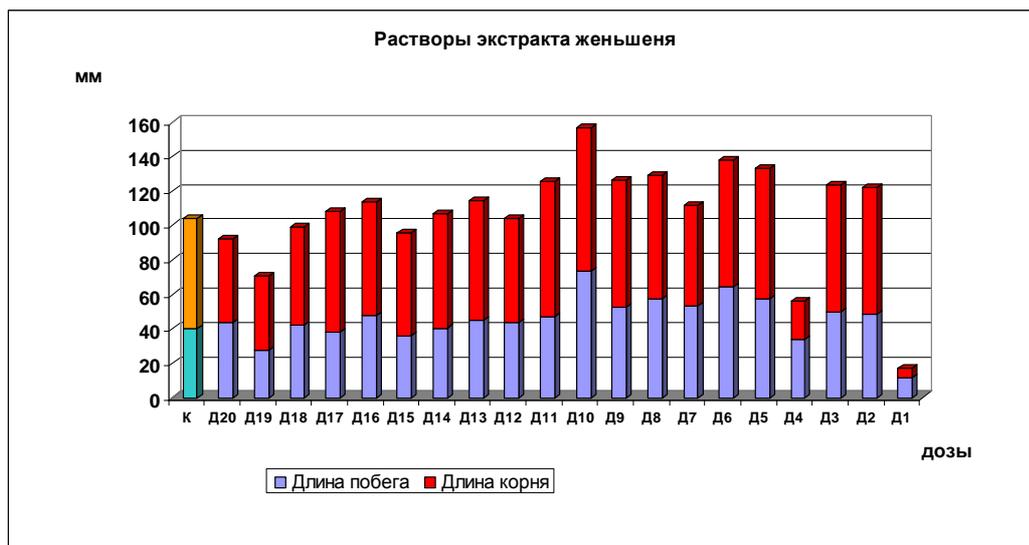


Рис. 1. Размеры проростков огурца, обработанных растворами БАВ

Литература

1. Энциклопедический словарь лекарственных растений и продуктов животного происхождения / Под ред. Г.П. Яковлева и К.Ф. Блиновой. СПб.: Специальная литература, 1999. С. 86, 214, 357.

2. Телятьев В.В. Целебные клады. Иркутск, 1991. 400 с.
3. Павлов М. Энциклопедия лекарственных растений. М.: Мир, 1998. 467 с.
4. Зайцева Н.В. Применение методов гомеопатии для обработки семян сельскохозяйственных растений // Фундаментальные исследования (РАЕ). № 3. 2004. С. 65-66.
5. Зайцева Н.В. Вторичные вещества растений как источник биологически активных соединений // Вестник ТИ(ф) ГОУ ВПО "ЯГУ". Вып. 1. Нерюнгри: Изд-во ТИ(ф) ГОУ ВПО "ЯГУ", 2004. С. 121-126.

Отношение студентов педагогических специальностей ТИ (ф) ЯГУ к физической культуре и спорту

*Игнатова О.А., Голубева А.А., студенты
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научный руководитель: к.п.н., доцент Прокopenко Л.А.*

Значение физической культуры и спорта для здоровья, развития и хорошего общего состояния человека трудно преувеличить. С малых лет родители, педагоги, средства массовой информации (радио и телевидение) внушают ребенку уникальную полезность физической активности и побуждают детей активно заниматься спортом. В этом возрасте занятия спортом проходят, как правило, под наблюдением опытных тренеров и специалистов, следящих за правильным и гармоничным развитием растущего организма. Один из положительных аспектов - спорт помогает встретиться с интересными людьми, налаживать дружеские взаимоотношения, испытывать радость общения и чувствовать себя раскованным и обновленным. Физические нагрузки, активные движения благотворно сказываются на успехах в умственном труде учащихся и студентов.

Человеку, хоть раз испытавшему заряд энергии и бодрости, приливающих к телу после физической активности, очень трудно в дальнейшем себя этого лишиться. Заниматься спортом можно начать в любом возрасте, только делать надо с умом и расчетом. Занятие физической культурой - это, прежде всего, профилактика различных заболеваний. И в первую очередь гипертонии, ишемической болезни сердца. В процессе занятий физическими упражнениями повышается работоспособность. Об этом же свидетельствует возрастающая способность человека выполнять большую работу за определенный промежуток времени. Человек начинает работать больше, но при этом меньше устает. Отдых и, прежде всего, сон используется организмом полностью (Булич Э.Г., 1991).

В период взросления человек перестает придавать достаточно важное значение физической культуре и спорту, которые играют немаловажную роль в его жизни (В.А. Бароненко, 2009). Человек должен понимать, чтобы прожить долгую и счастливую жизнь просто необходимо заботиться о своем здоровье сейчас. Именно студенты являются ярким примером того, как наша молодежь заботится о своем здоровье.

Цель нашего исследования: выявить отношение студентов ТИ (ф) ЯГУ к физической культуре и спорту.

Задачи:

1. Исследовать отношение студентов к своему здоровью.
2. Изучить мотивацию к занятиям физкультурой и спортом.
3. Внести предложения о массовом привлечении студентов в спорт.

Объект нашего исследования: физкультура и спорт.

Предметом является отношение студентов к физической культуре и спорту.

Гипотеза: положительное отношение к занятиям физкультурой и спортом способствует укреплению здоровья.

Практическая значимость: занятия физкультурой и спортом служат для укрепления здоровья, развития волевых качеств, улучшения конституции.

Для того, чтобы выявить как относятся к спорту и физической культуре студенты нашего института, мы провели анкетный опрос. В опросе приняло участие сорок два студента с 1 по 4 курсы (педагогических и инженерных специальностей), из них 80% девушек и 20% юношей. Возраст опрошенных находится в интервале от 17 до 23 лет, где средний возраст 18 – 20 лет, что составляет 64 % от всех опрошенных студентов. Участники исследования ответили на интересующие нас вопросы, проанализировав которые мы получили следующие данные.

Одним из первых вопросов был об отношении к своему здоровью (рис. 1). На него 65% опрошенных ответили, что заботятся о своем здоровье и стремятся сохранить и улучшить его, а 35% студентов ответили, что не заботятся о нем. При оценке состояния своего здоровья 55% опрошенных оценили, как «вполне хорошее», 20% - «абсолютно здоров», 16% - «удовлетворительное» и 9% - «не могу похвастаться своим здоровьем».

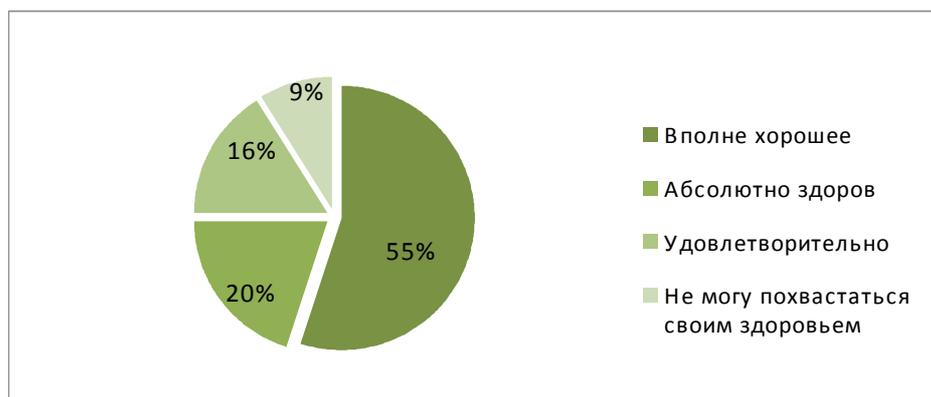


Рис. 1. Оценка состояния здоровья

Наиболее распространенные формы заботы о своем здоровье - это отказ от вредных привычек (52%) и активный отдых (35%). На вопрос о том, часто ли вы испытываете усталость после занятий, 38% человек ответили «время от времени», 28% - «довольно редко», 14% - «постоянно», 12% - «практически никогда» и 8% - «довольно часто» (рис. 2). Для того, чтобы снять усталость, большинство студентов предпочли такие средства как сон - 70%, слушание музыки - 62% и 40% выбрали прогулку.

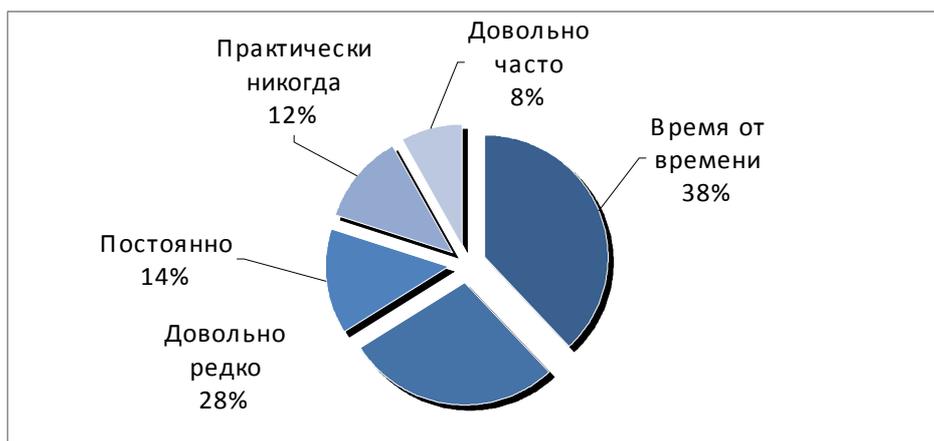


Рис. 2. Усталость после занятий

На период с 1 декабря 2007 по 1 декабря 2008 года мы выявили ряд заболеваний и количество дней, в течение которых студенты находились на больничном. Самые распространенные заболевания – простудные. 35% студентов болели с общей продолжительностью 195 дней. На втором месте инфекционные - 12% из отвечающих болели с общей продолжительностью 61 день. Заболевания сердца и органов пищеварения отмечаются у 12% студентов, с продолжительностью 65 и 49 дней соответственно.

На вопрос о вашем отношении к занятиям физической культурой и спортом большинство студентов (52%) считают необходимым и занимаются спортом, 28% считают необходимым, но им мешают дела, 16% систематически заниматься не могут в силу несобранности и лени и только 4% не видят необходимости в занятиях физической культурой и спортом (рис. 3).

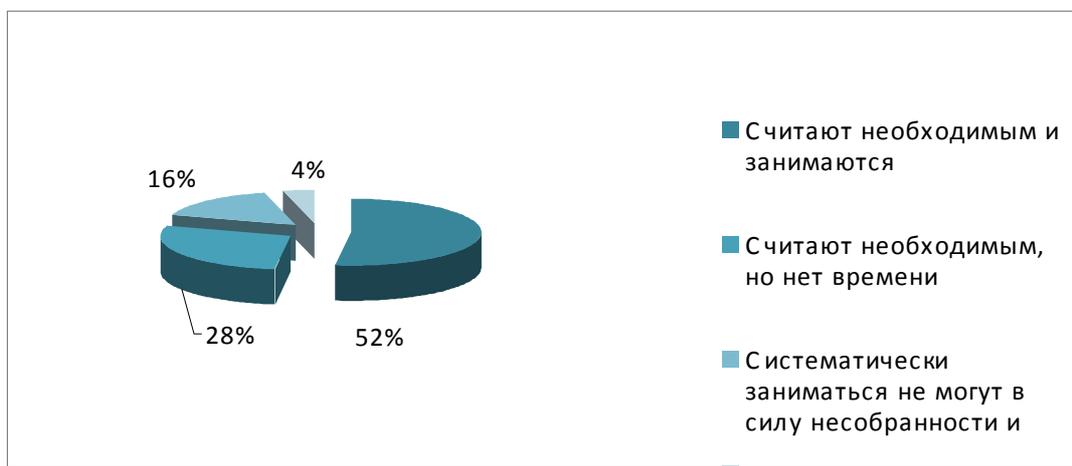


Рис. 3. Отношение студентов к физической культуре и спорту

В среднем количество времени на занятие спортом у 45% студентов занимает от 3 до 6 часов в неделю. «Почему я занимаюсь физической культурой и спортом, и чем эти занятия мне помогают?» На этот вопрос большинство опрошенных студентов - 76% ответили, что спорт может улучшить физическое состояние и волевые качества,

занимаются потому, что спорт и физическая культура могут устранить неустойчивость к болезням - 45% и изъяны своей конституции - 33%.

Данный опрос помог выявить, что большинство студентов все же положительно относятся к спорту и физической культуре, а также заботятся о своем здоровье.

52% участников опроса считают, что наше учреждение обеспечивает полностью физическое развитие и подготовку студентов. Что мы считаем не плохим показателем.

Студенты дали ряд предложений для развития физической культуры в нашем институте. Такие пожелания как занятия плаванием, велосипедным спортом, больше занятий на природе, разнообразные походы, которые только положительно сказываются на нашем здоровье. Все это мы предлагаем учесть кафедре физического воспитания ТИ (ф) ЯГУ, еще для большего привлечения студентов заботиться о своем здоровье.

Литература

1. Бароненко В.А., Рапопорт Л.А. Здоровье и физическая культура студента. М.: Альфа, 2009.
2. Булич Э.Г. Физическая культура и здоровье. М.: Знание, 1991. 64 с.

Состав сообществ мелких млекопитающих нижнего течения реки Вилюй (окрестности с. Хампа Вилюйского улуса)

*Колесов С.Д., студент
ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К. Аммосова», г. Якутск, E-mail: alstar-07@mail.ru
Научный руководитель: д.б.н., профессор Шадрина Е.Г.*

Мелкие млекопитающие, к которым относятся насекомоядные, грызуны, рукокрылые и зайцеобразные, имеют большое значение в любом биоценозе, они составляют основу биомассы наземных позвоночных, играют важную роль в трофических сетях экосистем, являются кормовой базой для хозяйственно ценных пушно-промысловых видов. Данные о фауне и составе сообществ этих животных говорят о состоянии экосистемы в целом. Грызуны, насекомоядные и рукокрылые могут являться переносчиками заболеваний, таких как бешенство, туляремия, чума. Знание о состоянии этих животных поможет прогнозировать вспышки данных заболеваний. Кроме того, мелкие млекопитающие – удобная модельная группа в мониторинговых исследованиях.

Цель нашего исследования: изучение фауны и состава сообществ мелких млекопитающих нижнего течения р. Вилюй на территории Тымтайдахского лицензионного участка.

Исследования проводились в июле-августе 2008 г. в окрестностях с. Хампа.

Район исследований расположен на западе Якутии, в нижнем течении р. Вилюй, относится к среднетаежной подзоне; для территории характерна высокая обводненность – здесь протекает второй по величине приток р. Лены, а также многочисленные притоки 2-3-го порядка, много озер разного происхождения, климат резко-континентальный.

В ходе полевых работ нами было обследовано одиннадцать биотопов в пределах таежных ландшафтов нижнего течения р. Вилюй. Это разные типы лиственничников, ельники, смешанные леса, заболоченные и закустаренные пространства, аласные луга.

Кроме того, для сравнения использованы результаты отлова на той же территории 2005 г.

Отлов мелких млекопитающих проводился общепринятыми методами (Кучерук, 1963; Карасева, Телицына, 1996). Всего отработано 74 конусо-суток, 150 ловушко-суток, отловлено 59 экз. мелких млекопитающих, относящихся к видам.

По данным отлова давилками Геро относительная численность мелких млекопитающих составила 19 экз./100 л.-с., варьируя по биотопам от 16 до 23 экз./100 л.с. (табл.). Всего давилками отловлено 7 видов мелких млекопитающих, при этом абсолютным доминантом в уловах была красная полевка, что объясняется способом отлова – поскольку приманкой в давилках служит хлеб, смоченный в растительном масле, в них лучше ловятся зерноядные и всеядные виды – мыши, лесные полевки, бурзандук (Вольперт, Шадрина, 2002).

При отлове ловчими канавками с конусами отловлено 10 видов мелких млекопитающих, средняя численность составила 51,7 экз./100 к.-с., а по биотопам она варьировала в пределах 12,5-150 экз./100 к.-с. Наиболее высокая численность отмечена в березово-лиственничном лесу. По данным отлова конусами состав сообществ богаче, чем при отлове давилками, и отличается порядок доминирования видов. В большинстве лесных стадий доминировала средняя бурозубка, содоминантами были тундряная и бурая бурозубки, а также красная полевка. В открытых и закустаренных биотопах доминировали в основном полевка-экономка и узкочерепная полевка.

Таблица

Относительная численность мелких млекопитающих по результатам отлова давилками

Биотоп	Отловлено экз.	отработано л/с	числ-ть на 100 л.-с.	Виды						
				<i>S. caecutiens</i>	<i>S. tundrensis</i>	<i>S. roboratus</i>	<i>A. peninsulae</i>	<i>Cl. rutilus</i>	<i>M. oeconomus</i>	<i>T. sibiricus</i>
Смешанный лес	9	50	18,0	0	0	0	6,0	10,0	2,0	0
Березово-еловый лес с ерником	17	75	22,7	4,0	2,7	0,0	0,0	13,3	0,0	2,7
Ельник зеленомошный	12	75	16,0	0	1,3	1,3	1,3	12,0	0	0
В целом	38	200	19,0	0,5	15,0	0,5	2,0	12,0	0,5	1,0

В целом видовой состав мелких млекопитающих типичен для среднетаежной подзоны данного региона. На пойменных и открытых луговых участках среди грызунов, как правило, преобладают зеленоядные виды – полевки рода *Microtus*, что и отмечено нами на исследуемой территории. Почти повсеместно на территории Якутии роль доминанта в пойменных сообществах мелких млекопитающих играет наиболее эвритопный вид данного рода – полевка-экономка (Млекопитающие Якутии, 1971; Мордосов, 1997; Вольперт, Шадрина, 2002). На территории Западной Якутии и в долине средней Лены более высокие участки поймы интенсивно заселяет также узкочерепная полевка. В наших материалах именно эти два вида доминировали во всех обследованных открытых биотопах.

В лесных стациях на большей части территории Якутии доминирует красная полевка, в отдельные годы высоких уровней численности могут достигать также средняя бурозубка и лесной лемминг (Вольперт, Шадрина, 2002). В качестве особенностей региона Западной Якутии надо отметить, что здесь даже в таежных биотопах численность красно-серой полевки, как правило, очень низка, что отмечено и в наших материалах, зато высоких уровней численности и доли в таежных сообществах может достигать бурая бурозубка, в других регионах Якутии малочисленная.

Обследованные биотопы можно разбить на две группы – природные и антропогенно трансформированные, причем последние образованы в результате вырубки леса, сельскохозяйственной деятельности, в ряде случаев – связаны с добывающей промышленностью (разработка газоконденсатного месторождения в районе пос. Кысыл-Сыр). Анализ распределения видов по территории показал, что на настоящий момент состав населения указанной группы зависит не столько от наличия антропогенного воздействия, сколько от типа биотопа. Например, при активной расчистке территории от кустарниковой растительности население обеднено, доля в сообществе узкочерепной полевки возрастает. При возобновлении кустарниковой растительности видовое разнообразие повышается и становится сравнимым с природными биотопами. Это объясняется тем, что при появлении кустарниковой и древесной растительности повышаются гнездозащитные условия биотопа, что делает его пригодным для освоения таежными видами.

Таким образом, анализ населения мелких млекопитающих показал, что на настоящий момент фауна представлена типичными таежными видами, антропогенное воздействие не оказывает серьезного влияния на суммарную численность мелких млекопитающих. Обеднение состава сообществ на трансформированных участках связано, в первую очередь, не с прямым воздействием, а является следствием трансформации растительного покрова.

Литература

1. Вольперт Я.Л., Шадрина Е.Г. Мелкие млекопитающие северо-востока Сибири. Новосибирск: Наука, 2002. 246 с.
2. Карасева Е.В., Телицына А.Ю. Методы изучения грызунов в полевых условиях. М.: Наука, 1996. 277 с.
3. Кучерук В.В. Новое в методике количественного учета вредных грызунов и землероек // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. М., 1963. С. 159-183.
4. Млекопитающие Якутии / Под ред. В.А. Тавровского. М.: Наука, 1971. 660 с.
5. Мордосов И.И. Млекопитающие таежной части Западной Якутии. Якутск, 1997. 220 с.

Здоровье нации и термодинамика

*Комарь А.О., Козлюк Е.А., студенты
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научный руководитель: Вдовиченко В.И.*

*То, что имеет основанием истину,
следует напоминать, не боясь
показаться надоедливым.
Русский хирург Н.И. Пирогов*

Каждый из нас слышал с раннего детства о том, что всегда нужно следить за своим здоровьем. Пусть то была реклама по телевизору, вывеска на улице, совет врача, родителей ... Все знаем, все слышали, но многие ли соблюдают это?! Задайте себе вопрос: « А слежу ли я за своим здоровьем?». ****ПАУЗА**** Допустим, следите! Тогда еще вопрос, опять же задайте сами себе: « В полной ли мере я слежу за своим здоровьем?!» Что я здесь имею в виду: Занятия спортом (не профессиональным), правильное питание (Стремитесь к тому, чтобы ваш рацион был максимально насыщен полезными продуктами, и сведите к минимуму (а лучше устраните совсем) вредные. Пусть вашим лозунгом отныне станет: «Полноценная еда без особого вреда!». Ведь здоровое питание поставляет в организм таких создателей красоты, как витамины, минеральные и другие биологически важные вещества), закаливание (Под закаливанием следует понимать различные мероприятия, связанные с рациональным использованием естественных сил природы для повышения сопротивляемости организма вредным влияниям различных метеорологических факторов. Закаливание не лечит, а предупреждает болезнь, и в этом его важнейшая профилактическая роль. Закаленный человек легко переносит не только жару и холод, но и резкие перемены внешней температуры, которые способны ослабить защитные силы организма), личная гигиена (чистить зубы, мыть руки перед едой... Под личной гигиеной понимают совокупность гигиенических правил, которые способствуют укреплению и сохранению здоровья человека, увеличению продолжительности его активной жизни. Личная гигиена – неотъемлемая часть гигиены, включает правила гигиенического содержания тела, полости рта, также пользования обувью, бельем, одеждой, жилищем) отказ от вредных привычек (употребление алкоголя, никотина... тут я думаю даже и говорить не стоит о том, какой вред они несут...)

Ну, как?! Все это у вас соблюдается на должном уровне?! Ведь, все по отдельности чаще всего не дает должный результат. Все должно соблюдаться в комплексе. Об этом нам говорят законы природы.

Применяя законы естествознания, как модели, можно рассматривать человека как термодинамическую систему. Любая термодинамическая система имеет свой коэффициент полезного действия, т.е. есть предел человеческим возможностям, которые нельзя превысить. Когда мы доходим до точки крайнего предела своих возможностей - неизбежно наступает кризис. И это мы можем наблюдать во всех сферах нашей жизни: спорте, образовании, здоровье и т.д.

Работоспособность любой термодинамической системы определяется ее коэффициентом полезного действия. Чтобы постоянно поддерживать высоким КПД, нужно всегда работать над собой.

В термодинамике есть одна интересная формула, основываясь на нее, мы можем получить формулу, которая очень хорошо описывает наш КПД.

$$\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1},$$

где: T_1, T_2 соответственно верхние и нижние температурные пределы, которые сверху ограничиваются свойством системы, а снизу окружающей средой

Безразличное отношение к себе – серьезная проблема, последствия которой чаще всего приходят со временем. Оно заключается в невежестве: не знании и не понимании законов естествознания, а также игнорирования их. В результате, естественно, возникает иллюзия, о том, что человек волен делать над собой и окружающей его средой все, что вздумается. Поэтому, крайне необходимо, не просто накопление каких-то знаний, а системное изучение и понимание их, а главное соблюдение – применение на практике, что мы пытаемся делать при изучении дисциплины «Термодинамика».

Использование лесного фонда во II Мальжагарском наслеге (с. Улахан Ан) Хангаласского улуса Республики Саха (Якутия)

*Кононов И.А., студент
Лесотехнической государственной
академии им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург,
E-mail: IvanKononov1@mail.ru*

Актуальность исследования. Охрана растительного покрова является основой охраны природы. Леса Якутии – это часть крупнейшего в мире массива хвойных лесов восточной части Евразии и составляют около 60% всех светлохвойных лиственничных лесов России. Общая площадь лесного фонда Якутии по состоянию на 1995 год равна 257 млн. га, из них покрытая лесом составляет 145,2 млн. га [1, стр. 192; 2, стр. 11-20]. Леса Якутии, как база лесозаготовительной промышленности, имеют некоторые особенности. Суровые условия произрастания определяют высокий возраст спелости леса. Так для лиственницы, основной лесобразующей породы Якутии, возраст спелости определен в 121 год. В расчете на заготовку крупных деловых сортиментов в лучших лесах юга республики он превышает 160 – 180 лет, что значительно выше возраста спелости в хвойных лесах европейской части России или в Западной Сибири [3, стр. 344]. Лесоводы Якутии также отмечают, что имеет место явное завышение расчетной лесосеки. На сегодняшний день она утверждена в объеме 33 млн. куб.м. Завышение расчетной лесосеки может порождать мнение о неограниченных возможностях для лесозаготовок в Якутии [4, стр. 81-84].

Основной целью данной работы является изучение потребностей в древесине и выявление пути сохранения лесного фонда во II Мальжагарском наслеге Хангаласского улуса РС (Я).

Методика работы и объем собранного материала. Для выполнения данной работы было сделано обследование лесосеки 2000 года. Описание леса было сделано согласно методике, изложенной в пособии П.А. Тимофеева [5, стр. 64-70]. При определении товарной структуры использованы товарные таблицы, составленные для Центральной Якутии В.А. Куделей [6, стр. 222]. В ходе работы использованы таблицы

зависимости диаметра дерева на высоте груди, от диаметра на пне, составленные И.Ф. Шурдук [7, стр. 103-105]. Для характеристики лесосечного фонда среднененской сырьевой базы использованы фонды Кыл-Бастахского леспромхоза. В ходе описания лесосеки площадью 0,5 га, замерены диаметры 372 пней. Выявлены нужды в древесине и характер её использования в 342 хозяйствах села.

Потребности в древесине II Мальжагарского наслега (с. Улахан-Ан) и сохранение лесного фонда. Село Улахан-Ан – центр Мальжагарского наслега Хангаласского улуса РС (Я). Село расположено на левом берегу р. Лена, в 75км по трассе от улусного центра г. Покровска. Население составляет 1099 человек. В данное время в селе насчитывается 344 хозяйства. Древесину для строительных нужд и дров для отопления население с. Улахан-Ан заготавливает на Улахан-Анской лесосырьевой базе. Улахан-Анская лесосека принадлежит Среднененской лесной базе, является основной сырьевой базой Кыл-Бастахского леспромхоза.

С каждым годом в селе растет количество частных хозяйств. Каждое хозяйство имеет дом, баню, гараж, хотон (помещение для зимнего содержания скота), булус (ледник). Для строительства хозяйственных построек применяется древесина. Кроме строительных нужд, древесина расходуется на отопление. Зимой в каждом хозяйстве отапливается 2 объекта: дом и баня.

Для выявления затрат древесины на отопление был проведен опрос жителей поселка об их потребностях в дровах. В результате опроса выяснилось, что за один год одно хозяйство для отопления использует в среднем 30 м³ дров. Наибольшее количество использования дров – 40 м³, наименьшее – 24 м³. В течение одного отопительного сезона на дрова насагом используется 10320 м³.

Население села Улахан-Ан с каждым годом увеличивается. За последние 10 лет появилось 120 новых отдельных хозяйств с домом, баней, гаражом, хотоном, булусом. Для обустройства этих хозяйств использовался деловой лес. Чтобы выявить количество срубленных деревьев, затраченных на строительство хозяйственных объектов, были просчитаны бревна каждой постройки во всех хозяйствах. При подсчете срубленных на бревна деревьев исходили из того, что при рациональной раскряжке стволов с одного хлыста средних размеров можно получить 1 бревно длиной 8 м и бревно длиной 4 м.

Данные использования древесины в одном хозяйстве сведены в таблице 1.

Таблица 1

Использование древесины в расчете на одно хозяйство

Объекты	Размер объектов	Количество используемых стволов
Дом	8 x 8	8м – 150; 4м – 150
Баня	4 x 4	40
Гараж	4 x 6	20 (12м) + 40
Хотон	6 x 6	30 (12м)
Булус	2 x 3	30
ВСЕГО:		200

Из приведенных данных видно, что только на строительные нужды одного хозяйства необходимо срубить 200 стволов. На строительство возникших за последние 10 лет хозяйств необходимо срубить 24000 стволов.

Кроме строительства, где используется деловой лес, хозяйству нужна и дровяная древесина. Чтобы иметь представление о том, сколько на лесосеке можно получить

делового леса, сколько дров, сколько отходов, т.е. узнать товарную структуру древостоя, было проведено обследование лесосеки села.

Для определения товарной структуры древостоя был использован на лесосеке круглый лес. Товарная структура древостоя определялась по товарным таблицам [6, стр. 222]. Входом в таблицу является средний диаметр и средняя высота, поэтому первой задачей явилось определение среднего диаметра и средней высоты древостоя. В лесоводстве таксационный диаметр принято замерять на высоте 1м. 30см; т.е. на высоте груди человека среднего роста. Так как стволы на обследуемой лесосеке были срублены, замерялись диаметры на пне, а затем по таблицам перехода от диаметра на пне (Шурдук, 1971) определяли диаметра древесины на высоте груди. Данные обмера приведены в таблице 2.

Таблица 2

Расчеты по определению среднего диаметра древостоя на лесосеке

D ₀	10	11	12	13	14
D _{1,3}	9	9	9	10	11
n	36	21	25	17	31
D _{1,3} * n	9*82=738	9*82=738	9*82=738	10*17=170	11*31=341

D ₀	15	16	17	18	19
D _{1,3}	12	13	13	14	14
n	33	24	16	31	6
D _{1,3} * n	12*33=396	13*40=520	14*40=520	14*37=518	14*37=518

D ₀	21	22	23	24	25
D _{1,3}	15	17	17	18	18
n	22	14	16	13	17
D _{1,3} * n	15*22=330	17*30=510	17*30=510	18*41=738	18*41=738

D ₀	26	27	28	29	30
D _{1,3}	18	19	21	21	22
n	11	12	9	10	8
D _{1,3} * n	18*41=738	19*12=228	21*19=399	21*19=399	22*8=276

Средний диаметр определяли как средневзвешенное:

$$\sum D_{1,3} * n/n = 5164 / 372=13,8(\text{см}).$$

Среднюю высоту древостоя определяли как среднее из трех замеров высот стволов близких по толщине к среднему диаметру.

Согласно товарной таблице, на обследованной лесосеке можно получить 25% древесины средней категории крупности, 28% мелкой, 25% дров, 21% отходов. Мелкая древесина как деловая в хозяйстве не используется. Она используется как дрова, поэтому дровяной древесины будет 53%. Выход древесины в таблицах приводится в процентах от запаса стволов. Запас стволов на лесосеке определен следующим образом: через средний диаметр находится площадь сечения среднего дерева по формуле $g = \pi d^2 / 4 = 0,0149m^2$.

Сумма площадей сечений всех стволов на лесосеке – G = n * g. Запас стволов на лесосеке определяется по формуле V = fGH, где H - средняя высота, f - видовое число, которую находим по региональным таблицам хода роста. Запас стволов на лесосеке –

38 м³. Размер лесосеки – 0,5 га, запас на га – 76 м³. Объем среднего дерева определяется по формуле $V = fgH$, (0,5 x 0,0149 м² x 14 м = 0,1 м³).

Выше было выявлено, что на строительные нужды села использовано 200 стволов. Как следует из расчетов, их запас – 20 м³ (200 x 0,1). С учетом выявленной товарной структуры древостоя с 1 га получится 19 м³. (76 м³ x 25%) средней категории крупности. Для обеспечения одного хозяйства строительным лесом достаточно вырубить стволы на 1 га покрытой лесом площади.

За последние 10 лет количество хозяйств увеличилось на 120. Для обеспечения строительных нужд этих хозяйств необходимо вырубить лес на 126 га (120 x 1,05). Для обеспечения одного хозяйства дровами максимально необходимо 40 м³ дров. По проведенной товаризации лесосеки, кроме 20 м³ строительного леса (25%) с лесосеки получится 42,4 м³ дров при условии использования мелкой древесины на дрова (53%). Таким образом, вырубкой 1 га хозяйство обеспечивает себя дровами и почти полностью деловым лесом.

Из обследования потребностей жителей села Улахан-Ан в древесине можно сделать вывод, что использование в хозяйствах строительной древесины значительно ниже, чем использование дровяной древесины. Деловой лес используется в период организации хозяйства, т.е. когда хозяйство обзаводится домом, баней и т.д., но когда постройки сделаны, хозяйство нуждается только в дровах, и появляется необходимость использовать деловой лес на дрова. Наблюдаемое нерациональное использование древесины является вынужденной мерой из-за отсутствия альтернативного вида топлива. Поэтому в дальнейшем целесообразным выступает поиск путей использования более дешевых и прогрессивных видов топлива, таких как природный газ, брикетированный каменный уголь.

Литература

1. Государственный доклад, 1995 г. «О состоянии окружающей природной среды Республики Саха (Якутия) в 1995 г.» // Правительство РС (Я). Якутск, 1996. 192с.
2. Седельник Н.Д. Структура и состояния лесного фонда Республики Саха (Якутия) // Стратегия сохранения, восстановления и устойчивого лесопользования бореальных лесов. М., 1997. С. 11-20.
3. Щербаков И.П. Лесной покров Северо-Востока СССР. Новосибирск: Наука, 1975. 344 с.
4. Исаев А.П., Седельник М.Д., Шурдук И.Ф. Структура и состояние лесного фонда Республики Саха (Якутия) // Лес и вечная мерзлота. Якутск, 2000. С. 81-84.
5. Тимофеев П.А. Вечен ли лес на вечной мерзлоте // Как составить описание лесной растительности. Якутск, 1999. С. 64-70.
6. Куделя В.А. Лиственничные древостои центральной Якутии. Красноярск, 1988. 222 с.
7. Шурдук И.Ф. Зависимость между диаметром деревьев лиственницы даурской на высоте пня и на высоте груди // Исследования растительности и почв в лесах Северо-Востока СССР. Якутск, 1971. С. 103-105.

Загрязнение окружающей среды – угроза здоровью людей

*Красько Е.С.,
Технический институт (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Зарипова С.Н.*

*Невозмутимый строй во всем,
Созвучье полное в природе,
Лишь в нашей призрачной свободе
Разлад мы с нею сознаем.
Откуда, как разлад возник,
И отчего же в общем хоре
Душа не то поет, что море?*

Ф. Тютчев

Экологическая обстановка во многих районах нашей страны, особенно в густонаселенных промышленных районах и городах, как известно, далека от благополучия.

