

ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЛИАЛ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИМ. М.В. ЛОМОНОСОВА В Г. СЕВАСТОПОЛЕ
РОССИЙСКОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ИМ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА
ТУЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОГО ХИМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
ИМ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА
ТООО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
ООО «ТУЛЬСКИЙ ДНТ»

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

**ДОКЛАДЫ
XX МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

Издательство «Инновационные технологии»

Тула 2016

УДК 61
УДК 658.5
УДК 67

ББК 91.9

Приоритетные направления развития науки и технологий:
доклады XX международной научн.-техн. конф.; под общ. ред. В.М. Панарина. -
Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2016. – 158 с.

Рассмотрены теоретические и прикладные вопросы развития инновационной деятельности, науки и технологий. Изложены аспекты современных энергосберегающих и ресурсосберегающих производственных технологий, рационального природопользования и экологии. Рассмотрены вопросы разработки информационных и образовательных технологий для решения научных и прикладных задач.

Материал предназначен для научных сотрудников, инженерно-технических работников, студентов и аспирантов, занимающихся широким кругом современных проблем развития науки и технологий.

Редакционная коллегия

Академик РАН С.М. Алдошин, Академик РАН В.П. Мешалкин, д.т.н., проф. В.М. Панарин, д.т.н. А.А. Горюноква, д.м.н. проф. М.Э. Соколов, к.т.н. Е.И. Вакунин, к.т.н. А.Е. Коряков, В.М. Михайловский, А.П. Метелкин.

Техническая редакция Жукова Н.Н., Путилина Л.П.

ISBN 978-5-9909491-0-2 © Авторы докладов, 2016

© Издательство «Инновационные технологии»,
2016

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОСТРОИТЕЛЬСТВА

Ю.Н. Пушилина, А.С. Балабаева
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

В настоящее время при постройке жилых домов все чаще применяются и совершенствуются новые технологии. В связи с набравшими экологическими проблемами огромное внимание уделяется созданию экологически чистых и энергосберегающих технологий, которые нацелены на снижение пагубного воздействия на окружающую среду и сбережению энергии. Немалую популярность в мире приобретает «зеленое строительство».

Зелёное строительство – это вид строительства и эксплуатации зданий, воздействие которых на окружающую среду минимально[1]. Среди главных задач экостроительства можно выделить:

- уменьшение вредного воздействия строительной деятельности на окружающую среду и состояние здоровья людей;
- создание новейших технологий и современных промышленных продуктов;
- уменьшение электропотребления;
- совокупное уменьшение затрат на постройку и содержание домов;
- переход на применение восстанавливаемых источников энергии и материалов;
- увеличение количества мест рабочихв сфере, требующий интеллектуальный ресурс;

Для строительной сферы исполнение данных задач связано с необходимостью уменьшения степени израсходования энергетических и материальных запасов. Добыча энергии из восстанавливаемых источников является одной из основных задач устранения энергетического недостатка, преимущественно в малодоступных и далеких от инженерной инфраструктуры регионов. Перспективы привлечения в оборот восстанавливаемых источников энергии постоянно увеличиваются. На данный момент времени наиболее популярными и известными технологиями в экостроительстве являются:

- энергосберегающие технологии;
- потребление солнечной энергии;
- сбор дождевой воды.

Один из главных принципов экостроительства – энергосбережение. Собственно, поэтому большой интерес уделяется созданию технологий,

которые бы сделали возможным максимальное уменьшение потерь энергии в процессе эксплуатации зданий. Существует несколько основных приемов энергосбережения:

- обеспечение высокоэффективной теплоизоляции;
- уменьшение потерь тепла в вентиляционной системе путем установки рекуператоров;
- обеспечение герметичности дверных и оконных проемов;
- уменьшение расхода электроэнергии за счет применения современных экономных приборов.

Рассмотрим вопрос подробнее на приведённых приемах. Для обеспечения высокоэффективной теплоизоляции в настоящее время разработчики утеплителей и изоляционных материалов представляют много инновационных технологических решений, которые очень хорошо удерживают тепло внутри дома. Среди наиболее популярных и высокоэффективных материалов, используемых в экостроительстве можно выделить:

- плиты из пенополистерола
- неавтоклавный пенобетон
- переработанная древесина
- камышит
- соломит
- фибролитовые плиты
- торфяные плиты, плиты на основе стекловолокна, минеральная вата и другие.

Рекуператор – это теплообменник, который способен зимой возвращать тепловую энергию, утекающую из помещения с удаляемым воздухом, а летом препятствующий проникновению жары с приточным воздухом [2]. Таким образом, установка такой системы обеспечивает гарантию теплообмена в помещении, а также приток свежего воздуха в течение всего времени работы.

Определённая часть тепловой энергии теряется в здании через окна и двери. Существует много современных энергосберегающих окон, а для уменьшения потерь воздуха через дверные проемы немаловажно правильно устанавливать двери без щелей.

Нынешняя бытовая техника создается на основе энергосберегающих технологий. Кроме того, уменьшение расходования электроэнергии еще достигается за счет энергосберегающих ламп, которые затрачивают намного меньше энергии, чем обыкновенная лампа.

Экостроительство используется не только для энергосберегающих технологий, но и для альтернативных источников получения энергии. Солнце является одним из восстанавливаемых альтернативных источников энергии. Общедоступность этого вида энергии определяет его динамичное применение в «зеленом строительстве». Применение частной или полной замены невозстанавливаемых энергоносителей на солнечные батареи, которые будут гарантировать питание самых непохожих систем здания, обеспечивает существенную экономию и уменьшение губительного влияния на

окружающую среду. Собственно, поэтому эта технология заслужила своё место в «зеленом» строительстве.

Одно из главных мест в экостроительстве занимают технологии высокоэффективного и разумного использования водных ресурсов. Каждое экоздание безусловно остаётся при системе для сбора и хранения дождевой воды. Дождевая вода как правило собирается с крыши строения. Разумеется, такая вода не может употребляться, как питьевая, так как в процессе сбора в нее может попасть пыль, грязь. Обычно она используется для бытовых нужд: полив растений, мойка машин и т.д. Также эта система может быть применена, в средстве автоматического обеспечения воды для случая, при котором образовалась неисправность в системе центрального водоснабжения или каких-нибудь неполадках при подаче воды.

Бесспорно, «зеленое» строительство имеет много преимуществ перед устоявшимся, но агитировать о том, что оно приняло огромные масштабы пока рано. Хочется верить, что инновационные экосистемы заслужат должное доверие, и тогда люди будут жить в абсолютно экологических и безопасных домах.

Список литературы

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Зелёное_строительство
2. <http://strmnt.com/dom/comm/d-ventilation/rekuperator-vozduxa.html>

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Т.В. Чуйкова

Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

На сегодняшний день современный человек все больше задумывается об экологической ситуации в мире. Людьюми руководит желание принять участие в формировании благоприятного будущего, в котором человечеству не грозит экологическая катастрофа. Именно поэтому общество все чаще прибегает к использованию экологически чистых материалов и технологий.

При производстве экологически чистых материалов причиняется намного меньше вреда, чем при производстве обычных материалов. Также предположительный срок их разложения после утилизации измеряется годами, а не столетиями, что существенно улучшает экологическую ситуацию.

Внедрение новейших экологически чистых технологий чаще всего происходит в сферах транспорта и энергетики, так как эти сферы являются главными источниками загрязнения окружающей среды и атмосферы.

Экологически чистой энергией принято считать неисчерпаемую энергию, основным принципом использования которой является ее извлечение из постоянно происходящих в окружающей среде процессов. Возобновляемую

энергию получают из природных ресурсов, таких как: солнечный свет, водные потоки, ветер, приливы и геотермальная теплота.

Солнце является источником возобновляемой энергии. После многочисленных опытов с переработкой солнечной энергии, впервые в 1958 году в США появилась первая солнечная батарея, которая со временем видоизменялась и совершенствовалась. На данный момент геоустановки пользуются большой популярностью в странах, в которых нет возможности преобразовывать энергию из других природных ресурсов.

Энергия ветра является не менее перспективной отраслью энергетики, так как ветер как и Солнце является неисчерпаемым источником энергии. Наиболее перспективными местами для производства энергии из ветра являются прибрежные зоны. Ветряные генераторы потребляют малое количество ископаемого топлива, поэтому работа ветроустановок мощностью 1 МВт за 20 лет эксплуатации позволяет сэкономить около 29 тысяч тонн угля или 92 тысяч баррелей нефти.

Существует также гидроэнергия, которая является поставщиком наибольшего количества энергии и добывается на ГЭС. Гидроэнергия имеет меньшую себестоимость по сравнению с энергией добытой при помощи Солнца и ветра. Большим плюсом гидроэнергетики считается, что строительство ГЭС является капиталоемким, но минусом является негативное влияние на окружающую среду. Например, земли, отведенные под ГЭС, занимают значительные территории, которые после ликвидации водохранилищ невозможно будет использовать в сельском хозяйстве, так как почва будет содержать в своем составе химикаты и тяжелые соединения.

Сегодня ученые активно занимаются разработкой биотоплива, которое производится из биологического сырья, получаемого в результате переработки биологических отходов. К биотопливу первого поколения относят твердое биотопливо- дрова, брикеты, топливные гранулы, и жидкое биотопливо- биоэтанол, биометанол и другие. Биотопливом второго поколения принято считать разнообразные виды топлива, полученные различными методами пиролиза биомассы. Из жидкого биотоплива можно произвести автомобильное топливо, или топливо для электростанций. Большим прорывом в области экологически чистых технологий считается разработка биотоплива третьего поколения – топлива, полученного из водорослей. При исследованиях в США было выявлено, что 200 гектаров прудов могут производить топливо, достаточное для годового потребления 5 % автомобилей США.

В поисках решений по устранению негативного влияния на окружающую среду от автомобилей, ученые разработали, так называемый, гибридный автомобиль, принцип работы которого заключается в соединении и совместной работе бензинового двигателя и электромотора. Основными преимуществами такого автомобиля являются: экономичность, экологичность и увеличение дальности пробега.

Во всем мире в 2008 году инвестировали более \$51,8 млрд в ветроэнергетику, \$35,5 млрд в солнечную энергетику и \$16,9 млрд в

биотопливо. За счет крупного инвестирования, направленного на разработку и развитие экологически чистых технологий, ученые делают оптимистические прогнозы о том, что человечеству не грозит энергетическое истощение и экологическая катастрофа.

Список литературы

1. Харламова М.Д., Зволинский В.П. *Экологически чистые технологии и производства. Теория и практика. Теоретические основы*, ч.1. 2007г.-108с
2. Дончева А.В., Покровский С.Г. *Основы экологических технологий производства. Изд-во Мос. ун-та, Москва, 1999 г-107с.*
3. <http://eco-energy.ucoz.com/>

ЭКОЛОГИЧНЫЙ МАТЕРИАЛ-ДЕРЕВЯННЫЙ КИРПИЧ

С.А. Голованова
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

Для того, чтобы что-нибудь построить необходимо определиться: что же нам нужно построить; где построить; по какому проекту построить; из каких материалов. Все чаще и чаще мы слышим о новых экологических строительных материалах, которые отличаются своей надежностью, сроком службы и невысокой стоимостью. Самым экологичным материалом по праву считается дерево. Оно является натуральным строительным материалом, позволяет «дышать» стенам здания, а также благоприятно влияет на жизнедеятельность и здоровье человека. Но дом из цилиндрованного бруса «недешевое удовольствие». Решили эту проблему российские ученые, создав деревянный кирпич.

Итак, деревянный кирпич-это деревянный брусок, имеющий с четырех сторон, так называемый, замок, предназначенный для крепления между собой кирпичей. При соединении кирпичей не нужно использовать ни клеи, ни уплотнители, так как замок плотно скрепляет деревянные детали. Данный кирпич изготавливается из хвойных пород, он экологичен, натурален и экономичен, что связано с небольшим количеством отходов при производстве.

При изготовлении древесины подвергают ряду операций: это сушка дерева до 8-12 % влажности, механической обработке и конечно шлифовки. В итоге получается изделие, которое не требует никакой отделки, в будущем по желанию его можно покрыть лаком или слоем воска.

Такие кирпичи применяют для строительства не только беседок, бань и пристроек, но и для домов коттеджного типа. Монтаж дома из таких кирпичей практически полностью исключает применение крупной строительной техники, что делает строительство менее затратным, несмотря на то, что при

строительстве будут применяться венцы столбцы, перемычки и другие конструкции.

Размеры кирпичей могут быть самые разнообразные: длина колеблется от 150мм до 950мм, ширина-100мм или 150мм, а глубина паза-45мм и 70мм. Благодаря своим размерам строения из деревянного кирпича могут быть самыми разнообразными по форме и планировкам.

Главным достоинством домов из деревянного кирпича можно назвать заселение в него сразу после строительства, ведь такой дом не даст деформаций, и не дает усадку. Цена такого дома меньше в 2, а иногда и в 3 раза, чем цена дома из цилиндрованного бруса, к тому же он из экологических материалов и срок сборки существенно уменьшен.

Но строительство такого дома запрещено в районах с суровым климатом. А также из такого материала нельзя возводить многоэтажные постройки.

Профессионалы допускают самостоятельную сборку, при соблюдении определенных условий:

- стена собирает на брус, который прикреплен к фундаменту;
- монтаж должен идти по сплошной цепочке;
- кирпич укладывается ребром на замок;
- для все рядов требуется поперечная перевязка;
- перевязка не должна совпадать с перевязкой нижнего ряда.

Итак, можно сделать вывод: дом из деревянного кирпича экологичный, возводится в короткие сроки, недорогой и надежный. Так как древесина «дышит», чем поддерживает кислородный баланс в помещении. Древесина, применяемая в производстве, имеет очень высокий требование по порокам и влажности. Дома из такого материала могут быть любой планировки. В такой дом можно сразу въезжать и отапливать его.

Список литературы

1. Журнал «Строительная площадка» - «Строим из деревянного кирпича»-№91, август 2014г.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

А.А. Орлов

Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

Понятие «экологически чистые технологии» связано с часто употребляемым и, даже в некоторой степени ставшим модным, термином «экология».

Но люди «серьёзного» возраста знают, что на их памяти было время, когда этот термин был не настолько популярен и употребление его можно было зафиксировать, чаще всего, в учебниках или специальной научной литературе.

Профессор Йенского университета, немецкий естествоиспытатель и философ Э. Геккель (1834 -1919), в рамках биологии, создал термин «экология». Первоначально экология изучала взаимодействие живых организмов в зависимости от той среды, которая их окружает.

Теория Геккеля заинтересовала и подвигла к исследованиям в этой области многих учёных. Окружающий мир в историческом аспекте рассматривался с точки зрения различных наук. До 1800 года он рассматривался сначала – как природа, затем – как биология. В 1866 году среда обитания живого была выделена в экологию. В 1875 году окружающий мир рассматривали как биосферу, в 1902 году – как санэкологию и в 1944-м – как ноосферу.

Выдающийся ученый–исследователь Ф. Эрисман (1842 -1915 гг.) говорил, что «под экологией мы понимаем общую науку об отношении организмов с окружающей средой, куда мы относим в широком смысле слова все «условия существования»¹. Жизненно важными условиями он называл санитарное значение воздуха, почвы, воды, жилище, одежду, строительные материалы и ткани, отопление и вентиляцию помещений, естественное и искусственное освещение и пр.

С ростом глобализации современного общества появились проблемы в различных сферах и отраслях жизни, но настоящей угрозой жизнедеятельности стала проблема экологической безопасности.

Научные достижения XXвека создали иллюзию почти полной управляемости, однако хозяйственная деятельность человеческого общества, экстенсивность использования природных ресурсов, огромные масштабы отходов – всё это входит в противоречие с возможностями планеты, способностью самоочищения атмосферы.

Настало время, когда слово «экология» стало не просто часто употребляемым, но приобрело в устах людей зловещий оттенок. Встала острая необходимость пересмотреть отношение человека к экологии, разработать технологии, способные улучшить качество жизни и деятельности людей, защитить их от неблагоприятного воздействия.

Экологически чистые технологии – это такие технологии, которые призваны защитить жизнь и здоровье человека и природы, уменьшить количество мусора в мире, вредящего всему живому.

«На Западе отрасль чистых технологий начала быстро развиваться в конце XXвека. В нулевых, с развитием возобновляемых источников энергии, в индустрии и вовсе случился бум. Отрасль до сих пор растет по всему миру, опережая динамику роста многих других отраслей»²

Во многих странах Европы пользуются успехом национальные проекты по переводу промышленных предприятий на новые стандарты. Эти проекты

¹М.Креймер. Эрнст Геккель и экология //С.8 // [интернет-ресурс] URL: <https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Fconf.rae.ru%2Fpdf%2F2014%2F02%2F3177.pdf&name=3177.pdf&lang=ru&c=5826df31276a&page=8>

²Ольга Борте. Чисто, технологично. //Журнал «Русский репортёр» №39(367), 9 окт. 2014 // [интернетресурс], URL: http://expert.ru/russian_reporter/2014/39/chisto-tehnologichno/

призваны снизить вредное воздействие на окружающую среду. Итоги десятилетнего претворения этих проектов в жизнь заметны уже сейчас.

«Россия является одним из главных глобальных «загрязнителей». Причина – в чрезвычайно высокой энергоёмкости российской экономики, что объясняется не только природно-климатическими условиями, но и крайне низкой энергоэффективностью. Мы занимаем третье место в мире по уровню энергорасточительности, первое – по объёму абсолютных потерь в тепловых сетях и одно из первых по сжиганию попутного газа в факелах»³.

Любой организм, любая компания на входе потребляет ресурсы, а на выходе образует самый разный мусор. Технологии, которые помогают компаниям использовать потребляемые ресурсы более эффективно и сократить количество мусора на выходе, называются экологически чистыми, или cleantech.

Существуют крупные мировые организации, которые продвигают идеи перехода на чистые технологии. Есть такая организация и в России – это акселератор CleantechRussia.

15 октября на Московском международном форуме «Открытые инновации» определились четыре победителя конкурса-акселератора технологических проектов GenerationS – по одному в каждом отраслевом направлении.

Интересен проект одной из победительниц – Анны Линник, из Кемерово. Его название – Kera-Tech – это технология получения высокобелковой кормовой добавки из отходов птицеперерабатывающей промышленности. Средняя птицефабрика производит 3 тонн отходов после убоя в сутки. Превращая отходы в кормовую добавку Kera-Tech, птицефабрика может получить более 16 млн рублей чистой прибыли. Себестоимость комбикорма с применением технологии Kera-Tech снижается на 18 %, усвояемость добавки птицами достигает 98 %. Потенциальная выручка от продаж биопрепарата может составить около 82 млрд. руб. в год. Сейчас компания подписывает договора с четырьмя производствами.

Известны другие, не менее замечательные и интересные проекты, воплощение в жизнь которых принесёт неоценимую пользу для защиты и поддержания комфортных условий окружающей среды обитания.

Все помнят катастрофу, когда несколько лет назад нефтяная платформа DeepwaterHorizon взорвалась в Мексиканском заливе. И эта проблема имеет огромный масштаб – такие катастрофы происходят регулярно.

Решение. Команда Екатеринбургского проекта «БиоМикроГели» разработала технологию, которая позволяет убирать с поверхности воды пленки масел, нефти, дизельного топлива и прочих углеводородов. Выглядит это просто и эффективно: на поверхность пленки распыляется средство, и под его действием пленка начинает собираться в плотные хлопья, которые легко убираются сачком или насосом. Потом эти хлопья можно переработать, снова выделить нефть и использовать ее повторно.

³ А. Б. Вебер .Глобальные проблемы// Сайт «StudFiles»//URL: <http://www.studfiles.ru/preview/2705424/>

Перспективы. Продукт еще не выпущен на массовый рынок, но уже есть первые заказы, экологи взяли технологию на вооружение. А пока разработчики гастролируют по стране и проводят полевые испытания в разных ситуациях: очищают воду, в том числе подо льдом, почву, разнообразные твердые поверхности. Микрогели справляются.

Пока мы мечтаем о том, как человечество пересядет на электромобили, питаемые ветром и солнцем, команды ученых по всему миру пытаются повысить КПД двигателей внутреннего сгорания. Это позволит сократить потребление топлива, увеличить эффективность работы двигателя и снизить количество вредных выхлопов

Решение. Недорогое устройство GreenDrive, разработанное в Санкт-Петербурге, можно самому установить на двигатель автомобиля. Технология использует принцип электромагнитной обработки топлива и сокращает его расход на 5–10%. Объем выхлопных газов сокращается вдвое, что, согласитесь, приятный бонус, особенно в условиях города.

Перспективы. Разработчики уже сотрудничают с РЖД и другими крупными компаниями. Есть интерес и у зарубежных заказчиков. Так что технология востребована и оправдала себя. Теперь задача в том, чтобы сделать ее комильфо для каждого уважающего себя автомобилиста.