В многочисленных публикациях показано, что в большинстве регионов нашей страны наблюдается устойчивая тенденция к многократному, в десятки и более раз превышению санитарно-гигиенических норм по содержанию в атмосфере городов оксидов углерода, азота, пыли, токсичных соединений металлов, аминов и других вредных веществ. Происходит загрязнение сточными водами промышленных и коммунальных предприятий больших и малых рек, озер, прибрежных морских вод. Из-за постоянного загрязнения атмосферного воздуха (рис. 1), поверхностных и подземных вод (рис. 2), почв, растительности происходит деградация экосистем, сокращение продуктивных возможностей биосферы.

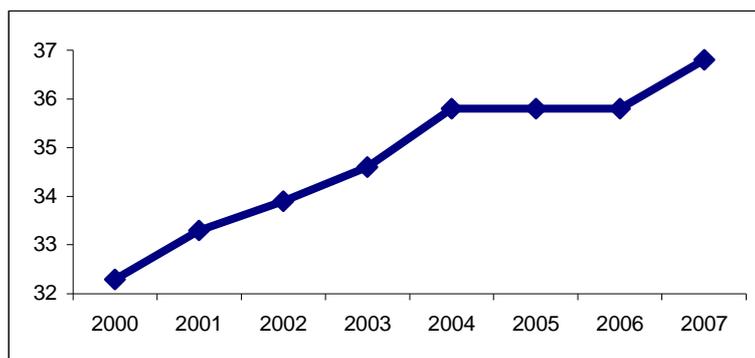


Рис. 1. Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников и автомобильного транспорта в 2000-2007 гг. (млн.т.)

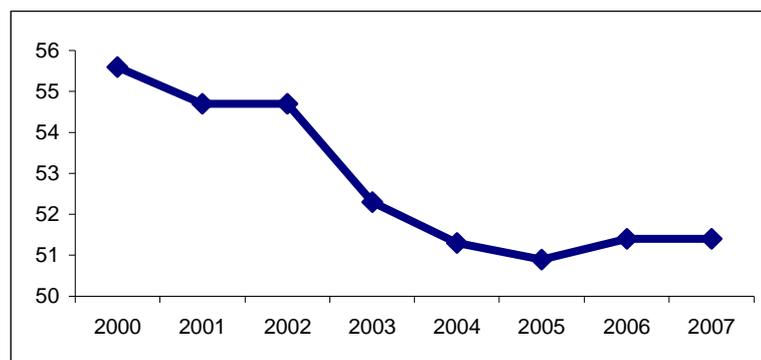


Рис. 2. Поступление загрязняющих веществ со сточными водами в водоемы в 2000-2007гг. (млрд.м³)

Среди различных составляющих экологической проблемы (истощение сырьевых ресурсов, нехватка чистой пресной воды, возможные климатические катастрофы) наиболее угрожающий характер приняла проблема загрязнения незаменимых природных ресурсов – воздуха, воды и почвы – отходами промышленности и транспорта. Загрязнение природной среды газообразными, жидкими и твердыми отходами производства вызывают деградацию среды обитания и наносят ущерб здоровью населения [1] (рис. 3). Всероссийский опрос ВЦИОМ (сентябрь 2006 г.*) показал, что загрязнение окружающей среды стоит на четвертом месте в иерархии проблем, представляющих наибольшую угрозу для жизни людей в России [2]. В связи с этим в национальном плане действий отмечено, что в России «первоочередного решения требует проблема ухудшения здоровья в результате низкого качества окружающей среды».

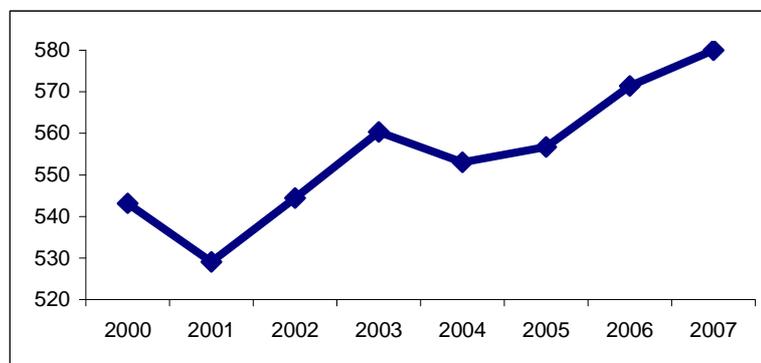


Рис. 3. Заболеваемость населения по основным классам болезней в 2000-2007 гг. (на 1000 человек населения)

Результаты многих исследований указывают на существование взаимосвязи между загрязнением воздуха внутри и вне помещений, загрязнением воды и почвы опасными химическими веществами, а также стрессовым воздействием шума и развитием респираторных и сердечно-сосудистых заболеваний, рака, астмы, аллергий, а также расстройств репродуктивной и центральной нервной систем [3].

* Всероссийский опрос ВЦИОМ проведен 9-10 сентября 2006 г. Опрошено 1600 человек в 153 населенных пунктах в 46 областях, краях и республиках России. Статистическая погрешность не превышает 3,4%.

Математическая обработка данных за 2000-2007 гг. показала, что между уровнем выбросов в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников и автомобильного транспорта, и уровнем заболеваемости населения по основным классам болезней существует линейная зависимость, заданная уравнением $y = 0,067x - 8,231$ с достоверностью аппроксимации $R^2 = 0,746$ (рис. 4).

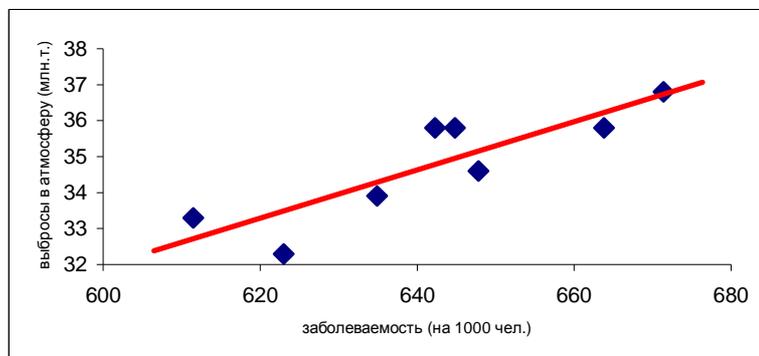


Рис. 4. Заболеваемость населения по основным классам болезней в 2000-2007 гг. (на 1000 человек населения)

Таким образом, с увеличением уровня выбросов на 10%, количество больных (в расчете на 1000 человек) увеличивается в среднем на 12%, т.е. основные экологически обусловленные заболевания населения, а также смертность связаны с плохим качеством воздуха.

Кроме качества воздуха на уровень заболеваемости оказывают воздействие плохое качество воды, шумовое загрязнение и воздействие электромагнитного и ультрафиолетового излучений.

Общая динамика показателей смертности населения также находится под воздействием окружающей среды (рис. 5).



Рис. 5. Коэффициенты смертности мужчин и женщин (число умерших на 1000 человек населения)

Показатели заболеваемости и смертности населения колеблются в зависимости от территориального расположения субъектов Российской Федерации. Наиболее опасные показатели наблюдаются в промышленных регионах. Несмотря на то, что Республики Саха (Якутия), в том числе Южно Якутский регион до настоящего времени не относился к развитым промышленным регионам, утвержденный план развития республики на 2007-2011 гг., и, в частности проект «Комплексное развитие Южной Якутии», дает основание на проведение исследований по установлению зависимостей между уровнем здоровья населения республики и уровнем загрязнения окружающей

среды. Определение наиболее опасных для здоровья зон обитания человека и проведение профилактических мероприятий является гарантией для улучшения здоровья и продолжительности жизни населения. Для определения основных направлений профилактической политики здравоохранения чрезвычайно важна оценка количественного вклада каждого из факторов риска, обуславливающих дополнительную заболеваемость и смертность населения, в том числе и неблагоприятных факторов окружающей среды.

Литература

1. Мазур И.И., Молдаванов О.И. Курс инженерной экологии: Учеб. для вузов / Под ред. И.И. Мазура. М.: Высш. шк., 1999.
2. Кофанова Е. Экологическое сознание россиян // Экология и жизнь. 2006. №11(60). С. 3-9.
3. <http://www.demoscope.ru> (Электронная версия бюллетеня *Население и общество* № 227 – 28 (19 - 31 декабря 2005)).

Мотивы начала курения студентов

*Крынская К.В., студентка
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научный руководитель: к.п.н., доцент Прокопенко Л.А.*

Ежегодно 7 апреля по инициативе Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) отмечается День здоровья. В нашей стране все делается для того, чтобы жизнь человека стала продолжительней, смерть – отдалённой, здоровье – крепким, болезни – редкими, работоспособность – высокой. К причинам мешающим укреплению и сохранению здоровья относятся различные вредные привычки, среди которых одно из первых мест занимает курение табака. Курение табака является самой массовой хронической интоксикацией. Курение табака – это одно из наиболее серьёзных проблем современного здравоохранения и основная причина преждевременной смерти, которой модно избежать. По данным ВОЗ, сейчас на планете курит примерно половина мужского и четверть женского взрослого населения. От последствий хронического никотинового отравления ежегодно преждевременно расстаётся с жизнью не менее 2,5 миллионов человек. Социологи также подсчитали: если бы люди ассигновали на здравоохранение, то от преждевременной смерти было бы спасено ежегодно не мене 5,5 млн. человек, а это более 10% от общего числа умирающих (Радбиль О.С., Комаров Ю.М., 1988).

Курение – одна из главных причин возникновения различных заболеваний во всем мире.

Согласно медицинской статистике, курящие по сравнению с некурящими в 30 раз чаще страдают ишемической болезнью сердца, в 20 раз - инфарктом миокарда, в 9 раз – язвенной болезнью желудка. Из каждых 20 человек, умерших от рака лёгких, 19 были курильщиками (Соколов В.Д., 1984).

Изучив такую страшную статистику, мы поставили цель работы - исследовать мотивы начала курения студентов и разработать рекомендации по профилактике курения в вузе.

Задачи:

1. Изучить влияние курения на организм человека и причины курения студентов.

2. Исследовать мотивы начала курения студентов.
3. Разработать рекомендации по профилактике курения в вузе.

Объект исследования: вредная привычка – курение табака. Предмет исследования: негативный фактор образа жизни студента – курение.

Образ жизни – один из важнейших аспектов современности, а формирование здорового образа жизни – кардинальная задача сегодняшнего дня.

Для здорового образа жизни важное значение имеет организованная борьба с разнообразными факторами риска, среди которых выделяется курение табака. Всё чаще жертвами табачного агрессора становятся молодые люди, даже дети, а также женщины детородного возраста. Курящие будущие матери не только губят своё здоровье, но и производят на свет неполноценное потомство. Из крови беременной женщины, которая курит или даже дышит табачным дымом, никотин переходит в кровь плода и отравляет его. Никотин проникает в тело ребёнка и с молоком матери, даже если она сама не курит, а только дышит воздухом, загрязненным табачным дымом. В одном литре её молока содержится до 0,5 мг никотина. 40% детей, родившихся на свет от курящих родителей, страдают теми или иными дефектами физического или психического развития, отличаются повышенной предрасположенностью к различным инфекционным и неинфекционным болезням (Соколов В.Д., 1989).

Механизм формирования зависимости одинаков как для табака, так и для наркотиков и алкоголя. Думать, что «курить – не пить, вреда меньше, да и бросить легко», могут только очень несведущие люди.

В табачном дыме содержится около 4000 химических компонентов, в их числе 125 мг никотина, 0,8-1 мг синильной и муравьиных кислот, 40 мг аммиака, 0,5 мг угарного газа и множество других вредных веществ. Выделяются смолы, которые содержат 43 вида канцерогенов, вызывающих рак. И всё это попадает в организм курильщика.

Воздух, загрязненный табачным дымом, может вызвать дискомфорт у некурящих, обострение заболеваний у больных астмой, а так же болезненные симптомы у лиц, страдающих аллергическими заболеваниями (Соколов В.Д., 1984).

Если курение табака опасно для взрослых, то для ребёнка, подростка эта опасность возрастает в несколько раз. Подростковый возраст – время протестов. Дети вступают в новый период жизни, стараются больше времени провести с друзьями, а не в семье. Они следуют моде, распространяющейся в молодёжной субкультуре, самовыражаются через одежду, поведение, речь. Увидев как ребёнок меняется на глазах, многие родители не готовы к таким переменам, начинают контролировать сверх меры своё чадо, навязывать ему своё мнение. Тут-то и может появиться желание закурить с единственной целью – поступить наперекор.

Ещё один мощный фактор, заставляющий подростка потянуться за сигаретой, – табачная реклама. Она показывает красивых и успешных мужчин и женщин с сигаретами. Подросткам нравится подражать влиянию рекламы. Для мальчиков и девочек это руководство к действию. К счастью такой рекламы становится меньше. В большинстве развитых стран, в том числе и в нашей стране, реклама табачной продукции вовсе запрещена. Там даже в фильмах вырезают сцены, где герои курят. Ведь часто дети пробуют курить, подражая своим кумирам: актёрам, певцам и другим звёздам шоу-бизнеса (Кузьмин В.Д., 1989).

Нами было проведено социологическое исследование среди студентов 2-го курса педагогического факультета. В исследовании приняли участие 60 студентов: юношей 19 человек, девушек 41, из которых оказалось 52 % курящих.

Исследования показали, что пик интереса к сигаретам приходится на 13-15 лет. Среди мотивов начала курения нами были выделены следующие: любопытство, за компанию, желание почувствовать себя «крутым», наличие актуальной проблемы, протестная реакция. Студенты, называя различные причины начала курения, ответили следующим образом (распределение ответов представлено в порядке убывания по количеству человек) (рис. 1):

1. Любопытство: «Было прикольно после затяжки пустить табачный дым» – 20 человек.
2. За компанию: «Боялся стать белой вороной» - 18 человек.
3. Желание почувствовать себя «крутым»: «Хотел походить на взрослых и завоевать авторитет у товарищей» – 11 человек.
4. Наличие актуальной проблемы: «Покуришь, сразу успокаиваешься» – 8 человек.
5. Протестная реакция: «Сделал это назло родителям после ссоры» – 3 человека.

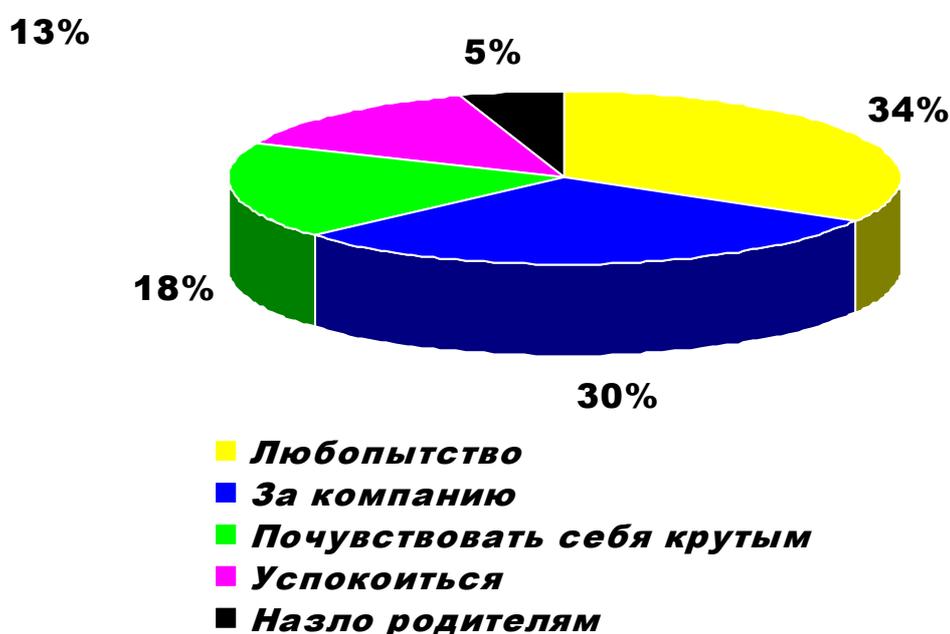


Рис. 1. Мотивы начала курения студентов

Исследования также показали, что дети, которые дышат табачным дымом дома, гораздо чаще начинают курить сами, чем дети, в чьих домах не курят (33%).

Более половины (34 чел.) студентов, из числа опрошенных хотели бы бросить курить, неоднократно пытались это сделать, но безуспешно. 25% тех, кто хотел бы получить помощь, но не знают к кому можно за ней обратиться

Борьба с курением - это задача всего общества, она направлена на сохранение здоровья человека и полноценное развитие подрастающего и будущих поколений.

Рекомендации, которые мы бы хотели предложить по предотвращению курения – это, прежде всего:

- проведение семинаров, лекций, круглых столов;
- привлечение студентов к занятиям спортом;
- туристические походы, сплавы по реке;
- плавание и горные лыжи;

- физический труд;
- кружки по интересам.

Меры борьбы с курением могут оказаться достаточно эффективными лишь в том случае, если они будут дополнять настойчиво осуществляемую систему антитабачного воспитания, проводимую в первую очередь родителями, а также государственными, общественными и медицинскими мероприятиями.

Литература

1. Кузьмин В.Д. Курение, мы и наше потомство. М., 1989.
2. Радбиль О.С., Комаров Ю. М. Курение. М., 1988.
3. Соколов В.Д. Вредные привычки как фактор риска. М.: «Медицина», 1984.

«Зеленая революция»: проблемы и перспективы

*Лапердина А.А., студентка,
Зайцева Н.В., к.с.-х.н.,
Технический институт (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри*

Выражение «зеленая революция» впервые употребил в 1968 г. директор Агентства США по международному развитию В. Гауд, пытаясь охарактеризовать прорыв, достигнутый в производстве продовольствия за счет широкого распространения новых низкорослых сортов пшеницы и риса в странах «третьего мира» [2].

Начало «зеленой революции» было положено в Мексике в 1943 году сельскохозяйственной программой мексиканского правительства и Фонда Рокфеллера. Крупнейших успехов в этой программе достиг Норман Борлоунг (Нобелевская премия мира 1970 г.), выведший множество высокоэффективных сортов пшеницы, устойчивых к полеганию. Урожайность мексиканской пшеницы достигала до 70 центнеров с гектара вместо прежних 12 [9]. Кроме того, новые сорта отличаются такой скороспелостью, что позволяют снимать по 2-3 урожая в год с одной площади. За 15 лет урожайность зерновых в стране возросла в 3 раза.

Разработки Н. Борлоунга были использованы в Колумбии, Индии, Пакистане.

За несколько лет (1966-1971 гг.) производство пшеницы в Индии и Пакистане удвоилось, а риса в той же Индии и на Филиппинах поднялось более чем на треть. Пакистан и Филиппины перестали закупать зерно за границей, а Мексика и Кения начали его даже экспортировать, хотя раньше только ввозили [9].

В результате этих усилий рост производства продовольствия в мире обогнал рост населения Земли. Производство продуктов питания на душу населения в 1998 г. превысило показатели 1961 г. почти на четверть и оказалось на 40% дешевле [10].

Однако, к концу XX века оказалось, что «зеленая революция» - сложное и комплексное явление, требующее пересмотра всех составляющих традиционного земледелия. «Революция» предусматривает также применение комплексной механизации, широкое использование минеральных удобрений и ядохимикатов, мелиорацию почв. Сложность этого явления привела не только к увеличению урожайности, но и обозначила ряд проблем, без решения которых невозможно будет избавить человечество от голода.

Первая проблема - уменьшение разнообразия местных сортов зерновых и замена их на 1-2 относительно высокопродуктивных сорта, а также вытеснение

представителей автохтонной флоры и фауны. Резкое уменьшение полезного биоразнообразия делает поля более уязвимыми для болезней и насекомых-вредителей [10]. Среди монокультур весьма вероятно возникновение новых заболеваний и их широкое распространение.

Так, сообщается о грибковом заболевании «пшеничная ржавчина» (код «Ug99») [11]. В годы «холодной войны» споры «пшеничной ржавчины» хранились в США и Советском Союзе для использования в качестве биологического оружия. Сейчас в мире практически нет сортов пшеницы, устойчивой к «Ug99». В 1999 году эта разновидность грибка была обнаружена на африканском континенте в Уганде. В январе этого года споры «Ug99» были перенесены в Йемен, а затем в Судан. «Потребуется большое везение, т.к. «Ug99» обладает громадным потенциалом для общественного и человеческого уничтожения», - заявляет Норман Борлоунг, комментируя данные открытия.

Вторая проблема: современные сорта позволяют получить заметно больший урожай лишь тогда, когда им обеспечен надлежащий уход, выполнение агротехнических приемов в соответствии с календарем и стадией развития растений. Интенсификация сельского хозяйства, в свою очередь, негативно сказывается на окружающей среде и обозначает определенные социальные проблемы [2].

Прежде всего - засоление почв, вызванное плохо спроектированными и обслуживаемыми ирригационными системами, а также загрязнение почв и поверхностных водоемов, обусловленное в значительной мере избыточным использованием удобрений и химических средств защиты растений. Интенсивное возделывание земель и их мелиорация привели к деградации почв на 800 млн. гектаров (40% от общих площадей аграрных угодий). Одновременно индустриальное сельское хозяйство, требуя много воды, приводит к пересыханию рек и понижению уровня грунтовых вод [2].

«Зеленая революция» вскрыла и ряд социальных проблем, продемонстрировала необходимость определенных перемен в общественных отношениях, т.к. внедрению прогрессивной технологии препятствует полуфеодальный уклад жизни стран «третьего мира», вековая безграмотность, сила привычки. Мало инвентаря, удобрений, их промышленное изготовление не налажено как следует. Под новые технологии необходимо создание эффективной инфраструктуры по переработке сельскохозяйственной продукции и ее сбыту. И даже если бы присутствовала высокая образованность, то и она могла бы компенсировать отсутствие денег на нововведения [9].

«Научно-техническая революция, способствуя невиданному росту продуктов производства, еще резче подчеркнула трагедию земного шара: наряду с несметными богатствами, накопленными в разных странах, больше миллиарда людей недоедают и умирают с голоду, причем не только в отсталых государствах, но и в самых богатых. Капитализм препятствует не созданию материальных благ, а их справедливому распределению». Это слова академика П. Лукьяненко, удостоенного Ленинской премии за выведение всемирно признанных высокоурожайных пшениц [8].

Чтобы накормить растущее население Земли, к 2025 г. производство продуктов питания предстоит увеличить по меньшей мере на 50%. Но такого результата производители сельскохозяйственной продукции смогут достичь только в том случае, если в любой точке мира получат доступ к самым передовым методам выращивания самых высокоурожайных сортов культурных растений. Для этого им необходимо также овладеть всеми последними достижениями сельскохозяйственной биотехнологии.

За последние 20 лет биотехнология превратилась в неоценимый научный метод исследования и производства продукции сельского хозяйства [9]. Используя рекомбинантные ДНК, селекционеры отбирают и вводят в растения необходимые гены, что не только сокращает время выведения нового сорта по сравнению с традиционной селекцией, но и дает возможность получать «полезные» гены из самых разных видов растений [6]. Генетическая трансформация позволяет повысить устойчивость растений к насекомым-вредителям, болезням и гербицидам. Дополнительные выгоды связаны с выведением сортов, более устойчивых к недостатку или избытку влаги в почве, а также к жаре или холоду.

Но тут возникает еще одна проблема - продовольственная безопасность, связанная с широким внедрением трансгенных или ген-модифицированных организмов (ГМО).

В мире создано и доведено до испытаний в полевых условиях более 900 линий генетически измененных растений, относящихся к 50 видам, и более 100 из них допущено к промышленному производству.

Трансгенные растения позволят решить главную проблему – обеспечить рост населения планеты продуктами питания. Однако структуры гражданского общества бьют тревогу: слишком мало изучены механизмы действия ДНК на организм человека. ГМ-продукты могут стать источником токсинов или вызывать непрогнозируемые ответные реакции со стороны иммунной системы. Так, в Швеции, где трансгены запрещены, болеют аллергией 7% населения, а в США, где они продаются даже без маркировки, — 70,5% [4].

Продукты, в составе которых есть генетически модифицированные компоненты, все больше заполняют прилавки магазинов. Мы уже давно потребляем импортные продукты с ГМ-ингредиентами [4]. Например, шоколад компании «Марс» («Сникерс», «Твикс», «Милки-вей»), напитки от «Кока-Колы», «Пепсико», компании «Нестле». Трансгены присутствуют в мясных изделиях с добавлением сои — колбасах, сосисках, паштетах. 70% популярных марок детского питания содержат ГМО. Трансгены есть в сухих завтраках и обедах быстрого приготовления, соусах, кетчупах. Около 30% торговых марок кофе и чая — генетически модифицированы.

Ни одно из научных направлений в последнее время не рождало столь диаметрально противоположных мнений и не вызывало таких ожесточенных споров в обществе, как это [1, 7]. Тем не менее, выведение трансгенов остановить невозможно. Именно жители стран с низким доходом на душу населения, испытывающих дефицит продуктов питания, больше всех нуждаются в продукции новой сельскохозяйственной биотехнологии, ибо производителям это сулит снижение стоимости единицы продукции и увеличение прибыли, а потребителям - изобилие и доступность пищи [5]. Распространение новых биотехнологий по всему миру позволит избавить человечество от голода, а в будущем компенсировать нехватку площадей для земледелия.

Поэтому сегодня геновая инженерия находится на гребне волны, и многие специалисты считают, что в XXI в. произойдет вторая «зеленая революция», которая обещает принести человечеству трансгенные растения с совершенно новыми, удивительными свойствами. Один из примеров того — «золотой рис», созданный швейцарскими учеными. Они ввели в геном риса гены, ответственные за синтез бета-каротина (предшественника витамина А в организме), и гены, способствующие росту содержания железа в зернах [5].

Не менее впечатляющих результатов ждут ученые от другого направления биотехнологий — создания новых лекарств и вакцин. Человечество уже успешно

использует полученные генно-инженерным способом инсулин (продуцент – ген-модифицированные растения сафлора), интерферон, вакцину против вирусного гепатита В и другие препараты. Ведутся исследования по созданию растений-биореакторов для производства различных промышленных продуктов. Растения смогут стать также источником новых видов топлива и заменить нефть, запасы которой неуклонно истощаются [3].

Одновременно при производстве трансгенов необходимо обеспечить безопасность человека и природы, а заодно и не допустить превращения ГМО в военное или сверхконкурентное коммерческое оружие.

С середины 1990-х годов профессор М.С. Сваминатан заговорил о том, что на смену «зеленой революции» должна придти «вечнозеленая» (Ever-green Revolution) [2]. То есть сочетающая высокую продуктивность хозяйства с сохранением экологических основ аграрной сферы. Это подразумевает применение передовых экотехнологий, совмещенных с традициями сельской жизни, а также включает в себя и широкое привлечение в этот процесс женщин – как части человечества, больше склонной к бережливости, к сохранению природы.

Конечно, бедным странам предстоит разработать разумные механизмы регуляции, чтобы наиболее эффективно направлять развитие производства, испытания и применения ГМ-продуктов для охраны как здоровья населения, так и окружающей среды.

Тем не менее, уже сейчас очевидно, что потребуются немалые усилия как традиционной селекции, так и современной сельскохозяйственной биотехнологии, для того чтобы добиться генетического совершенствования продовольственных растений в темпе, который позволил бы к 2025 г. удовлетворить потребности 8,3 млрд человек.

Литература

1. Воронцовская Е. Осторожно! Еда! - <http://www.voronezh.ru/inform/news/2006/33988399.html>
2. Калашников М. Хроники «Зеленых революций» - http://www.rpmonitor.ru/ru/detail_m.php?ID=10307
3. Катасонов С., Стрельникова Л. Трансгены - <http://www.radionauka.ru/2006/jul/10.shtml>
4. Коваленко Д. Трансгены – биооружие или панацея от голода? - <http://creative.usr.lg.ua/arxiv/2007/6/Vzglyd/newsALchevsk/orug.htm>
5. Комаров С., Литвинов М. Будущее сельского хозяйства - за трансгенными растениями - <http://www.inauka.ru/technology/article32186.html>
6. Кочетов А.В. Генная инженерия и растения - http://vivovoco.astronet.ru/VV/JOURNAL/NATURE/06_07/INST-4.HTM
7. Лебедев В. Миф о трансгенной угрозе - <http://nauka.relis.ru/08/0311/08311066.htm>
8. Модифицированная трапеза - http://news.students.ru/2007/12/16/print:page,1,modificirovannaja_trapeza.html
9. Новый удар по неомальтузианству: «зеленая революция» - <http://nplit.ru/books/item/f00/s00/z0000001/st042.shtml>
10. Норман Э. Борлоуг «Зеленая революция»: вчера, сегодня и завтра - <http://www.ecolife.ru/jornal/econ/2001-4-1.shtml>
11. Ученые предупреждают: новое заболевание пшеницы может вызвать наступление мирового голода

Биохимическая трансформация азота в почвах аласов Центральной Якутии (на примере аласа Улахан-Сыххан)

Лебедко О.С., студентка

*ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К. Аммосова», г. Якутск, E-mail: спора111@mail.ru*

Научный руководитель: к.б.н., доцент Щелчкова М.В.

Азот – биофильный элемент, входящий в состав всех живых клеток. Он определяет работу главного звена биологического цикла - образование первичной растительной продукции. Важное звено круговорота азота осуществляется в почве. Это - разложение азотсодержащих органических веществ до минеральных форм, которые затем усваиваются растениями. Эти процессы в почве осуществляются почвенными ферментами азотного обмена, из которых наиболее важными и хорошо изученными являются гидролитические ферменты протеазы и амидазы. Протеазы расщепляют белки пептидов и аминокислот, а амидазы аспарагиназа и уреазы расщепляют соответственно аспарагин и мочевину до аммиака. Биологическая трансформация азота в почве – одна из центральных проблем почвоведения и один из главных показателей плодородия почв. Наше исследование посвящено изучению трансформации азота в почвах аласов Лено-Амгинского междуречья, на примере сенокосного аласа Улахан-Сыххан. На данном аласе были изучены собственно аласные почвы и почвы межаласья. Аласные почвы образуют три пояса: под влажным лугом непосредственно у озера развиваются дерново-сапрпелево-глееватые почвы; в средней части аласа под настоящим лугом развиваются дерново-глееватые почвы; на периферии аласа под остепненным лугом развиваются остепненные почвы. На межаласье под листовничником брусничным формируются мерзлотные палевые осолоделые почвы. Генетические и гидротермические особенности этих почв определяют специфику протекающих в них биохимических процессов.

Цель работы: изучить биохимические процессы трансформации азота в почвах аласа Улахан-Сыххан.

Задачи:

- 1) изучить гидротермические особенности почв аласа Улахан - Сыххан;
- 2) определить количественное содержание минерального, щелочногидролизуемого и общего азота в почвах аласа Улахан – Сыххан;
- 3) исследовать активность ферментов азотного обмена: уреазы, протеазы, аспарагиназы в почвах аласа Улахан – Сыххан.

Гидрологические исследования почв показали, что полевая влажность - величина динамическая, изменяющаяся в течение вегетационного периода. Во влажных условиях вегетационного периода 2007 г. в почвах влажного луга и на межаласье полевая влажность возрастала от июля к августу, а в почвах настоящего и остепненного луга сохранялась на одном уровне. При этом под влажным лугом полевая влажность оставалась высокой (100%) во всем 50-см слое почв. А на остепненном поясе аласа и межаласье наиболее увлажненными были верхние горизонты, вглубь по профилю полевая влажность понижалась. Высокая влажность дерново-сапрпелево-глееватых почв под влажным лугом аласа объясняется их высокой гигроскопичностью из-за обогащенности органическим веществом, а также непосредственной близостью к озеру. В целом изменение влажности в почвах аласа носило закономерный характер. Влажность снижалась в направлении от дерново-сапрпелево-глееватых почв под

влажным лугом к дерново-глебоватым почвам под настоящим лугом и остепненным почвам под остепненным лугом (изменялась соответственно от 139,59 до 29,81%). Почвы межаласья по условиям увлажнения занимали промежуточное положение между почвами настоящего луга и остепненного луга.

В профиле всех аласных почв температура закономерно снижалась с глубиной. При этом наиболее обеспечены тепловыми ресурсами были остепненные почвы. Средняя температура в профиле этих почв составляла около 18°C, в то время как почвы влажного луга прогревались в течении вегетационного периода до 15°C. Самыми холодными почвами являлись почвы межаласья, средняя температура в этих почвах лишь к началу августа достигала 15°C. При этом биологически активные температуры (10°C) в почвах влажного луга проникали на всю глубину биологически активного слоя - до 30 см, а в почвах межаласья только в поверхностный слой - на глубину до 5 см. Это связано с тем, что луговые почвы аласов – открытых пространств,греваются лучше и быстрее, чем почвы межаласья, развивающиеся под пологом лиственничного леса.

Наряду с изучением гидротермических свойств мы исследовали минеральные формы азота в почвах аласа и межаласья. Наши исследования показали, что в луговых почвах аласа обнаруживается как аммиачный, так и нитратный азот. В разные сроки исследования относительное содержание аммиачного и нитратного азота колеблется. При этом более обогащены этими формами азота почвы влажного и настоящего луга. В почвах остепненного луга содержание минерального азота меньше. Это объясняется меньшей обогащенностью остепненных почв органическим веществом, засушливыми условиями формирования и в целом меньшей биогенностью. В почвах межаласья проявляется тенденция накопления аммиачного азота: аммиачный азот преобладает над нитратным. Это означает, что в наиболее холодных условиях, в которых развиваются палевые осолоделые почвы, процессы нитрификации протекают медленнее, чем в хорошо прогреваемых и обогащенных органикой луговых почвах аласа. Щелочногидролизующий азот, который является ближайшим резервом доступного для растений и микроорганизмов подвижного азота, в большем количестве содержится в почвах влажного и настоящего луга. В почвах межаласья его высокое содержание наблюдается лишь в верхних горизонтах. Почвы остепненного луга наименее богаты щелочногидролизующим азотом. Содержание общего азота в почвах аласа также носит закономерный характер. Его количество снижается в направлении от почв влажного луга к почвам остепненного луга. Почвы межаласья содержат наименьшее количество общего азота.

Результаты изучения ферментативной активности в почвах аласа Улахан – Сыххан свидетельствуют о том, что верхние горизонты мерзлотных почв проявляют достаточно высокую ферментативную активность. При переходе к минеральным горизонтам ферментативная активность постепенно снижается. Из трех изученных ферментов самые высокие показатели характерны для протеазы. Наиболее богаты протеазой лесные почвы межаласья, а также аласные почвы под влажным и настоящим лугом, что связано с обогащенностью их органическим веществом. В этих почвах протеазная активность достигает 11 мг тирозина/г×24час. В почвах остепненного луга протеазная активность наиболее низкая (в 2-5 раз ниже, чем в почвах других поясов). Низкая протеазная активность в остепненных почвах обусловлена низким содержанием органики в них, а также более сухими условиями формированиями. Уреаза наиболее активна в почвах влажного и настоящего луга. Здесь ее значения достигают в среднем 4-5 мг NH₄⁺/г×24час. В почвах остепненного луга и межаласья уреазная активность

значительно ниже (0,14-0,8 мг NH_4^+ /г×24час). Уреазная активность подвержена ярко выраженной динамике. В начале августа наблюдается понижение уреазной активности по сравнению с июльскими данными, при этом почвы остепненного луга и межжалась также остаются менее активными, по сравнению с почвами влажного и настоящего луга. Изучение аспарагиназной активности показало, что она более чем на порядок ниже, чем уреазы. Такое распределение уреазы и аспарагиназы характерно для почв в целом. Это может объясняться тем, что аспарагиназа продуцируется микроорганизмами менее активно, чем уреазы, а также тем, что при иммобилизации на почвенных частицах активность аспарагиназы снижается в большей степени, чем уреазы. При сравнении почв аласа между собой показано, что аспарагиназная активность понижается в направлении от дерново-сапроеево-глееватых почв влажного луга к остепненным почвам остепненного луга. В лесных почвах межжалась аспарагиназа может достигать также высоких значений в отдельные сроки вегетационного периода, что может быть связано с периодичностью поступления органического вещества в почву.

Таким образом, наши исследования показали, что изменение содержания различных форм азота и ферментативной активности в почвах аласа Улахан-Сыххан и межжалась носят сопряженный характер. Наиболее активно биохимические процессы трансформации азота протекают в дерново-сапроеево-глееватых и дерново-глееватых почвах под влажным и настоящим лугом, где создаются оптимальные гидротермические и пищевые условия для функционирования микроорганизмов и их метаболитов ферментов.

Питание студентов в учебный период

*Лещук Т.Р., студентка
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ»
в г. Нерюнгри, E-mail: tanuyha148@mail.ru
Научный руководитель: к.п.н., доцент Прокопенко Л.А.*

Тема правильного питания достаточно популярна и актуальна в наше время, волнует людей разного возраста и социального положения. Питание является основой здорового образа жизни человека, т.к., благодаря поступлению пищи в наш организм, строятся клетки, ткани нашего организма, вырабатывается тепло и энергия. Для жизнедеятельности организма человека важно не только поступление необходимых веществ, но и организация питания. Зачастую из-за загруженности учебными занятиями, непостоянства учебного графика, а также отсутствия пунктов питания в учебном заведении или недостатка финансовых средств, особенно у приезжих студентов, можно наблюдать сбои в режиме и качестве питания студенческой молодежи.

Цель: исследовать, как питаются студенты в учебный период.

Задачи:

1. Рассмотреть основы правильного питания.
2. Исследовать режим и качество питания студентов.
3. Разработать рекомендации по правильному питанию студентов.

Объект исследования: питание как основа здорового образа жизни.

Предмет исследования: режим и качество питания студентов.

Практическая значимость – разработка рекомендаций по организации и рациону правильного питания студентов.

В пищевых продуктах выделяют такие вещества (нутриенты) как белки (протеины), углеводы, жиры (липиды), витамины, минеральные вещества, необходимые организму.

Белки составляют примерно 20% массы человеческого тела и более 50% сухой массы клетки. В тканях человека белки не откладываются «про запас», поэтому необходимо ежедневное их поступление с пищей.

Десять аминокислот из 20 известных не могут синтезироваться в организме человека. Белки пищи отличаются друг от друга по своей биологической ценности. В среднем биологическая ценность выше у белков животного происхождения. Белки, содержащиеся в молоке, яйцах, мясе, печени, обладают оптимальным соотношением незаменимых аминокислот. Их усвояемость в пищеварительном тракте составляет 97%.

Растительные белки усваиваются гораздо хуже - лишь на 83-85% из-за значительного содержания балластных (неперевариваемых) веществ в продуктах растительного происхождения. Растительная пища в большинстве своем содержит небольшое количество белка и часто дефицитна по триптофану, лизину, метионину.

Углеводы в состав пищевых продуктов входят в виде моносахаридов (фруктоза, глюкоза), олигосахаридов (сахароза, лактоза) и полисахаридов (крахмал, гликоген, клетчатка, пектиновые вещества). Для человека углеводы являются основным источником энергии. При их окислении из 1 г в организме образуется 4 ккал (16,7 кДж). В питании предпочтение должно отдаваться полисахаридам, а не олиго- и моносахаридам. Основным источником углеводов в питании человека служат растения, в них они составляют 80-90% сухой массы. Растительные продукты очень богаты неперевариваемыми и неусвояемыми полисахаридами, в первую очередь целлюлозой.

Жиры представляют собой эфиры глицерина и высших жирных кислот. Последние обычно содержат четное число углеродных атомов и делятся на две большие группы: насыщенные и ненасыщенные. Насыщенные жирные кислоты в большом количестве (до 50% от общей массы) содержатся в твердых животных жирах. Ненасыщенные распространены в жидких маслах и продуктах моря. Во многих растительных маслах содержание их доходит до 80-90% (в подсолнечном, кукурузном, льняном, оливковом). В организме человека в норме содержится 10-20% жира. Энергетическая ценность жиров более, чем вдвое, превышает таковую у белков и углеводов. При окислении 1 г жиров выделяется 9 ккал (37,3 кДж) энергии.

Энергия химических связей веществ пищи - жиров, углеводов и белков и некоторых других - обеспечивает энергетические потребности организма человека. Современные представления о питании человека нашли отражение в следующей теории. Пища - фактор, обеспечивающий человека энергией и компонентами, необходимыми для роста и развития организма. Рациональное питание способствует сохранению здоровья, работоспособности, используется в профилактике и лечении различных заболеваний. Вкус пищи, ее аромат, внешний вид могут влиять на настроение человека. Согласно современной теории сбалансированного питания для обеспечения нормальной жизнедеятельности организма необходимо его снабжение адекватным количеством энергии и пищевых веществ при соблюдении достаточно строгих взаимоотношений (баланса) между незаменимыми факторами питания, каждому из которых в обмене веществ принадлежит специфическая роль (Л.М.Лавут, 2003).

Чтобы выяснить «Правильно ли питаются студенты и важен ли этот вопрос для них?» мы провели социологическое исследование среди студентов второго курса

педагогических специальностей ТИ (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ», в котором приняло участие 40 человек.

На вопрос: «Как часто в течение дня вы принимаете пищу?» - студенты ответили следующим образом: 67% - 3 раза и более; 24% - 2 раза; 9% - 1 раз. На вопрос: «Всегда ли вы завтракаете?»: «да» ответили 36%, «нет» - 64%. На вопрос: «Из чего состоит ваш завтрак?» ответы представлены на рис. 1.

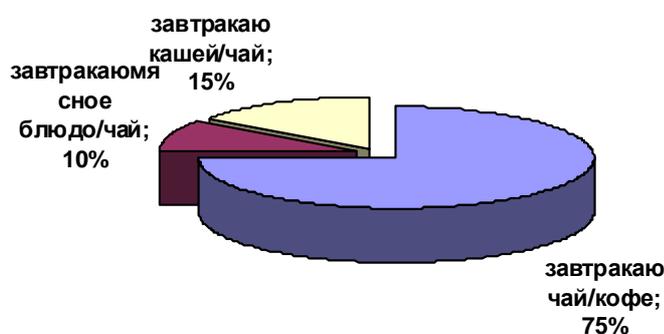


Рис. 1. Состав завтрака

Далее на вопросы студенты ответили следующим образом. «Часто ли вы перекусываете между основными приемами пищи?»: 2% - никогда; 24% - 1-2 раза в день; 74% - 3 раза в день и более. «Как часто вы едите овощи, фрукты, салаты?»: 3% - 3 раза в день; 15% - 1-2 раза в день; остальные - 2-3 раза в неделю. «Как часто вы едите жареную пищу?»: 5% - 1 раз в неделю; 82% - 3-4 раза в неделю; 13% - каждый день.

«Как часто вы едите выпечку и хлебобулочные изделия?»: 4% - 1 раз в неделю; 13% - 3-4 раза в неделю; 83% - каждый день. «Что вы используете для приготовления бутербродов?»: 7% - маргарин; 49% - масло с маргарином; 56% только масло. «Употребляете ли вы алкогольные напитки?»: 76% - да; 24% - нет.

«Сколько чашек кофе или чая вы выпиваете за день?»: 30% опрошиваемых студентов ответили, что они выпивают по 1-2 чашки в день; 24% - от 3-5 чашек и 6% употребляют 6 и более чашек чая или кофе (рис. 2).

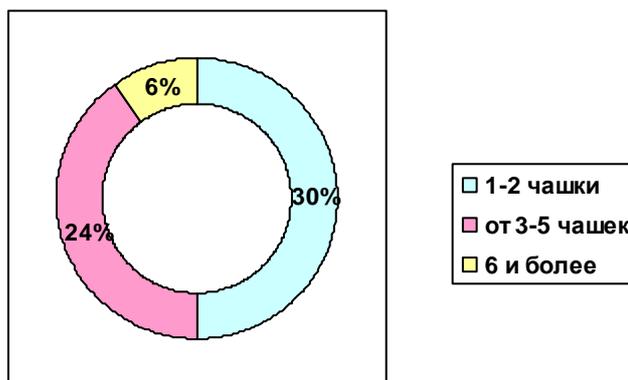


Рис. 2. Количество жидкости, употребляемой в день

Подводя итог опроса, проведенный в форме тестирования, можно констатировать следующее.

У 24% из опрошенных нами студентов отличный режим питания. Для 67%

студентов необходимо улучшение режима и качества питания. И у 9% из опрошенных студентов есть опасность для здоровья (рис. 3.).

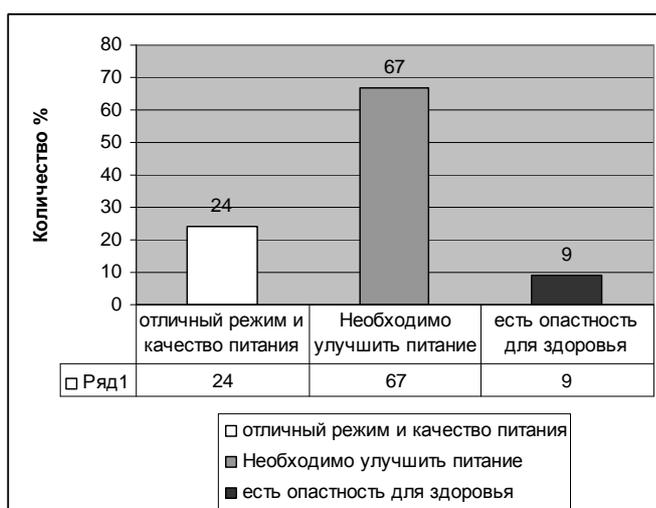


Рис. 3. Результаты режима и качества питания студентов

На основании полученных данных мы можем предложить ряд рекомендаций для студентов, у которых существуют проблемы или которые хотели бы улучшить свой режим и качество питания.

Первым и самым важным является режим или график питания, по которому человек принимает пищу. Необходимо обозначить определенное время для приема пищи, т.к. организм, привыкая к определенному времени, начинает вырабатывать желудочный сок и появляется аппетит, что так же не маловажно, т.к. аппетит - это не только желание, но инстинкт организма, с ним нельзя не считаться. Пища, которая употребляется человеком с аппетитом, гораздо полезней для него.

В этой связи хочется отметить, что в дни длительного пребывания в институте на учебных занятиях, возможно воспользоваться приемом пищи в пункте питания учебного заведения. К сожалению, этот вопрос в нашем институте решен не полностью (отсутствует пункт питания в учебном корпусе). Поэтому хочется обратиться к руководству института с просьбой организации такого пункта. А в настоящей ситуации предлагаем, если предстоит тяжёлый день и не будет возможности перекусить дома или в институте, взять с собой фрукты или грецкие орехи.

Второе - есть нужно ровно столько, чтобы покрыть затраты энергии, не забывая при этом о суточном биоритме: "сова" выпьет с утра чашечку кофе, а "жаворонок" предпочтет завтрак поплотнее. Впрочем, так и со своими внутренними биологическими часами. Например, если сядете за стол в 15 часов, то получите наибольшее удовольствие от еды, ибо в это время суток органы чувств обострены до предела, особенно обоняние и вкус.

Далее. Употребление хлебобулочных изделий, особенно белого хлеба, в больших количествах приводит к избытку веса. Поэтому из хлеба лучше всего употреблять пшеничный, ржаной или овсяный хлеб вместо белого и в ограниченных количествах.

Чаще необходимо употреблять белое мясо, обезжиренное молоко и сыр, фрукты и овощи. От жареной пищи лучше отказаться. А пить в больших количествах лучше не чай и не кофе, а чистую воду (до 2 л), которая способствует выведению недоокисленных продуктов и солей из организма.

Хорошая организация питания и качество пищи – залог хорошего здоровья, а вместе с тем и хорошей работоспособности, необходимой молодым людям для успешной учебной деятельности.

Литература

1. Лавут Л.М. Как достичь идеального веса и сохранить его. М.: Эксмо, 2003. 160 с.

Тяга горожан к огородничеству: «зов земли» или необходимость

*Макарова Г.С., студентка
Южно-Якутского института
железнодорожного транспорта –
филиала ГОУ ВПО «ДВГУПС», г. Нерюнгри
Научный руководитель: к.п.н., доцент Макаров П.В.*

С незапамятных времён сельское население обеспечивало горожан овощами. Сейчас же статистика утверждает следующее: в нашей стране около 50% горожан обеспечивают сами себя овощами. По предварительным итогам Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года стало известно, что в ней приняли участие около 100 миллионов россиян, из них только 38 миллионов сельского населения, остальные 62 миллиона – это горожане. Наше исследование – это попытка определить мотивы, толкающие горожан, имеющих возможность приобрести все необходимые овощи на рынке в любое время года, к самостоятельному выращиванию овощей.

Была выявлена проблема: массовое, в большинстве случаев – неосознанное, увлечение горожан выращиванием овощей.

Целью исследования было: выявить факторы, объясняющие массовое увлечение жителей города Томмота огородничеством.

Нами впервые предпринята попытка рассмотреть причины увлечения горожан огородничеством комплексно, изучена история возникновения традиции огородничества, степень распространённости, земледельческий инстинкт, «огородная зависимость» и отношение жителей города Томмота к этому увлечению.

По итогам исследования можно сделать следующие выводы:

1. Главным фактором, объясняющим увлечение жителей города Томмота огородничеством, является традиция выращивания овощей, пришедшая горожанам от их предков, городничеством. Традиция выращивания овощей у горожан зародилась ещё до основания города, так как большинство респондентов – потомки жителей сельской местности, съехавшихся в город с разных концов страны. В родословных 17,3% респондентов имеются агрономы, селекционеры, садоводы.

2. Массовое увлечение жителей города Томмота огородничеством можно объяснить и смешением сельской и городской культур: большинство семей респондентов (85,9%) имеют огороды рядом с домом, что является благоприятным фактором для увлечения огородничеством.

3. Среди респондентов выявлено около 35% людей, страдающих садово-огородной зависимостью.

Некоторые итоги работы:

- Собран краеведческий материал об истории развития огородничества в городе Томмоте.

- Вычисление рентабельности ведения огорода респондентами заставило их реально оценить свои затраты.
- Изучение садово-огородной зависимости у томмотцев может заинтересовать психологов, занимающихся изучением данного явления.
- Рассмотренные факторы, объясняющие массовое увлечение горожан огородничеством могут заинтересовать широкий круг людей, так как известно, что около 50% горожан России увлекается огородничеством.

Актуальные причины распространения пивного алкоголизма в молодежной среде

*Макимова Н.С., студентка
ГОУ СПО «Нерюнгринский политехнический колледж»
Научный руководитель: Кочнева И.Н.*

За последние 100 лет алкоголизм из проблемы, бывшей предметом узкой области медицины - психиатрии, перешел в разряд общесоциальных проблем. По данным множества экспертов, в современном мире отмечается непрерывная тенденция к увеличению числа лиц, принимающих алкогольные напитки, возрастает употребление алкоголя молодежью, активизируется употребление слабоалкогольных напитков, в употребление алкогольной продукции вовлекаются представители всех социально-экономических групп общества.

Употребление человеком алкогольных напитков имеет очень древнюю историю. Однако распространение такого заболевания как пивной алкоголизм вплоть до XX века не представлял такой зловещей социальной проблемы.

Неосведомленность общества со статистическими данными по пивной алкоголизации общества, и в частности, подростков является «чумой современности» и самой настоящей проблемой.

Актуальность выбранной темы заключена в современной ситуации распространения пивного алкоголизма среди молодежи города Нерюнгри. Ситуация нашего города не является исключением. В Нерюнгри, как и по всей России, широко распространено распитие слабоалкогольного напитка – пива, что приводит к заболеванию - пивной алкоголизм.

База исследования: студенты Нерюнгринского политехнического колледжа, их родители и преподаватели колледжа.

Цель исследования: выявление актуальных причин распространения пивного алкоголизма среди студентов Нерюнгринского политехнического колледжа.

Новизна исследования заключается в многогранности рассматриваемых аспектов распространения пивного алкоголизма среди студентов колледжа с точки зрения самих студентов, их родителей и преподавателей колледжа.

Алкоголизм - заболевание с хроническим течением, в основе которого лежит пристрастие к этиловому спирту. В социальном плане алкоголизм означает злоупотребление спиртными напитками (пьянство), приводящее к нарушению нравственных и социальных норм поведения. Злоупотребление алкоголизмом, является третьей после сердечнососудистых и онкологических заболеваний самой распространенной причиной смертности. Во-первых, тяжелая форма опьянения (острое алкогольное отравление). Нередка причина смерти в молодом возрасте. Во-вторых, при злоупотреблении спиртными напитками может наступить внезапная смерть вследствие

первичной остановки сердца или нарушения ритма сердечной деятельности (например, мерцательная аритмия). В-третьих, люди, злоупотребляющие алкоголем, в большей степени подвержены травматизму. Кроме того, риск самоубийства у людей, страдающих этим заболеванием, возрастает в десятки раз, по сравнению с популяцией. Около 40% убийств также совершается при опьянении [5, стр. 21].

Причины употребления алкоголя различны. Одной из них является психотропное действие этилового спирта: эйфоризирующее, релаксирующие и седативное. Потребность в достижении такого эффекта существует у многих категорий людей: у лиц с патологическим характером, страдающих неврозами, плохо адаптированных в обществе, а так же работающих с эмоциональными и физическими перегрузками. В формировании пристрастия к алкоголю большую роль играют социальное окружение, микроклимат в семье, воспитание, традиции, наличие психотравмирующих ситуаций, стрессов. Бесспорно влияние наследственных факторов [6, стр. 37].

Степень выраженности опьянения зависит от количества и качества выпитых спиртных напитков, индивидуальной чувствительности к алкоголю и психофизического состояния человека. Выделяют 3 степени опьянения: легкую, среднюю и тяжелую. В типичных случаях в начале опьянения повышается настроение, облегчается общение, появляется ощущение мышечного расслабления и физического комфорта. Мимика становится более выразительной, движения - менее точными [3, стр. 145].

Пивной алкоголизм опаснее водочного, т.к. развивается незаметно. Пивное опьянение создает ложное впечатление благополучия. Пиво даже не считают алкоголем. К тому же его потребление не приводит к таким эксцессам как пьяные драки и вытрезвители (или приводит редко). А человек, испытывая потребность к пиву, не испытывает тревоги, как при потребности к водке.

Пивное пристрастие губит организм еще коварнее, чем водочное. Последствия пристрастия чрезвычайно тяжелы: миокардит, дистрофия, цирроз печени, гепатит, поражение клеток, нарушение интеллекта, тяжелые психопатоподобные изменения [2, стр. 56].

С целью рассмотрения данной проблемы были проведены социологические исследования в среде студентов Нерюнгринского политехнического колледжа (количество респондентов 181, из них юношей - 111 человек и девушек – 70 человек), их родителей и педагогов колледжа. Использовался метод анкетирования. Результаты исследований:

1. *Анкета «Что значит алкоголь для подростка?»*

По результатам анкетирования мы распределили обследуемых подростков на следующие группы:

к 1-й группе подростков (15%) относятся подростки, которые не употребляют слабоалкогольных спиртных напитков;

ко 2-й группе подростков (50%) относятся подростки, эпизодически употребляющие слабоалкогольные спиртные напитки;

3-я группа подростков (35%) характеризуется умеренным употреблением слабоалкогольных спиртных напитков;

в 4-й группе подростков (0%) – т.е. никто систематически не употребляет слабоалкогольных спиртных напитков.

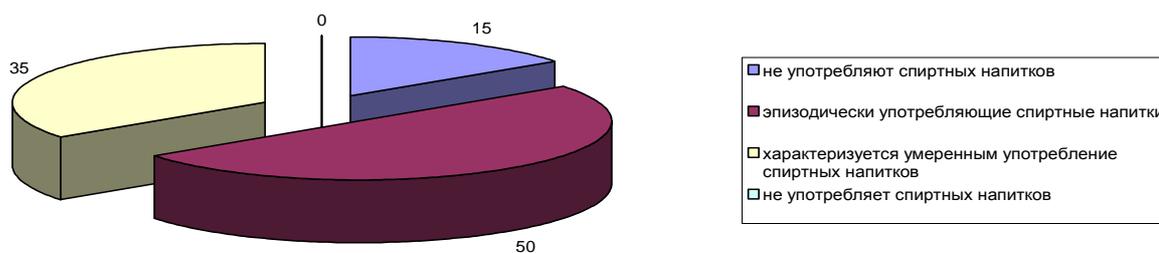


Рис. 1. Диаграмма употребления студентами колледжа слабоалкогольных спиртных напитков

2. *Беседа с педагогами колледжа* показала следующие результаты: алкоголизм среди подростков встречается все чаще. Основной возраст, с которого начинается употребление спиртных напитков, примерно 11 лет. Педагоги называют основные причины:

60% - неблагополучная семья;

10% – окружение ребенка;

30% - реклама.

3. *Беседы с родителями* показали следующее: 40% родителей уверены, что их дети употребляют спиртные напитки, в основном в кругу друзей или на дискотеке.

Выделяются следующие причины:

15% родителей считают основной причиной рекламу.

10% родителей считают, что ребенок употребляет спиртное, потому что так поступают его друзья.

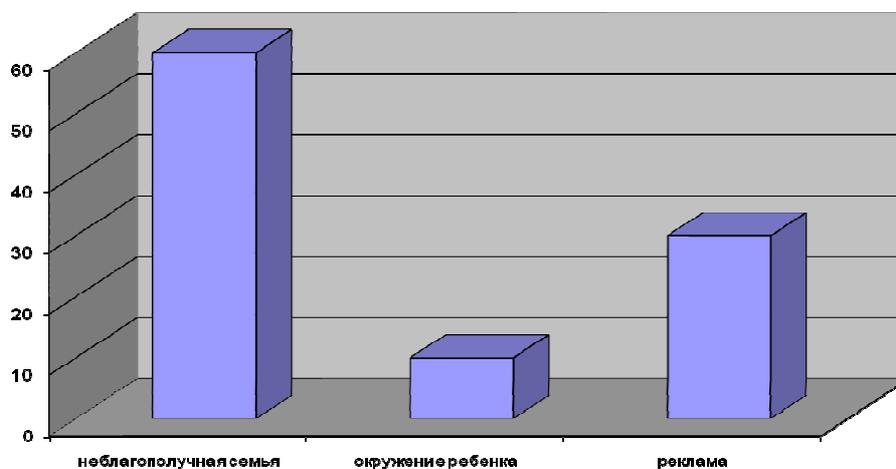


Рис. 2. Показатели анкетирования преподавателей колледжа

Дополнительной литературой по данной проблеме пользуется только 20% родителей. Достаточное внимание детям уделяет 15% родителей.

Таким образом, по результатам исследования мы выявили, что:

1) 10% подростков (23 подростка) негативно относятся к спиртным напиткам, алкоголь не употребляют;

2) 33% (76 подростков) положительно относятся к употреблению спиртных напитков, так как считают, что небольшие дозы здоровью не вредят, алкоголь употребляют 1-2 раза в месяц;

3) 27% (63 подростка) выражают безразличное отношение к употреблению спиртных напитков, выпивают крайне редко;

4) 17% (41 подросток) употребляют спиртные напитки чаще 1 раза в месяц, к алкоголю относятся положительно;

5) 13% (31 подросток) выпивают чаще 1 раза в неделю в кругу друзей или на дискотеке для поднятия настроения. Есть любимые слабоалкогольные напитки.

Бороться с рекламой с помощью антирекламы не просто трудно, а бессмысленно. Не доходят до них доводы рассудка, вот и всё. Поэтому единственным средством борьбы с пивной алкоголизацией молодежи является только одно: запрещение рекламы пива, как и любой другой алкогольной продукции.

При этом характерно, что производители пивной рекламы снова обращаются все к той же духовной и материальной нищете, а самая нищая во всех смыслах у нас именно совсем юная поросль: школьники, то есть, по сути, дети.

Если человек выпивает одну кружку в день или подросток пару раз уже пришел домой пьяным - уже надо бить тревогу и обязательно обращаться к специалисту. Некоторые родители махают рукой - да ладно, да обойдется, нас это не коснется - в конечном итоге это заканчивается тем, что продолжает расти злоупотреблении алкоголем. По среднестатистическим данным в небольшом российском городке на учете в службе наркоконтроля состоит более 600 несовершеннолетних, из них более 400 - именно по поводу пивного алкоголизма. Кстати, почти 300 человек взяты на учет за последние месяцы [5, стр. 34].

Причин огромного спроса и потребления пива много. Толковые словари трактуют пиво как слабоалкогольный шипучий напиток. Могучая пивная реклама в средствах массовой информации (телевидение, радио, газеты, журналы, специально издаваемые брошюры, щиты на перекрестках) призывают стать любителями пива, и даже песни императивно приказывают: "Пей пиво!". В научных изданиях приводится полезный микроэлементно-витаминный состав пива, обосновываются полезные свойства, как пива, так и пивных дрожжей. Наверное, все это, в совокупности с процветающей и прибыльной пивной индустрией, достигнутым пивным изобилием, празднованием "Дней пива", объединение целых популяций в партии "Любителей пива", и, безусловно, позитивные органолептические свойства напитка и явилось критерием его массового потребления. При опросах прохожих на улицах городов на тему "Считаете ли вы пиво спиртным напитком?" многие дают отрицательный ответ, полагая, что пиво не таит в себе никакой опасности.

Результаты нашего исследования показали, что наиболее явной причиной употребления пивной продукции среди молодежи является реклама и социальное окружение подростка.

Литература

1. Адлер А.В. Практика и теория индивидуальной психологии. М.: Питер, 2003. С.104-125.
2. Братусь Б.С. Психология, клиника и профилактика раннего алкоголизма. М., 2004. С. 68-23.
3. Завьялов В.Ю. Психологические аспекты формирования алкогольной зависимости. Новосибирск, 1988. С. 164–183.
4. Казаков Л.Х. Характеристика информированности учащихся о наркотических и токсических веществах // Вопросы наркологии. 2007. № 3. С. 25–28.
5. Личко А.Е., Лавкай И.Ю. Метод раннего выявления подростков и юношей с высоким риском алкоголизации в целях первичной профилактики алкоголизма // Журнал невропатологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. М., 2007. Т. 87. Вып. 2. С. 247–249.

6. Муратова И.Д., Сидоров П. Антиалкогольное воспитание в школе. Архангельск, 2007.
7. Обухова Л.Ф. Возрастная психология. М., 2000. С. 141–159.

Дерматоглифическая характеристика населения с. Урицк Олекминского района

*Одинцова С.Н., студентка
биолого-географического факультета
ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К. Аммосова», г. Якутск, E-mail: Svetka-88@inbox.ru
Научный руководитель: д.б.н., профессор Шадрина Е.Г.*

Индивидуальность и неизменяемость с возрастом кожных рисунков на пальцах и на ладонях были известны давно, но практическое применение этого феномена для идентификации преступников (дактилоскопия), а затем и для решения многих научных проблем началась в странах Европы лишь в конце XIX века. Термин «дерматоглифика» (лат. *derma* – кожа, *glyphe* – гравировать) был введен в научный оборот в 1926 году на 42-й сессии Американской ассоциации анатомов (Рогинский, Левин, 1963). В антропологии дерматоглифические исследования используют для анализа внутри- и межпопуляционных различий. При массовом исследовании кожных узоров обнаруживаются право-левые, половые и территориальные отличия, что позволяет использовать эти данные в антропологии для выявления родственных отношений между различными человеческими группировками

В связи с этим целью наших исследований было выявление характера рисунков дермальной кожи у населения небольшого населенного пункта – с. Урицк Олекминского района РС (Я).

Снятие отпечатков пальцев осуществляли по общепринятой методике (Шостак, 2000). Всего собрано 65 комплектов отпечатков пальцев у людей разной этнической принадлежности, а также у потомков от смешанных браков – метисов.

При анализе характера отпечатков выявили три типа основных узоров – дуги, петли и завитки. Наибольшей встречаемостью обладают петли и завитки (61,8 и 38,1 % соответственно). Дуги встречаются крайне редко, они составляют лишь 5,5 % встреченных узоров. В качестве основной дерматоглифической характеристики использовали дельтовый индекс, отражающий число трирадиусов (дельта), который вычисляли по формуле:

$$Di = \frac{L + 2W}{A = L + W}$$

где: A – число дуг, L – число петель, W – число завитков.

В целом по выборке дельтовый индекс составил 1,3, при этом выявлены этнические и половые различия.

У русских средний дельтовый индекс составил 1,15, при этом значимых половых различий не отмечено (у мужчин 1,14, у женщин 1,16).

У якутов дельтовый индекс значительно выше, причем половые различия существенны – у мужчин 1,48, у женщин 1,41, хотя и не достигают статистически значимого уровня. В целом различия между разными этническими группами известны, причем на групповом уровне дельтовый индекс выше у представителей монголоидной

расы (Хить, 1983; Тегако, Марфина, 2003). Эти различия объясняются более высокой встречаемостью завитковых узоров в большинстве монголоидных группировок.

Половые различия также достаточно часто отмечаются в литературе, и в большинстве случаев в сторону большего значения дельтового индекса у мужчин, также за счет преимущественной встречаемости завитковых узоров (Хить, 1983).

Выборки эвенов и уйгуров малочисленны, но предварительно можно предположить, что уйгуры характеризуются более высокой встречаемостью завитковых узоров, за счет этого у них более высок дельтовый индекс, даже у потомков от смешанных браков с русскими.

Среди обследованных относительно высок процент потомков от смешанных браков - 29,23 %. Нами проанализированы отпечатки пальцев у потомков смешанных браков: русские-украинцы, уйгуры-русские, якуты-русские, русские-буряты, русские-эвены. Оказалось, что в случае смешанного брака представителей европеоидной расы (русские-украинцы) дельтовый индекс у потомков невысокий - 1,1, а в случае брака типа «европеоид-монголоид» дельтовый индекс значительно выше, в среднем он составил 1,47, при этом у женщин даже выше, чем у мужчин (1,54 и 1,34 соответственно), но категорически утверждать, что у потомков женского пола от смешанных браков происходит существенное повышение встречаемости завитков мы не можем из-за небольшого объема выборки (для метисов $n=5$ для мужчин и $n=9$ для женщин).

Таким образом, при обследовании характера пальцевых узоров населения с. Урицк Олекминского района нами выявлено все три основных типа пальцевых узоров. Дельтовый индекс у монголоидов и потомков от смешанных браков был значительно выше, чем у европеоидов. Половые различия величины дельтового индекса нами отмечены только для монголоидов.

Литература

1. Рогинский Я.Я., Левин М.Г. Антропология. М: Высшая школа, 1963. 488с.
2. Тегако Л.И., Марфина О.В. Практическая антропология: Учебное пособие. Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. 320с.
3. Хить Г.Л. Дерматоглифика народов СССР. М.: Наука, 1983. 279 с.
4. Шостак. Г.С. Дактилоскопическая экспертиза: Курс лекций. Саратов: СЮИ МВД России, 2000. 137с.

Экологическая адаптация северной пищухи (*Ochotona hyperborea Pallas*) к обитанию в условиях горной тайги Южной Якутии

*Поголяева И.А., ст. преподаватель,
Технический институт (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ»
в г. Нерюнгри, E-mail: irawalker@rambler.ru*

Природные условия горной тайги Южной Якутии предполагают особенности геологического строения и климата. Метаморфические породы архея наряду с древними магматическими образованиями слагают фундамент щита и обнажаются на значительной части его территории. Из-за смыва мелкоземистого материала, активного физического выветривания горных пород в горной тайге происходит формирование поверхностных отложений грубообломочного характера. Малые мощности рыхлых образований, их глыбово-щебнистый состав, близкое залегание к дневной поверхности

прочносцементированных коренных пород составляют одну из важнейших особенностей рассматриваемой территории. В горно-таежной зоне курумы и каменные россыпи встречаются среди леса отдельными островками, часто они приурочены к верховьям долин. В нижней части лесного пояса наиболее распространены курумы, формирующиеся в результате выветривания коренных пород, находящихся под слоем рыхлого дисперсного материала и последующего выпучивания обломков на поверхность (Оспенников и др., 1980).

Климат территории отличается резкой континентальностью (большие суточные, месячные и годовые амплитуды температуры воздуха), низкими среднегодовыми температурами воздуха, продолжительным зимним периодом, значительным количеством атмосферных осадков и активной солнечной радиацией летом. Преобладание штилевой погоды в периоды устойчивого зимнего антициклона способствует сохранению рыхлого ($0,15-0,20 \text{ г/см}^3$) снежного покрова средней мощностью $0,6-0,7 \text{ м}$ в наиболее холодные месяцы года, а следовательно, значительной обогревающей роли снега на среднегодовую температуру пород (Южная Якутия, 1975; цит. по Оспенников и др., 1980).

Адаптация животных к обитанию в тех или иных условиях среды может пойти по пути морфофизиологической изменчивости организма или экологической приспособляемости к обитанию в условиях того или иного биотопа. Для северной пищухи, обитающей преимущественно в каменных биотопах, экологическая адаптация может протекать в следующих направлениях:



Рис. 1.

В соответствии с рис. 1, особенности геологического строения определяют тип биотопа, что, в свою очередь, отражается на виде фитоценоза и объеме кормовой базы, определяет характер активности и численность колонии. Особенности климата отражаются как на характере активности, так и на фитомассе и, в свою очередь, на численности животных колонии. Рассмотрим это более подробно.

Биотопы северной пищухи в Южной Якутии – это типичные для вида открытые каменные россыпи и выходы горных пород, а также временно – полузатянутые мхами и лишайниками россыпи под пологом леса. В качестве эрзац-биотопа пищухи используют таежные завалы и антропогенно созданные биотопы. Однако все эти биотопы отвечают одному условию – наличие убежищ и кормовой базы. На рис. 2 все используемые биотопы рассмотрены через кормовые и защитные условия, при этом для сравнения приведены также местообитания, нетипичные для Южной Якутии – долины рек (плавниковые завалы по берегам рек характерны для Северной Якутии).