В России много заинтересованных специалистов, предлагающих для внедрения уникальные технологии, важность которых трудно переоценить. «В условиях жесткой экономической конкуренции на передовых позициях будут находиться только страны, активно внедряющие новые прорывные технологии. Россия по производству наукоемкой продукции занимает одно из последних среди промышленно развитых стран мест, именно поэтому для страны так важно внедрение инноваций, способных дать качественный, прорывной подъем экономики»⁴. На деле часто встречается так, что внедрить инновацию оказывается на много труднее, чем ее разработать. Особенно остро это проявляется в России. Именно поэтому так важно дать инновациям зеленый свет, защитить людей, создающих новые технологии, от произвола чиновников.

Список литературы

1. А. Б. Вебер *Глобальные проблемы* // Сайт «StudFiles» // URL: <http://www.studfiles.ru/preview/2705424/>

2. Для чего нужны инновации // Сайт «Как просто» // URL: <http://www.kakprosto.ru/kak-93000-dlya-chego-nuzhny-innovacii>

3. М. Креймер. Эрнст Геккель и экология // С.8 // [интернет-ресурс] URL: <https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Fconf.rae.ru%2Fpdf%2F2014%2F02%2F3177.pdf&name=3177.pdf&lang=ru&c=5826df31276a&page=8>

4. Ольга Борте. Чисто, технологично. // Журнал «Русский репортёр» №39(367), 9 окт. 2014 // [интернетресурс], URL: http://expert.ru/russian_reporter/2014/39/chisto-tehnologichno/

⁴Для чего нужны инновации // Сайт «Как просто» // URL: <http://www.kakprosto.ru/kak-93000-dlya-chego-nuzhny-innovacii>

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ВОДОРОДНОГО ТОПЛИВА

В.Н. Купрюшина
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

Многие специалисты в области энергетики, политики, журналисты и активисты общественных движений в защиту среды обитания отдают предпочтение водородному топливу. Водород называют самым экологически чистым источником энергии. Вот только, несмотря на все очевидные преимущества, споры и дискуссии про водородные источники энергии идут до сих пор. Он может быть использован абсолютно во всех отраслях современного производства и транспорта, даже газ, на котором готовится пища, можно запросто, без каких-либо переделок, заменить на водород. В этой статье я опишу достоинства и дальнейшие перспективы водородной энергетики ближайшего будущего.

Водородной энергетике пророчат большое будущее. Главные конкуренты альтернативного водородного топлива - появившиеся к 2011-2012 годам, дешевые литий-ионные аккумуляторы с высокой энергоемкостью и продолжительной работой циклов заряда-разряда. Они в мгновение массово распространились в основных сферах жизнедеятельности людей (ноутбуки, мобильные телефоны и другие гаджеты). Эти батареи стали оснащать небольшие электростанции, их ставили в установки с целью сглаживания пиковых нагрузок. В то время, литий-ионные аккумуляторы стали ставить для электроснабжения автомобилей компании Tesla. Сейчас литий-ионные и водородные источники питания сопоставимы по цене: 1кВт установленной мощности стоит 1000-2000 долларов. И это примерно вдвое дороже, чем у углеводородных источников. Производители держат цены для ограниченного производства, т.к. в пока альтернативных источников превосходящих характеристиками этих технологий (надежности, отсутствию шумов, меньшему удельному весу) не найдено, чтобы с ними конкурировать.

В очень многих современных европейских столицах общественный транспорт перевели на водород еще 10-20 лет назад. Модельный ряд почти всех крупных автоконцернов включает прототипы на водороде. Газообразный водород заправляют в бак автомобиля так же, как и бензин, а затем особый топливный элемент, проводящий химическую реакцию за счет водорода и кислорода, преобразующий электроэнергию, которая и является движущей силой любой машины. Что удивительно: единственным побочным продуктом такого процесса является вода. Электромобили, работающие на литий-ионных аккумуляторах не могут далеко уехать без подзарядки, а их максимальная скорость варьируется в пределах 70 км/ч. Разрабатываются и гибриды: автокары со встроенной водородной установкой, которая будет заряжать аккумуляторы, а те в свою очередь – питать электромоторы, например

компании Porsche. На альтернативном водородном топливе автомобиль может разогнаться до 179-462 км/ч, причем до 100 км/ч машина разгоняется за 3,9-9,6 секунд и способна проехать без дополнительной дозаправки 482 км. Ультрасовременные модернизированные баки таких автомобилей сделаны из углеродного пуленепробиваемого волокна и заполняются за 3-10 минут. Динамические характеристики у него на уровне самых быстрых суперкаров. При аварийной ситуации такой бак надежно защищен, чего не скажешь о бензиновых баках. Если бы все автомобили ездили на водороде, то воздух в наших городах был бы намного чище. К тому же всем известен факт, что нефть на планете заканчивается, а, следовательно, рано или поздно бензин будет стоить безумно дорого. И как следствие, если все люди пересядут на такие автомобили, то человечество сделает шаг к избавлению от проблем, связанных с загрязнением окружающей среды. Литий-ионные аккумуляторы мало пригодны для комфортной езды, как в городе, так и за городом. Поэтому Toyota, Honda, Nissan, General Motors рассчитывают наладить массовое производство водородных автокаров или их гибридов. Автомобили на водороде безумно дорогие: их изготовление, заправка, да и водородных заправочных станций единицы, даже увеличив количество - все равно будет недостаточно для всех автолюбителей. Принимая во внимание тот факт, что экологически чистые топливные водородные элементы берутся из ископаемых углеводородов, компании-гиганты видят выгодную долгосрочную перспективу перехода на водородную энергетику.

Одной из наиболее эффективных технологий, ныне открытых и используемых в промышленном масштабе, является химическая энергия горючего преобразуется в электрическую без реакции горения, что и дает высокий КПД. КПД лучших двигателей внутреннего сгорания – 30-35%. Сам элемент водород получают с помощью газовой конверсии угля и природного газа. Продуктами, выделяемыми при этом процессе, являются сера и углекислый газ. Из-за высокого КПД водородных элементов при постоянном уровне выбросов углекислого газа мы получаем в два раза больше энергии. Запасы водорода практически безграничны, а КПД топливных элементов вдвое выше, чем у двигателей внутреннего сгорания. При той же мощности, что у литий-ионных аккумуляторов, они в несколько раз легче и работают на морозе до -40°C . Основными потребителями таких облегченных технологий являются производители беспилотников, сверх мощных и быстрых самолетов и роботов. Многие компании-разработчики, например, строители самолетов Boeing и Airbus, проводят испытания вспомогательных силовых установок на основе водородных топливных элементов. Их самолеты пока ездят на маршевом двигателе. От него работают и шасси, и кондиционеры, и освещение, а также другие автоматизированные системы. Такая дополнительная нагрузка снижает КПД основного двигателя. Если перевести все на ВТЭ или литий-ионные аккумуляторы, эффект будет более результативный. Большой рынок для развития водородной энергетики составляет и робототехника. Роботы-пылесосы конечно могут работать на литий-ионных аккумуляторах, но для

габаритных роботов больших производственных систем они не достаточно эффективны. Сейчас ВТЭ уже ставят в шагающих малогабаритных роботах, управляемых с помощью инженерных компьютерных команд интерфейсных программ.

С 40-х годов XX века Россия лидирует в водородной энергетике. Но никто не занимался адаптацией и развитием технологии, предназначенной для строительства ракет и для оборонительных задач, к нуждам обычных людей, в отличие от США. К тому же в США еще в те годы сделали ставку на дорогие твердотопливные топливные элементы (для их изготовления годится обычный кислород из воздуха), а россияне со сравнительно дешевыми щелочными (в качестве окислителя нужен чистый кислород с ограниченными областями использования либо на космических кораблях, либо на подлодках с запасом накопительных резервуаров). В 1980-х советские ученые, в конечном счете, поняли, что сделали не целесообразный выбор, но догонять было уже поздно. После распада СССР группы ученых, занимающиеся исследованиями в области ВТЭ, смогли перестроиться с государственных заказов на коммерческие. Электрохимическими источниками тока заинтересовались многие ведущие мировые компании. До 2005 года российские ученые работали над заказами для Samsung, LG, Nissan, а в 2007-2008 годах прогрессивными отечественными бизнес-проектами. Многие внедрения ВТЭ до сих пор не очень известны. В США и Скандинавских странах энергоустановки мощностью более 1 МВт питают большие бизнес-центры, высотные здания. Эти элементы применимы в экспериментальных установках мощностью более 10 МВт. В Японии в 2002 году приняли госпрограмму создания бытовых автономных водородных станций. Сейчас их уже тысячи по стране. В 2003 году «Норникель» обратился в РАН за помощью в создании собственного топливного элемента по планируемой программе развития водородной энергетике и продать его российским компаниям. В итоге, не дождавшись результатов, свернул программу и купил крупную долю акций американской Plug Power. Интерес к исследованиям новых источников энергии привлек внимание бизнес-инвесторов. В России пока дело не доходит до бытового применения ВТЭ, потому что у нас нет соответствующей инфраструктуры. Водородная энергетическая программа энергообеспечения Японии, многие европейские проекты создавались при финансовой поддержке властей для создания всеобщей доступной сети заправок. У нас подвижек в этом направлении пока нет. И это притом, что в России производится около 8-10 % водорода от общей доли всех запасов в мире, и дешевле на 30-40 %. На Западе нефтяные компании Shell, Exxon Mobil инвестируют в производство водорода и ВТЭ, строят соответствующие заправки. При производстве нефти они работают с водородом и, также используют его как топливо для оборудования нефтедобычи. Российские же нефтяные компании этим не пользуются. Крупные аварии, как в сети дата-центра телеком-оператора «Вымпелкома» на севере Москвы в 2013, оставляют без связи с внешним миром миллионы абонентов. Они возникают из-за нежелания менять давно приевшиеся консервативные технологии, как

дизель-генераторы, обеспечивающие бесперебойное питание десятками мегаватт энергии наши города, пожирающие многочисленные цистерны дизель-топлива. А ведь можно было бы поставить литий-ионные или водородные источники и предотвратить все неблагоприятные факторы при эксплуатации предприятий энергетики и последствий болезненного вреда экологии многих регионов. На территории Российской Федерации водородной энергетикой занимаются научно-исследовательские институты и компании-стартапы. Одной из таких организаций является лаборатория Института проблем химической физики РАН в Черноголовке, разрабатывающая и с 2014 года продающая топливные элементы на водороде. Существует миф, что перевозка и хранение водорода (газогидратов) небезопасны. На самом же деле он не опаснее, чем природный газ. Молекулы водорода очень легкие, даже образуя утечку, он быстро улетучивается. Национальная ассоциация водородной энергетикой уже подготовила технический регламент по безопасности водородных установок, а также необходимых средств транспортировки. Ведь самое главное – обеспечить экологическую безопасность планеты и нашей страны в частности.