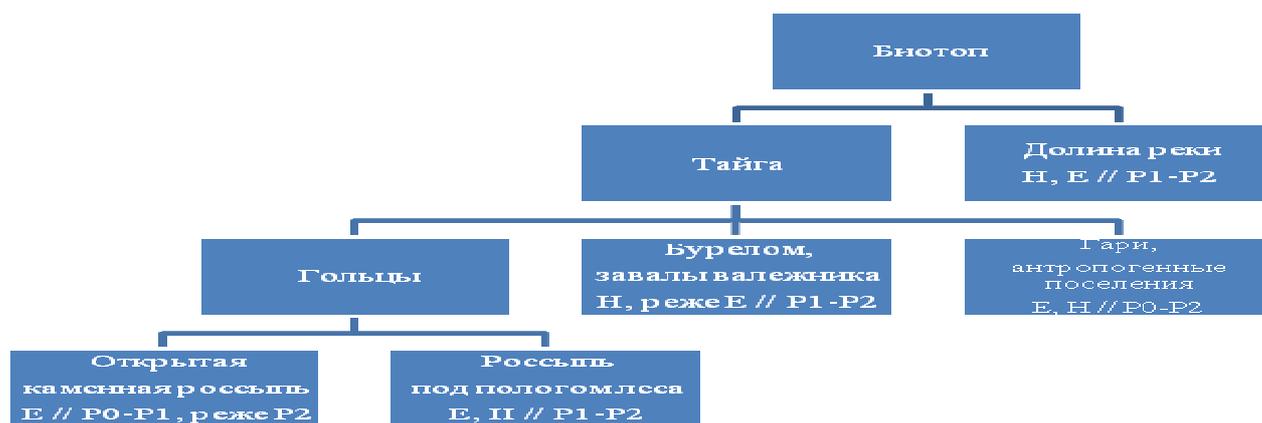


Рис. 2. Биотоп как фактор, формирующий защитные и трофические условия обитания северной пищухи

Примечания: *убежища*: Е – естественные укрытия (ходы между и под камнями или стволами, трещины в скалах); Н – рытье нор; *питание*: P₀ – растительности мало; P₁ – растительность произрастает вокруг территории колонии, на самой россыпи редка; P₂ – камни, стволы перемежаются островками высокоствольной растительности или кустарниками, биотоп «богат» кормом.

Исследования трофологии показывают, что северная пищуха Южной Якутии способна запасать и потреблять широкий спектр кормов: в период вегетации зеленой растительности пищуха питается практически исключительно ею, реже потребляет ягоды, семена и грибы, в позднеосенний, зимний и ранневесенний периоды активно потребляет мхи, лишайники, кустарники и кустарнички, а также растения из собственных запасов, что позволяет животным быть активными в течение всего года. При этом основная масса кормов потребляется непосредственно в черте поселения или на периферии (на границе с лесом), хотя отмечены заходы на соседствующие с основной колонией участки леса или выходы камней под пологом леса. В последнем случае у популяции появляется возможность формирования «дочерних» колоний, которые могут располагаться иногда в нескольких километрах от основной колонии. Такие вторичные колонии могут занимать биотоп с большим запасом фитомассы и, следовательно, быть весьма процветающими, при отсутствии негативных лимитирующих факторов, на протяжении длительного периода времени.

Нами прослеживается многолетняя динамика изменения содержимого стожков колоний. Массовые в окружающем биотопе виды не всегда попадают в запасы, обычно это характерно для мхов, лишайников, вечнозеленых ягодных кустарничков, круглогодично представленных в фитоценозе. В стожках разных колоний (как естественных, так и антропоценозов) отмечено более 60 видов растений. Видовой спектр запасов довольно четко характеризует фитоценозы биотопов. Так, для пойменных колоний, отличающихся относительной стабильностью популяции, видовой спектр включает преимущественно растения каменистых и лесных фитоценозов. При этом кормовая база подобных фитоценозов соответствует показателю P₁ (см. примечание к рис. 2). В случае лесных колоний, которые, как правило, эфемерны и зависят от динамики «материнской» колонии, кормовая база развита в большей степени, а запасы в отдельных стожках могут в два-три раза превышать размеры стожков типичных пойменных колоний (соответствуют показателю P₂). Видовой спектр практически полностью соответствует лесным фитоценозам. Для антропогенно созданных колоний видовой спектр незначителен и

отражает растительность антропоценозов с пониженным содержанием травянистой и повышенным содержанием древесно-кустарниковой растительности.

Высокая численность северных пищух отмечена в биотопах, характеризующихся наилучшими защитными и кормовыми условиями, а также возможностью устройства кормовых ниш. В пределах исследованных нами колоний сочетания этих оптимальных условий добиться трудно, и численность северных пищух в условиях исследованных колоний рассчитана нами как средняя для данного вида – 10-20 особей/га. Невысокая численность является одним из факторов, ограничивающих вылов животных: в такой колонии сильнее сказываются негативные факторы, а восстановление колонии при, например, 75%-ном отлове населения (или 100%-ном вылове молодняка) может произойти за более длительный промежуток времени, чем в многочисленных колониях, и в ряде случаев – только за счет «материнской» колонии. Такие случаи отмечены нами раз в 4-5 лет. «Типичные» колонии характеризуются относительной устойчивостью численности популяции, которая обычно отражает влияние природных факторов и может колебаться в больших пределах, например, под действием увеличения объема фитомассы или активного пресса хищников. Тем не менее, вымирание «типичной» колонии под влиянием естественных факторов – весьма спорный вопрос. Когда животные колонии характеризуются невысоким репродуктивным потенциалом, как, например, северные пищухи, их репродуктивная тактика обычно направлена на максимальное выживание молодняка и сохранение репродуктивных затрат – в результате численность колонии обычно не опускается ниже определенного уровня.

Суточная активность определяется погодными условиями: летом пищухи наименее активны в жаркие часы, весной и осенью наблюдается обратная картина, отмечено снижение активности накануне затяжных дождей; в зимний период пищухи появляются на поверхности только в ясные безветренные дни, предпочитая передвигаться под снегом; условиями биотопа: в разреженных поселениях, особенно при населении эрзац-биотопов, и поселениях с малым количеством убежищ пищухи редко подают на поверхности голос, по чему можно судить об активности.

Таким образом, северная пищуха Южной Якутии способна адаптироваться к определенному ряду биотопов (предпочитая закрытые места обитания), в пределах которого она потребляет практически все виды травянистой растительности и более половины древесно-кустарниковых видов. При этом ее активность отражает как характер биотопа, так и особенности климата. В конечном итоге, особенности климата, биотопа, фитоценоза и характера активности оказывают свое влияние на численность колонии.

Литература

1. Оспенников Е.Н., Труш Н.И., Чижов А.Б., Чижова Н.И. Экзогенные геологические процессы и явления (Южная Якутия). М.: Изд-во МГУ, 1980.

Об установлении влияния потепления климата на видовое разнообразие птиц на территории Якутии

*Романов Г.П., студент
биолого-географического факультета
ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К. Аммосова», г. Якутск, E-mail: korjik_1@mail.ru
Научный руководитель: к.п.н., доцент Сивцева Л.А.*

Явление глобального потепления является широко обсуждаемой проблемой. Причины процесса потепления многообразны. Исследователи в числе наиболее значимых причин отмечают увеличение солнечной активности, повышение концентрации CO₂ различного происхождения, нестабильность взаимодействия Солнца и Земли, и некоторые другие причины. Целый ряд тезисов, описывающих глобальное потепление весьма дискуссионны. При этом многие авторы единодушно отмечают такие природно-климатические показатели, которые корректно измеряются, результаты этих измерений могут быть повторены, и изменения этих показателей представляют собой весьма четкие процессы. К таким показателям можно отнести содержание в атмосфере CO₂, среднюю температуру на поверхности земли и среднего уровня Мирового океана. Наиболее характерный анализ указанных процессов опубликован в журнале Science [1], группой разных ученых под руководством Стефана Рамсторфа.

Концентрация углекислого газа увеличилась с 330 до 380, также на графике (см. рис. 1) можно наблюдать периодические колебания содержания CO₂, возникающие из за сезонной активности растений. Усиленный фотосинтез в конце весны и летом обуславливает то, что CO₂ в воздухе снижается и минимум приходится на начало осени. Но углекислый газ поступает в атмосферу круглый год, дыхание живых организмов и сжигание человеком топлива.

Среднегодовая температура повысилась на 0,54 °С, совершая при этом некоторые колебания причиной которых являются случайные стечения множества обстоятельств в динамике атмосферы и океанических течений. Это отмечено многими авторами, в том числе Гавриловой М.К. [2]

Уровень Мирового океана поднялся на ≈ 8 см, также авторы статьи обращают внимание на то, что рост уровня океана за последние 20 лет был быстрее, чем за предыдущие 115 лет. И хотя основной вклад в подъем уровня океана вносит простое тепловое расширение воды при повышении температуры, немаловажно и таяние ледников, не смотря на то, что этот момент еще недооценен.

В целом все эти факторы являются важными для существования живых организмов.

Есть данные о том, что, начиная с послевоенных годов (с 1950 г.), наблюдается увеличение количества видов птиц на территории Якутии [3]. На данный момент это число составляет около 300 видов, из них 60 видов залетные. Мордосова Н.А. и Ануфриев А.И. установили что к 1990 г. появились 33 новых для Якутии вида птиц [3].

Допустим, что глобальное потепление есть, также имеется увеличение количества видов птиц, и начался этот процесс еще раньше. При наличии информации о времени начала глобального потепления и времени начала процесса увеличения количества видов птиц, и при сопоставлении всех этих данных и выявлении зависимости друг от друга этих факторов мы можем получить возможность

прогнозирования. В частности прогноза длительности глобального потепления и изменения его интенсивности.

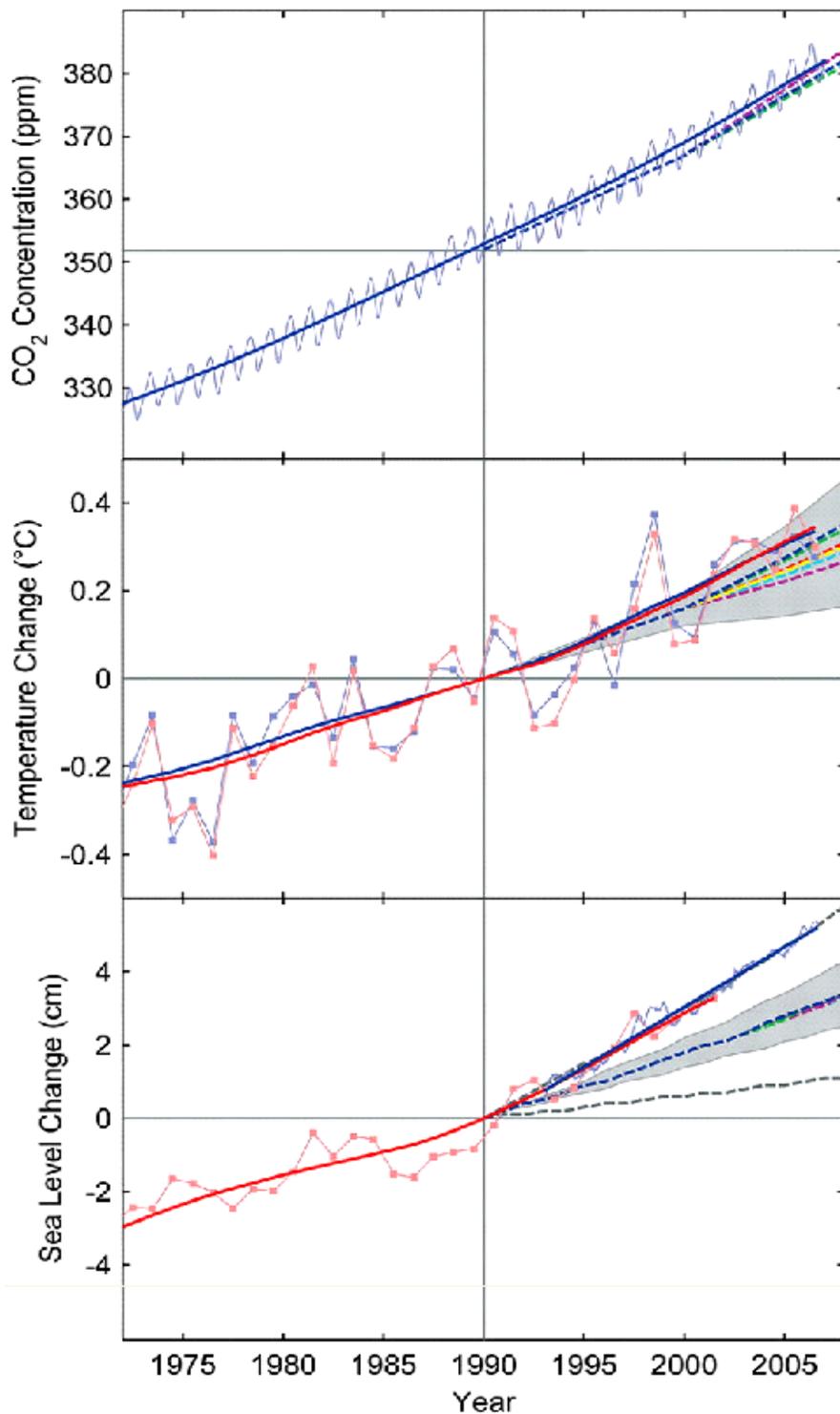


Рис. 1. Изменения содержания в атмосфере CO₂ (вверху), средней температуры на поверхности Земли (в середине) и среднего уровня Мирового океана (внизу) с 1973 года по настоящее время. Тонкие сплошные линии — реальные данные, толстые сплошные — усредненные реальные данные, показывающие основной тренд. Пунктирными линиями обозначены данные прогнозов и даваемые при этом доверительные интервалы (области, закрашенные серым цветом). Изменения температуры и уровня океана даны как отклонения от линии тренда в месте пересечения ею отметки 1990 года (принято за ноль). Рис. из обсуждаемой статьи в Science

Литература

1. Stefan Rahmstorf, Anny Cazenave, John A. Church, James E. Hansen, Ralph F. Keeling, David E. Parker, Richard C. J. Somerville. Recent Climate Observations Compared to projections // Science. 2007. V. 316. P. 709.
2. Гаврилова М.К. Современный Климат и вечная мерзлота на континентах. Новосибирск: Наука, 1981. 112 с.
3. Находкин Н.А. О птицах Якутии // Наука и техника в Якутии. 2005. № 1(8).
4. Лабутин Ю.В., Гермогенов Н.И. Птицы Якутии: современные данные по составу и распространению. Якутск: ЯНЦ СО АН СССР, 1990. 37 с.

Экологическое состояние рекреационной зоны г. Якутска

Руфова А.А., аспирантка

*ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К. Аммосова», г. Якутск, E-mail: alenaruf@inbox.ru
Научный руководитель: д.б.н., профессор Саввинов Д.Д.*

Конституция Российской Федерации и Закон «Об охране окружающей природной среды» предусматривают право каждого гражданина на охрану здоровья путем сохранения окружающей среды, предотвращения ее загрязнения и ухудшения за счет нерационального использования природных ресурсов при их хозяйственном освоении, природных и техногенных катастроф и аварий.

В связи с интенсивным развитием крупных городов и населенных пунктов чрезвычайно актуальной становится проблема отдыха населения в природной среде, что особенно важно в условиях экстроконтинентального климата Севера. В этом отношении г. Якутск, столица Республики Саха (Якутия), не занимает исключительного положения.

Цель исследования – оценка современного экологического состояния рекреационной зоны г. Якутск. Она достигается решением следующих задач:

- определить состояние почвенно-растительного покрова по отдельным типам ландшафта в рекреационной зоне г. Якутска;
- разработать научные основы рационального использования растительных, почвенных и животных ресурсов в рекреационной зоне г. Якутска.

Столица республики – г. Якутск является крупнейшим экономическим центром республики, с подчиненной ему территорией (12 населенных пунктов) занимает площадь в 3600 кв. км, где проживает 229 тыс. человек или 23% населения республики. На административной территории г. Якутск сосредоточены крупные предприятия промышленного, сельскохозяйственного жилищно-коммунального и топливно-энергетического назначения. Разнообразные техногенные эмиссии – выбросы, стоки, тепловые, акустические поля и другие антропогенные воздействия оказывают негативное влияние на состояние окружающей среды.

К рекреационным ресурсам относятся: 1) объекты и явления природы, которые можно использовать в целях отдыха, туризма и лечения; 2) культурно-исторические достопримечательности.

На территории г. Якутск размещены более 14 тысяч предприятий различных форм собственности, из них более двух тысяч предприятий и организаций, являющихся существенными источниками антропогенного воздействия на окружающую среду.

Анализ воздушного состояния воздуха г. Якутска свидетельствует о продолжающемся ухудшении рекреационных зон в результате развития промышленности, транспорта, сельскохозяйственного производства, не связанных с курортной деятельностью. В результате техногенного воздействия на окружающую среду, развитии здесь мощных территориально-производственных комплексов многие составляющие естественных лечебных факторов курортных мест оказались под угрозой загрязнения.

Почва является индикатором многолетних природных процессов, и ее состояние – это результат длительного воздействия разнообразных источников загрязнения. Выбросы в атмосферу от промышленных предприятий и автотранспорта, орошение земель загрязненными водами, нарушение технологических требований при добыче, переработке и использовании нефтепродуктов, многочисленные аварии на нефтепроводах, несбалансированное применение минеральных удобрений и пестицидов приводят к загрязнению почв, ухудшению их физического и химического состояния и в результате к снижению плодородия. Свойством же плодородия определяется огромная роль почвы в природе как источника существования и эволюции жизни на Земле. Загрязнения почв оказывает неблагоприятное воздействие на здоровье населения, так как вредные вещества по трофическим цепям могут попадать в организм человека [1].

Содержание тяжелых металлов (V, Vn, Cu, Ni, Zn, Pb, Hq) в почвах г. Якутска достигает 3-5 ПДК, что говорит о крайне неудовлетворительном состоянии почвенного покрова города.

Среднее содержание меди в почвах города составляет 28 мг/кг (ПДУ – 23 мг/кг). Наиболее интенсивное накопление меди происходит в районах поселка Геологов, ул. Хабарова, центральной части города, где максимальные концентрации достигают 50 мг/кг. Поступление меди связано с работой автотранспорта, а также выбросами промышленных предприятий [2].

Растительность – мощный природный фактор, значение которого трудно переоценить. Растение производящее органические вещества, по существу первооснова биосферы, изначальный источник удовлетворения физиологических и пищевых потребностей человека [3].

Зеленая зона г. Якутск продолжает загрязняться. В результате возрастает пылевая нагрузка на улицы города. По пылевой нагрузке г. Якутск сопоставим с другими городами Сибири, а значения этого показателя по наиболее оживлённым дорогам (автострада 50 лет Октября 1282 кг/кв. км в сутки) аналогичны данным по одной из самых оживлённых трасс европейской части России – шоссе Москва-Симферополь (1050 кг/кв.км в сутки). Причина - перегруженность основных улиц и неудовлетворительное состояние дорог.

Якутским территориальным комитетом охраны природы изучен вопрос благоустройства озеленения и экологического состояния зеленой зоны г. Якутска. В жилой зоне на 1 тысячу населения приходится менее 3,7 га леса, что в 3-4 раза меньше установленных нормативов. Имеющиеся площади озеленения и их качество остается крайне недостаточным для конкретных условий г. Якутск. Городские леса находятся на грани уничтожения в результате хозяйственной деятельности предприятий,

организаций и отдельных граждан. Они захламляются сухим, бытовым и строительным мусором предприятий, частного сектора и дачных кооперативов [2].

Наиболее острыми экологическими проблемами города являются:

- 1) загрязнение окружающей среды (загрязнение атмосферного воздуха, поверхностных вод, почв);
- 2) проблема размещения и переработки твердых бытовых и производственных отходов;
- 3) градосферно-геокриологическая обстановка территории г. Якутск.

Для анализа экологического состояния рекреационной зоны г. Якутска считаем наиболее актуальным следующее:

- 1) при изучении рекреационной зоны необходимо учитывать степень устойчивости природных ландшафтов, нормативы предельно допустимых нагрузок;
- 2) необходимо вести мониторинг за состоянием рекреационных объектов.

Литература

1. Лейкина Д.М. Химическое загрязнение почв и их охрана. М.: Родос, 1991.
2. Управление Федерального агентства кадастра объектов недвижимости по РС (Я) // Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды. 2008.
3. Ушакова С.А., Када Л.Г. Экологическое состояние территории России. М.: Академа, 2001.

Промысловые млекопитающие заказника «Туобуя»

*Санникова Т.П., студентка
биолого-географического факультета
ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К. Аммосова», г. Якутск
Научный руководитель: к.б.н. Сидоров Б.И.*

Туобуя – сельский населенный пункт, центр Туобуюнского наслега. Расположен на берегу реки Марха (левого притока реки Лена), в 250 км к юго-востоку от улусного центра села Верхневилуйск.

А заказник «Туобуйа» организован в соответствии с постановлением Правительства РС (Я) от 3 февраля 2000г. №39 на территории Верхневилуйского улусе РС (Я).

Общая площадь территории заказника составляет 549677 га.

Заказник состоит из зоны покоя абсолютного и зоны лицензионного изъятия биологических ресурсов.

Образован для сохранения типичных ландшафтов Западной Якутии, крупных и мелких озер, сохранения и восприятия диких копытных, бурых медведей, пушных зверей, водоплавающих и боровой дичи и рыбных запасов.

Млекопитающие: лось, дикий северный олень, бурый медведь, рысь, волк, лисица, горноста́й, ласка, колонок, соболь, росомаха, летяга, белка, бурундук, заяц-беляк, ондатра.

Методы исследования:

1. Определение видового состава промысловых млекопитающих путем наблюдений, использованием данных сотрудников заказника.
2. Учет численности промысловых млекопитающих с использованием данных зимних маршрутных учетов работников заказника и участие в этих работах.

3. Характер и масштабы антропогенного влияния (масштабы промысла, пожары, разрушение среды обитания животных человеком) будут изучены материалами работников заказника, собственными наблюдениями и опросными сведениями.

1. Составление видового состава промысловых млекопитающих

В при проведении камеральных работ, т.е. по данными работников заказника по проведению зимних маршрутных учетов, выявлены следующие виды промысловых млекопитающих на 2007 год: белка - *Sciurus vulgaris* - Тиин, волк - *Canis lupus* – Бере, горностай - *Mustela erminea* - Кырынаас, заяц-беляк - *Lepus timidus* - Куобах, Колонок - *Mustela sibirica* - Солондо, косуля – *Capriolus Capriolus* – Туртас, лисица - *Vulpes vulpes* – Саһыл, лось - *Alces alces* – Тайах, росомаха - *Gulo gulo* – Сизэгэн, рысь - *Felis lynx* – Бэдэр, соболь - *Martes zibellina* – Киис.

2. Учет численности промысловых млекопитающих

Работники заказника провели зимний маршрутный учет лесных и необлесенных местах 2007 года с января по апрель месяцы.

При проведении составили план по показателям:

- 1) количество учетных следов на маршруте;
- 2) количество следов на 10 км. маршрута;
- 3) плотность населения на 1000 га;
- 4) численность тысяч голов.

Длина маршрута составляла: в лесных местах – 135,5 км; в необлесенных местах – 13,5; всего – 149 км.

Площадь угодий: лесных – 3283,8 га; необлесенных – 728,8 га; всего – 4012,6 га.

Итого выявили учет численности промысловых млекопитающих:

1. Белка - *Sciurus vulgaris* - Тиин – 12
2. Волк - *Canis lupus* - Бере - 5
3. Горностай - *Mustela erminea* - Кырынаас – 22
4. Заяц-Беляк - *Lepus timidus* - Куобах – 63
5. Колонок - *Mustela sibirica* - Солондо – 14
6. Косуля – *Capriolus Capriolus* - Туртас – 2
7. Лисица - *Vulpes vulpes* - Саһыл – 3
8. Лось - *Alces alces* - Тайах – 3
9. Росомаха - *Gulo gulo* - Сизэгэн – 0
10. Рысь - *Felis lynx* - Бэдэр – 0
11. Соболь - *Martes zibellina* - Киис – 7

3. Характер и масштабы антропогенного влияния на промысловых млекопитающих

Характеристика и масштабы антропогенного влияния на промысловых млекопитающих являются: масштабы промысла, пожары и браконьерство, т.е. разрушение среды обитания животных человеком.

В итоге в данной работе была достигнута поставленная цель - составлен кадастр промысловых млекопитающих заказника «Туобуйа» Верхневилуйского улуса.

Выполнены следующие задачи:

1. Исследован видовой состав промысловых млекопитающих заказника.
2. Произведен учет численности промысловых млекопитающих
3. Рассмотрен характер и масштабы антропогенного влияния на промысловых млекопитающих.

Изучение содержания йода в йодированной соли

*Санникова К.С., ученица 9 класса,
член детского объединения
«Юный исследователь» ЦРТДиЮ, г. Нерюнгри
Научный руководитель: Проценко В.Н.*

Проблема так называемого эндемического дефицита йода достаточно хорошо известна. Меры его профилактики также общеизвестны. Введенное в 1954 г в СССР употребление йодированной соли, привело к кажущемуся практическому результату – резкому снижению заболеваемости эндемическим зобом. Однако, после двадцатилетнего периода «затишья», с конца 70-х, начала 80-х годов 20-го века, вновь отмечен существенный рост йододефицита, который продолжается и сегодня.

Целью нашего исследования является изучение содержания йода в йодированной соли.

Для достижения данной цели нами были поставлены следующие задачи: выяснить, какие компании-производители реализуют йодированную соль в г. Нерюнгри; провести качественный анализ йода в пробах поваренной соли; выявить количественное содержание йода в виде йодата; сделать выводы, представить рекомендации.

Практическая значимость работы заключается в выяснении, действительно ли существует соответствие написанной на этикетке информации с наличием и заявленным количеством йода в йодированной соли. А так же представление рекомендаций по использованию более качественной соли в нашем рационе питания.

В теоретической части исследуемого вопроса нами была изучена история открытия йода, физические и химические свойства йода, биологическая роль йода. В практической части дана информационная справка о компаниях-производителях йодированной соли. В описании методики проведения химического эксперимента представлен качественный анализ йода в поваренной соли – метод «пятна» для йодата, а также метод определения количественного содержания йода в виде йодата. Итоги проведенного эксперимента оформлены в табличном варианте.

По результатам исследования были сделаны следующие выводы: качественные реакции показали, что во всех пробах соли содержался йод, так как пробы соли окрасились в серо-синий цвет при увлажнении приготовленным раствором. Количественные реакции показали, что в пробах соли «Байкалочка экстра» содержание йода выше, чем в пробах пищевой соли «Валетек». В связи с полученными результатами рекомендуем покупать соль «Байкалочка экстра», производитель ФГУП «Комбинат «Сибсоль». Кроме этого было отмечено, что суточная норма потребления йода составляет 200 мкг. Данное количество йода только с солью мы получить не можем, поэтому кроме употребления йодированной соли в рацион питания нужно включать продукты, содержащие йод, например, такие как: морская капуста, морская рыба, крабовые палочки и другие морепродукты.

В средствах массовой информации неоднократно указывалось на несоответствие информации, написанной на этикетке товара и реальным содержанием различных компонентов в продукте. Наше исследование показало, что производители йодированной поваренной соли ЗАО «Валетек Продимпэкс» и ФГУП «Комбинат «Сибсоль» представляют достоверную информацию о выпускаемом продукте.

Литература

1. Щеплягина Л.А. Проблемы йодного дефицита // Русский медицинский журнал. 1999. №11. С. 523-527.
2. Дедов И.И., Герасимов Г.А., Свириденко Н.Ю. Йоддефицитные заболевания в Российской Федерации // Методическое пособие. М., 2000. 30с.
3. Голубкина Н.А., Шамина М.А. Лабораторный практикум по экологии. М.: Форум: Инфра-М, 2003. С. 28-33.
4. Синий йод //http://www.narmed.ru/articles/pitanie/jod
5. Йодированная соль //http://www.povarenok.ru/articles/show/603/

Состояние урбаноземов г. Якутск

Сивцева Н.Е., аспирантка

*ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К Аммосова», г. Якутск, E-mail: sivnatalia81@mail.ru
Научный руководитель: к.б.н. Легостаева Я.Б.*

Почва - основа городской экологической системы, в которой происходит взаимодействие воздушных и водных компонентов среды. Являясь специфическим предметом для исследования, городские почвы на данный момент не имеют единой классификации. В российской классификации Почвенного института им. Докучаева (1997) [1], городские почвы рассматриваются как техногенные поверхностные образования, почвоподобные тела и называются урбиквазизёмы. Дальнейшее подразделение отсутствует. Городские искусственно созданные почвы и почвоподобные тела в методических указаниях по оценке городских почв (Москва 2004) называются урбаноземы [2].

Наиболее разработанная классификация, предложена Строгановой и др. (1997), основана на профилно-генетическом и факторно-генетическом принципах с использованием диагностического горизонта урбик [3].

В классификации 1997 г. предлагаются совершенно новые названия для городских почв, в том числе: *Абразем* – обезглавленная почва, поверхностные горизонты которой представлены нижними слоями зональных почв ВС и С [4]. *Стратозем* – насыпная почва. Верхний горизонт – привнесённый материал, покрывающий профиль исходной почвы или почвообразующую породу, причем мощность толщи насыпного грунта должна быть более 40 см. *Квазизем* – почвоподобное образование, представленное смесью минерального материала и специфических антропогенных включений в виде остатков строительных материалов, коммуникаций и дорожных покрытий.

Для оценки состояния урбаноземов г. Якутск в 2008 г. заложено 12 разрезов, из которых 4 разреза отобраны в пригородной зоне – локальные фоновые образцы для проведения сравнительного анализа. 8 разрезов пройдены в разных районах территории г. Якутска с охватом как совершенно преобразованных участков, так и площадок зеленых насаждений.

Физико-химические исследования свойств проведены в лаборатории физико-химических методов анализа ФГНУ ИПЭС: рН - потенциометрическим методом, гуммус - по Тюрину, содержание H_2CO_3 , и качественное определение засоленности - калориметрическим. Определение содержания общего N выполнены в лаборатории агрохимии и почвоведения ИПА СО РАН г. Новосибирск.

Изменение физико-химических свойств природных почв пригородной территории хорошо иллюстрируются диаграммами на рис. 1.

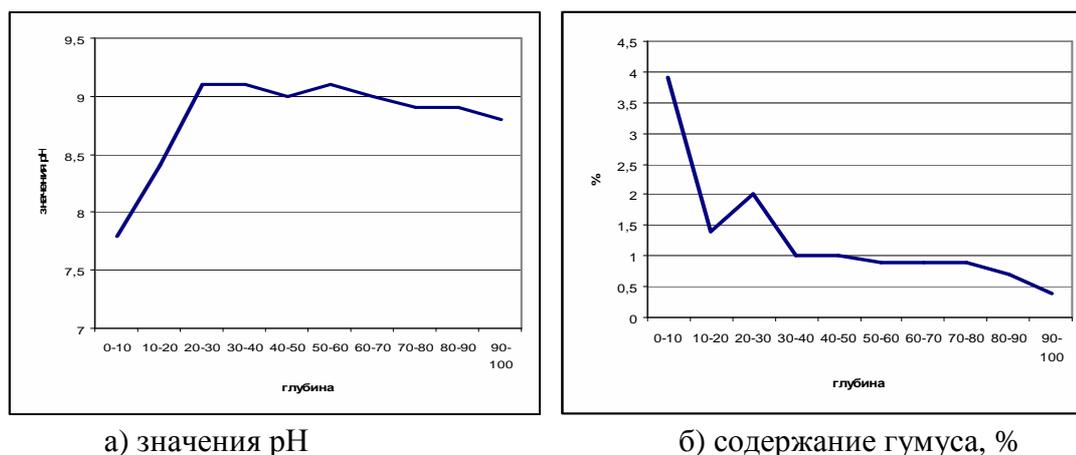


Рис. 1. Распределение рН и гумуса по почвенному профилю Р-1

Содержание органического вещества носит закономерный резко убывающий с глубиной характер. В верхнем горизонте A_0 (до 10см) достигает 3,9%, на глубине 20-30см наблюдается незначительное увеличение содержания органического вещества до 2,0 %. Распределение содержания органики и значений рН отвечают природным закономерностям с очень высокой степенью достоверности $r = - 0,8$, следовательно, при повышении содержания органики значение рН изменяется в сторону кислотности.

Почвенный покров в условиях города имеет различный генезис. Анализ проб отобранных с селитебных территорий показал неоднородность и мозаичность химических свойств по профилю. Городские почвы образованы в результате привнесения чужеродного (иногда почвенного) материала и его антропогенного перемешивания. В результате городские почвы теряют исходные физико-химические свойства. Для сравнения рассмотрим распределение по профилю тех же показателей (рН и гумус) в слабо нарушенных почвах и квазиземах.

Слабо нарушенные городские почвы, как правило, приурочены к пригородным территориям или территориям небольших городских поселений. Почвы сохранили природные минеральные, а иногда и органо-минеральные горизонты. Согласно классификации Строгановой (1997) они не относятся к абраземам, т.к. почвенный профиль практически не нарушен, включая даже верхние горизонты, но почвенный материал очень сильно уплотнен, бесструктурен. Возможно поверхностное загрязнение, например, угольной пылью на территории пос. Кангалассы. Характер распределения органического вещества по профилю в целом соответствует природным закономерностям (рис. 2). В верхней части профиля содержание органики очень высокое (22,0%), возможно за счет угольной пыли, содержание органики в минеральной части характерно для фоновых природных почв 1,3%.

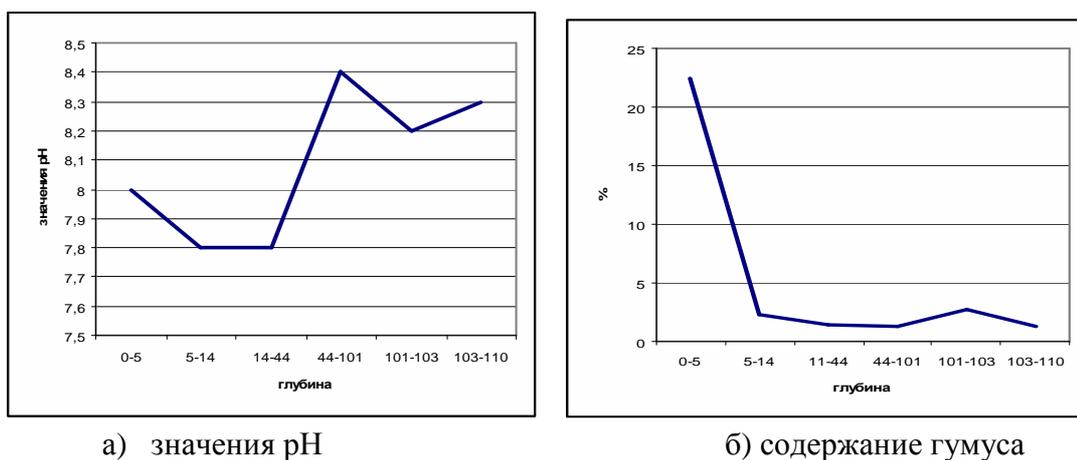


Рис. 2. Распределение значений рН и содержания гумуса по почвенному профилю слаборащенной городской почвы, Р-2

Значение рН по профилю варьирует в пределах слабощелочной реакции, что возможно является следствием косвенного воздействия выбросов с угольного разреза.

Квазиземы занимают большую часть непосредственно территории города. Это образования с сильно измененной структурой профиля, мощность антропогенного горизонта составляет более метра, внутри профиля структура самих слоев также неоднозначна, с различными включениями, так некоторые слои характеризуются сильным уплотнением и перемешиванием почвенного субстрата с непочвенными материалами в основном строительным и бытовым мусором. При этом каких-либо закономерностей в распределении рН и содержания органики по профилю нет, что характеризует их разобщенность - слои не взаимодействуют друг с другом (рис. 3).

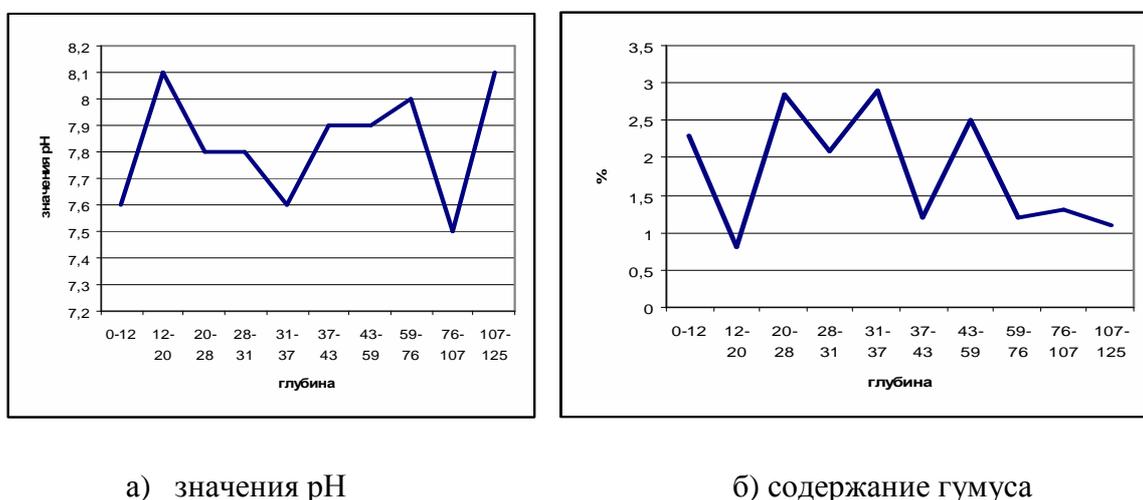


Рис. 3. Распределение значений рН и содержания гумуса по почвенному профилю квазизема, Р-3

Качественный анализ на засоление городских территорий показал о поверхностном засолении территории преимущественно сульфатном. При этом уровень засоленности носит убывающий с глубиной характер с максимальным содержанием токсичных солей на поверхности (рис. 4).

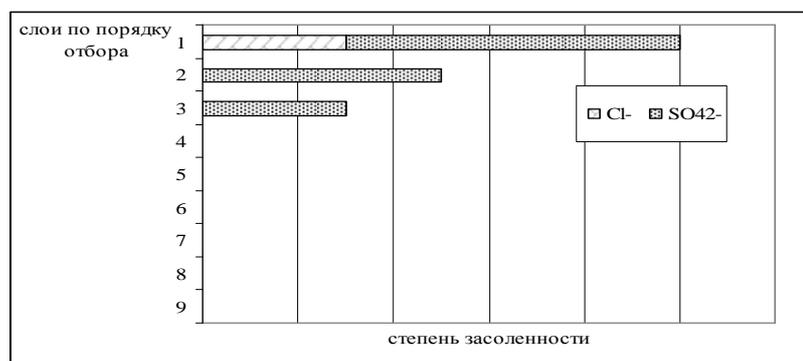


Рис. 4. Степень засоления урбаноземов территории г. Якутска, глубина залегания слоев:

1 - 0-10 см	2- 10-28 см	3 - 35-47 см
4 - 47-53 см	5 - 53-57 см	6 - 57-70 см
7 - 70-85 см	8 - 85-106 см	9 - 106-125 см

В результате проведенных исследований на данный момент можно сделать следующие выводы:

- 1) по профилно-генетическому и факторно-генетическому принципу представлены, в основном, стратоземами и квазиземами;
- 2) по своим физико-химическим свойствам характеризуются слабо щелочной и щелочной рН, развитием процессов поверхностного засоления и обедненным содержанием гумусовых веществ;
- 3) урбаноземы г. Якутска по своим качественным характеристикам относятся к слабтоксичным и малопригодным для растений почвенным образованиям.

Литература

1. Классификация почв России / Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева. М., 1997. С. 275-276.
2. Методические указания по оценке городских почв при разработке градостроительной и архитектурно-строительной документации. Изд. 2-ое, доп. М., 2003. 18 с.
3. Почва. Город. Экология / М.Н. Строганова, М.И. Герасимова. М., 1997.
4. Антропогенные почвы / М.И. Герасимова, М.Н. Строганова, Н.В. Можарова, Т.В. Прокофьева. М.: МГУ, 2008.
5. Мировая коррелятивная база почвенных ресурсов: основа для международной классификации и корреляции почв / Товарищество науч. изд. КМК. М., 2007. 278 с.

Анализ содержания витаминов B₁, B₂ и Se в кипрее узколистном (*Chamaerion angustifolium* (L.) Holub)

*Сидоров П.В., аспирант
ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К Аммосова», г. Якутск, E-mail: biospv@mail.ru
Научный руководитель: к.б.н. Легостаева Я.Б.*

Биологически активные вещества (БАВ) – это основные действующие вещества лекарственных растений. Работы, посвященные изучению БАВ в растениях, носят поисковый характер. Тем не менее, они представляют несомненный научно-

практический интерес. Существует необходимость изучения накопления БАВ в зависимости от экологических условий произрастания. Это позволило бы выявить природу и наиболее благоприятные условия для биосинтеза отдельных БАВ.

Изучением биологически активных веществ в растениях Якутии занимались такие видные ученые как А.Д. Егоров, А.А. Макаров, В.П. Самарин, Сазонов Н.Н., Слепцова Л.В. и другие.

Кипрей узколистый широко применялся в якутской народной медицине. Отвар из надземной части принимали внутрь при головных болях и как успокаивающее при нервных заболеваниях. В русской народной медицине кипрей употребляли от головных болей, порошком из листьев присыпали раны. В Белоруссии цветущую траву, напаренную в печах, прикладывают в виде припарок к больному месту. Применяют при воспалении уха, горла, носа. В Забайкалье отвар из травы употребляют при золотухе. Водный настой из листьев рекомендован в качестве противовоспалительного средства при язвенной болезни желудка, гастритах и колитах [2].

Целью данной работы является анализ содержания витаминов группы В (тиамин и рибофлавин) и селена (Se) в листьях кипрея узколистного (*Chamaerion angustifolium* (L.) Holub).

Сбор материала проводился летом 2007–2008 гг. в окрестностях городов Якутск и Олекминск. В биопробах определяли суммарное содержание витаминов В₁, В₂ и селена флуориметрическим методом [3, 4, 5].

Участок сбора биопроб около г. Якутск характеризуется распространением преимущественно рудеральной растительности с примесью единичных берез, на мерзлотных палево-бурых почвах, подверженных антропогенному воздействию, почвенный материал преимущественно сухой, рыхлой текстуры.

Участок на территории г. Олекминска расположен в березовом лесу и характеризуется преобладанием луговой растительности в напочвенном покрове. Почвы мерзлотные дерново-подзолистые.

Содержание тиамин в якутской популяции незначительно больше, чем в олекминской популяции. Олекминская популяция содержит рибофлавина значительно меньше по сравнению с якутской популяцией кипрея узколистного (табл. 1). В связи с малыми концентрациями витаминов, которыми можно пренебречь, очень затруднительно говорить о влиянии экологических условий произрастания.

Таблица 1

Содержание витаминов В₁, В₂ в кипрее узколистом

Участок сбора	Содержание В ₁ , мкг/100 г	Содержание В ₂ , мкг/100 г
Якутск	0,94±0,01	0,013±0,001
Олекминск	0,65±0,04*	0,002±0,001*

Примечание: * - статистическая достоверность при $p < 0,05$

Содержание Se оказалось очень малым (9,6 и 8,7 мкг/кг) (табл. 2). Согласно литературным источникам [6] самое низкое содержание селена в травянистых растениях большей части территории Земли составляет 0,08-0,20 мг/кг. Другие авторы [1] приводят сведения о том, что концентрации селена в травянистых растениях большей части территории Земли варьируют от 0,006 до 1 мг/кг. Следовательно, наши результаты согласуются с данными из литературных источников.

Содержание микроэлемента Se в кипрее узколистном

Участок сбора	Содержание Se, мкг/кг
Якутск	9,6±0,3
Олекминск	8,7±0,2*

Примечание: * - статистическая достоверность при $p < 0,05$

Определенное влияние на содержание витаминов и других биологически активных веществ в растениях оказывает эколого-геохимический фактор. Поэтому в дальнейшем нами планируется изучение взаимосвязи содержания биологически активных веществ и почвенно-геохимических условий.

Литература

1. Ермаков В.В., Ковальский В.В. Биологическое значение селена. М.: Наука, 1974. 300 с.
2. Макаров А.А. Лекарственные растения Якутии и перспективы их освоения. Новосибирск: Издательство СО РАН, 2002. 264 с.
3. Методика выполнения измерений массовой доли селена в пробах пищевых продуктов и продовольственного сырья, комбикормов и комбикормового сырья флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02», разработанная ООО «ЛЮМЭКС». СПб., 2007. 35 с.
4. Поволоцкая К.Л., Зайцева Н.И., Скоробогатова Е.П. Флуориметрический метод определения рибофлавина: В кн. «Витаминные ресурсы и их использование». №3. М., 1995. С. 108-120.
5. Соловьева Е.И. Тиохромный метод определения V_1 (тиамина) // Методическое руководство по определению витаминов. М.: Медгиз, 1960. С. 58-74.
6. Фаталиева С.М., Абуталыбов М.Г., Гаджиев В.Д. Se в пастбищных растениях Азербайджана // Se в биологии: Материалы второй научной конференции. Кн. 2. Баку: Изд-во «Элм», 1976. С. 140-142.

Фауна и экология мелких млекопитающих Южной Якутии (Алданский район)

Сидоров М.М., студент

*ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К Аммосова», г. Якутск, E-mail: ms1_86_86@mail.ru
Научный руководитель: д.б.н., доцент Шадрина Е.Г.*

Экологические исследования были проведены на территории Южной Якутии в ходе комплексного экологического мониторинга состояния природных экосистем в зоне влияния ВСТО и на территории строительства Эльконского ГМК в составе полевого отряда ФГНУ «Институт прикладной экологии Севера». Отлов мелких млекопитающих проводился в июле-августе 2008 г. общепринятыми методами – ловчими канавками с конусами и давилками Геро [1, 2]. По двум точкам всего отработано 340 конусо-суток и 800 ловушко-суток, отловлено 173 особи мелких млекопитающих из них 66 насекомоядных и 107 мышевидных грызунов (табл. 1).

Цель: описать состав сообществ и биотопическую приуроченность мелких млекопитающих как модельной группы, используемой для мониторинговых исследований наземных позвоночных.

В районе будущего Эльконского ГМК нами отловлено всего 138 экз. мелких млекопитающих (112 с помощью канавок и 26 экз. с помощью давилок). На территории будущего магистрального ВСТО нами отловлено всего 35 мелких млекопитающих, все с помощью давилок.

Таблица 1

Объем собранного материала

№	Мелкие млекопитающие	Количество отловленных зверьков
1	Бурозубки (род <i>Sorex</i>)	66
2	Красная полевка (<i>Cletrionomys rutilus</i>)	76
3	Красно-серая полевка (<i>Cletrionomys rufocanus</i>)	8
4	Серые полевки (<i>Microtus</i>)	12
5	Лесной лемминг (<i>Myopus schisticolor</i>)	2
6	Азиатский бурундук (<i>Eutamias sibiricus</i>)	4
7	Полевка-экономка (<i>Microtus oeconomus</i>)	5
	Всего отловлено	173
	Отработано конусо-суток	340
	Отработано ловушко-суток	800

В районе Эльконского ГМК обловлено 24 биотопа, в том числе природные и антропогенные. Природные биотопы включали лесные (разные типы лиственныхников и смешанные леса - сосново-лиственные, кедрово-лиственные, березово-еловые и т.д.), открытые (разнотравно-злаковые луга, лишайниково-кустарничковые долины, прибрежные полосы разных рек и т.д.) и антропогенно-трансформированные биотопы (кипрейные заросли на месте пос. Эльконка, разнотравно злаковый луг в заброшенном пос. Заречный). Суммарная численность мелких млекопитающих по данным отлова давилками составила 17,3 экз./100 ловушко-сут. (лесные биотопы). По данным отлова конусами составила 33,7 экз/100 конусо-сут. (природные биотопы), в том числе в лесных биотопах составила 32 экз./100 конусо-сут, а в луговых биотопах - 42,8 экз/100 конусо-сут. При этом показатели численности и соотношения видов варьировали по биотопам. В природных биотопах в лесных стациях численность варьировала от 0 до 81,3 на 100 конусо-сут., и от 9,3 до 25,3 на 100 ловушко-сут. В открытых и закустаренных стациях численность варьировала от 21,4 до 72,2 на 100 конусо-сут.

Суммарная численность мелких млекопитающих в антропогенно-трансформированных биотопах по данным отлова конусами составила 26,5 экз/ конусо-сут., что несколько ниже, чем в природных биотопах.

В целом среди лесных биотопов относительно более высокой численностью мелких млекопитающих характеризовались сосново-лиственные и кедрово-лиственные лесах с лишайниково-моховыми подстилками, а среди открытых - разнотравно-злаковые луга.

В большинство биотопов наиболее многочисленны бурозубки (род *Sorex*). В большинстве биотопов наиболее многочисленны красные полевки. В антропогенно-трансформированных стациях численность варьировала от 6,3 до 44,4 на 100 конусо-сут. В большинстве биотопов наиболее многочисленна была красная полевка.

В районе влияния будущей магистрали ВСТО обловлено 11 биотопов, в том числе природные и антропогенные. Природные биотопы включали лесные (смешанные леса: ивово-лиственничный, кустарниково-лиственничный на берегу реки б. Нимныр, лиственничный мохово-брусничный и т.д.), открытые (разнотравно-злаковый луг, прибрежные полосы р. Хатыми с осоковой растительностью и т.д.) и один антропогенно-трансформированный биотоп - зарастающий отвал с подростом лиственницы и ивой. Суммарные численности мелких млекопитающих по данным отлова давилками составили: в лесных биотопах – 6,3 экз./100 ловушко-сут., в открытых биотопах – 5,2 экз./100 ловушко-сут., и в антропогенно-трансформированном биотопе – 8 экз./100 ловушко-сут. При этом показатели численности и соотношение видов варьировали по биотопам. В природных биотопах в лесных станциях численность варьировала от 4 до 10 экз./100 ловушко-сут. В большинстве биотопов наиболее многочисленны красные полевки. В открытых станциях показатель численности и соотношения варьировала от 0 до 4 экз./100 ловушко-сут. В большинстве биотопов наиболее многочисленны полевки-экономки. Наиболее многочисленным видом была красная полевка. При этом надо учесть, что часть различий связано с разными способами отлова. Известно, что при отлове давилками Геро доля лесных полевок и мышей бывает выше, чем в реальном сообществе и при отлове конусами, что объясняется преимущественным попаданием в эти ловушки зерноядных видов, и в меньшей степени – зеленоядных (серых полевок) и насекомоядных (бурозубки) [3].

В целом численность мелких млекопитающих в период исследований можно охарактеризовать как среднюю. Состав сообществ типичен для среднетаежной подзоны района исследований [4, 5]. Можно утверждать, что на настоящий момент антропогенная трансформация не оказывает серьезного влияния на состав сообществ и численность мелких млекопитающих района исследований.

Литература

1. Карасева Е.В., Телицына А.Ю. Методы изучения грызунов в полевых исследованиях. М.: Наука, 1995. 226 с.
2. Кучерук В.В. Новое в методике количественного учета вредных грызунов и землероек // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. М., 1963. 183с.
3. Вольперт Я.Л., Шадрина Е.Г. Мелкие млекопитающие севера-востока Сибири. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 2002. 246 с.
4. Млекопитающие Якутии / Под ред. В.А. Тавровского. М.: Наука, 1971. 660 с.
5. Ревин Ю.А. Млекопитающие Южной Якутии. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1989. 321 с.

Оценка состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории Амурской области

*Симонова Н.П.,
Амурский государственный университет,
г. Благовещенск, E-mail: mnic@bk.ru*

Среди факторов окружающей среды, оказывающих постоянное и непосредственное воздействие на организм человека, атмосферный воздух играет наиболее важную роль.

Оценка состояние загрязнения атмосферы на территории области проведена на основании данных результатов лабораторных исследований в центре гигиены и эпидемиологии. По данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Амурской области, на территории области находятся 342 предприятия, имеющих выбросы загрязняющих веществ в атмосферу с количеством источников выбросов загрязняющих веществ – 5517.

Основными загрязнителями атмосферного воздуха в Амурской области продолжают оставаться стационарные источники промышленных предприятий – 41,0 % от общего количества выбросов, среди которых наибольший объём выбросов отмечается от предприятий электроэнергетики (36,0 %), от транспортных предприятий (13,0 %), жилищного коммунального хозяйства (20,0%).

Из предприятий области, осуществляющих выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников, 82,2 % предприятий осуществляли выброс в соответствии с установленными нормативами ПДВ, 7,8 % выбрасывали загрязняющие вещества в пределах временно согласованных выбросов (ВСВ), 4,7 % осуществляли выброс, не имея утвержденных нормативов ПДВ и ВСВ.

Удельный вес уловленных и обезвреженных загрязняющих веществ – 251,4 тыс. тонн в 2008 году, что составило 71,0 %. В сравнении с 2007 годом в 2008 году количество выбросов загрязняющих веществ незначительно уменьшилось (на 0,6 %).

Таблица 1

Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферу за 2006-2008 гг.

Показатели	Количество выбросов в атмосферу загрязняющих веществ (тыс. тонн/год)			2008 год /2007 г. уменьшение (-), увеличение (+)
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	
От стационарных источников – всего	104,9	103,7	103,1	– 0,6
В том числе:				
твердые вещества	42,2	40,4	39,9	– 0,5
жидкие и газообразные вещества	62,7	63,3	63,2	– 0,1
От передвижных источников (автотранспорт)	156,0	152,9	148,3	– 4,6
От передвижных источников (автотранспорт) в % от общих выбросов	63,9	59,6	59,0	– 0,6

Приведенные в таблице 1 количества выбросов загрязняющих веществ представляют только те предприятия, выбросы которых превышали 20 и более тонн в год. При учёте количества выбросов от передвижных источников (автотранспорта) не учтены выбросы от железнодорожного, водного и авиационного транспорта. Доля выбросов автомобильного транспорта составляет 59,0 % всех валовых выбросов.

Остаётся недостаточно изученным влияние автотранспорта на состояние атмосферного воздуха в зоне жилой застройки населённых пунктов.

Существенно не изменился состав приоритетных загрязнителей атмосферного воздуха. Это – пыль, окись углерода, окись азота. Доля проб атмосферного воздуха с превышением предельно допустимых концентраций (ПДК) по приоритетным веществам представлена в таблице 2.

Доля проб атмосферного воздуха с превышением ПДК

Ингредиенты	Всего проб с превышением ПДК			В зоне влияния промышленных предприятий			На автомагистралях в зоне жилой застройки		
	2006 г	2007 г	2008 г	2006 г	2007 г	2008 г	2006 г	2007 г	2008 г
По всем показателям	9,0	1,1	5,3	1,0	1,0	4,8	26,0	1,3	6,9
Пыль	17,7	2,9	18,9	0,4	0,4	17,0	45,9	1,4	26,3
Окись углерода	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Окись азота	6,25	0	0,4	1,6	0	0,5	11,7	0	0

В 2008 году доля проб по всем показателям с превышением ПДК составила 5,3%, что выше аналогичного показателя за 2007 год на 4,2%. Превышение отмечается в основном за счёт доли проб с превышением ПДК по пыли.

В 2008 году пробы с содержанием вредных веществ более 5 ПДК составили 2,3% от числа всех исследованных проб, 43,0% – от общего числа проб, превышающих ПДК. Пробы пыли обнаружены в зоне влияния промышленных предприятий и на автомагистралях в зоне жилой застройки по показателю – пыль.

Основными загрязнителями атмосферного воздуха в области остаются предприятия электроэнергетики (2 ТЭЦ – Благовещенская и Райчихинская) и котельные.

С целью сохранения числа населения, проживающего в границах санитарно-защитных зон (СЗЗ) предприятий проведены следующие мероприятия:

- на территории жилой застройки г. Благовещенска, г. Райчихинска дополнительно закрыто 6 котельных;
- были переселены жители жилого дома (5 человек), находившегося в СЗЗ битумного завода, являющегося филиалом ЗАО «Асфальт» в п. Моховая Падь г. Благовещенска;
- переселены жители 2-х частных домов, расположенных в СЗЗ Благовещенского спиртзавода.

Литература

1. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Российской Федерации в 2007 году». М.: Министерство природных ресурсов РФ, 2008. С. 320.
2. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Амурской области в 2008 году». Благовещенск: ЦГИЭ, 2009. 165 с.

Влияние разных доз меди и цинка на численность азотфиксирующих бактерий в мерзлотном черноземе

Собакина Е.Г., студентка

*ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К. Аммосова», г. Якутск, E-mail: dunyasha_bo@mail.ru*

Научный руководитель: к.б.н., доцент Щелчкова М.В.

В настоящее время все большую актуальность приобретает вопрос об устойчивости почв к наиболее распространенной группе загрязняющих веществ – тяжелым металлам. Почва представляет собой начальное звено пищевой цепи. Наиболее точным индикатором функционирования почвы являются микроорганизмы, т.к. последние, с одной стороны, осуществляют важнейшие почвенные процессы и с другой – подвергаются первыми отрицательному воздействию избытка тяжелых металлов.

Целью нашей работы было изучение влияния разных доз меди и свинца на численность аэробных азотфиксирующих бактерий рода *Azotobacter* и анаэробных азотфиксирующих бактерий *Clostridium pasteurianum* в мерзлотных черноземах. В широком спектре азотфиксирующих бактерий черноземовидных почв на данные группы микроорганизмов приходится значительная доля в ассимиляции молекулярного азота атмосферы.

Исследования проводили в модельном эксперименте в сосудах. Объект исследования – мерзлотный маломощный чернозем, развивающийся на второй надпойменной террасе реки Лена под ковыльной степью в 14 км к юго-западу от г. Якутска. Из верхнего 20-см слоя мерзлотного чернозема отбирали почву, высушивали до воздушно-сухого состояния, просеивали через сито с диаметром пор 2 мм и затем по 70 г почвы набивали в пластиковые сосуды объемом 100 мл. Предварительно на дно сосуда укладывали дренаж и вставляли стеклянные трубочки для полива. В стаканчики с почвой вносили тяжелые металлы в дозах 0,5 ПДК, 1 ПДК, 10 ПДК, 30 ПДК, 60 ПДК в форме легко растворимых солей: $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Затем почвы увлажняли до 70% от полной влагоемкости и инкубировали при комнатной температуре 7 дней. В течение этого времени оптимальную влажность почв поддерживали ежедневным поливом. Через 7 дней в почвах определяли численность азотфиксирующих микроорганизмов принятыми в микробиологии методами (численность *Clostridium pasteurianum* – в накопительных культурах на жидкой среде Виноградского; численность *Azotobacter* – на плотной среде Эшби методом почвенных комочков). Модельный опыт проводили в трехкратной повторности. В качестве контроля использовали почву, в которой не вносили тяжелые металлы. В этой почве предварительно определяли фоновое содержание тяжелых металлов спектральным полуквантитативным методом. Содержание Cu равно 18 мг/кг, Pb – 23 мг/кг. Результаты исследования подвергали статистическому анализу.

Изучение влияния разных доз свинца (0,5 ПДК, 1 ПДК, 10 ПДК, 30 ПДК, 60 ПДК) на обогатенность мерзлотного чернозема бактериями рода *Azotobacter* показало, что с увеличением дозы металла в почве численность *Azotobacter* снижается (рис. 1). Обогащенность незагрязненной почвы азотобактером составляет 50,5 %. При дозе загрязнения 0,5 ПДК она снижается до 31 %, при дозе загрязнения 1 ПДК – до 36 %, при дозе загрязнения 10 ПДК – до 27 %, при дозе загрязнения 30 ПДК – до 19 %, при 60 ПДК – до 18 %. Расчет доверительных интервалов (при $p = 0,05$) показал, что свинец в

дозах 10, 30 и 60 ПДК достоверно снижает численность данных бактерий; доверительные интервалы не перекрываются с контролем. При дозе свинца 10 ПДК погибает около 50 % азотобактера, а при дозах 30 и 60 ПДК – около 60 % (рис. 1).

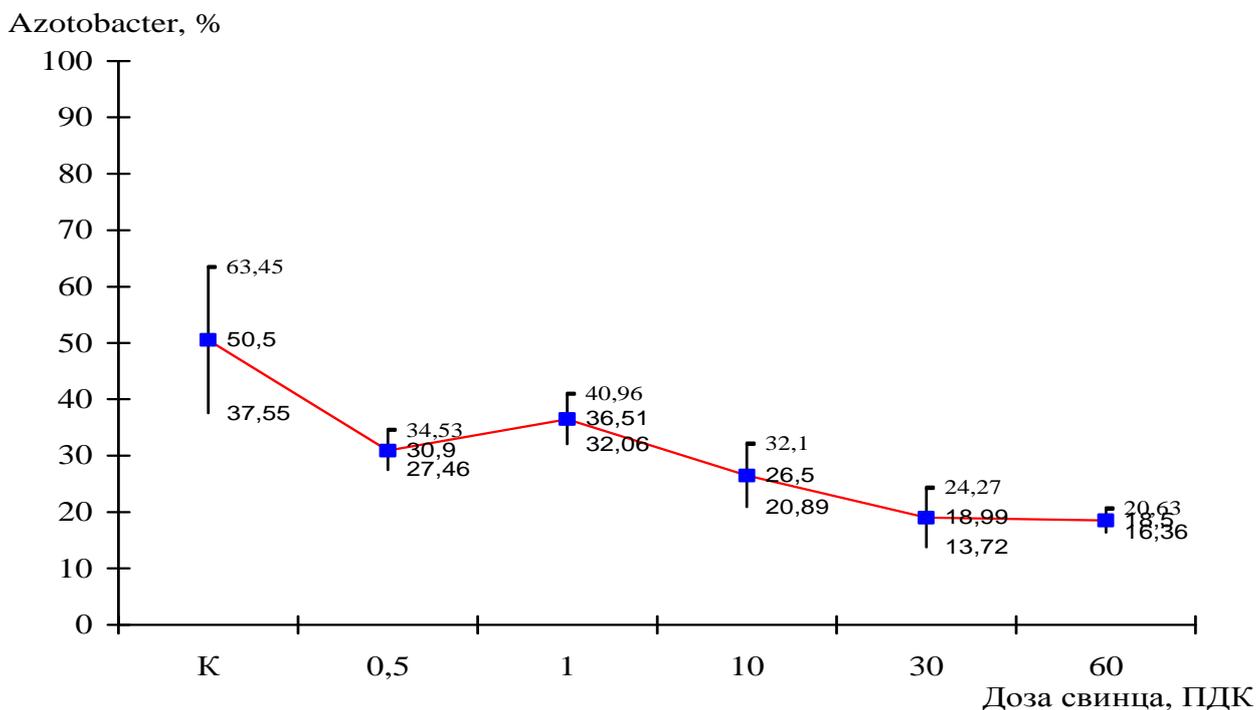


Рис. 1. Влияние свинца на обогащенность мерзлотного чернозема бактериями рода *Azotobacter*
■ — средняя арифметическая из трех показателей
 — доверительный интервал (при $p = 0,05$)

Численность анаэробных азотфиксирующих бактерий *Clostridium pasteurianum* в мерзлотном черноземе под воздействием разных доз свинца изменяется неравномерно. В дозах от 1 до 30 ПДК численность клостридий возрастает, а в дозе 60 ПДК снижается по сравнению с контролем. В целом численность этих бактерий в разных вариантах опыта характеризуется высокой вариабельностью. Расчет доверительных интервалов показал, что лишь самая высокая доза загрязнения 60 ПДК приводит достоверному снижению численности *Clostridium pasteurianum*.

Изучение влияния разных доз меди (0,5 ПДК, 1 ПДК, 10 ПДК, 30 ПДК, 60 ПДК) на обогащенность мерзлотного чернозема представлено на рисунке 2.

Обогащенность почвы азотобактером в контроле составляет 30,7% и при увеличении содержания меди в почве пропорционально снижается: при дозе 0,5 ПДК - до 26 %, при дозе 1 ПДК - до 21 %, при дозе 10 ПДК - до 29 %, при дозе 30 ПДК – до 12 %, а при 60 ПДК - до 2,3 %. Статистическая обработка данных показала, что дозы меди 1, 10, 30 и 60 ПДК достоверно снижают численность аэробных азотфиксаторов в мерзлотном черноземе. Причем, негативное влияние меди на численность этих бактерий выражено сильнее, чем влияние свинца. Это связано с тем, что в нейтральных и слабо-щелочных почвах, каким является мерзлотный чернозем, медь более подвижна, чем свинец и, следовательно, более агрессивна. Ее действие в высокой дозе 60 ПДК приводит к очень сильному обеднению почвы аэробными азотфиксаторами рода *Azotobacter* (на 93 % ниже, чем в контроле).

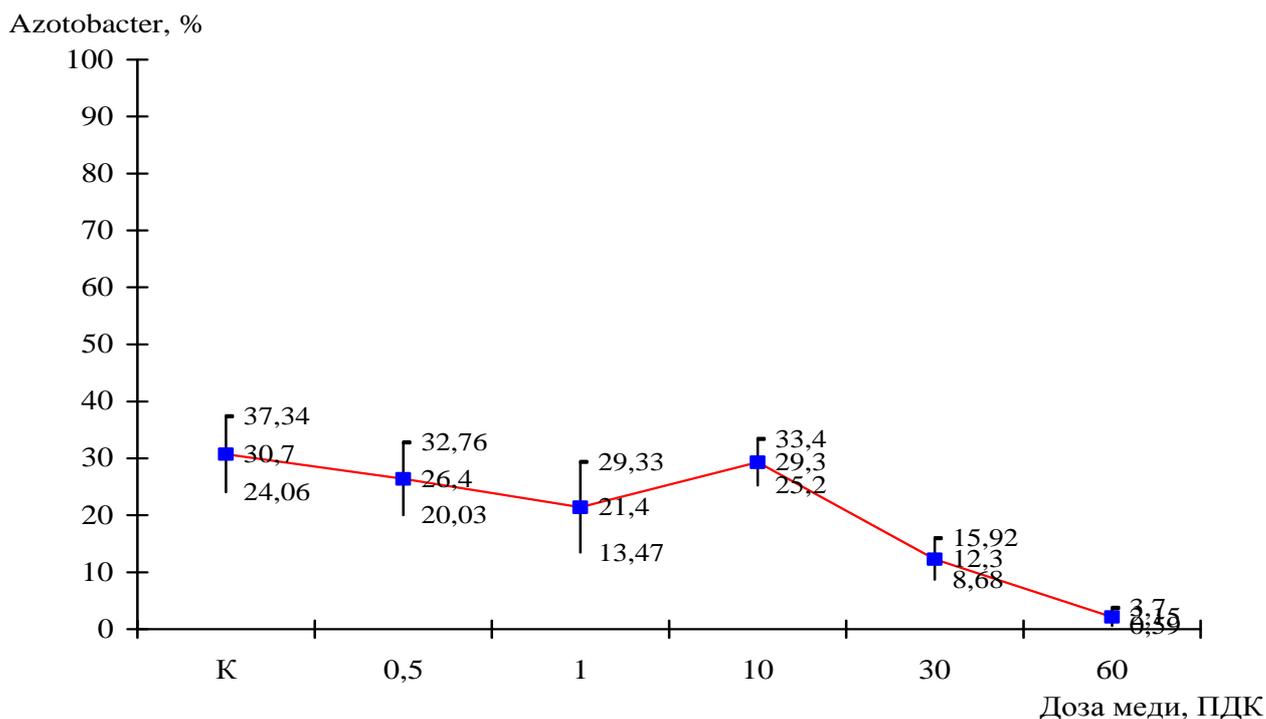


Рис. 2. Влияние меди на обогащенность мерзлотного чернозема бактериями рода *Azotobacter*

Отрицательное влияние меди на численность анаэробных азотфиксирующих бактерий *Clostridium pasteurianum* выражено более ярко, чем влияние свинца. Если свинец достоверно подавлял активность этих бактерий в дозе 60 ПДК, то медь – в дозах 10, 30 и 60 ПДК. Как показали расчеты, в контроле численность *Clostridium pasteurianum* составляла 496,3 клеток ПДК - 80,68 клеток/г, а в дозе 60 ПДК - 46,45 клеток/г. Таким образом, в высоких дозах 30 и 60 ПДК медь снижала численность анаэробных азотфиксаторов соответственно 6 и 10 раз.

Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы:

1) увеличение содержания тяжелых металлов меди и свинца в мерзлотном черноземе приводит к понижению численности аэробных и анаэробных азотфиксирующих бактерий в данной почве;

2) свинец достоверно снижает численность *Azotobacter* в дозах 0,5; 10; 30; 60 ПДК. А *Clostridium pasteurianum* - в дозе 60 ПДК. Медь уменьшает численность *Azotobacter* в дозах 1, 10, 30, 60 ПДК, а *Clostridium pasteurianum* - в дозах 10, 30, 60 ПДК;

3) в мерзлотном черноземе обогащенность бактериями рода *Azotobacter* и *Clostridium pasteurianum* уменьшается под воздействием меди более значительно, чем под влиянием свинца. Это связано с тем, что в нейтральной среде мерзлотного чернозема медь более подвижна и агрессивна, чем свинец.

Уникальное озеро Люнкэ бассейна реки Вилюй

*Степанов В.И., студент
биолого-географического факультета
ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К. Аммосова», г. Якутск, E-mail: Taurus1789@mail.ru
Научный руководитель: к.б.н. Пестрякова Л.А.*

Основное отличие озера от моря - отсутствие непосредственного водообмена с океаном. Исключение составляют озера морских побережий, в которых водообмен с морем или океаном осуществляется непрерывно или периодически.