Водородная энергетика считается одной из самых дорогостоящих в мире. Частные инвестиции в эту отрасль одних лишь водородных топливных элементов (ВТЭ) еще в 2014 году перешел планку в 1 млрд. долларов, а мировой объем рынка составил 2,2 млрд. долларов. За несколько лет США провели исследований водородных программ более чем на 1,5 млрд. долларов. К концу 2017 года спрос на ВТЭ, по оценкам аналитиков, вырастет до 4 млрд. долларов, а к 2020 году – до 12 млрд. долларов.

Таким образом, пока бизнес, власти и обычные люди всерьез не задумаются о последствиях жизни на нефтяном топливе, и не настроятся на осуществление в ближайшем будущем необходимых мер продвижения возможностей, которые дает водородная промышленность, ситуация взаимодействия природы с жизнедеятельностью людей на планете, так и будет находиться в состоянии упадка.

Список литературы

1. «Новый автомобиль Toyota Mirai, работающий на водороде». Электронный ресурс: <http://www.infoniac.ru/news/Novyi-avtomobil-Toyota-Mirai-rabotayushii-na-vode.html>

2. «Автомобили на водородном топливе – будущее становится ближе». Электронный ресурс: <http://www.infoniac.ru/news/Avtomobili-na-vodorodnom-toplive-budushee-stanovitsya-blizhe.html>

3. «Как работает водородный автомобиль Toyota, BMW. Ставить ли водородный генератор». Электронный ресурс: <http://znanieavto.ru/dvs/avtomobil-na-vodorodnom-toplive.html>

4. «Водород в автомобилях: Опасности и сложности использования». Электронный ресурс: <http://www.lgai.ru/publ/516203-vodorod-v-avtomobilyah-opasnosti-i-slozhnosti-ispolzovaniya.html>

ДРОНЫ И ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СОЕДИНИЛИСЬ В НОВОЙ СИСТЕМЕ КОНТРОЛЯ НАД СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПЛОЩАДКАМИ

В.Н. Купрюшина
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

Несколько лет назад строительные компании и мечтать не могли о возможности использования беспилотных летательных аппаратов в работе, снизив таким образом затраты на строительство и уменьшая вредное влияние на окружающую среду. Для государственных или частных организаций они собирают наземные, морские, воздушные и другие данные, необходимые для прогнозирования результатов и планирования долгосрочных устойчивых стратегий развития. Несомненно, Соединенные Штаты считаются законодателями мод в мире технологий, доминирующих на мировых рынках биотехнических культур. Но российские изобретатели порой тоже шокируют весь мир. Одной из таких находок стала молодая компания TraceAir в сфере строительной индустрии, покоровшая Силиконовую долину. О ней я и подробно расскажу в своей статье.

Изначально основатель компании TraceAir Дмитрий Королев мастерил дроны, руководил небольшой веб-студией и пытался придумать свой бизнес, связанный с IT и пилотированием беспилотников. Многочисленные попытки приспособить их к доставке продуктов, разработке веб-платформы для тренинга парапланеристов не приносили многочисленной аудитории. Некоторое время спустя, совместно со знакомым из консалтинговой компании Booz Allen Hamilton Никитой Ушаковым в 2014 году было принято решение поехать в Кремниевую долину. Т.к. аэрофотосъемкой занимались десятки фирм в США, то выгоднее было заниматься продажей инструментов для управления, например, строительными проектами, как это делал Skycatch, получивший более 20 млн. долларов прибыли. Этот сервис предлагал создание 3D-моделей и топографических карт местности по фотографиям, быстрый расчет расстояний, площадей, объемов. Королев и Ушаков решили усовершенствовать эту идею, сделав анализ оценки состояния проекта автоматическим. На изучение всех возможностей потребовалось время и вдохновение. Как прокомментировал в интервью журналу Forbes Ушаков: «Мы встречались с венчурными инвесторами в Кремниевой долине. Где-то нас «раскатали», где-то говорили: идея хорошая, но сначала покажите, что можете зарабатывать». Королев уехал искать клиентов в Россию. Ему удалось выйти на вице-президента ГК «Мортон» Юрия Васильева, квалифицирующегося международными проектами и инновациями. В «Мортоне» согласились протестировать TraceAir на строительстве жилого комплекса «Дрожжино» на юге Москвы. Сегодня компания занимается мониторингом пяти строительных площадок «Мортон» на территории Подмосковья. Дмитрий Королев отвечает за развитие продукта и поиск заказчиков в России, а Никита Ушаков в США. Создавая инновационный

продукт, Ковалеву пришлось в буквальном смысле «жить» на строительной площадке, общаясь с прорабами, сметами, проектировщиками, менеджерами. Поначалу их сервис напоминал картографические сервисы. На фотографиях маркером можно было отмечать нужные зоны, следить за изменениями, сопоставляя снимки различных периодов процесса. Теперь клиенту предоставлено самому выбирать зону мониторинга и настраивать количество временных интервалов для ее изучения. После успешных испытаний на ЖК «Дрожжино» компания «Мортон» поручила TraseAir работу еще в одном проекте – создании городского парка на месте рекультивации полигона твердых бытовых отходов в Некрасовке. Перепад мусорных захоронений на бывшей свалке достиг 40м. Геодезические службы брались сделать карту ее рельефа за три месяца, специалисты TraseAir справились с задачей за полторы недели. По словам Васильева из интервью журнала Forbes, только за первые три месяца сотрудничества этих двух компаний «Мортону» удалось сэкономить около 30 млн. рублей по сметам завышенным подрядными организациями. TraseAir и Мортон создала совместное предприятие для обслуживания партнеров «Мортон» в странах Персидского залива.

Сервис TraseAir – первый в России многофункциональный GIS-сервис для решения задач мониторинга, управления и контроля производства строительных работ, горно-добывающей отрасли, а также планирования и развития городов. Заказчикам из группы компаний ПИК TraseAir делал 3D-панораму для создания объемных моделей новых жилых комплексов, чтобы покупатели квартир могли на официальном сайте компании-застройщика наблюдать за процессом строительства. Кроме того, с воздуха удобнее наблюдать территории при выборе мест под застройку, их недостатки, которые утаивают владельцы участков. TraseAir применимы на стройках заводов и трубопроводов, жилых зданий, подсобных помещений и т.п. Клиентами компании TraseAir являются и заказчики из сферы индустриального строительства, такие как «Национальная нерудная компания», «Промстрой Групп», «НИПИ газпереработка». На стройках Анапы подсчитывать объемы земляных работ оказалось сложнее из-за постоянных сильных порывов ветра и пыли. Работу беспилотникам осложняют и другие неблагоприятные погодные условия как, к примеру, на проекте под Новым Уренгоем равномерный покров заснеженных равнин, влиявший на качество съемок и соответственно, расчетных данных. Съемка земной поверхности производится с автономных беспилотных летательных аппаратов. Пилот, к примеру, квадрокоптера (это миниатюрный вид обычного дрона - более маневрированный, дешевый и облегченный по конструкции) по графику сканирует площадку, геодезические данные отправляются в главный сервер, где они преобразуются в 3D-модель и фотографический план местности с привязкой к координатам. Полученные фотографии местности преобразуются в облака точек, ортофотопланы и загружаются на веб-платформу TraseAir, запущенную в августе 2015г. Плотное облако точек позволяет выстраивать поверхности в программе AutoCAD Civil 3D. Сервис автоматически высчитывает, с помощью специально созданного

алгоритма, значения площади и периметра объекта, объемы насыпи и выемки, длины, площади, профили высот, уклоны, сопоставляет уже сделанное с запланированным по графику производства работ в режиме план-факт (для этой операции в наборе есть инструмент экспорта детализированного облака точек из системы TraceAir в Revit, в Navisworks) и формирует отчет. С TraceAir тесно сотрудничает компания Autodesk одним из крупнейших поставщиков систем автоматизированного проектирования. Технология фотограмметрии, которую использует TraceAir гораздо эффективнее лазерного сканирования и благодаря шустрому квадрокоптеру огромные площади можно облететь за кратчайшие сроки. Распространению подобных сервисов мешают старые процессы работы в строительной отрасли, но современные технологии строительства и новейшие материалы требуют и большей автоматизации оборудования. Рынок подобных сервисов как TraceAir в России только формируется, но пока такие разработки не вполне получают – нет опыта и соответствующих компетенций. Не исключено, что совсем скоро он будет иметь своих последователей. Разработчики TraceAir и Autodesk создали решение по контролю качества, экспертизы, проектирования и стоимости строительства с применением беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Этот универсальный продукт уже используется на стройплощадках помимо Мортон, еще ПИК, Крост в Москве, Московской области, Екатеринбурге, Калининграде, Тюмени, Липецке, Анапе, Новокузнецке и др. Его эффективность значительно повысилась при слиянии программных продуктов Autodesk и веб-платформы TraceAir. Сервис TraceAir помогает быстро, разумно и продуктивно за разумные деньги решать все поставленные задачи, решать проблемы. В результате добытой дронами информации, в интеллектуальную информационную модель, любые ошибки, несоответствия с проектом, отставания от плана, нерегламентированные простои, которые становятся очень быстро заметны и исправляются на ранних стадиях, значительно экономя ресурсы производства и затраты. А решения Autodesk востребованы на большинстве предприятий, активно применяющих технологию информационного моделирования (Building Information Modeling, BIM). Регулярно обновляемые данные можно использовать в программах Navisworks, Revit, ReCap, Infracore, Civil 3D и в других программных программах Autodesk. Экспортировать обзорную визуализированную модель местности в Infracore 360 для отображения существующих объектов инфраструктуры, наличие и тип растительности, особенности рельефа. Для классификации облака точек используется AutoDesk Re Cap. Программа отмечает уже установленные крупные элементы конструкции на текущий момент. При регулярном обновлении данных местности, можно сразу наглядно видеть результат в течение пары часов. Помимо работы напрямую, в облачной веб-платформе TraceAir, данные доступны и в форматах, поддерживаемых продуктами Autodesk, WMS-файлы ортофотопланов для Civil 3D, детализированное облако точек в формате OBJ, PLY, XYZ, LAS для Civil 3D, Revit, NavisWorks или ReCap. Возможный экспорт 3D-модели в поддерживаемых форматах: OBJ, 3DS, PLY, DXF для Infracore. Информация

также проходит через интерактивную систему GIS, всеобщее доступную на любом устройстве. Т.к. у самих строителей нет подходящих кадров, запуск дронов и передача данных в Интернет организуется под ключ. Если наладить обмен этими данными с другими приложениями, то эффективность инфраструктурных проектов возрастет. Это реальные преимущества для компаний, работающих в сфере технологий BIM, государственных учреждений, которые планируют инициативы по рациональному управлению объектами инфраструктуры, переход на которую активно ведется согласно плану Минстроя России. На покупку дронов TraceAir потратил 2млн.рублей, еще около 5 млн.рублей на разработку и совершенствование облачного сервиса. В среднем за работу на одной площадке их месячная прибыль составляет 3 – 30 тыс.долларов в зависимости от размеров от 20-900 га, и конечно, количества заказчиков. Пока ежемесячная выручка компании не превышает 60 тыс.долларов. Разработчики утверждают, что проект полностью окупил себя, а значит, можно утверждать, инвестиции в проект были вложены не зря. На ближайшие несколько лет компания-инноватор обеспечила себя контрактами строительных компаний, девелоперов и подрядных организаций. Через некоторое время Королев со своей командой вернулся в Кремниевую долину. В мае 2016 года прошел отбор в акселератор 500 Startups, продав 5 % компании за 125 тыс.долларов зарубежным инвесторам. Предприимчивые разработчики планируют до конца 2017 года вдвое увеличить число строительных площадок, охваченных мониторингом, расширить линейку облачных сервисов, рабочих информационных платформ и заключить многочисленные контракты в США. Для дальнейшего развития компании понадобятся 3-4 млн.долларов венчурных инвестиций, которые они планируют найти в Кремниевой долине.