Цель изучения водоема. На территории Вилюйского улуса в окрестностях озера Мастаах расположено село Кыргыдай с удивительно красивой и богатой природой. С давних лет здесь селяться люди. А люди, как известно, любят останавливаться в местностях, где много воды. На территории Кыргыдайского наслега насчитывают около 800 озер. Все озера имеют определенную структуру и свою историю происхождения. Из всех озер наиболее интересным для меня показалось озеро Люнкэ.

Актуальность темы в том, что озеро Люнкэ является одним из малоизученных уникальных объектов нашей местности.

Цель данного исследования: изучить озеро Люнкэ с точки зрения местоположения, происхождения и состава озерной воды, установить ее целебные свойства.

Для решения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

- выявить дороги, ведущие к озеру Люнкэ;
- исследовать нынешнее состояние воды и окружающей среды озера Люнкэ;
- выявить целебные свойства воды озера Люнкэ;
- выполнить статистическую оценку химического состава вод;
- дать биоиндикационную оценку качества вод.

Описание водоема озеро Люнкэ. Котловина озера расположена на территории Вилюйского улуса, с Кыргыдай. Принадлежит бассейну р. Вилюй и её притока р. Уоранга.

Исследуемое озеро находится от населенного пункта в северо-восточном направлении, примерно в 8 км, посреди тайги вблизи оз. Сьлапчаан. Генетический тип котловины – овальная воронкообразная форма. Северо-западные склоны крутые, до 30 град, заняты лиственничными и смешанными лесами, берега пологие заняты разнообразной растительностью. Озеро закрытое и бессточное. В озере обитают гольян и дьойгуо. Донные отложения: растительные остатки (деревьев, мох), преобладает песок. Вода очень чистая, запаха не имеет. По берегам в северо-восточном и южном направлении можно находить речные камни разных размеров (5-20 см).

Хозяйственное использование: местные жители используют воду и грязь против аллергии

На крутосклонных берегах озера растут сосны, лиственницы, из ягод - толокнянка, а в болотистых местах - редкая для нашей местности, клюква. Зверей и птиц в окружении немного. В озере почти нет рыбы, есть маленькие рыбешки-дьойгуо. По рассказам и свидетельствам местных жителей озерная вода и донная грязь целебные. Воду в основном используют для заживления высыпаний на коже, типа

чесотки, при укусах насекомых, для удаления бородавок, а также язве желудка и кишечника. Грязь можно использовать как компресс на суставы при вывихах, растяжениях, и для косметических целей, как отбеливающую и смягчающую маску.

Гидрохимический анализ воды озера Люнкэ. Материалом данного отчета прослужили пробы воды, отобранные за период летней практики 2008 гг. (15.08.08 и 28.08.08). Были отобраны 10 проб из озера Люнкэ, и несколько проб из водоема Сатагай, Бэти, Уолба и Кыбытыкы для анализа насколько они изменились.

В полевых условиях на исследуемом озере Люнкэ проводились определения температуры, прозрачности, глубины. Также собрано 16 околородных растений и несколько видов лесных растений. Взяты донные отложения, речные камни и собраны водные насекомые.

Таблица 1

**Морфологические и морфометрические характеристики
исследованных озер**

Название	Координаты		Населенный пункт	Генезис	Глубина в м
	широта	долгота			
Люнкэ			Кыргыдай	Термокарстовый	1320
Улба	64°29.993´	122°43.046´	Кыргыдай	Термокарстовый	0,75
Бэти	64°29.601´	122°43.246´	Кыргыдай	Термокарстовый	0,9
Кыбытыкы	64°30.624´	122°43.015´	Кыргыдай	Термокарстовый	1,6
Сатагай	64°28.470´	122°43.841´	Кыргыдай	Термокарстовый	0,75

Таблица 2

Камеральная работа

Полевой №	Дата отбора	электропроводность		O ₂			pH
		t° °C	Ms/cm	t°	ml / l	% sat	
ЛЮНКЭ							
1. север	28.08	25,1	59	24,6	3,4	36	7,3
2. середина	15.08	25,1	61,1	24,6	1,7	18	7,4
3. восток	15.08	25,1	55,3	24,8	1,8	20	7,6
4. середина	28.08	25,1	56,8	24,7	4,0	41	7,0
5. север	15.08	25,1	58,3	24,8	2,1	21	7,0
6. юг	28.08	25,1	58,6	24,8	6,5	67	7,1
7. запад	28.08	25,1	58,3	24,9	3,6	40	7,0
8. запад	15.08	25,1	57,0	24,9	3,5	37	7,2
9. юг	15.08	25,1	56,7	24,9	1,5	15	6,8
10. восток	28.08	25,1	57,3	24,9	3,5	35	7,0
САТАГАЙ							
1. середина	25.07	25,1	159,6	24,9	2,1	21	8,3
2. середина	25.07	25,3	161,0	24,9	1,8	18	8,5
3. середина	25.07	25,5	159,4	24,8	1,6	16	8,6
УОЛБА							
1. юг	28.07	25,1	287	24,8	1,6	16	7,3
КЫБЫТЫКЫ							
1. юг	28.07	25,3	101,6	24,9	1,6	16	6,7
БЭТИ							
1. север	21.07	25,3	223	24,8	1,7	17	7,3

По результатам проведенного исследования получены следующие выводы:

1. Озерная вода отвечает нормам питьевой воды.
2. Вода и донная грязь озера обладают целебными свойствами.

В дальнейшем мы намерены изучить биолого-химический состав озерной воды и научно доказать целебные свойства воды и грязи, что поможет использовать их в медицинской практике и косметических целях. Но это может плохо отразиться на экологии местности. Исходя, из этого я предлагаю включить озеро Люнкэ в число охраняемых природных зон и делать паспорт озера.

Биоиндикационная оценка состояния почв окрестности п. Кангалассы

Степанова Т.М., м.н.с.

ФГНУ Института прикладной экологии Севера,

E-mail: tuyara22@mail.ru

Научный руководитель: д.б.н., профессор Шадрина Е.Г.

В настоящее время цитогенетический мониторинг антропогенного загрязнения окружающей среды занимает важное место в общей системе экологического мониторинга. Приоритетность таких исследований на клеточном и хромосомном уровнях определяется наибольшей уязвимостью этих структур организма перед мутагенами, выбрасываемыми промышленными предприятиями и автотранспортом. Загрязнение почвенной среды, многокомпонентно, сложные, разнонаправленные процессы, индуцируемые в клетке сочетанным воздействием факторов, способны в зависимости от их соотношения формировать самые разные ответные реакции – от антагонизма до синергизма, поэтому даже очень точное измерение приоритетных почвенных поллютантов не дает возможности определить степень реальной их опасности для биоты. Биоиндикационный же метод, в отличие от других, позволяет определить суммарный мутагенный фон (СМФ), представляющий собой совокупность физических, химических загрязнителей естественного и антропогенного происхождения, комплексное действие которых определяет уровень мутагенной изменчивости растений на данной территории [3].

Показателем гомеостаза развития организмов является стабильность их цитогенетических характеристик на важнейших этапах онтогенеза. Это в первую очередь относится к таким характеристикам митоза – фундаментального процесса в онтогенезе организмов, как частота и спектр нарушений митоза, т.е. патологических митозов. Именно они определяют рост организмов и играют особо важную роль на ранних этапах онтогенеза и при дифференциации тканей [2].

В этой связи ставятся задачи определения суммарного мутагенного фона исследуемой территории.

Методика исследований

В качестве тест-объекта использован лук-батун (*Allium fistulosum*). Выбор тест-объекта обусловлен стабильностью получения качественных цитологических препаратов, крупными хромосомами, достаточно высокой чувствительностью вида к действию мутагенов.

Семена лука-батуна проращивали в чашках Петри на исследуемых образцах почвы в термостате при температуре 25° С в течение 18 часов, что соответствует продолжительности одного митотического цикла данного вида.

Для анализа отбирали проростки с корешками длиной 1,5-2,0 см. Фиксацию проростков проводили спирт-уксусной кислотой 3:1 в течение суток при + 4° С. Структурные изменения хромосом учитывали анателофазным методом на временных давленных препаратах, окрашенных реактивом Шиффа. Велся подсчет патологий митоза (ПМ) - процент клеток с нарушениями митоза от общего числа анателофазных клеток (не менее 400 клеток) [1].

Статистическая обработка результатов проводилась общепринятыми методами. Достоверность различий оценивали с помощью t-критерия Стьюдента [4].

Обсуждение результатов. Нами проанализировано 7 почвенных образцов, собранных на территории долины Туймаада, в частности, с окрестности п. Кангалассы. В качестве контроля мы рассматривали семена, пророщенные на образце почвы, отобранной из природного биотопа, испытывающего слабую антропогенную нагрузку, на расстоянии 3 км от п. Кангалассы. Показатель патологий митоза в контрольной точке составил 3,45 %. Максимальный показатель уровня абerrации хромосом 5,66 % отмечен в образце почвы № 3, отобранном на территории п. Кангалассы, но различие с контролем статистически недостоверно. В остальных пробах значения показателей сопоставимы с показателем контроля, или немного выше, чем в контроле, но различия статистически не достоверны.

Спектр патологических митозов в опыте был представлен всеми основными типами цитогенетических нарушений – хромосомные и хроматидные мосты, одиночные и парные фрагменты, отставания хромосом. Кроме того, можно отметить, присутствие микроядер в интерфазных клетках, появляющихся при отставании и фрагментациях хромосом. Анализ спектров хромосомных нарушений показал преобладание таких нарушений митоза, как одиночные мосты и фрагменты, это показывает, что повреждения клеток происходили на стадии G₂ при удвоении хромосомы (хроматидные). Следует отметить, что в основном обнаруживались мосты, что свидетельствует о том, что исследуемых проростках происходили «разрывы – воссоединения» и образование дицентрических хромосом; появление таких патологий митоза также может быть следствием частичного слипания хромосом. Наименьшее количество мостов наблюдается в пробах № 1, 2 и составляют, соответственно: 0,40 и 0,71%, в остальных образцах почв значения показателя варьируют от 1,54 -2,69 %. Пик среднего значения показателя фрагментов отмечается в точке 3, в котором значение показателя патологии митоза наибольшее. Больше всего случаев отставания хромосом было в пробе № 2, соответственно уровень мутагенеза в нем высокий, это позволяет заключить, что в составе почв присутствуют вещества, влияющие на механизм расхождения хромосом в анафазе.

На основании результатов исследования по биоиндикации почв исследованной территории можно сделать следующие выводы:

- исследованные почвы в целом характеризуются невысокой мутагенной активностью, частота патологий митоза у проростков лука-батуна, выращенных на исследованных образцах варьировала в пределах 3,38-5,66 %;

- спектр нарушений представлен отставаниями, мостами, фрагментами в анафазных клетках, а также микроядрами – в интерфазных. Наиболее часто встречаются одиночные мосты и фрагменты, что свидетельствует о нарушениях на стадии удвоения хромосом с образованием дицентриков;

- в пределах исследованной территории несколько более высокими показателями нарушений митоза характеризуются пробы, отобранные на территории пос. Кангалассы и в непосредственной близости от него, т.е. на территории населенного пункта;

- зарегистрированные различия между пробами не достигли статистически значимого уровня, поэтому можно предположить, что в целом исследованная территория характеризуется относительно благополучным состоянием.

Литература

1. Блиновский И.К., Хрусталева Л.И., Злобин А.И., Головина Ю.М., Балахнина Н.В. Методические рекомендации по комплексной оценке генетического риска применения фиторегуляторов в растениеводстве. М.: Колос, 1992. 28 с.

2. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. М.: Высш. школа, 1989. 591 с.

3. Куринный А.И. К проблеме предупреждения генетических последствий применения пестицидов: реальность и необходимость // Цитология и генетика. 1984. №6. С. 16-20.

4. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1980. 293 с.

Современное состояние озер Верхневилуйского улуса

*Филиппова Д.С., студентка
биолого-географического факультета
ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К. Аммосова», г. Якутск, E-mail: Djantai_86@mail.ru
Научный руководитель: к.б.н. Пестрякова Л.А.*

Актуальность. Стремительное развитие всех отраслей промышленности, энергетики, транспорта, увеличение численности населения и урбанизация, химизация всех сфер деятельности человека привели к определенным изменениям окружающей среды, в т.ч. и неблагоприятным. Воздействие вредных веществ антропогенного происхождения на природную среду становится глобальным.

Объект исследования: объектом исследования является озера Верхневилуйского улуса в селе Кэнтик.

Цель исследования: описать современное состояние озер.

Задачи:

1. Изучить материалы и литературу по состоянию озер Са4ыл и Атырдыах.
2. Отобрать пробы воды по датам.
3. В лаборатории провести обработку собранного материала.
4. Участвовать в химическом анализе воды.

Верхневилуйский улус, как весь Вилуйский регион, относится к экологически неблагоприятным районам Якутии. Экологическое ухудшение началось с промышленного освоения региона в середине 20 века. Причины: строительство нескольких очередей гидроэлектростанции в верховьях реки Вилуй и связанное с ним затопление 30 млн. куб. м. леса, выброс в реку загрязненных вод промышленными объектами, подземные ядерные взрывы, сброс в реку отходов населенных пунктов из-за отсутствия очистных сооружений, воздействие токсических веществ, содержащихся в первых ступенях космических ракет, запускаемых из космодрома «Свободный». Первые ступени ракет, содержащие гептил в штатном режиме, падали в районе Оргет, Быракан, Тобуйа Верхневилуйского улуса.

На территории бассейна добываются алмазы, газ и газоконденсат. В связи с этим идет загрязнение поверхностных вод и качество воды реки Вилуй с каждым годом ухудшается. Естественный процесс самоочищения не справляется с загрязнениями.

Река Виллюй является основным источником водоснабжения населения прибрежных улусов, в т.ч. и Верхневиллюйского улуса. В 2004 году вода реки Виллюй по качеству отнесли к 3-му классу - «очень загрязненной», за год этот показатель стал еще ниже. Таким образом, алмазодобытчики за 50 лет своей деятельности кристально чистую воду реки Виллюй первого класса (в 1955 году) довели в 2005 году до состояния 4 класса – «грязной».

Летом 2008 г. мы проводили мониторинговые исследования воды озер «Са4ыл» и «Атырдыах» (село Кэнтик). Пробы воды на исследование брали каждые 15 дней.

В лаборатории пробы воды анализировали по 4 показателям:

- температура;
- электропроводность, ms/cm;
- водородный показатель;
- содержание кислорода в воде на мг/л и его процентное соотношение.

Органолептические показатели.

Запах воды вызывают летучие пахнущие вещества, попадающие в нее естественным путем или со сточными водами. Обнаруживаются не только проявлением их собственного запаха, но запахом продуктов разложения их компонентов (сероводород, индол и т.д.). Запах воды был описан словесно.

Показатели воды оз. Са4ыл» (питьевое озеро): запах соответствует норме, водородный показатель воды (рН) по изменению цвета универсального индикатора равен 7 (нейтральная среда); цветность изменяется от бесцветного до желтого (следовательно, вода загрязнилась); светопропускание, измеренное с помощью диска Секи, составляет от 2,24 см до 2,11см (прозрачность уменьшилась, что связано с заилением водоема).

Вода оз. «Атырдыах» (старица р. Виллюй). Запах изменяется от травянистого до землистого, что связано с загрязнением воды. Водородный показатель равен 7. Цвет также меняется во время исследования от желтоватого до желтого. Прозрачность - от 1,92 см до 1,63 см из-за увеличения концентрации взвешенных веществ.

Влияние индивидуального двенадцатидневного цикла на профессиональную деятельность спортсменов

*Шелепень В.Н., ст. преподаватель,
Технический институт (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри,
Колмогорова Е.А., студентка Дальневосточного
государственного гуманитарного университета,
Гудадзе Л.Р., Круду И.Н., студенты
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри*

Актуальность. Общеизвестно, что интерес к биологическим ритмам животных и человека существует уже более двух тысяч лет. Изучение влияния времени на организацию и жизнедеятельность биологических систем (человека в том числе) является одним из наиболее актуальных направлений современной медицины, биологии, физиологии, психологии и спорта. Учитывая взаимосвязь ритмов внешней среды с биологическими ритмами организма человека, специалисты получают возможность поиска более эффективных путей индивидуализации учебно-тренировочного и соревновательного процесса.

Цель исследования: изучить вопрос о взаимосвязи хронобиологических факторов, влияющих на спортивную деятельность.

Теория преодоления 12-летнего цикла (Г. Кваша) рекомендует распределять ресурсы таким образом, чтобы максимальные усилия пришлось на 11 год индивидуального цикла или на финальный отрезок пути (3-я триада). Исходя из этого, можно предположить, что та же закономерность может сохраняться и в более коротких временных циклах.

Результаты и их обсуждение. В исследованиях были учтены: победы борцов СДЮСШОР «Эрэл» в течение 2008-09 гг. и то, как они распределились в рамках индивидуальной 12-дневки спортсмена (15 человек: от 1-го разряда до мсмк); количество забитых мячей в рамках индивидуальной 12-дневки футболистов Премьер-лиги российского Чемпионата 2007 (118 мячей), 2008 (145 мячей), 2009 (101 мяч); распределение травм (41 случай) футболистов английской Премьер-лиги в рамках общей 12-дневки (табл. 1, 2, 3).

Результаты, полученные в ходе исследования динамики достижений группы борцов (табл. 1), распределились таким образом, что самым эффективным днём в индивидуальном цикле спортсменов оказался девятый день (28,5%), вторая позиция у 11 дня (21,4%).

Таблица 1

Распределение спортивных достижений (побед) борцов СДЮСШОР «Эрэл» в 2008 году в рамках индивидуального цикла спортсменов

Цикл 12 дней											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0,0	0,0	14,2	7,1	0,0	7,1	0,0	14,2	28,5	7,1	21,4	0,0
1-я триада: 21,4%				2-я триада: 21,4%				3-я триада: 57,1%			

Из данных таблицы 2 видно, что в чемпионатах российской Премьер-лиги, самыми результативными днями в 2007 г. стали: 11-й день (11,9%), 8-й и 9-й дни (11,0%) и 3-й, 4-й дни (11,0%). Самыми результативными днями в 2008 г. стали: 11-й и 6-й дни (11,0%), 9-й день 10,3%). Самыми результативными днями в 2009 г. стали: 12-й день (13,9%), 9-й день (12,9%), 11-й день (10,9%).

Таблица 2

Распределение забитых мячей в матчах Премьер-лиги Чемпионатов России относительно индивидуального цикла футболистов

Цикл 12 дней												
Мячи	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2007 118	3,4	4,2	11,0	11,0	3,4	7,6	8,5	7,6	11,0	11,0	11,9	9,3
	1-я триада 29,7%				2-я триада 27,1%				3-я триада 43,2%			
2008 145	5,5	5,5	5,5	9,7	6,2	11,0	8,3	10,3	10,3	11,0	6,9	9,7
	1-я триада 25,2%				2-я триада 35,9%				3-я триада 37,9%			
2009 101	5,9	4,9	8,9	5,9	9,9	8,9	3,9	8,9	12,9	4,9	10,9	13,9
	1-я триада 25,7%				2-я триада 31,7%				3-я триада 42,6%			

Та же закономерность сохранилась и в том случае, когда рассматривались дни получения травм футболистами английской Премьер-лиги в течение первых трёх месяцев 2009 года, но только уже в рамках не индивидуальной, а общей для всех двенадцатидневки (табл. 3).

Таблица 3

Случаи травматизма в английской Премьер-лиге в 2009 относительно общего двенадцатилетнего цикла футболистов (41случай)

Цикл 12 дней											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0,0	19,4	0,0	8,3	5,6	8,3	16,7	11,1	27,8	13,9	2,8	0,0
1-я триада 24,4%				2-я триада 36,6%				3-я триада 39,0%			

Максимальный травматизм пришёлся на 9-й день (27,8%). За ним следует 2-й день (19,4%). Возможно, это обусловлено тем, что на второй день цикла биосистема ещё не совсем готова к максимальной работе, в результате чего происходит сбой, травма. Легко объясним максимум травмированных в 9-й день: когда биосистема работает в режиме предельных и запредельных психофизических нагрузок, избежать травм практически невозможно.

Если анализировать закономерности взаимосвязи природных ритмов с ритмами организма спортсменов в триадах двенадцатидневки, то легко заметить, что во всех рассматриваемых случаях сохраняется устойчивая закономерность распределения максимальных величин в пределах последней триады цикла.

Выводы. В настоящем исследовании подтверждено влияние хронобиологических факторов на динамику профессиональной деятельности спортсменов: на результативность, эффективность, травматизм.

Теоретическая и практическая значимость хронобиологических исследований в области физического воспитания и спорта состоит в том, что появляется возможность в поиске более эффективных путей к индивидуализации психопедагогических воздействий.

На основании полученных данных в результате проведённых исследований можно сказать, что вопрос о влиянии хронобиологических факторов на организм спортсмена (человека) требует дальнейшего изучения.

Литература

1. Кваша Г.С. Векторное кольцо. М.: Когелет, 2001. 256 с.
2. Кваша Г.С. Практический курс Григория Кваши. Структурный гороскоп. М: ЗАО Центрополиграф, 2007. 461 с.
3. Шапошникова В.И., Таймазов В.А. Хронобиология и спорт: Монография. М.: Советский спорт, 2005. 180 с.
4. Шелепень В.Н. Использование нетрадиционных методов прогнозирования и определение профессиональной пригодности спортсменов. Физическая культура и спорт в современном обществе (Часть 2) // Материалы всеросс. научной конф. / Отв. редактор В.Ф. Лигута. Хабаровск: ДВГАФК, 2003. С. 119–121.
5. Шелепень В.Н. Характеристика хронобиосоциальных ресурсов человека в контексте цифровой символики // Вестник Технического института (филиала) Якутского государственного университета: Выпуск 3. Нерюнгри: Изд-во Технического института, 2008. С. 209-213.

6. Шелепень В.Н., Хода Л.Д. Методика анализа прогнозирования спортивных достижений футбольных команд на основе периодизации исторического процесса и типологии национальных особенностей / В.Н. Шелепень, Л.Д. Хода // Теория и практика физической культуры. 2009. № 3. С. 73-77.

Проблемы взаимодействия факторов окружающей и внутрижилищной среды в формировании здоровья населения города Нерюнгри

*Юданова В.В., ст. преподаватель,
Стахнёва Е.А., студентка,
Технический институт (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ» в г. Нерюнгри
Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Зарипова С.Н.*

Город Нерюнгри - «южные ворота» Республики Саха, основан в 1975 году. Это крупный административный, промышленный и культурный центр. Район расположен в резко-континентальной климатической зоне с длинной холодной зимой (абсолютный минимум температуры минус 61⁰С), сейсмичность 8 баллов. Рельеф характеризуется выраженной гористостью, с сопками, расположенными между долинами рек и ручьев, межгорными впадинами. Отдельные вершины достигают высот до 1200 метров над уровнем моря.

На территории города и улуса работают крупные промышленные предприятия разрез «Нерюнгринский», автобаза технологического автотранспорта, производственная база строительства, ремонтно-механический завод, обогатительная фабрика, Нерюнгринский ГРЭС, хлебо - и молокозавод.

Ведущие источники загрязнения атмосферы населенных мест Нерюнгринского района находятся на объектах энергетики и топливной промышленности с объемом выбросов в 2008 году около 12,9 тысяч тонн в год (69%). Количество вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу промышленными предприятиями, составляет несколько тысяч тон в год (таб.1).

Таблица 1

Динамика валового выброса вредных веществ в атмосферный воздух за 2004-2008 гг.(тыс.тн/год) без учета очистки

Загрязняющие вещества	2004 г.	2005 г.	2006г.	2007г.	2008г.
Всего в том числе:	422,1	345,8	295,5	279,0	283,16
Твердые вещества	404,7	327,7	281,7	255,3	255,8
Газообразные и жидкие	17,3	18,1	13,8	13,7	13,8
Диоксид серы	4,4	3,7	2,6	2,7	2,5
Оксид углерода	3,6	4,7	2,9	3,3	3,3
Диоксид азота	8,5	8,7	7,7	6,8	6,9
Углеводороды	0,8	0,4	0,4	0,7	0,7
ЛОС	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
Прочие	0,001	0,1	0,04	0,06	0,06

Приведенные показатели вредных выбросов, а также неоднократное упоминание нашего города в приоритетном списке городов России с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы, с превышенной нормой ПДК (предельно допустимая концентрация), указывают на сложившуюся неблагоприятную картину по состоянию качества воздуха в г. Нерюнгри. Очень высокий уровень загрязнения связан со

значительными концентрациями формальдегида, бензапирена и диоксида азота (рис. 1, 2).

Здоровью городских жителей вредит не только атмосферный воздух, т.к. не надо забывать, что 2/3 своей жизни человек проводит в помещении. Результаты многих исследований указывают на существование взаимосвязи между загрязнением воздуха внутри и вне помещений и уже установлено, что загрязнение воздуха внутри помещений может во много раз превосходить наружное (разница может достигать 100-кратной величины).

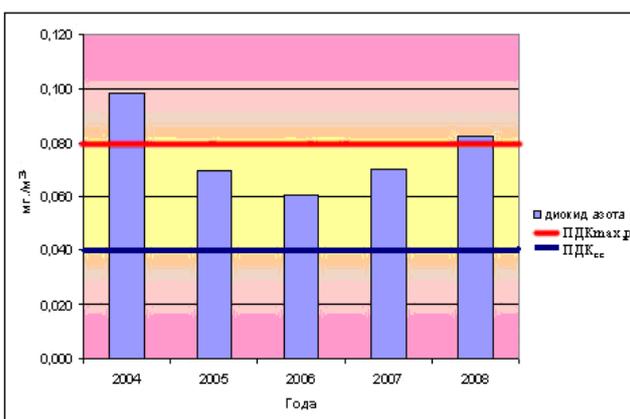


Рис. 1. Среднегодовой уровень выбросов диоксида азота (мг./м³) в г. Нерюнгри

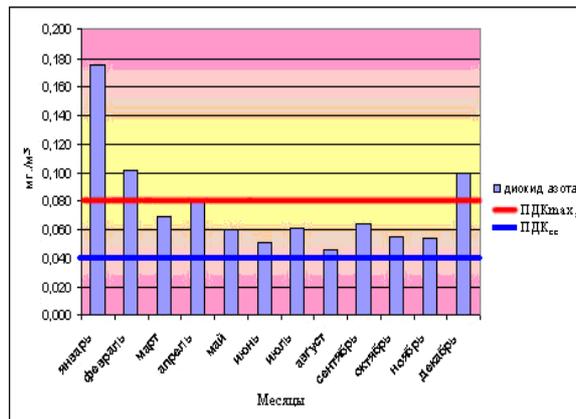


Рис. 2. Среднемесячный выброс диоксида азота (мг./м³) в г. Нерюнгри за период с 2004-2008 гг.

В рамках социально-гигиенического мониторинга в г. Нерюнгри по данным ежегодных исследований условий труда работающих отмечается высокий уровень не отвечающих гигиеническим требованиям параметров шума, вибрации, ЭМП, освещенность на рабочих местах (рис. 3). Так в 2008г. 35,2% не отвечающих гигиеническим параметрам проб приходится на превышающие уровни электромагнитных полей, 7,0% на освещенность, 4,8% микроклимат, 2,5% шум на рабочих местах.

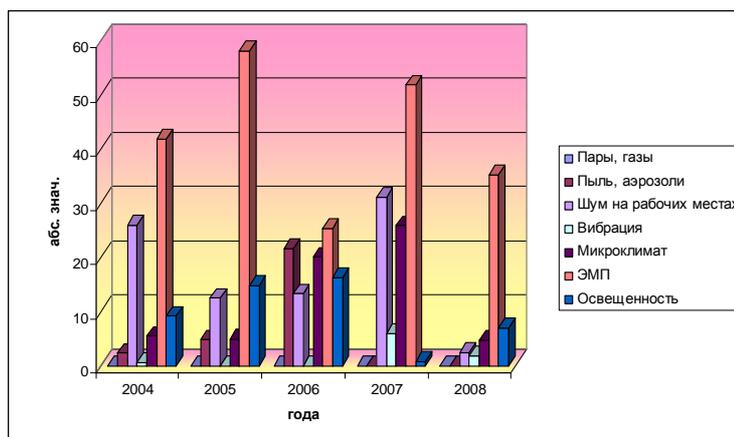


Рис. 3. Показатели загрязненности рабочей зоны и физических факторов

Качество воздуха в жилых зданиях города в мониторинге не анализируется. Так, например, уже давно установлено, что до 80% химических соединений вредных для здоровья человека выделяют в воздушную среду жилья строительные и отделочные

материалы, а в г. Нерюнгри можно отметить наличие домов повышенной этажности, которые как правило, построены из наиболее опасных, с точки зрения экологии, стройматериалов — бетона, блочной системы.

Это все отражает наличие проблемы экологической безопасности жилых и социально-бытовых объектов для человека, которая особенно мало изучена при эксплуатации зданий и сооружений в условиях низких температур.

Влияние всех вредных факторов окружающей среды стоит не на последнем месте в цепочке развития различных заболеваний, как у взрослого населения, так и у детей. Состояние здоровья населения Нерюнгринского района имеет следующие особенности.

Численность населения нашего города снижается: с 65830 чел. в 2004г. до 63600 чел. в 2008г. Связано это и с оттоком населения из Нерюнгринского района и с демографическими показателями: показатель рождаемости на 1000 чел. за пять лет снизился на 15%, а показатель смертности на 1000 чел. вырос на 12,5%.

При этом наблюдается следующая структура распространенности заболеваний среди населения (рис. 4), а также по возрастным группам (рис. 5).

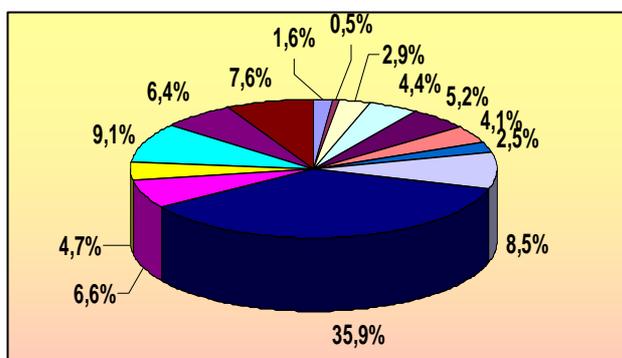


Рис. 4. Распространенность заболеваний среди населения г. Нерюнгри (показатель на 100 тыс. населения)



Рис. 5а). Распространенность заболеваний по возрастным группам населения г. Нерюнгри (показатель на 100 тыс. населения)



Рис. 5б). Распространенность заболеваний по возрастным группам населения г. Нерюнгри (показатель на 100 тыс. населения)



Рис. 5в). Распространенность заболеваний по возрастным группам населения г. Нерюнгри (показатель на 100 тыс. населения)

Где:

- новообразования
- болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, воздействующие на иммунный механизм
- болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ
- психические расстройства и расстройства поведения
- болезни нервной системы
- болезни глаза и его придаточного аппарата
- болезни уха и сосцевидного отростка
- болезни системы кровообращения
- болезни органов дыхания
- болезни органов пищеварения
- болезни кожи и подкожной клетчатки
- болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани
- болезни мочеполовой системы
- травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин

Заболеваемость населения – одна из важнейших характеристик общественного здоровья. Как показывают приведенные показатели среди всех возрастных категорий населения г. Нерюнгри наибольший процент распространенности имеют болезни органов дыхания, что может указывать на связь с неблагоприятным состоянием воздушной среды в городе.

Статистические данные по экологической обстановке и медико-демографической ситуации приводят к необходимости выявления причинно-следственной зависимости состояния здоровья населения г. Нерюнгри от неблагоприятного влияния загрязнений атмосферного воздуха и качества воздушной среды городского жилища.

Санитарно-экологическое состояние г. Якутска и заболеваемость населения кишечными инфекциями

*Ядрихинская В.К., аспирантка
ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К. Аммосова», г. Якутск
Научный руководитель: к.б.н., доцент Щелчкова М.В.*

Около 60% территории Российской Федерации относятся к Крайнему Северу и приравненным к ним районам. Жесткие природно-климатические условия обуславливают большую напряженность и нестабильность санитарно-гигиенической ситуации в Республике Саха (Якутия): остро стоят проблемы загрязнения атмосферного воздуха, вод, почв, обеспечения населения доброкачественной питьевой водой и продуктами питания, создания комфортных условий труда, быта, воспитания, обучения людей. Все это негативно сказывается на состоянии здоровья населения республики. Среди многообразия заболеваний большое значение имеют заболевания инфекционной природы, в частности острые кишечные инфекции (ОКИ). Их распространение напрямую зависит от санитарно-гигиенического состояния окружающей среды.

Основными возбудителями острых кишечных инфекций бактериальной природы являются представители семейства Enterobacteriaceae, которые многочисленны и сложны по своему составу. Оно объединяет узкоспециализированные микробы-паразиты (возбудители брюшного тифа, сальмонеллеза, шигеллеза), патогенные для человека и для животных. Сюда так же относят различные условно-патогенные для человека микроорганизмы, характеризующиеся чертами сапрофитизма и обнаруживаемые в окружающей среде человека, а также играющие полезную и важную для организма хозяина роль.

Объектами нашего исследования были острые кишечные инфекции, вызванные бактериями семейства Enterobacteriaceae, представителей родов Escherichia, Shigella,

Salmonella, Klebsiella, Proteus, Citrobacter, Serratia, Yersinia, которые вызывают такие распространенные кишечные заболевания, как сальмонеллез, дизентерия, ОКИ установленной этиологии (ОКИ УЭ), вызванные установленными бактериальными и вирусными возбудителями и ОКИ неустановленной этиологии (ОКИ НУЭ), вызванные неустановленными инфекционными возбудителями. Мы изучали динамику ОКИ в г. Якутске и ее связь с санитарно-гигиеническим состоянием городской среды.

Материалом для исследования служили выделения больных людей, поступающие в бактериологическую лабораторию ФГУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии в РС (Я)» на идентификацию. Наряду с этим мы анализировали на наличие возбудителей ОКИ пробы питьевой воды, продуктов питания, сточные воды, смывы из окружающей среды, пробы почв, воздуха. Эти результаты использовались для выявления корреляционной связи между заболеваемостью ОКИ населения г. Якутска и санитарно-гигиеническим состоянием окружающей среды в городе.

При анализе результатов выборку исследуемых пациентов разделяли на две возрастные группы: детскую - до 14 лет и взрослую – старше 14 лет. Заболеваемость ОКИ, как в детской, так и во взрослой группах, рассчитывали на 100000 населения. Исследования проводили в период с 2003 г по 2007 г.

Якутск – столица Республики Саха (Якутия) и самый многонаселенный город в республике. В настоящее время здесь проживают 257568 человек. Как показали наши исследования общая заболеваемость ОКИ населения г. Якутска является высокой и составляет примерно 1000 человек на 100000 населения. То есть, кишечными инфекциями болеет в среднем 1% населения.

В структуре ОКИ наиболее часто встречаются такие заболевания, как сальмонеллез, дизентерия, ОКИ УЭ и ОКИ НУЭ. Редко среди острых кишечных инфекций в Якутии встречается брюшной тиф и холера. Например, в РС (Я) за последние 7 лет было зафиксировано бактерионосительство брюшного тифа только у 2-х представителей местного населения. Заболевания холерой не выявляются на протяжении последних 20 лет. Хотя холерные вибрионы регулярно выделяются из открытых водоемов, но они обладают низкой патогенностью. Это обусловлено низкими температурами окружающей среды, которые задерживают дальнейшее развитие этой инфекции. Таким образом, учитывая частоту встречаемости перечисленных кишечных инфекций, нами при анализе структуры ОКИ исследовалась заболеваемость сальмонеллезом, дизентерией, ОКИ установленной этиологии и ОКИ неустановленной этиологии.

В г. Якутске 72% от общих кишечных инфекций составляют ОКИ неустановленной этиологии, 12% приходится на ОКИ установленной этиологии и по 8% - на дизентерию и сальмонеллез.

В динамике заболеваемости сальмонеллезом отмечался резкий рост показателей в 2004 г. за счет возрастания детской заболеваемости. Она достигла 345 случаев на 100000 населения, что более чем в 2 раза выше, чем в 2003 г. Начиная с 2004 г. заболеваемость сальмонеллезом несколько понизилась, и с 2005 г. по 2007 г. остается относительно стабильной: заболеваемость среди взрослого населения составляет 39-44 случаев на 100000 человек, детей 217-232 случаев на 100000 человек, всех возрастных категорий населения соответственно 77 случаев.

В динамике заболеваемости дизентерией в течение последних пяти лет отмечается четкая тенденция к снижению во всех возрастных категориях населения. Наиболее высокие показатели были отмечены в 2003 г. Среди взрослых заболеваемость дизентерией достигала 89 случаев на 100000 человек, среди детей 539 случаев, а общая

заболеваемость составила 183 случая на 100000 населения. Самые низкие показатели зафиксированы в 2007 г. Заболеваемость дизентерией у взрослых снизилась до 8, у детей – до 30, у всего населения – до 12,5 случаев на 100000 человек. Таким образом, заболеваемость населения г. Якутска дизентерией за последние пять лет понизилась более чем в 10 раз.

Заболеваемость общими кишечными инфекциями установленной этиологии также обнаруживает четкую тенденцию к снижению в период с 2003 по 2007 гг. Заболеваемость ОКИ УЭ у взрослых за последние пять лет снизилась с 9,5 случаев до 1,4 случая в пересчете на 100000 человек, у детей - с 947 до 227 случаев на 100000 человек, а общая заболеваемость понизилась с 202 до 44 случаев на 100000 человек.

Заболеваемость общими кишечными инфекциями неустановленной этиологии за исследуемый период среди всех возрастных групп населения увеличивалась, в основном за счет роста заболеваемости детей. Показано, что у детей до 14 лет заболеваемость ОКИ НУЭ увеличилась с 2003 по 2007 гг. в 2 раза (с 1935 до 3669 случаев на 100000 человек), у взрослых заболеваемость ОКИ НУЭ удерживается на уровне 250-293 случаев на 100000 человек.

Таким образом, по сумме всех перечисленных заболеваний за исследуемый пятилетний период отмечается увеличение заболеваемости ОКИ. Наиболее ярко оно выражено у детей до 14 лет. В 2007 г. заболеваемость детей достигла 3885 случаев на 100000 человек, а во всех категориях населения 986 случаев.

На распространение кишечных инфекций большое влияние оказывает качество окружающей среды, а именно санитарно-микробиологическое состояние питьевой воды, пищевых продуктов, почвы, атмосферного воздуха, внутренней среды помещений, сточных вод. Во всех этих средах могут присутствовать разнообразные возбудители острых кишечных инфекций, поэтому необходим постоянный эпидемиологический контроль данных объектов.

Мы провели корреляционный анализ между санитарными показателями окружающей среды и острыми кишечными инфекциями. Было показано, что заболеваемость ОКИ, сальмонеллезом, дизентерией, ОКИ НУЭ связана в основном с качеством питьевой воды ($r=0,42-0,78$), а также с качеством смывов с предметов обихода ($r=0,82-0,99$) и качеством почвы ($r=0,61-0,99$). В случае сальмонеллеза прямолинейная зависимость средней силы обнаружена с качеством продуктов питания ($r=0,49-0,57$). Качество атмосферного воздуха жилых помещений в меньшей степени определяет заболеваемость ОКИ по сравнению с другими показателями окружающей среды. Эти данные согласуются с литературными источниками. Так исследования, проведенные в Ростовской области, показывают прямую связь между заболеваемостью населения дизентерией и качеством питьевой воды и продуктов питания [1, стр. 73].

Таким образом, уровень заболеваемости острыми кишечными инфекциями в г. Якутске определяется санитарно-микробиологическим состоянием окружающей среды. В связи с этим, одним из путей борьбы с острыми кишечными инфекциями является улучшение экологической обстановки в городе, а также усовершенствование мер по ее контролю.

Литература

1. Дрововозова Т.И. Оценка ущерба, наносимого здоровью человека недоброкачественной питьевой водой / Т.И. Дрововозова, В.В. Гутенев // Экология урбанизированных территорий. №4. 2007. С. 71-73.

Дистанционное зондирование земли из космоса

*Абрамов Е.С., студент
Физико-технического института ГОУ ВПО
«Якутский государственный университет им. М.К. Аммосова»,
г. Якутск, E-mail: 221188_88@mail.ru
Научный руководитель: к.ф-м.н., доцент Соловьев В.С.*

Одной из важнейших задач лесного хозяйства является государственный учет лесов. Данные такого учета используются при организации и ведении работ на лесных участках, при переводе земель лесного фонда в земли других категорий, при регистрации прав на лесные участки. Во всех указанных случаях потребители информации требуют предоставления объективных и самых последних данных об объектах лесного фонда, тогда как лесоустройство в лесах России ранее проводилось с интервалом 10–20 лет (сейчас оно во многих районах все больше отстает от этих сроков). В сложившихся обстоятельствах наиболее эффективным способом обновления данных о состоянии лесов является космическая съемка.

Основные преимущества космической съемки перед традиционной аэрофотосъемкой лесов:

- возможность оперативного получения информации в течение нескольких дней (или даже часов). Такая оперативность необходима, в частности, при контроле за очагами развития лесных вредителей для своевременного проведения истребительных мероприятий;

- доступность снимков на разные даты в течение нескольких лет, что обеспечивается автоматическим непрерывным «сбросом» снимков со спутников и их хранением в базе данных. Особую ценность при дешифрировании представляют зимние, летние и осенние цветные снимки одной и той же лесной территории;

- доступность снимков разного масштаба и разного пространственного разрешения сразу в цифровом формате, геопривязанных и приведенных к стандартной картографической проекции. Такие характеристики позволяют быстро «подключать» снимки к лесохозяйственным ГИС и базам данных;

- возможность бесплатного получения обзорных снимков низкого разрешения и невысокий уровень цен на снимки высокого разрешения вплоть до масштаба 1:25000.

Исследуемый нами метод дистанционного зондирования Земли агрокультура и лесное хозяйство:

- выделение вегетативных зон: посевные площади, пастбища, лесные участки;
- определение видов посевных площадей;
- определение видов и объемов лесных участков;
- определение качества посевов и биомассы;
- определение областей угнетения растительности;
- определение состояния почв;
- мониторинг степных и лесных пожаров.

Таким образом, сегодня применение космических технологий становится основным практическим и научным методом исследования Земли, водной поверхности и атмосферы является весьма актуальной.

Медико-социальные проблемы эпилепсии в Республике (Саха) Якутия

*Баишева Г.М., Николаева Т.Я.,
Медицинский институт
ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К. Аммосова», г. Якутск*

Актуальность. Эпилепсия является одним из наиболее распространенных заболеваний нервной системы. В мире насчитывается около 50 миллионов больных эпилепсией. Согласно мировой статистике ежегодно регистрируемая заболеваемость эпилепсией составляет в среднем 70 на 100 тысяч населения (Гехт А.Б., Гусев Е.И., Куркина И.В., 2001, Петрухин А.С., 2000). Дети, по мнению зарубежных исследователей (Cavazzutti G., 1999, Siddental R., Forsgrenl, Blomquist H., Heijbey J. 1993), составляют 18 % всех больных эпилепсией. Эпилепсия чаще встречается у детей до 15 лет, а также у лиц старше 65 лет.

Цель работы проанализировать оказываемую противэпилептическую помощь детскому и взрослому населению республики и разработать практические рекомендации по улучшению медицинской и социальной помощи больным эпилепсией в Якутии.

Методы исследования. Использованы методы эпидемиологического, клинического и статистического анализа. Эпидемиологический метод направлен на изучение заболеваемости и распространенности эпилепсии в Якутии с учетом пола, возраста больных. Были проанализированы амбулаторные карты, истории болезни, данные медицинских осмотров. Сбор первичного материала проводился путем заполнения разработанной формализованной карты. Диагноз эпилепсии ставился на основании клинических, электроэнцефалографических и нейрорадиологических данных, согласно Международной классификации эпилепсии, эпилептических синдромов и схожих заболеваний (Нью-Дели, 1989). При описании синдромов использовалась классификация эпилептических приступов (Киото, 1981). Для обработки полученных данных использовался персональный компьютер типа IBM PC Pentium IV с применением пакета прикладных программ статистической обработки Excel. Исследованию проводилось на базе ЛПУ г. Якутска, Республиканских больниц №№1, 2.

Результаты исследования: В Республике Саха (Якутия) изучена эпидемиология эпилепсии у детей. Распространенность составила 5,2%. Инвалидность установлена у 33,8% детей с диагнозом эпилепсия. В 2004 году приказом Министра здравоохранения РС (Я) открыт Республиканский детский эпилептологический центр, включающий в свою структуру кабинет врача эпилептолога в детском клинико-консультативном отделении, психоневрологические отделения №№ 1,2 Педиатрического центра НЦМ. За годы существования центра ведется регистр детей, больных эпилепсией, внедряются новые препараты в лечении эпилепсии. В 2004 г. свою работу начала «Школа эпилепсии», целью которой является ведение просветительной работы среди родителей детей, страдающих эпилепсией. Задачи «Школы»: объединение усилий врачей и родителей в лечении эпилепсии у детей, расширение круга взаимодействия и взаимоподдержки среди родителей детей, страдающих эпилепсией, оказание социально-психологической помощи детям с эпилепсией и их родителям, оказание юридически-правовой консультативной помощи родителям. 21.11.2005 г. в г. Якутске зарегистрирована Якутская городская общественная организация родителей детей,

больных эпилепсией. Ассоциация имеет выраженный социальный статус. Родители больных детей и врачи интенсивно работают над координацией и объединением разрозненных усилий отдельных семей, имеющих больных детей для решения социозначимых проблем. Ассоциация обращает внимание государственных структур республики на имеющиеся проблемы в семьях по лекарственному обеспечению. Так, были написаны обращение к Министру здравоохранения РС (Я) о неудовлетворительном обеспечении детей, страдающих эпилепсией антиконвульсантами; обращение к Председателю Комитета здравоохранения Государственного Собрания Ил Тумен о включении в региональный список дополнительного лекарственного обеспечения препарата депакин энтерик и депакин хроно, письмо Депутату Гос. Собрания РС (Я) Ил Тумен о содействии в решении вопроса о приобретении аппарата видео-ЭЭГ мониторинга. По результатам проведенной работы вопрос о приобретении видео-ЭЭГ мониторинга был рассмотрен на заседании Комитета здравоохранения, принята подпрограмма «Эпилепсия и пароксизмальные состояния у детей в г. Якутске» в составе программы «Охрана здоровья детей и женщин г. Якутска». Открыт кабинет врача детского эпилептолога при Детской городской больнице, приобретен и функционирует аппарат видео-ЭЭГ мониторинга.

На диспансерном учете в ЛПУ г. Якутска состоит 428 пациентов с диагнозом: эпилепсия старше 18 лет. Мужчины составили - 48%, женщины - 52%. Больные в возрасте от 18-29 лет составили 29%, от 30-49 лет - 40%, старше 50 лет – 31%. Из них имеют инвалидность – 196 (45%). Наиболее частым этиологическим фактором явилась перенесенная черепно-мозговая травма – 42%. Перинатальная патология имела место у 12% больных, сосудистая эпилепсия - 9%, перенесенные нейроинфекции - 4%, опухоли головного мозга - 3%, алкогольной этиологии - 1%. В 29% случаев причина осталась неуточненной. В течение заболевания стойкие ремиссии наблюдались лишь в 6% случаев, 1-12 приступов в год отмечены у 19%, более 12 приступов в год – 75%. У 71,2% больных наблюдались генерализованные приступы с тонико-клоническими судорогами, у 7,9% больных отмечались сложные парциальные приступы, сложные парциальные со вторичной генерализацией у 5,03%, тонические приступы – 4,32%, преобладание простых парциальных и простых парциальных со вторичной генерализацией отмечено у 3,7 % больных, у 2,18% наблюдались полиморфные приступы и абсансы у 2,15% больных эпилепсией. Противозэпилептическая терапия у взрослых проводилась в виде монотерапии у 81% больных и политерапии (двумя-тремя препаратами) у 19%. В качестве монотерапии у большинства больных (74%) использовался фенобарбитал, у остальных - карбамазепины и только незначительная часть больных получала вальпроаты (депакин). В г. Якутске и в республике нет специализированной амбулаторной помощи взрослым больным эпилепсией, стационарная помощь оказывается в отделении неврологии Республиканской больницы №2.

Таким образом, на основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы: Распространенность эпилепсии составила 5,2 на 1000 детского населения республики и 4,1 для взрослого населения г. Якутска. Инвалидизация выше среди взрослых больных на 22%. Медикаментозная терапия современными антиконвульсантами проводится в основном детском населению, что соответствует большей эффективности лечения. Оказываемая специализированная помощь больным эпилепсией в Якутии требует улучшения организации, особенно для взрослого населения республики. Необходимо улучшить охват диспансерным наблюдением

больных эпилепсией, внедрить широкое применение современных противоэпилептических препаратов, выделить штат врача эпилептолога и ввести регистр эпилепсии среди взрослого населения г. Якутска. Также внедрить новые методики диагностики (видео-ЭЭГ мониторинг, определение концентрации противоэпилептических препаратов в крови).

Анализ базовых знаний студенческой молодежи г. Нерюнгри о необходимости рационального питания

*Богданова Л.М., студентка
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ»
в г. Нерюнгри, E-mail: ludmila.bogdanova@pochta.ru
Научный руководитель: к.п.н. Новичихина Е.В.*

Питание является необходимым и первым условием жизни. Неудивительно поэтому, что все универсальные естественнонаучные концепции о здоровье человека включали в себя как важную и необходимую часть теорию питания.

Рациональное питание следует рассматривать как одну из главных составных частей здорового образа жизни, как один из факторов продления активного периода жизнедеятельности. Несмотря на то, что в ходе эволюции человек научился адаптироваться к окружающей среде, более естественной для него пищей являются нерафинированные продукты, так как именно с их помощью достигается оптимальное поступление витаминов и минеральных веществ. Следует заметить, что принципы построения рационального питания при интенсивной нервно-эмоциональной нагрузке несколько другие, чем при обычной умственной работе. Здесь важно обеспечить организм оптимальным количеством белка, аскорбиновой кислоты, ретинола, витаминов группы В. Если же работа сменная, то меняется и режим питания.

Организм человека подчиняется законам термодинамики. В соответствии с ними сформулирован первый принцип рационального питания: его энергетическая ценность должна соответствовать энергетическим затратам организма. К сожалению, на практике этот принцип часто нарушается. В связи с избыточным потреблением энергоемких продуктов (хлеб, картофель, животные жиры, сахар и др.) энергетическая ценность суточных рационов часто превышает энергетические затраты. С увеличением возраста происходят накопление избыточной массы тела и развитие ожирения» ускоряющие появление многих хронических дегенеративных заболеваний.

Соответствие химического состава пищевых веществ физиологическим потребностям организма — второй принцип рационального питания. Ежедневно в определенном количестве и соотношении в организм должно поступать около 70 ингредиентов, многие из которых не синтезируются в организме и поэтому являются жизненно необходимыми. Оптимальное снабжение организма этими пищевыми веществами возможно только при разнообразном питании. Максимальное разнообразие питания определяет третий принцип рационального питания.

Наконец, соблюдение оптимального режима питания определяет четвертый принцип рационального питания. Под режимом питания подразумеваются регулярность, кратность и чередование приемов пищи. Режим питания, так же, как и потребность в пищевых веществах энергии, варьирует в зависимости от возраста, особенностей производства. Соблюдение указанных основных принципов рационального питания делает его полноценным.

Основной задачей питания является покрытие потребностей организма в различных ингредиентах пищи – белках, жирах, углеводах, витаминах и минеральных солях. Но необходимо помнить, что растущему организму требуется относительно большее количество белка, потому что белок является незаменимым строительным материалом. Количество белков, необходимых подросткам, высчитывается просто: два грамма белка на один килограмм веса. Если подросток весит 50 килограмм, то ему в сутки необходимо 100 г белков.

Отличие белков от других ингредиентов пищи заключается в том, что организм не может синтезировать их из жиров, например, или углеводов. Организму нужны только белки. Он расщепляет их на аминокислоты, из которых составляет потом собственные белки.

Жиры и углеводы также служат в организме строительным материалом. Но основное их значение – обеспечение организма энергией. Жиры и углеводы способны взаимнообращаться. Эта возможность превращения жиров в углеводы и углеводов в жиры позволяет организму приспосабливаться к меняющимся условиям внешней среды, быть более гибким и не утрачивать работоспособность при некоторых качественных изменениях в составе пищи.

Оптимальный вариант соотношения в пище белков, жиров и углеводов следующий: белков – 14%, жиров – 30% и углеводов – до 56%.

Важно принимать пищу в определенные часы, потому что организм, вся деятельность которого построена по принципу рефлекса, заранее готовится к приему пищи. Такая подготовка – один из приспособительных механизмов, обеспечивающих более полное переваривание пищи с меньшими затратами. Нарушение привычного ритма питания влекут за собой нарушения пищеварения, а также болезненные состояния, что приводит к скорому изнашиванию пищеварительных органов.

При оценке качественного состава пищи студентов часто выявляется несбалансированность питания по ряду основных компонентов — низкое содержание белков животного происхождения, жиров растительного происхождения, кальция, аскорбиновой кислоты и тиамин.

Суточная потребность студентов в основных минеральных веществах должна обеспечиваться поступлением в организм кальция в количестве 800 мг, фосфора — 1600 мг, магния — 500 мг, калия — 2500—5000 мг, железа — 10 мг. В целях практического осуществления принципов сбалансированного питания студентов следует стремиться к более полному соответствию между энергетической ценностью и качественным составом фактических рационов питания и потребностями в энергии и пищевых веществах.

С изменением питания более чем у 50 % студентов были связаны нарушения со стороны системы пищеварения.

Высокий ритм жизни заставляет студента даже дома, во время еды читать, писать, решать сложные и ответственные задачи, что противоречит всем законам правильного питания. Беспорядочный прием пищи в различное время неизбежно ведет к желудочно-кишечным заболеваниям.

Нарушение режима питания играет отрицательную роль в здоровье. Оно проявляется также и в уменьшении количества и качества приемов пищи в день, неправильном распределении суточного рациона на отдельные приемы, увеличение ужина до 35-65% вместо 20%, увеличение интервалов между приемами пищи с 4-5 до 7-8.

Для выявления базовых знаний о рациональном питании и их соблюдений было проведено анкетирование студентов 1-3 курсов ТИ (ф) ГОУ ВПРО ЯГУ и ГОУ Медицинское училище г. Нерюнгри (приложение 1).

Анализируя результаты проведенного анкетирования, мы получили следующие результаты (рис. 1). У студентов выявлены следующие нарушения режима питания: 25-47 % не завтракают, 59—78 % питаются два раза в день! Около 25% не обедают или обедают нерегулярно, около 22% не ужинают. Отмечено редкое употребление горячих блюд, в том числе первого блюда, овощей и фруктов, поздний по времени приема ужин. Так, Горячее питание употребляют лишь 38% студентов мед. училища и 20% студентов ЯГУ. Поздний прием ужина отмечен у 85 % и 82 % Студентов мед. училища и ЯГУ соответственно. Ежедневно в рационе питания у студентов мед. училища фрукты и овощи присутствуют 43% 24% соответственно, а у студентов ЯГУ 28% и 31% соответственно.

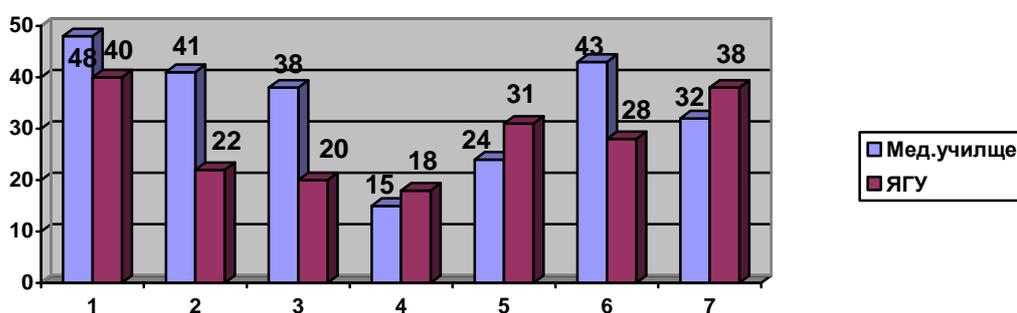


Рис. 1. Результаты анкетирования на тему «Рациональное питание» среди студентов мед. училища и ЯГУ

Таким образом, результаты проведенного анкетирования показали, что студенты мед. училища знают о рациональном питании немного больше, чем студенты ЯГУ, что мы и предвидели, но питаются студенты как мед. училища так и студенты ЯГУ практически одинаково – неправильно.

Учебный процесс, материальный недостаток, отсутствие возможности правильно питаться не дают студенту возможности правильно питаться.

В особую группу необходимо отнести студентов, приехавших для обучения из различных населенных пунктов. Это связано в первую очередь с тем, что они попадают в новые, непривычные условия, к которым необходимо адаптироваться.

Надо вовремя остановиться питаться, «где придется», «что придется» и «когда придется», перестать надеяться на могучесть своего организма. Не нужно приближать тот час, когда с неприятным изумлением обнаруживаешь у себя какую-либо из болезней. И всего-то ведь необходимо правильно организовать, продумать свой день, свой быт и прикладывать ежедневно совсем немного усилий, чтобы придерживаться избранного режима. Любые погрешности в питании значительно сокращают нашу жизнь.

Литература

1. Дубровский В.И. Валеология. Здоровый образ жизни / Предисл. Н.А. Агаджанян. М.: RETORIKA – А, 2001. 560 с.
2. Вайнер Э.Н. Валеология: Учебник для вузов. М.: Флинта: Наука, 2001. 416 с.

3. Пивоваров Ю.П., Королин В.В. Гигиена и основа экологии человека. М.: Мед. издание: Academia, 2004. 356 с.

4. Комельков А.В. Терапевтический справочник Вашингтонского университета. 2-е русское издание. Под ред. Ч. Кэри, Х. Ли и К. Велтье. Пер. с англ. Липпинкотт, 2000. 879 с.

Приложение 1

**Тест, проведенный среди студентов 1 – 3 курсов ЯГУ и
медицинского колледжа**

1. сколько раз в день человек должен питаться?
 - а) 3
 - б) 4
 - в) 2
2. сколько раз в день питаетесь Вы?
 - а) 3
 - б) 4
 - в) 2
3. сколько раз в день Вы питаетесь горячей пищей?
 - а) 1
 - б) 2
 - в) 3
4. часто ли Вы употребляете пищу перед сном?
 - а) да, часто
 - б) нет, никогда
 - в) бывает
5. часто ли Вы употребляете фрукты?
 - а) 1 раз в неделю
 - б) ежедневно
 - в) редко
6. часто ли Вы употребляете овощи?
 - а) 1 раз в неделю
 - б) ежедневно
 - в) редко
7. часто ли Вы употребляете мясопродукцию?
 - а) 2-3 раза в неделю
 - б) ежедневно
 - в) 1 раз в неделю

**Анализ базовых знаний о вредных привычках студенческой молодежи
городской и сельской местности**

*Винокурова С.Н., студентка
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ»
в г. Нерюнгри, E-mail: Vinokurova.S@mail.ru
Научный руководитель: к.п.н. Новичихина Е.В.*

Здоровье - бесценное достояние не только каждого человека, но и всего общества. При встречах, расставаниях с близкими и дорогими людьми мы желаем им доброго и крепкого здоровья, так как это - основное условие и залог полноценной и

счастливой жизни. Здоровье помогает нам выполнять наши планы, успешно решать основные жизненные задачи, преодолевать трудности, а если придется, то и значительные перегрузки. Доброе здоровье, разумно сохраняемое и укрепляемое самим человеком, обеспечивает ему долгую и активную жизнь.

К сожалению, многие люди не соблюдают самых простейших, обоснованных наукой норм здорового образа жизни. Одни становятся жертвами малоподвижности (гиподинамии), вызывающей преждевременное старение, другие не придерживаются рационального питания, что влечет за собой развитие ожирения, склероза сосудов, а у некоторых - сахарного диабета, третьи не умеют отдыхать, отвлекаться от производственных и бытовых забот, вечно беспокожны, нервны, страдают бессонницей что в конечном итоге приводит к многочисленным заболеваниям внутренних органов. Некоторые люди, поддаваясь пагубной привычке к курению и алкоголю, активно укорачивают свою жизнь.

Мы в своей работе рассмотрим наиболее распространенные пагубные привычки нашего общества: курение и алкоголизм.

Ни для кого не секрет, насколько опасно курение, однако же, во всём мире ежедневно выкуривается около 15 миллиардов сигарет.

Никотин - один из самых опасных ядов растительного происхождения. Птицы (воробьи, голуби) погибают, если к их клюву всего лишь поднести стеклянную палочку, смоченную никотином. Кролик погибает от 1/4 капли никотина, собака от 1/2 капли. Для человека смертельная доза никотина составляет от 50 до 100 мг, или 2-3 капли.

Именно такая доза поступает ежедневно в кровь после выкуривания 20-25 сигарет (в одной сигарете содержится примерно 6-8 мг никотина, из которых 3-4 мг попадает в кровь).

Курильщик не погибает по тому, что доза вводится постепенно, не в один прием.

К вредным привычкам кроме курения, относится еще более пагубная - употребление алкоголя. К сожалению, в жизни они очень часто сочетаются друг с другом. Так, среди непьющего населения курильщиков 40%, среди злоупотребляющих алкоголем уже 98%.

Принятый внутрь алкоголь уже через 5 -10 минут всасывается в кровь и разносится по всему организму. Алкоголь - яд для любой живой клетки. Проникнув в организм алкоголь, очень скоро расстраивает работу тканей и органов. Быстро сгорая, он отнимает у них кислород и воду. Клетки сморщиваются, деятельность их затрудняется. При значительном и частом попадании алкоголя в организм клетки разных органов, в конце концов, погибают. Под действием алкоголя нарушается, чуть ли не все физиологические процессы в организме, а это может привести к тяжелым заболеваниям. Перерождается ткань печени, почек, сердца, сосудов и др.

Быстрее и губительнее всего алкоголь действует на клетки головного мозга, при этом, в первую очередь, страдают высшие отделы мозга. Быстро доставленный потоком крови к головному мозгу, алкоголь проникает в нервные клетки, в результате чего связь между различными отделами мозга расстраивается. Кровеносные сосуды, несущие кровь к мозгу сначала расширяются, и насыщенная алкоголем кровь бурно приливает к мозгу, вызывая резкое возбуждение нервных центров. Вот откуда чрезмерно веселое настроение и развязность пьянеющего человека.

Грустно осознавать, что вышеперечисленным пагубным привычкам в наше время в большинстве своем подвержены подростки и молодые люди. Мы решили

выяснить как же обстоит ситуация в городе и в поселке. Для этого мы провели анкетирование среди студентов (Приложение 1). Интервьюируемых было по 100 человек с каждой стороны.

Сравнив ответы студентов городской и сельской местности,

Результаты нашего анкетирования говорят о том, что современная молодежь крайне не задумывается о своем здоровье, о том вреде, который несут алкоголь и никотин (рис. 1). (На диаграмме показаны положительные ответы).

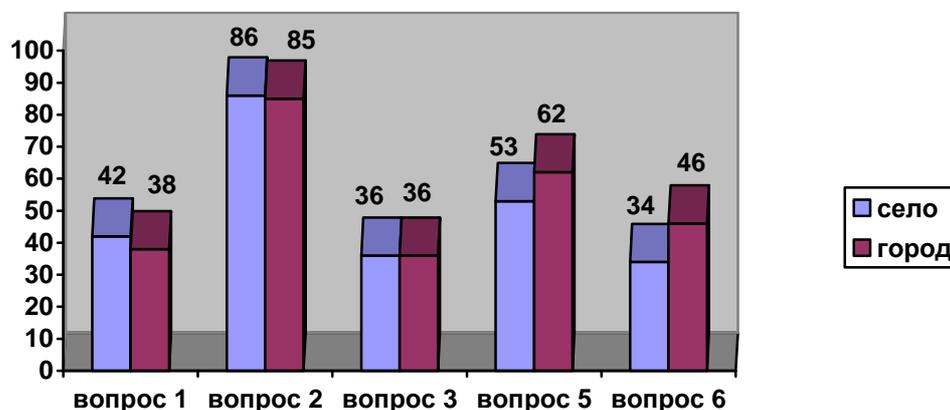


Рис. 1. Результаты анкетирования о ЗОЖ в сельской и городской местности

Анализируя ответы студентов можно сделать вывод, что практически все интервьюируемые студенты (85% и 86%) в селе и в городе употребляют алкоголь, причем 1 раз в неделю и чаще. Разницы между городом и селом большой нет. Более 3 раз в неделю выпивают 36% студентов, как в селе, так и в городе. На вопрос, «какие спиртные напитки вы предпочитаете» наиболее часто встречаемый ответ - пиво, немного реже - водка.

Анализируя результаты анкетирования, мы также пришли к выводу, что в городе молодежь более подвержена курению (62%), чем в селе (53%). Это можно мотивировать «модными» веяниями, так как студенты на вопрос «Почему вы курите?», в большинстве городские студенты отвечали: «Это модно». Причем как в селе, так и в городе студенческая молодежь выкуривает по 4 сигареты в день и более. В целом же, можно сказать, что количество курящих молодых людей в городе, значительно превышает количество курящих в сельской местности.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что современная городская студенческая молодежь в большей степени вредит своему здоровью, поддаваясь пагубной привычке к курению, чем сельская молодежь, но злоупотребляющих алкоголем студентов, как в городе, так и в селе достаточно большое количество. Давайте задумаемся, каких инженеров, педагогов страна «получит» через 3-4 года? Высококвалифицированных, больных людей?!

Давайте же будем чаще говорить о ЗОЖ, внедряя его в каждую ячейку общества! Давайте же чаще говорить о необходимости отказаться от вредных привычек!

Анкета ЗОЖ

1. Ведете ли вы ЗОЖ?
 - А) да
 - Б) нет
2. Употребляете ли вы спиртные напитки?
 - А) да
 - Б) нет
3. Как часто?
 - А) 1 раз в неделю
 - Б) 3 раза в неделю и чаще
 - В) 1 раз в месяц
4. Какие спиртные напитки предпочитаете?
 - А) пиво
 - Б) водка
 - В) другое
5. Курите ли вы?
 - А) да
 - Б) нет
6. Как часто вы курите?
 - А) до 3 сигарет в день
 - Б) 4 сигареты в день и более
7. Почему вы курите?
 - А) Просто так
 - Б) курят все друзья
 - В) привычка
 - Г) это модно

Сезонная динамика растворимых фенольных соединений в ассимилирующих органах вечнозеленых растений криолитозоны

*Кычкина А.В., аспирант
Института биологических проблем криолитозоны СО РАН
в г. Якутске, E-mail: easya84@mail.ru
Научный руководитель: к.х.н. Софронова В.Е.*

Одной из характерных особенностей северных растений является способность к синтезу разнообразных вторичных метаболитов в повышенных количествах, чем те же растения, произрастающие в умеренной зоне. Высокая конструкционная цена (энергетические затраты, сопряженные с образованием единицы массы растений) у северных растений (стресс-толерантов) связана с более высоким содержанием в ассимиляционных органах энергетически «дорогих» вторичных соединений – пигментов, терпеновых и фенольных соединений [1]. Функции, выполняемые фенольными соединениями весьма разнообразны, и связаны с процессами фотосинтеза, дыхания, а также защиты клеток от действия различных стрессовых факторов (патогенов, УФ-Б радиации, тяжелых металлов и др.) [2-4]. Наличие в структуре фенольных соединений ароматических колец и гидроксильных групп делает многие из

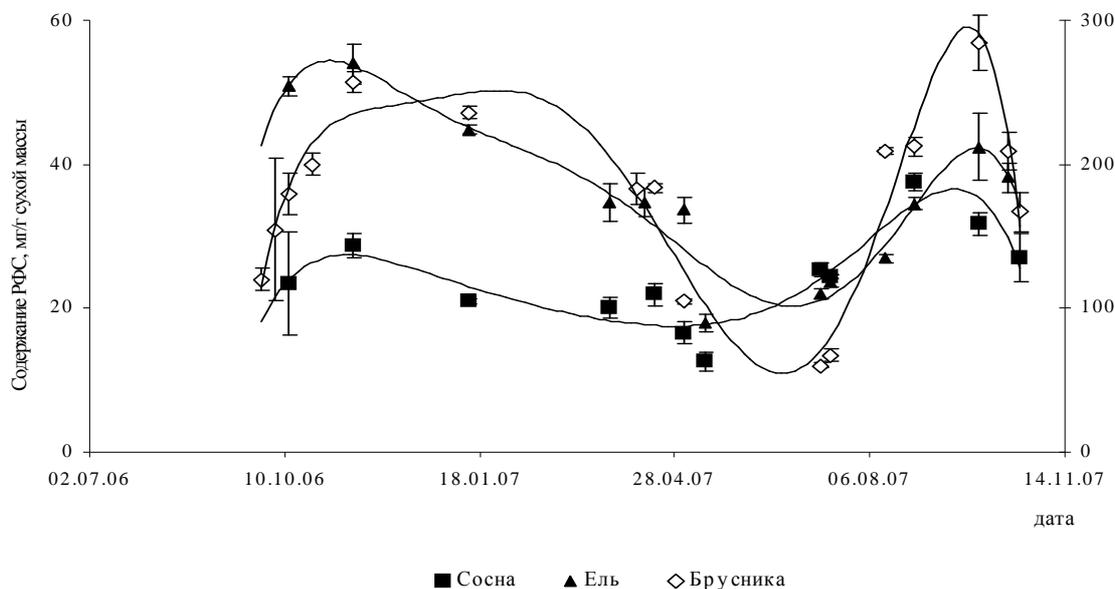
них высоко реакционно-способными, чем объясняется их участие в защите растений от действия разнообразных стрессовых факторов. К последним относится и холодовой стресс.