Подрядчики могут значительно завышать расходы по сметам на 30-40 %, поэтому многие строительные компании следят за ходом строительства с помощью дронов, но TraceAir пошел дальше – облачный сервис высчитывает объем выполненных работ и сопоставляет с данными сметы, что позволяет контролировать стоимость всего проекта по 3D-модели возводимых зданий или при нулевом цикле, рассчитывать, сколько земли вынута из котлована. В мире порядка 400 млрд. долларов в год тратится на устранение всяческих строительных ошибок, вызванных человеческим фактором. Применение БПЛА позволит этих ошибок избежать. Это, однозначно, прорыв в сфере слияния и применения подобных разработок на строительных площадках.

Список литературы

1. *«Как изменяют наш мир «умные города», дроны и боты: откровения специалистов». Электронный ресурс: <http://telegraf.by/2016/10/8/332193-kak-izmenyayut-nash-mir-umnie-goroda-droni-i-boti-otkroveniya-specialistov>*
2. *«Беспилотники в 30 раз сократили сроки геодезических работ на российских стройках». Электронный ресурс: <http://zoom.cnews.ru/news/item/231481>*

3.«Российские идеи покоряют Силиконовую долину». Электронный ресурс: <http://izvestia.ru/news/635674>

4.Статья «Российские стройки оборудуют дронами». Электронный ресурс: <http://isicad.ru/ru/news.php?news=18482>

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ СОВРЕМЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Ю.Н. Пушилина, Е.А. Занина
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

В последние время особое внимание все больше уделяют внимание разработке экологически чистых материалов и энергосберегающих технологий, направленных на снижение опасного воздействия на окружающую среду и уменьшение энергетических затрат на эксплуатацию зданий.

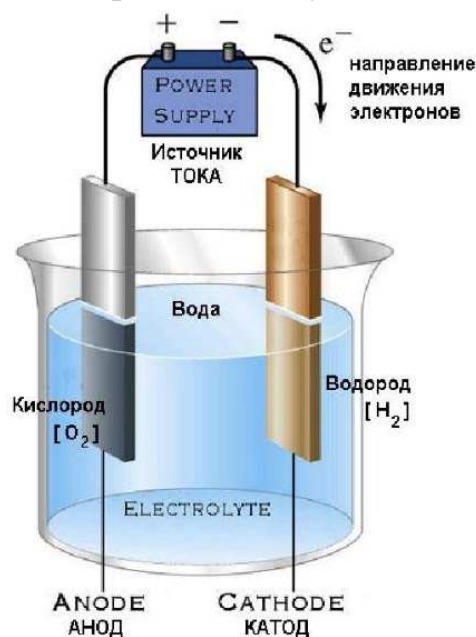


Рис.1. Метод электролиза

Одним из важным современным открытием является использование «безопасной» энергии – использование водорода, который получают из воды, методом электролиза. В водном растворе электролита создается переменный ток, который имеет напряжения выше напряжения разложения воды. В этот раствор погружены два электрода, на аноде выделяется кислород, а на катоде – водород, в отношении 1:2 (Рис.1). Минусом данного процесса является то, что требуется обязательная установка солнечных батарей на крыше здания (что в нашем географическом положении не рентабельно). А плюсом то, что каскад процессов при электролизе может повторяться до бесконечности.

Вторым новшеством современного экологического строительства является электрохромные умные окна (SmartGlass). В основе управления такого окна лежат способности поляризуемых частиц под воздействием электричества упорядочивать свои ряды. Упорядочивание рядов открывает проникающим лучам света возможности для беспрепятственного прохождения сквозь поляризуемые частицы. Стекло с регулируемой прозрачностью отсеивает большую часть ультрафиолетового излучения, негативно влияющего на здоровье человека. На работу электрохромного стекла не требуется много электроэнергии – в спящем режиме оно потребляет только несколько ватт (Рис. 2).



Рис.2. SmartGlass

Область применения электрохромных окон многофункционален: от перегородок в офисах до остекления иллюминаторов и водных судов. Применение в частных домах также разнообразно: перегородки между комнатами, остекление зимней площадки для сада, остекление зенитных фонарей, экраны для домашнего кинотеатра, перегородки для домашнего кинотеатра, душа и ванных комнат, а также дверей и жалюзи.

Третьим важным открытием в экологическом строительстве выделяют мембранные технологии, основанные на использовании композиционного полимерного материала-пленка ETFE (этилентетрафторэтилен, или частично фторированный сополимер этилена и тетрафторэтилена). Уникальной эта технология признана потому, что выдерживает сильные физико-химические нагрузки (Рис. 3). А также имеет широкий спектр архитектурных и инженерных решений для современных зданий и сооружений. Обеспечивается различными возможностями моделирования и комбинирования криволинейных форм эластичной оболочки – пленки ETFE. Форма может быть выпуклой, вогнутой, асимметричной, в том числе составной криволинейной поверхностью, может иметь либо не иметь вспомогательные силовые элементы (балочные, арочные, стержневые, ферменные, тросовые и т.д.). Данный материал имеет множество преимуществ:

- малый вес в отличие от структурного остекления;
- имеет высокую прочность на разрыв; относится к группе горючести Г1, не распространяет горение и не образует капель при оплавлении;
- широкий рабочий диапазон температур наружного воздуха;
- долговечность;
- стойкость к химической коррозии;
- стойкость к ультрафиолетовому излучению;
- экологическая совместимость;
- подавление внутреннего шума и пр.



Рис.3. Пример мембранногопокрытия

Следующая новая технология связана с новыми способами кондиционирования. Один из вариантов предполагает использование жары за окном для охлаждения помещения. Второй вариант – наличие растительности на крыше, позволяющие снизить температуру нагрева крыши, а следовательно – и температуру внутри здания.

Новые технологии экологического строительства создают комфортное пребывание людей в помещениях. Развитие безопасных технологий в строительстве используется все активнее, а уменьшение энергетических затрат при эксплуатации зданий будет сокращать материальную сторону вопроса, что является немаловажным плюсом. Остается только использовать данные технологии при массовых застройках в нашей стране.

Список литературы

1. Лапина О.А. Экологические требования к проектам строительства / Интернет-журнал «Науковедение» - 2013. – №5. – С.1-4.
2. <http://cyberleninka.ru/article/n/stroitelstvo-i-ekologiya>
3. <http://stroy-spravka.ru/article/ekologiya-v-stroitelstve>

ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Н.А. Скуратова
Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске,
г. Смоленск, Россия

Как бы печально это не звучало, но экологическая ситуация меняется не в лучшую сторону и ее, без всяких сомнений, можно назвать критической. Сегодня трудно назвать более важную глобальную проблему человечества, чем рациональное использование природных ресурсов и охрану окружающей среды. Решение этой проблемы возможно только на основе экологических знаний. Перед человеком встали такие проблемы как «кислотные дожди», «парниковый эффект», «озоновые дыры», нехватка чистой воды, продуктов питания, энергетические кризисы, загрязнение Мирового океана. В основе решения многих экологических проблем лежит отлаженный экономический механизм рационального природопользования.

В настоящий момент экологические проблемы затронули все страны мира. Считается, что наиболее загрязнена окружающая среда в индустриальных странах Америки и Европы, но пройдет совсем немного времени, когда эта же проблема встанет и перед развивающимися странами, поэтому уже сейчас следует предпринимать серьезные меры. Человек не может существовать, не используя природные ресурсы, не влияя на их количество и качество, а следовательно, не внося изменений в окружающую его природную среду.

Природопользование - процесс эксплуатации природных ресурсов в целях удовлетворения материальных и культурных потребностей общества. Оно может быть рациональным (разумным) и нерациональным. Поэтому под природопользованием принимают также науку, разрабатывающую общие принципы осуществления такой деятельности, связанной с использованием природных ресурсов и воздействием на них, которые помогут избежать экологической катастрофы, опираясь на человеческий разум и знания.

Рациональное природопользование включает в себя и изучение природных ресурсов, и их бережную эксплуатацию, и охрану, и воспроизводство не только настоящего, но и будущего развития народного хозяйства, и сохранения здоровья людей. Управление природопользованием основано на рациональном расходовании, планировании и прогнозировании природных ресурсов

Для того, чтобы реализовать комплексы природоохранных мероприятий необходим оперативный план, который включает в себя: методы сетевого планирования, методы математического прогнозирования, методы статистического прогнозирования. Конечно, вполне понятно, что ни один природный ресурс не может использоваться или охраняться независимо один от другого. И именно создание и эксплуатация природно-технических или

эколого-экономических систем по принципу гармонизации отношений производства и природы по средствам взаимодействия элементов природы и производства, должно обеспечить и высокие производственные показатели и поддержать в этой зоне благоприятную экологическую обстановку, сохранение и воспроизводство естественных природных ресурсов. Протекание антропогенных изменений в окружающей среде, которые возможны в результате различных опасных ситуаций, могут быть обнаружены в результате постоянных наблюдений, что позволит прогнозировать их развитие. Такие наблюдения носят название мониторинга.

Функциями мониторинга может являться контроль за загрязнением воздуха, почвы, воды, наблюдение за живыми организмами в природе, а на предприятии – за выбросами и стоками. Получаемая информация должна анализироваться и приниматься соответствующие решения.

Основными направлениями деятельности экологических организаций, ведущими наблюдение за рациональными принципами природопользования, являются:

- контроль за соблюдением природопользователями (предприятиями, организациями, физическими лицами) экологических требований в соответствии с действующими нормативами;
- обязательная экологическая оценка новых объектов строительства и в случае недостаточной экологической надежности запрет на их строительство;
- содействие развитию предпринимательства, способствующего оздоровлению окружающей среды.

Природопользование не должно наносить ущерб обществу, для этого необходимо учитывать определенные факторы и условия, которые способствуют рациональному использованию природных ресурсов. Одним из таких условий является внедрение новых технологий, которые снижают загрязнение природной среды отходами производства. Можно сделать вывод, что комплекс мероприятий по рациональному природопользованию поддерживает оптимальную окружающую среду для жизни человека.

Чтобы сегодня найти правильное решение о выработке и реализации эффективной модели природопользования, чтобы в корне улучшить положение надо найти компромисс между сохранением разнообразия природы и реализацией экономического развития. Последние десятилетия, на которые приходится развитие научно-технической революции, принесли человечеству небывалое прогрессивное изменение его производительных сил, но и так же небывалое обострение экологических проблем, заставляющее всерьез задуматься об исчерпаемости природных ресурсов и возможностях восстановительных процессов природы противостоять последствиям человеческой деятельности. Вызывает ли разрушение природной среды, истощение природных ресурсов и ухудшение условий человеческого существования сам научно-технический прогресс и применение его достижений? Существует ли риск уничтожения человечества в результате собственной деятельности?

Список литературы

1. Маврищев В.В. *Общая экология. Курс лекций: учебное пособие* // В.В.Маврищев. – 3-е изд. - Минск : Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2015. - 299с.

2. Арустамов Э.А. и др. *Экологические основы природопользования: Учебник*// Э.А. Арустамов, И.В. Левакова, Н.В. Баркалова - 5-е изд. -М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2008. - 320с.

ПРИНЦИПЫ ВЫЯВЛЕНИЯ И АНАЛИЗА КАРТИНЫ ПЫЛЕВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИЗЕМНОЙ АТМОСФЕРЫ СЕЛИТЕБНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Ю.Н. Кирюшина, А.В. Волков
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

Согласно законодательству РФ, в ходе геоэкологических исследований селитебных территорий требования социально-экономического развития, охраны и воспроизводства окружающей среды, а также эффективного управления экологическими системами учитывают совместно. Поэтому факторы, определяющие динамику и результаты влияния технологий на природные среды, подразделяют на геологические, географические, технологические и экономические. К примеру, вторая группа факторов включает микроклиматические особенности территории (интенсивность солнечной радиации, режим осадков и ветровой нагрузки, аэродинамические характеристики поверхности), ландшафтное местоположение участка, общегеографические характеристики региона (плотность населения, степень экологической нарушенности территории, ценность земель и ландшафтов) и ряд других. Учёт совокупности факторов позволяет выполнять анализ текущих ситуаций социально-экономического развития и формулировать заключения о типологических особенностях перспективных состояний систем.

Особой актуальностью отмечены исследования селитебных территорий с позиции выявления и оценки факторов риска жизнедеятельности человека и общества.

История и современность города Тулы и Тульской области неразрывно связаны с освоением минерально-сырьевой база Подмосковского буроугольного бассейна и экологическими последствиями хозяйствования. Тульский регион входит в группу субъектов РФ с напряжённой экологической обстановкой. По объёму выбросов в атмосферу от стационарных источников он занимает первое место в ЦФО, а по объёму стоков – третье, уступая лишь Москве и Ярославской области. Складывающаяся в регионе экологическая ситуация ухудшает показатели заболеваемости и смертности населения. Подтверждена зависимость уровня заболеваемости органов дыхания, сердечно-сосудистых и онкологических патологий, сокращения общей продолжительности жизни от

состояния окружающей среды. По указанным критериям здоровье населения Тулы хуже, чем в областных центрах соседних регионов, однако, по большей части показателей различия с контролем не слишком велики и практически всегда ниже среднего уровня по РФ. В целом, состояние здоровья туляков неблагоприятно. Однако существующий его уровень, согласно сложившейся практике оценивания, недостаточен для того, чтобы претендовать на статус зоны чрезвычайной экологической ситуации федерального значения [1].

Поэтому *целью* проводимых нами геоэкологических исследований является экспериментальное выявление и анализ закономерностей формирования пылевого загрязнения приземной атмосферы города Тулы и обоснование мероприятий, снижающих риски жизнедеятельности населения и персонала предприятий в границах селитебных территорий.

Оценки уровня загрязнения атмосферы крупнейших городов РФ канцерогенными и неканцерогенными веществами выполнена Б.А. Ревичем на основе данных Роскомгидромета [2]. Согласно классификации Международного института изучения рака (Лион), к первой группе канцерогенных веществ относят соединения, действие которых надёжно доказано эпидемиологическими исследованиями. Представителем группы является бензол, содержащийся в выхлопных газах автомобилей, выбросах химических и нефтехимических предприятий. Ко второй группе относят соединения, действие которых показано в лабораторных условиях, в т.ч. бенз(а)пирен, поступающий в атмосферу при сжигании топлива, с выбросами металлургических и нефтеперерабатывающих предприятий (рис. 1).

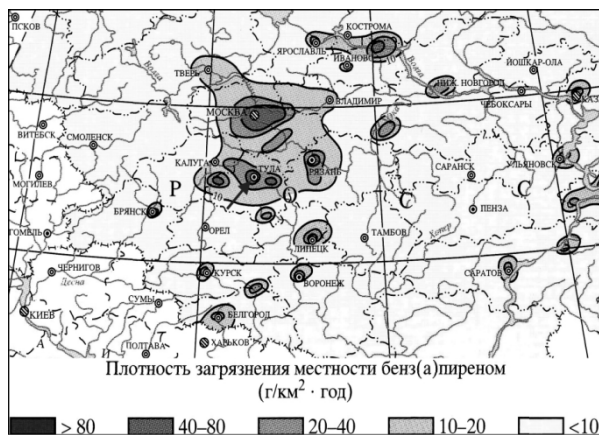


Рис. 1. Плотность загрязнения Европейской территории РФ бенз(а)пиреном

В группу неканцерогенных соединений объединяют взвешенные вещества (аэрозоли), диоксиды азота и серы, оксид углерода и другие компоненты, типичные для воздушной среды селитебных территорий.

Согласно существующей практике, в российских городах регистрируется лишь общее содержание взвешенных веществ и отсутствует контроль за наиболее опасной – респираторной – фракцией. При этом их высокие концентрации на протяжении десятилетий наблюдаются в воздухе 50 городов, включая Тулу (на уровне 250-300 мкг/м³ при ПДК_{с.с.} = 150 мкг/м³).

Среднегодовые концентрации аэрозолей в воздухе городов мира таковы (мкг/м³): Калькутта – 270...550; Барселона – 216; Нижний Новгород – 180; Санкт-Петербург, Самара – 160; Лиссабон, Сидней, Варшава – 90...160; Москва – 100; Лион, Париж – 82.

На основании данных о состоянии атмосферы Б.А. Ревичем определена приблизительная численность населения РФ, проживающего на загрязнённых территориях (рис. 2). Так, в условиях высокого аэрозольного загрязнения атмосферы проживает более 15 млн человек, а общее количество преждевременных смертей от заболеваний органов дыхания превышает 16 000 человек или 7 % ежегодно регистрируемых случаев. Ежегодное удельное – на 1 млн человек – количество смертей в расчёте на 1 мкг/м³ аэрозолей составляет 4 случая, но варьирует от города к городу в диапазоне от 0,8 до 17 случаев. Значительный вклад в общую смертность, связанную с загрязнением воздуха, вносят диоксиды азота.



Рис. 2. Приблизительная численность населения РФ, проживающего на территориях, загрязнённых канцерогенными и неканцерогенными веществами

В целом, риск смерти от аэрозольного загрязнения воздуха оценивается как высокий, соизмеримый с риском смерти от хронического бронхита, самоубийств, убийств и в результате всех несчастных случаев. Риск смерти от диоксида азота сопоставим со смертностью от диабета и хронического алкоголизма.

Таким образом, вклад неканцерогенных компонентов в общую смертность от загрязнения атмосферы является определяющим и может достигать 90 %. Вклад канцерогенных веществ, как правило, составляет 1-3 % и не превышает 10 % общей смертности.

По мнению академика Ю.А. Израэля, принципиальное решение проблемы загрязнения атмосферы связано с многократным снижением выбросов конкретными предприятиями и иными источниками.

С позиции развития тех или иных заболеваний, вызванных аэрозольным загрязнением воздуха, особую опасность представляют наноразмерные частицы.

Патологическому действию природных и искусственно создаваемых нанобъектов посвящены работы военного микробиолога полковника М.В. Супотницкого [3]. Нижнюю границу диапазона формируют объекты размером 1-4 нм, а верхнюю границу – частицы низкомолекулярных соединения размером до 10 нм и высокомолекулярных соединений размером до 100 нм (0,1 мкм).

Фракционный состав аэрозолей приземной атмосферы типичного российского горно-промышленного региона, специализирующегося на добыче и переработке сырья, электрогенерации и химических технологиях, представлен в таблице. Формально, к наноразмерной фракции могут быть отнесены не менее 25 % частиц. Поэтому гипотезу о возможном патологическом влиянии наночастиц на здоровье населения следует учитывать при проведении прикладных геоэкологических исследований.

Фракционный состав пыли типичного горно-промышленного региона РФ

Размер частиц, мкм	≤ 0,1	0,1 - 1	1 - 5	5-10	10-50
Содержание частиц в пробах, мас. %	25,18	2,36	4,97	3,3	54,35
Элемент	Распределение по фракциям, %				
Кобальт	19,4	2,8	11,1	0	66,7
Хром	35,3	3	12,2	0	50,5
Железо	5,2	0	13	0	81,8
Марганец	45,1	0,9	7,6	0	46,4
Молибден	46,9	3,1	5,4	0	44,6
Никель	29,3	0	15,2	0	55,4
Свинец	13	3,1	16,1	0	67,8
Ванадий	10	0,9	9,1	0	80
Цинк	58,5	0	14,4	0	27,1

Главными характеристиками наночастиц, определяющими клиническую картину специфической и неспецифической заболеваемости, выступают химический состав, размер и значительная площадь поверхности частиц, способствующая сорбции других веществ; высокий поверхностный заряд, определяющий сродство частиц к определенным клеточным рецепторам; способность формировать стабильные пространственные структуры – нанокапсулы и нанотрубки, заполняемые химическими и биологическими соединениями; мультифункциональность и ряд других.

Особая опасность наночастиц связана с возможностью их поступления в центральную нервную систему по нервным волокнам, идущим от обонятельного эпителия и сетчатки глаза.