Климат Центральной Якутии характеризуется резкой континентальностью, что вызывает большую контрастность сезонов года. Среднегодовая температура воздуха составляет $-10,3^{\circ}\text{C}$, среднемесячная июля - $+18,8^{\circ}\text{C}$. В декабре и январе преобладает крайне морозная погода (ниже $-43,2^{\circ}$ - $45,2^{\circ}\text{C}$). Тем не менее, в литературе сравнительно мало данных о роли фенольного метаболизма в адаптации растений к температурным условиям произрастания. В то же время, участие фенольных соединений в холодной адаптации не вызывает сомнения в связи с их разнообразными биологическими функциями.

Цель данных исследований - изучение сезонной динамики суммы растворимых фенольных соединений (РФС) и обсуждение возможных механизмов участия РФС в формировании устойчивости растений в условиях криолитозоны.

Удобной моделью для изучения динамики содержания фенольных соединений в годовом цикле роста и развития растений криолитозоны являются вечнозеленые растения: сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.); ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb.); брусника обыкновенная. (*Vaccinium vitis-idaea* L). Их фотосинтез начинается ранней весной и продолжается до поздней осени, когда сочетаются низкая температура и высокая инсоляция как факторы фотоингибирования, а вынужденный покой приходится на экстремально низкие температуры.

Наибольшее содержание растворимых фенольных соединений отмечено в листьях брусники, а в хвое ели и сосны оно было значительно ниже. Наименьшее содержание растворимых фенольных соединений в хвое сосны и ели отмечено в середине мая - $6,80 \pm 0,70$ и $12,06 \pm 1,50$, для листьев брусники в начале второй декады июля - $28,78 \pm 0,95$ мг/г сырой массы соответственно. К середине июля в хвое сосны содержание суммы фенольных соединений возросло почти в 2 раза по сравнению с весенними растениями. В хвое же ели концентрации РФС в летние месяцы существенно не повышались и оставались низкими до конца августа ($12,01$ - $13,58$ мг/г сырой массы). В листьях брусники начало повышения содержания фенольных соединений отмечалось с середины августа.



В осенний период у всех объектов исследования наблюдается увеличение содержания фенольных соединений. Однако сроки наступления максимумов сильно отличаются. Осенний пик у *Pinus sylvestris* отмечается в конце августа, начале сентября, у *Picea obovata* Ledeb. в начале октября, у *Vaccinium vitis-idaea* L. в середине октября и в ноябре. В период закалывания в отличие от сосны, ель и брусника способны в течение длительного времени повышать содержание фенольных соединений по мере снижения суточных температур воздуха.

Сосна, ель, брусника - вечнозеленые виды, различающиеся отношением к солнечной радиации и влагообеспеченности, сроками прохождения фенологических фаз роста и развития. Ранней весной до схода снега воздействие интенсивной солнечной радиации не приводит к заметной фотодеструкции фенольных соединений в вечнозеленых растениях. Весенний спад содержания фенольных соединений в хвое ели и сосны совпадает по времени с набуханием почек (табл.), которое требует определенной амплитуды температур воздуха - от +2 до 9 °С. Набухающие и распускающиеся древесные почки богаты фитогормоном ауксином и в первой фазе растут главным образом путем растяжения клеток. При переходе от зимнего покоя к активной ассимиляции ранней весной вечнозеленые растения, по-видимому, обладают способностью использовать РФС как субстраты дыхания. При этом сначала происходит отщепление углеводных фрагментов, а несколько позднее глубокому катаболизму могут подвергаться агликаны фенольных соединений с образованием продуктов первичного метаболизма вплоть до углекислоты. Этот процесс, по-видимому, имеет особенно большое значение до достаточного повышения температуры почвы для возобновления работы корневой системы растений и характерно для вечнозеленых, накапливающих значительные количества фенольных соединений в осенний период. Необходимое для роста и развития растений повышение температуры почвы (до +5-10 °С) в корнеобитаемом слое мерзлотных надпойменных почв р. Лены наблюдается в конце мая и начале июня [5].

У брусники минимальное содержание фенольных соединений в годовом цикле роста и развития отмечены в периоды цветения, образования плодов и семян. Летом 2007 года брусника цвела с начала июня в течение двух недель, второе цветение наблюдалось в начале августа. Наименьшее содержание (28,78 - 32,34 мг/г сырой массы) суммы фенольных соединений в листьях вечнозеленого кустарничка найдено в середине июля.

Хорошо известно, что процессы цветения, образования плодов и семян регулируются фитогормонами. Появление фитогормонов при прохождении указанных фенологических фаз (табл.) происходит в определенной последовательности: сначала появляются гиббереллины, затем ауксины и цитокинины [6]. В завершающей стадии созревания плодов - к середине августа наблюдается резкий рост содержания РФС до $96,12 \pm 1,18$ мг/г сырой массы. Уместно отметить, что процессы созревания плодов индуцируются другими фитогормонами - абсцизовой кислотой (АБК) и этиленом. Таким образом, в летние месяцы ведущим фактором, влияющим на содержание фенольных соединений в листьях брусники, по-видимому, является гормональная система. К числу важнейших абиотических факторов, влияющих на уровень различных гормонов в летние месяцы можно отнести длину фотопериода, влажность почвы и воздуха.

В осенний период с понижением интенсивности солнечной радиации, постепенным снижением суточных температур, сокращением фотопериода направленность воздействия основных факторов среды существенно изменяются. В

Центральной Якутии прекращение ростовых процессов и вхождение в состояние глубокого физиологического покоя древесно-кустарниковой растительности криолитозоны с резким снижением их фотосинтетической активности приходится на конец августа – начало сентября [7]. В период замедления и прекращения роста, по-видимому, увеличивается роль фенольных соединений как ингибиторов роста.

По средним многолетним данным, период с температурами, оптимальными для протекания первой фазы закаливания древесно-кустарниковых растений приходится на II - V пентады сентября. Продолжительность периода со слабыми (до -5°C) и умеренными морозами (до $-10 - 15^{\circ}\text{C}$), подходящими для прохождения второй фазы закаливания, длится около 30 дней [8]. Развитие морозостойкости вечнозеленых растений в осенний период сопровождается структурными и функциональными изменениями ассимилирующих органов на клеточном и молекулярном уровнях. Эти процессы возможны лишь при увеличении концентраций внутриклеточных ингредиентов, не только сахаров, аминокислот, нуклеиновых кислот, белков-антифризов, но и растворимых фенольных соединений.

Литература

1. Рахманкулова З.Ф., Федяев В.В., Подашевка О.А., Усманов И.Ю. Альтернативные пути дыхания и вторичный метаболизм у растений с разными типами адаптивных «стратегий» при дефиците элементов минерального питания // Физиология растений. 2003. Т. 50. № 2. С. 231-237.
2. Dixon R.A., Paiva N.L. Stress-induced Phenylpropanoid Metabolism // Plant Cell. 1995. V.7. P.1085-1097.
3. Запрометов М.Н. Фенольные соединения: распространение, метаболизм и функции в растениях. М.: Наука, 1993. 272 с.
4. Загоскина Н.В., Дубравина Г.А., Алявина А.К., Гончарук Е.А. Влияние ультрафиолетовой радиации (УФ-Б) на образование и локализацию фенольных соединений в каллусных культурах чайного растения // Физиология растений. 2003. Т.50. С. 302-308.
5. Саввинов Д.Д., Кононов К.Е. Тепловой баланс луговой растительности и климат мерзлотных пойменных почв. Новосибирск: Наука, Сиб. от-ние 1980. 176 с.
6. Дерфлинг К. Гормоны растений. Системный подход. М.: Мир, 1985. 304 с.
7. Maximov T.Ch., Kononov A.V., Koike T. Photosynthetic activity of woody plants in Yakutia // Proc. Symp. Joint Permafrost Studies between Japan and Russia in 1992-1994. Yakutsk, 1995. P. 14, 15, 24-30.
8. Коробкова Т.С. Тез. докл. IV респ. конф. молодых ученых и специалистов. Якутск: Изд-во ЯГУ, 1982. С. 58-59.

Динамика показателей изменения количества студентов ТИ (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ», имеющих отклонения в состоянии здоровья за последние 4 учебных года

*Ощепкова Я.О., студентка
Технического института (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ»
в г. Нерюнгри, E-mail: medved2089@mail.ru
Научный руководитель: к.п.н. Новичихина Е.В.*

К сожалению, наблюдения показывают, что в последние годы все больше увеличивается количество детей с различными хроническими отклонениями в развитии

и состоянии здоровья. Процент заболеваемости верхних дыхательных путей, опорно-двигательного аппарата и других заболеваний с каждым годом увеличивается. Уже давно известно, что к концу обучения в школе около 30% здоровых первоклассников приобретают различные заболевания глаз, внутренних органов и опорно-двигательного аппарата. Обучаясь в вузе, количество детей, имеющих различные отклонения в состоянии здоровья несколько увеличивается. Это связано с климатическими условиями, нарушением правильности питания, режима труда и отдыха, гиподинамией, низкой физической подготовленностью, ослабленным здоровьем студентов и многое другое.

Современные сложные условия жизни диктуют с каждым годом все более высокие требования к биологическим и социальным возможностям человека.

В настоящее время в нашем институте обучаются большое количество студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, соматическими заболеваниями, студенты, перенесшие операции на различных органах, студенты с аномалиями в развитии сердечно-сосудистой и дыхательной системы.

Объект исследования - студенты ТИ (ф) ГОУ ВПО ЯГУ отнесенные к специальной и подготовительной медицинской группе.

Предмет исследования - Динамика показателей изменения количества студентов ТИ (ф) ГОУ ВПО ЯГУ имеющих отклонения в состоянии здоровья.

Цель исследования - изучить медицинскую статистику студентов ТИ (ф) ЯГУ имеющих отклонения в состоянии здоровья.

Задачи исследования:

1. Проанализировать результаты медосмотров первокурсников за 2005, 2006, 2007, 2008 учебные года.
2. Обобщить полученные результаты, сделать выводы.

Методы исследования: теоретический анализ и обобщение литературных данных, анализ медицинских карт, беседы, методы математической статистики.

Резервами обладают все системы и тем большими, чем больше подвергаются тренировке (по определению здоровья наиболее авторитетного органа – Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ)). Она работает в рамках Организации Объединенных Наций (ООН) «Здоровье – состояние полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней».

Образ жизни зависит от многих условий (факторов). Для удобства запоминания их можно объединить в три группы.

1-я группа факторов - все то, что окружает человека – среда.

2-я группа факторов - все то, что человек “вводит” в себя.

3-я группа факторов - все то, что человек делает с собой в результате волевых усилий и осознание необходимости своих действий. Сюда относятся занятия физической культурой и спортом. Исходя из индивидуальных особенностей, занятия носят индивидуальный характер.

В соответствии с состоянием здоровья, физическим развитием и физической подготовленностью студентов делят на три медицинских группы: основную, подготовительную и специальную. Распределение студентов по медицинским группам способствует определению каждой из них оптимальной физической нагрузки и условий физического воспитания в рамках программы высшего образования.

Основная медицинская группа включает студентов без отклонений в состоянии здоровья (или с незначительными отклонениями), имеющих хорошее физическое развитие и достаточную физическую подготовленность. В качестве основного учебного

материала в данной группе используются обязательные виды занятий (в соответствии с учебной программой) в полном объеме, а также сдачу контрольных нормативов с дифференцированной оценкой; рекомендуются дополнительные виды занятий в избранном виде спорта.

К подготовительной медицинской группе относятся студенты, имеющие незначительные отклонения в состоянии здоровья (незначительные нарушения опорно-двигательного аппарата, заболевания верхних дыхательных путей, функциональные и морфологические отклонения, нарушение сна, незначительные нарушения зрения, отставание отдельных функций в физическом развитии, пониженная сопротивляемость организма к заболеваниям) и физическом развитии, а также недостаточную физическую подготовленность. В данной группе используются те же обязательные виды занятий, но при соблюдении определенных методических требований и индивидуального метода в работе. Обычно эта группа занимается совместно с основной.

В специальную медицинскую группу включают студентов, имеющих серьезные отклонения в состоянии здоровья (различные хронические заболевания, аллергические заболевания, астматический бронхит, хроническая пневмония прогрессирующие заболевания опорно-двигательного аппарата и другие), при которых рекомендуются занятия лечебной физической культурой.

В процессе физического воспитания студента необходимо создать такие условия для развития и нормализации состояния здоровья, в которых его физические и духовные возможности раскроются полностью.

В научно-методической литературе индивидуальный подход характеризуется как широкий комплекс действий, направленный на выбор способов, приемов, средств обучения в соответствии с уровнем подготовленности, здоровья и развития способностей занимающихся. Вместе с тем, в условиях существующей системы воспитания и обучения, осуществление данного принципа возможно только на основе систематизации и группировки типичных проявлений детей и отнесение их к определенной медицинской группе.

Включение учащихся в специальную и подготовительную медицинские группы может носить как временный, так и постоянный характер (в зависимости от вида заболевания и других отклонений состояния здоровья).

Изучив результаты медосмотра первокурсников за 2005, мы выявили, что из общего числа поступивших на 1 курс 2005 -2006 учебного года (276 студентов), 214 студентов относились к основной медицинской группе, что составляет 77,5%. К подготовительной медицинской группе относились 12 студентов – 4,3%, а 50 студентов – к специальной, что составляет 18,12% от общего количества студентов, поступивших на 1 курс в 2005 году.

В 2006 году на 1 курс поступило 278 студентов. Из них после медицинского осмотра было выявлено, что 236 студентов относились к основной медицинской группе, что составляет – 84, 9%, 13 студентов – к подготовительной – 4,67% и 29 студентов – к специальной, что составляет 10,43% от общего количества студентов, поступивших на 1 курс в 2006 году.

В 2007 году поступило на 1 курс 273 студента. Из них после медицинского осмотра было выявлено, что 202 студента относились к основной медицинской группе, что составляет – 74%, 39 студентов - к подготовительной – 14,3% и 32 студентов – к специальной, что составляет 11,7% от общего количества студентов, поступивших на 1 курс в 2007 году.

В 2008 году поступило 253 студента. Из них после медицинского осмотра было выявлено, что 200 студентов относятся к основной медицинской группе, что составляет – 79,1%, 30 студентов – к подготовительной – 14,78% и 23 студента – к специальной, что составляет 9,09% от общего количества студентов, поступивших на 1 курс в 2008 году.

Анализируя результаты медосмотров первокурсников за 2005, 2006, 2007, 2008 года, можно сделать следующие выводы: количество студентов, имеющих отклонения в состоянии здоровья, с каждым годом увеличиваются (рис. 1). Анализируя количество студентов в специальной медицинской группе с 2005/06 по 2006/07 уменьшилось на 7,69%, с 2006/07 - 2007/08 увеличилось на 1,27%, с 2007/08 - 2008/09 на 2,61% (рис.2). Количество студентов в подготовительной медицинской группе с 2005/06 по 2006/07 увеличилось на 0,37%, с 2006/07 - 2007/08 на 9,63%, с 2007/08 - 2008/09 на 0,48%.

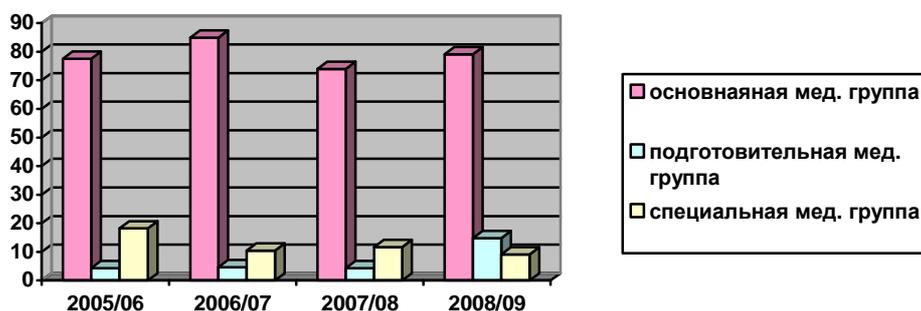


Рис. 1. Динамика изменения кол-ва студентов в различных медицинских группах

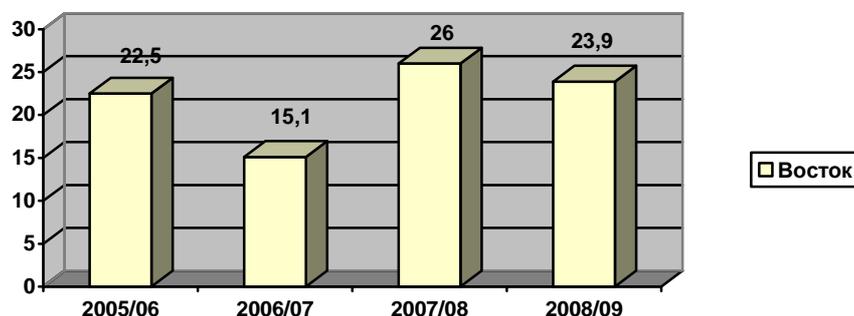


Рис. 2. Динамика изменения кол-ва студентов, имеющих отклонения в состоянии здоровья (специальная и подготовительная медицинская группа)

Таким образом, было выявлено, что с каждым годом возрастает количество студентов, относящихся временно или постоянно к подготовительной и специальной медицинским группам, которые нуждаются во временном или 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. Все выше сказанное говорит о необходимости поиска новых средств и методов воздействия на детей, начиная со школьной скамьи и продолжая в вузе, прививая им необходимые знания, умения и навыки ЗОЖ.

Литература

1. Барышева Н.В., Манияров В.М., Неклюдова М.Г. Основы физической культуры школьника: Учебное пособие для учителей физической культуры. Самара, 1994. 128 с.

2. Настольная книга учителя физической культуры / Под редакцией профессора Л.Б. Кофмана; Автор-составитель Г.И. Погадаев; Предисловие В.В. Кузина, Н.Д. Никандрова. М.: Физкультура и спорт, 1998. 496 с.

3. Физиология человека: Учебник для институтов физической культуры / Под редакцией Н.В. Зимкина. М., 1975.

Структура ценопопуляций ломкоколосника ситникового (*Psathyrostachys juncea* (Fischer) Nevski)

*Сивцева В.И., студентка
биолого-географического факультета
ГОУ ВПО «Якутский государственный университет
им. М.К. Аммосова», г. Якутск
Научный руководитель: к.б.н., доцент Кардашевская В.Е.*

Комплексный подход изучения вида на организменном и популяционном уровнях может стать основой объективной оценки его состояния в природе и организации мониторинговых исследований. В данной работе изучили структуру ценопопуляций (ЦП) ломкоколосника ситникового (*Psathyrostachys juncea* (Fischer) Nevski). Исследования проводили в Центральной Якутии, изученные 17 ценопопуляций отличаются по местообитанию, по степени крутизны и строению склонов (пологие, крутые, ступенчатые), и, следовательно, по влажности почвы.

Одной из главных характеристик популяции является ее виталитет, которая определяется по морфологическим признакам особи. Не все параметры одинаково информативны, поэтому виталитетное состояние оценено по ключевым, биологически значимым признакам: организменные – 10 из 35, популяционные – 7 из 11. Установлено, что большинство ЦП *Psathyrostachys juncea* находятся в процветающем состоянии (88%), остальные – депрессивные. Виталитетная структура наиболее отзывчива на изменение эколого-ценотической обстановки. Также рассчитаны индексы самоподдержания популяции. Значения индексов восстановления и замещения имеют малые значения (соответственно 0,01-0,38 и 0,01-0,27), что указывает на затруднения процессов самоподдержания.

Соотношение возрастных групп дает представление об общем жизненном состоянии ЦП, ее способности к самовоспроизведению и перспективах развития. ЦП *Psathyrostachys juncea* нормальные с правосторонним возрастным спектром, неполночленные. В возрастном спектре преобладают генеративные особи (в основном зрелые и старые), а доля молодых растений во всех изученных ЦП очень мала (0,47-26,83%) и слагают их только виргинильные особи. Сенильные особи присутствуют во всех ЦП. Наблюдаются временно нецветущие особи, их доля варьирует от 0,93% до 51%.

Проведена пятибалльная диагностика ЦП по совокупности организменных и популяционных параметров, при котором выделены оптимумы и пессимумы организмов. Анализ оценок ЦП показывает, что в большинстве случаев оптимум организма не совпадает с оптимумом популяции: организменные признаки особей сильнее, лучше развиты, чем популяционные.

Psathyrostachys juncea выработал комбинированную онтогенетическую стратегию – стрессово-защитную. При ухудшении жизненных условий в начале проявляется стрессовая компонента, т.е. уменьшение показателя морфологической

целостности растения. Дальнейшее усиление стресса приводит к дезинтеграции морфологической структуры, т.е. наблюдается стрессовая компонента.

Такая смешанная стратегия выживания позволяет данному виду существовать длительное время при различных стрессирующих экологических и антропогенных воздействиях.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Сун Лицюань</i> Сравнительное исследование системы китайского и русского высшего образования и перспективы развития сотрудничества.....	3
--	---

Секция 1. Науки о Земле и технические науки

Науки о Земле, горное дело, обогащение

<i>Аксененко А.С.</i> Факторы, определяющие показатели эксплуатации экскаваторно-автомобильных комплексов на разрезе «Нерюнгринский».....	13
<i>Бамбуров А.В.</i> Особенности разработки мультиморфных залежей.....	15
<i>Беликов А.А.</i> Оптимизация работы технологического автомобильного транспорта на карьерах.....	18
<i>Водолазский А.А., Нечаев А.М.</i> Анализ работы промывочных приборов, совмещающих процессы обогащения и классификации.....	22
<i>Ворсина Е.В., Саввинов П.А.</i> Водоугольное топливо: преимущества и перспективы применения.....	26
<i>Гаврилова Е.О.</i> Анализ способов снижения пылегазовыделений при производстве массовых взрывов на карьерах.....	29
<i>Головач К.А.</i> Показатели эксплуатации технологического автомобильного транспорта на железорудных карьерах и методы их повышения.....	32
<i>Девятайкин В.А.</i> Повышение экологической безопасности карьерного автотранспорта.....	35
<i>Журавлёв А.И.</i> О прогнозной оценке междуречья Лена – Кенкеме.....	38
<i>Иванов А.С.</i> Специфические особенности разработки Денисовского месторождения...	39
<i>Касанов И.С.</i> К вопросу о характеристиках металла, необходимых для выбора промывочного прибора.....	41
<i>Кривошта К.М.</i> Методики оценки и прогнозирования безопасности производства.....	44
<i>Кузнецов П.Ю.</i> Программное обеспечение прогноза оптимальной плотности сети инженерно-геологических скважин для изучения угольных месторождений.....	47
<i>Мичурин Д.И.</i> Особенности проведение подземных горных выработок в условиях многолетней мерзлоты.....	51

Моргунов И.В. Обоснование параметров крутого борта.....	52
Осипова Н.Ф. Ресурсосберегающая технология отработки междупластья на разрезе «Кангаласский».....	56
Пригожов В.В. Специфика децентрализационных тенденций в руководстве производственной деятельностью горных предприятий.....	59
Соколов С.А. Показатели эксплуатации технологического автомобильного транспорта на угольных разрезах.....	61
Темников А.В. Показатели эксплуатации технологического автомобильного транспорта на карьерах горно-химической промышленности.....	63
Чорный А.Г. Показатели эксплуатации технологического автомобильного транспорта на карьерах цветной металлургии.....	66
Шановалов А.А. Показатели эксплуатации технологического автомобильного транспорта на карьерах алмазодобывающей промышленности.....	69
Шестаков Г.С. Типизация горных пород Сыллахского месторождения по коэффициенту устойчивости.....	72

Строительство, строительные материалы

Антипина Е.Б. Строительство вращающихся зданий в Нерюнгринском районе.....	75
Воронин А.В. Новые направления в технологии ремонта и утепления межпанельных швов.....	77
Галзутова В.И. Совмещенный мост через реку Лена в районе города Якутска.....	80
Галиуллин И.В. Наноматериалы и нанотехнологии в строительстве.....	82
Михайлюк В.В. Новые кровельные материалы.....	85
Павлов А.М. Анализ технического состояния навесных фасадов на объектах г. Якутска.....	88
Рожин А.В. Реконструкция Покровского кирпичного завода под завод по производству стеклянной тары мощностью 66 миллионов штук условных изделий в год.....	91
Сорокин В.С. Реконструкция блочного цеха под завод базальтовых материалов в г. Покровске.....	92

<i>Тебенихин И.С.</i> Искусственные насыпные острова.....	93
<i>Уманцева Л.О.</i> Эффективные фиброармированные материалы и изделия для строительства.....	96
<i>Фурмаков В.В., Бораковский Д.А.</i> Определение фактического состояния тепловой защиты жилых зданий.....	98
<i>Шкурко Д.П.</i> Новые технологии в строительной системе «Элевит».....	101
<i>Щеднов А.Н.</i> Проектирование Медицинского диагностического центра в г. Нерюнгри.....	104

Энергетика

<i>Антоненков Д.В.</i> Анализ зависимости параметров электропотребления угольного разреза от технологических показателей.....	108
<i>Бабинович Д.Е.</i> Оценка эффективности использования дизельных электростанций на территории Республики Саха.....	112
<i>Горчаков С.Е.</i> Основы территориальной организации электроэнергетики Республики Саха (Якутия).....	115
<i>Грибко Н.В., Грибко В.В.</i> Магнитная жидкость, её исследование и применение в электрических двигателях постоянного тока.....	118
<i>Сарсикеев Е.Ж.</i> Ветродизельные электростанции в автономном электроснабжении.....	121
<i>Старостина Л.В.</i> Анализ производства и потребления топливно-энергетических ресурсов Республики Саха (Якутия).....	123

Технические науки

<i>Любин Е.А.</i> Получение и анализ критериальных уравнений массоотдачи при заполнении и опорожнении нефтяных резервуаров, а также при хранении нефти.....	126
<i>Максимова Н.С.</i> Актуальные проблемы простоев вагонов железнодорожной станции «Беркакит» Нерюнгринского района.....	129
<i>Трофименко Е.С.</i> Увеличение пропускной способности станции за счет введения проектных мероприятий. Экологическая безопасность на станции.....	133
<i>Трофименко Е.С.</i> Разработка мероприятий, направленных на экологическую безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации железнодорожных станций.....	135

<i>Халзанов А.Н.</i> Применение плазменных технологий как одно из перспективных направлений улучшения экологической ситуации.....	139
---	-----

Секция 2. Естественные и точные науки, экология, здравоохранение

Физико-математические науки и информационные технологии

Физика

<i>Артемьев В.А., Иванов Н.Д.</i> Электронное учебное пособие как информационная система для изучения курса атомной и ядерной физики.....	141
<i>Балданов С.С.</i> Изучение свойств триглицидсульфата в низкочастотных полях.....	142
<i>Дьячковская А.А., Тимофеев А.В.</i> Измерение первого уровня возбуждения аргона в опыте Франка-Герца.....	144
<i>Иванов Н.А.</i> Исследование процесса электролиза на 3d модели.....	147
<i>Калялина Г., Дудкин М.</i> Измерение постоянной Планка.....	149
<i>Корсаков А.А.</i> Вариации сигналов РНС и радишума ОНЧ-диапазона во время полного солнечного затмения 1 августа 2008 г.....	152
<i>Сизько Д.В.</i> Влияние коэффициента поверхностного натяжения жидкости на систему охлаждения двигателя автомобиля.....	155
<i>Торопов А.А., Тарабукина Л.Д.</i> Положительные молниевые разряды облако-земля и облако-ионосфера.....	159
<i>Федорова Г.Н., Шабазанова С.Н.</i> Суточно-сезонные вариации импульсной составляющей радишумов ОНЧ диапазона по наблюдениям в Якутске.....	163
<i>Шабазанова С.Н.</i> Выделение грозových очагов на примере данных регистратора LD-250 за летние месяцы 2008 года в Южной Якутии.....	166

Математические науки и информационные технологии

<i>Помирчий Ю.И., Васильева Е.В.</i> Автоматизация оценки показателей эксплуатации горно-транспортных машин на основе функционального уравнения Беллмана.....	170
<i>Долгополова Н.В.</i> Параллельные вычисления для численного моделирования циркуляции океана.....	173
<i>Долгополова Ю.В.</i> Численное моделирование динамики взаимодействия лазерного импульса с плазмой.....	176

<i>Городничев Р.М.</i> Очистка поверхностных водоемов городских территорий (на примере города Якутска).....	216
<i>Григорьева А.А.</i> Обмен водорастворимых витаминов группы В в организме юных спортсменов.....	217
<i>Дягилева А.Г.</i> Устойчивость мерзлотных почв к химическому загрязнению (на примере промышленной площадки Нюрбинского горно-обогатительного комбината)	220
<i>Егорова Н.Н.</i> Состояние ценопопуляций луговых злаков Центральной Якутии.....	223
<i>Забудская А.Ю.</i> Проблема распространения наркомании и курения среди молодежи города Нерюнгри.....	225
<i>Зайцева Н.В., Барковский Д.В.</i> Влияние обработки семян в растворах биологически активных веществ природного происхождения на всхожесть семян и размеры проростков огурца.....	228
<i>Игнатова О.А., Голубева А.А.</i> Отношение студентов педагогических специальностей ТИ (ф) ЯГУ к физической культуре и спорту.....	232
<i>Колесов С.Д.</i> Состав сообществ мелких млекопитающих нижнего течения реки Вилюй (окрестности с. Хампа Вилюйского улуса).....	235
<i>Комарь А.О., Козлюк Е.А.</i> Здоровье нации и термодинамика.....	238
<i>Кононов И.А.</i> Использование лесного фонда во II Мальжагарском наслеге (с. Улахан Ан) Хангаласского улуса Республики Саха (Якутия).....	239
<i>Красько Е.С.</i> Загрязнение окружающей среды – угроза здоровью людей.....	243
<i>Крынская К.В.</i> Мотивы начала курения студентов.....	246
<i>Лапердина А.А., Зайцева Н.В.</i> «Зеленая революция»: проблемы и перспективы.....	249
<i>Лебедко О.С.</i> Биохимическая трансформация азота в почвах аласов Центральной Якутии (на примере аласа Улахан-Сыххан).....	253
<i>Лещук Т.Р.</i> Питание студентов в учебный период.....	255
<i>Макарова Г.С.</i> Тяга горожан к огородничеству: «зов земли» или необходимость.....	259
<i>Максимова Н.С.</i> Актуальные причины распространения пивного алкоголизма в молодежной среде.....	260
<i>Одинцова С.Н.</i> Дерматоглифическая характеристика населения с. Урицк Олекминского района.....	264

<i>Погуляева И.А.</i> Экологическая адаптация северной пищухи (<i>Ochotona hyperborea</i> Pallas) к обитанию в условиях горной тайги Южной Якутии.....	265
<i>Романов Г.П.</i> Об установлении влияния потепления климата на видовое разнообразие птиц на территории Якутии.....	269
<i>Руфова А.А.</i> Экологическое состояние рекреационной зоны г. Якутска.....	271
<i>Санникова Т.П.</i> Промысловые млекопитающие заказника «Туобуя».....	273
<i>Санникова К.С.</i> Изучение содержания йода в йодированной соли.....	275
<i>Сивцева Н.Е.</i> Состояние урбаноземов г. Якутск.....	276
<i>Сидоров П.В.</i> Анализ содержания витаминов В ₁ , В ₂ и Se в кипрее узколистном (<i>Chamaerion angustifolium</i> (L.) Holub).....	279
<i>Сидоров М.М.</i> Фауна и экология мелких млекопитающих Южной Якутии (Алданский район).....	281
<i>Симонова Н.П.</i> Оценка состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории Амурской области.....	283
<i>Собакина Е.Г.</i> Влияние разных доз меди и цинка на численность азотфиксирующих бактерий в мерзлотном черноземе.....	286
<i>Степанов В.И.</i> Уникальное озеро Люнкэ бассейна реки Вилюй.....	289
<i>Степанова Т.М.</i> Биоиндикационная оценка состояния почв окрестности п. Кангалассы.....	291
<i>Филиппова Д.С.</i> Современное состояние озер Верхневилуйского улуса.....	293
<i>Шелепень В.Н., Колмогорова Е.А., Гудадзе Л.Р., Круду И.Н.</i> Влияние индивидуального двенадцатидневного цикла на профессиональную деятельность спортсменов.....	294
<i>Юданова В.В., Стахнёва Е.А.</i> Проблемы взаимодействия факторов окружающей и внутрижилищной среды в формировании здоровья населения города Нерюнгри.....	297
<i>Ядрихинская В.К.</i> Санитарно-экологическое состояние г. Якутска и заболеваемость населения кишечными инфекциями.....	300
<i>Абрамов Е.С.</i> Дистанционное зондирование земли из космоса.....	303

Баишева Г.М., Николаева Т.Я. Медико-социальные проблемы эпилепсии в Республике (Саха) Якутия.....	304
Богданова Л.М. Анализ базовых знаний студенческой молодежи г. Нерюнгри о необходимости рационального питания.....	306
Винокурова С.Н. Анализ базовых знаний о вредных привычках студенческой молодежи городской и сельской местности.....	309
Кычкина А.В. Сезонная динамика растворимых фенольных соединений в ассимилирующих органах вечнозеленых растений криолитозоны.....	312
Ощепкова Я.О. Динамика показателей изменения количества студентов ТИ (ф) ГОУ ВПО «ЯГУ», имеющих отклонения в состоянии здоровья за последние 4 учебных года.....	315
Сивцева В.И. Структура ценопопуляций ломкоколосника ситникового (<i>Psathyrostachys juncea</i> (Fischer) Nevski).....	319

МАТЕРИАЛЫ
X межрегиональной
научно-практической конференции
молодых ученых, аспирантов и студентов

(с международным участием)

3-4 апреля 2009 г.

Секции 1-2

Печатается в авторской редакции

Технический редактор Л.В. Николаева

Подписано в печать 15.12.2009. Формат 60x84/16.
Бумага тип. №2. Гарнитура «Таймс». Печать офсетная.
Печ. л. 20,6. Уч.-изд. л. 25,75. Тираж 100 экз. Заказ .
Издательство ТИ (ф) ЯГУ, 678960, г. Нерюнгри, ул. Кравченко, 16.

Отпечатано в ООО «Печатный дом».
г. Нерюнгри, ул. Южно-Якутская, 22.