Итак, по заключению полковника М.В. Супотницкого, нанобъекты образуют новый класс биологических угроз, проявляющихся специфическими клиническими признаками или маскирующихся под известные заболевания и способных вызывать массовые смертельные поражения людей. Среди частиц, образованных путём дезинтегрирования или конденсирования природных веществ, наибольшую опасность представляют объекты размером менее 50 нм [3].

С учётом изложенного, главными *задачами* исследований являются: разработка и осуществление полевого эксперимента по детектированию интенсивности осаждения инертной пыли на горизонтальных планшетах, включая регистрацию динамики локального фона; выявление сезонов года, аномальных по критерию запылённости атмосферы; установление сезонных закономерностей формирования аэрологической ситуации Центрального района города Тулы; разработка наиболее общих рекомендаций, позволяющих снизить риски жизни и деятельности персонала и населения в наиболее опасные сезоны года.

В качестве непосредственного источника пыли, определяющего загрязнение воздуха в точке наблюдения, принимается ближайшая к участку крупная транспортная артерия (рис. 3). Пыль, генерируемая автотранспортом, в условиях действия внешних факторов миграции вовлекается в перенос, далее осаждается на техногенном механическом геохимическом барьере и формирует изучаемую аэрологическую ситуацию.

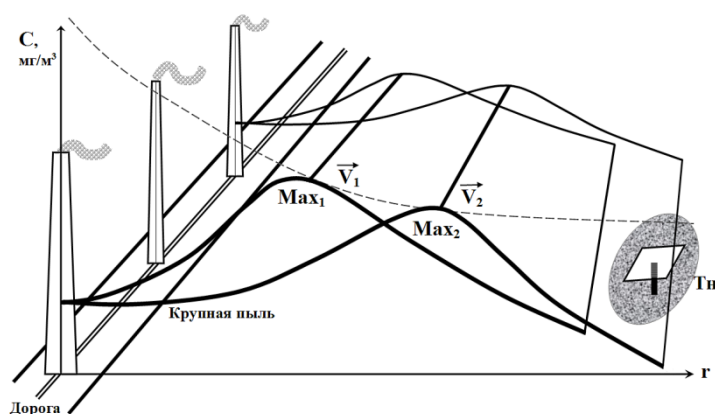


Рис. 3. Общий механизм формирования картины запылённости в точке наблюдения

Мы допускаем, что изучаемый геохимический сигнал, или поле, может быть представлен суммой низкочастотной фоновой и более высокочастотной диагностической компонент. Каждая компонента сигнала несёт свою долю информации о механизмах формирования аэрологической ситуации. Прогноз сезонной динамики запылённости воздуха и количественная оценка рисков жизнедеятельности базируются на результатах спектрального анализ временных рядов запылённости и разработки полициклической модели процесса.

В частности, обоснованное разделение исходного сигнала на несколько компонент позволяет реализовать метод формального детектирования аномальных, в том числе наиболее опасных с точки зрения воздействия на организм человека и живые компоненты селитебной территории, фаз сезонного хода запылённости воздуха. Речь идёт о стандартном для геоэкологии методе «трёх сигм». В рамках этого подхода, чем более высокий критический уровень (исчисляемый в единицах среднего квадратического отклонения) преодолевает график запылённости воздуха, тем выше риски жизнедеятельности человека.

Искомые закономерности формирования картины запылённости приземной атмосферы города Тулы послужат эмпирической основой разработки общих рекомендаций, снижающих риски жизни и деятельности персонала и населения. По-видимому, разработка рекомендаций по снижению запылённости атмосферы селитебных территорий должна учитывать опыт подобных работ, накопленный в индустрии добычи и переработки минерального сырья.

Так, согласно Единым правилам безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом (2002) [4], а также Санитарным правилам для предприятий по добыче и обогащению рудных, нерудных и россыпных полезных ископаемых (2011) [5], состав атмосферы горных предприятий должен отвечать действующим нормативам. В случае, если запыленность воздуха превышает нормативную, необходима реализация мероприятий по обеспечению безопасных условий труда. Правилами рекомендуются следующие мероприятия:

- систематическое орошение техногенных грунтов;
- орошение дорог с постоянным движением, в т.ч. с применением связующих добавок, разрешенных природоохранными органами;
- очистка дорог от породной мелочи и пыли;
- обработка раздернованных грунтов, гравийных и щебеночных покрытий вяжущими материалами;
- предотвращение просыпания сыпучих материалов;
- герметизация помещений и кабин транспорта;
- применение индивидуальных средства защиты органов дыхания.

При интенсивном выносе пыли с поверхности техногенных грунтов реализуют комплекс мер по предотвращению пылеобразования. Так, один из способов закрепления грунтов основан на применении сапропелевого раствора с массовой концентрацией ила до 10 %, обеспечивающего коагуляцию минеральных частиц с формированием крупных гранул и, одновременно, с повышением биологической активности массива. Возможно также запахивание измельчённого сапропеля на глубину 4-6 см в количестве 25-30 т/га. По сравнению с орошением водой, при наличии высокодисперсных частиц эффективность пылеподавления повышается с 60 до 85 %.

Сущность химической стабилизации грунтов заключается в направленном изменении свойств поверхности путем создания противозрозионного покрытия из инертного материала с добавлением вяжущих веществ. Выбор вяжущих определяется химическим, минеральным и гранулометрическим составом закрепляемых грунтов, а также необходимой периодичностью работ.

Список литературы

1. *Математические модели и методы оценки экологического состояния территорий/ Е.А. Машинов [и др.]. – М.: Изд. физико-математической литературы, 2010. – 228 с.*

2. *Ревич Б.А., Быков А. Загрязнение воздуха как фактор смертности в городах России// Население и общество: Информационный бюллетень Центра*

демографии и экологии человека Института народохозяйственного прогнозирования РАН. – М., 1997. – № 22.

3. Супотницкий М.В. Нанообъекты как новая биологическая угроза [Электронный ресурс]: [сайт]. [2001]. URL: <http://www.supotnitskiy.ru/stat/stat113.htm> (дата обращения: 17.08.2016)

4. Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом [Электронный ресурс]: URL: <http://www.zakonprost.ru/content/base/part/62615> (дата обращения: 17.08.2016).

5. Санитарные правила для предприятий по добыче и обогащению рудных, нерудных и россыпных полезных ископаемых [Электронный ресурс]: URL: <http://www.bestpravo.ru/federalnoje/bz-pravila/y3r.htm> (дата обращения: 17.08.2016).

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ И ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ АГРОЦЕНОЗОВ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ В КОНТЕКСТЕ ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

А.Ф. Симанкин, А.В. Волков, Ю.Н. Кирюшина
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

Актуальной научной проблемой является изучение причин, механизмов и последствий формирования геоэкологических ситуаций, складывающихся в ходе социально-исторического развития территориальных систем. Как правило, подобные исследования нацелены на выявление важнейших обстоятельств, определяющих кризисный характер взаимодействия общества и природы.

Согласно заключению доктора географических наук, почётного профессора СПбГУ А.Г. Исаченко, естественные и антропогенные механизмы трансформаций территориальных систем, социально-экономические последствия подобных трансформаций и принципы рациональной организации горно-промышленных территорий занимают важное место в структуре наук о Земле [1].

Теоретической базой научных исследований и разработки практических мероприятий в области геоэкологии, промышленной экологии и рационального природопользования выступает учение о геосистемах. Именно с геосистем начинается вся цепочка связей между обществом и природой. Геосистемы являются первичными и исторически, и генетически, служат средой обитания человека, единственным источником средств его существования и источником ресурсов для развития производства [2].

Интегративную роль в учении о геосистемах играет представление о механизмах взаимодействия общества и природы. Это взаимодействие осуществляется по двум каналам – экологическому и ресурсно-производственному. Сущность методологии интеграции заключается в трактовке

объектов исследований как пространственно-временных систем и признании эндо-экзогенной природы механизмов общественного развития.

Основу учения формируют представления о полициклическом характере развития общества и природы, единой энергетической основе всех процессов, протекающих в пределах ландшафтной оболочки Земли, допустимости использования единого познавательного подхода при изучении природных и социальных явлений. В качестве главного показателя, отражающего ретроспективное, текущее и перспективное развитие геосистем рассматривают удельную – в расчете на одного человека – скорость изменения общей численности постоянного населения изучаемой территории и/или удельную скорость изменения других территориальных характеристик [3].

Согласно гипотезе «семиотической непрерывности», система есть образ её среды. Иными словами, изменение системы есть одновременно и изменение её окружения, причём источники изменений могут находиться как в самой системе, так и за её пределами (эндо-экзогенная природа развития систем). Следовательно, анализ конкретных систем – ключ к изучению диахронических изменений окружающей среды в целом. Под диахронией (от греч. δια – через, сквозь и χρόνος – время) понимают изучение какого-либо явления в историческом аспекте, как развивающегося во времени. Изучение нескольких явлений в единый момент времени именуют синхронией (от греч. συν – совместно).

В конце XX века развитие учения о геосистемах вызвало к жизни понятие эколого-географической ситуации. Термином «эколого-географическая ситуация», или ЭГС, обозначают пространственно-временное сочетание взаимосвязанных природных, экономических, социальных и политических факторов, которое определяет изменения окружающей среды, в свою очередь влияющие на характер жизнедеятельность общества. В частности, кризисные ситуации характеризуются такими нарушениями механизмов устойчивости и саморегуляции природных комплексов, при которых возможна качественная перестройка систем регионального уровня, негативно сказывающаяся на самочувствии, здоровье и трудоспособности населения.

Проводимые нами исследования нацелены на установление характера влияния крупных аномалий строения и свойств горно-породного комплекса Тульской области и связанных с ними геофизических полей на эффективность реализации аграрных технологий, исчисляемую урожайностью зерновых культур. По-видимому, речь следует вести о лимитирующем влиянии особенностей фундамента территориальных систем не только на вегетацию зерновых и иных сельскохозяйственных культур, но и на состояние и продуктивность экосистем в целом, что расширяет область применения установленных закономерностей.

Эмпирической базой исследований являются данные о средней по районам области урожайности зерновых культур (преимущественно, озимой пшеницы) в 2010 и 2011 годах, заявленные профильным министерством Правительства Тульской области, а также тематические картографические материалы. Фрагмент базы данных представлен в таблице. В столбце «X»

представлена географическая широта районного центра; в столбце «Y» – географическая долгота; в столбце «Ur11» – урожай зерновых в 2011 году (ц/га); в столбце «Ur10» – урожай зерновых в 2010 году (ц/га); в столбце «Urfon» – урожай, усреднённый за два года; в столбце «kfon» – величина отношения среднего за два года урожая в районе к среднему урожаю по области; в столбце «k10» – подобное отношение для 2010 года; в столбце «k11» – для 2011 года.

Фрагмент базы данных по урожайности зерновых культур в районах Тульской области в 2010-2011 годах

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Buf	X	Y	Ur11	Ur10	Urfon	kfon	k10	k11	
	1029		54	37,15						
	1030		54	37,2						
	1031		54	37,25						
	1032		54	37,3						
	1033		54	37,35						
	1034		54	37,4						
	1035		54	37,45						
Щекино			54	37,5	27,5	27,8	27,65	1,510929	1,535912	1,486486
	1037		54	37,55						
	1038		54	37,6						
	1039		54	37,65						
	1040		54	37,7						
	1041		54	37,75						
	1042		54	37,8						
	1043		54	37,85						
	1044		54	37,9						
	1045		54	37,95						
	1046		54	38						
	1047		54	38,05						
	1048		54	38,1						
	1049		54	38,15						
	1050		54	38,2						
	1051		54	38,25						
Новом.			54	38,3	23,7	22,1	22,9	1,251366	1,220994	1,281081
	1053		54	38,35						
	1054		54	38,4						
	1055		54	38,45						
	1056		54	38,5						
Кимовск			54	38,55	16	17,8	16,9	0,923497	0,983425	0,864865
	1058		54	38,6						
	1059		54	38,65						
	1060		54	38,7						

Закономерности пространственного распределения величины k_{10} отражает рис. 1.

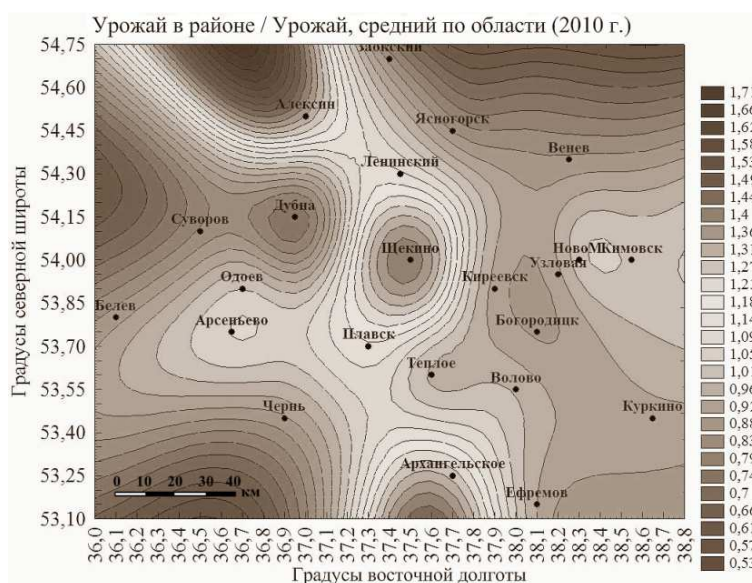


Рис. 1. Пространственное распределение коэффициента эффективности аграрных технологий в Тульской области в экстремальном по климатическим условиям 2010 году

В работе коэффициентом эффективности аграрных технологий именуется отношение средней урожайности зерновых в каждом районе к средней их урожайности по Тульской области. А контрастность изменения данного коэффициента определяется как отношение его максимальной величины к минимальной.

По-видимому, довольно сходные методологические принципы положены в основу постановления Правительства РФ № 51 «Об утверждении Правил отнесения территорий к неблагоприятным для производства сельскохозяйственной продукции территориям» (27.01.2015; <https://rg.ru/2015/01/29/neblagopriyatnye-site-dok.html>).

Согласно документу, таковыми названы территории, на которых вследствие состояния почв (1), природно-климатических условий (2), социально-экономических факторов (3) уровень доходов производителей ниже, чем в среднем по сельскому хозяйству РФ. В первой группе особое внимание уделяют наличию тяжелоглинистых и деградированных почв, в том числе затронутых химическим и радиационным загрязнением, сильно эродированных. Лимитирующим производством фактором выступают сильные засухи, устанавливаемые на основании расчёта гидротермического коэффициента увлажнения. При этом, независимо от оценок по третьей группе, угодья субъекта РФ относятся к неблагоприятным для производства продукции территориям, если 80 и более процентов угодий соответствуют двум и более формальным критериям. Задача формирования перечня подобных территорий возложена на Министерство сельского хозяйства РФ на основании количественных показателей, предоставляемых Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и другими государственными структурами.

Итак, установление геоэкологических закономерностей формирования ситуаций регионального развития – ЭГС, учитывающих пространственную и временную динамику производства сельскохозяйственной продукции, является значимой научно-практической задачей. Один из подходов к её решению представлен в данной публикации.

В экстремальных условиях вегетационного сезона 2010 года контрастность изменения коэффициента эффективности аграрных технологий составляет около трех единиц (0,53...1,71), достигая величины 1,71 для наиболее инновационных хозяйств, обеспеченных удобрениями и иными ресурсами на минимально необходимом уровне, и снижаясь до 0,53 для наименее эффективных хозяйств. Следовательно, в условиях очевидного действия комплекса лимитирующих развитие растений факторов ведущую роль в формировании продукции агроценозов играет именно уровень аграрных технологий. Зона максимальных урожаев проходит через Алексин, Щёкино и Архангельское. Вне этой зоны картина биопродуктивности заметно сглаживается и, видимо, определяется исключительно климатом.

Общие выводы по результатам сезона 2010 года таковы:

1) усиление экстремальности климата снижает контрастность картины распределения урожаев зерновых;

2) усиление экстремальности климата нивелирует различия уровня природного плодородия почв (на северо-западе области – различных родов, видов и разновидностей серых лесных почв, на юго-западе – чернозёмов);

3) в неблагоприятных природно-климатических обстоятельствах степень эффективности аграрных технологий, в том числе качество посадочного материала, количество вносимых удобрений и используемых средств защиты растений, общий уровень инвестиций в отрасль, играет ведущую роль в получении достаточно высоких урожаев зерновых культур.

Представленная на рис. 2 картина распределения среднего по району уровня урожайности зерновых в 2011 году позволяет уточнить эти закономерности.

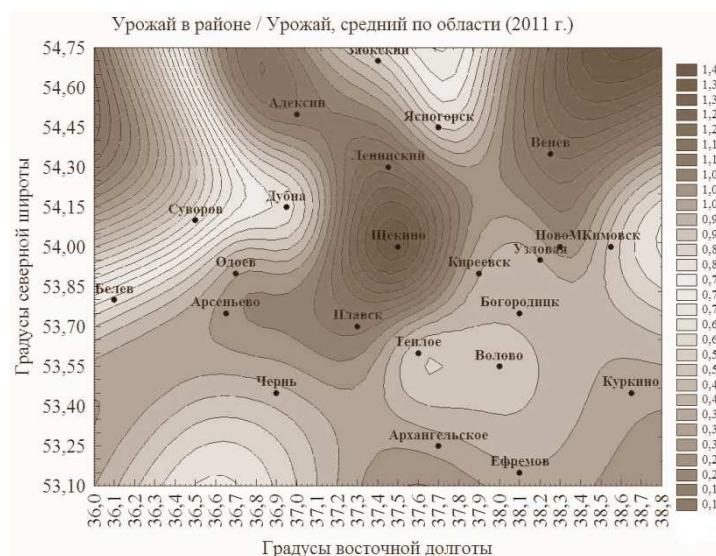


Рис. 2. Пространственное распределение коэффициента эффективности аграрных технологий в Тульской области в 2011 году

В более благоприятных условиях вегетации контрастность картины распределения урожайности возрастает (0,13...1,4) и составляет 11 единиц (в 2010 году – 3 единицы). Заметное влияние начинают оказывать не только реализуемые технологии, но и уровень природного плодородия почв. В частности, юго-восточнее Щёкино проходит граница ландшафтов северной лесостепи и северная граница чернозёмов. Однако даже на фоне повышенного плодородия почв снижение эффективности технологий ведёт к уменьшению средних урожаев. Говоря в целом, урожай хозяйств, расположенных на юго-востоке Тульской области, выше, чем урожай хозяйств, расположенных на северо-западе области. Видимо, так проявляет себя смена ландшафтных условий.

Стоит сказать, что контрастность урожайности, средней за 2010-2011 годы, превышает 5 единиц (0,26 – 1,4), то есть находится в диапазоне между минимумом 2010 года и величиной более благоприятного 2011 года.

Согласно рис. 2, территории, расположенные юго-западнее Черни, граничащие с Орловской областью, отличаются более низкими урожаями по

сравнению с территориями, граничащими с Липецкой областью. Поскольку и Орловская, и Липецкая области считаются ведущими сельскохозяйственными регионами ЦФО, возникает вопрос о причинах подобного явления. Как мы полагаем, свою роль здесь играют аномалии строения и свойств геологического фундамента территории, сказывающиеся на режиме дренирования атмосферных осадков и подземных вод, а по сути, на влагосодержании почв и грунтов.

На рис. 3 представлена карта четвертичных отложений Тульской области.

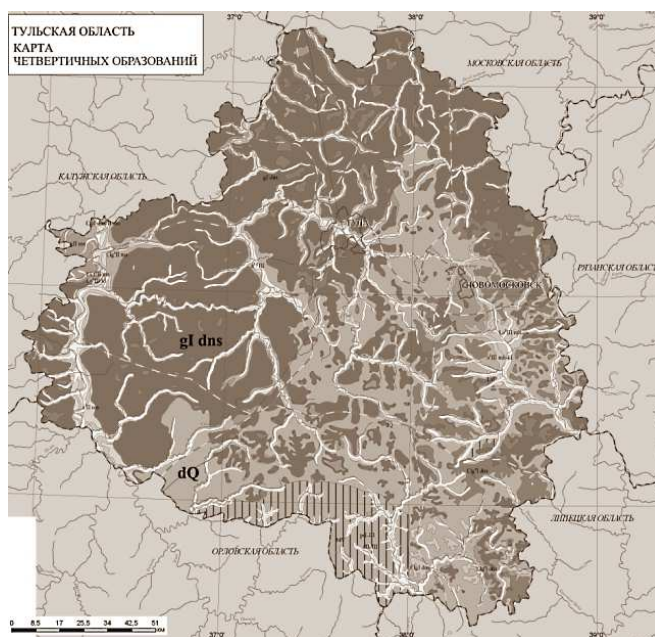


Рис. 3. Распределение четвертичных пород в границах Тульской области:

gl dns – Плейстоцен, нижнее звено, Донской горизонт (водно-ледниковые отложения – основная морена: суглинки с галькой, мощностью до 50 м); dQ – дочетвертичные отложения

Итак, анализируя вторичные по отношению к уровню технологий факторы и сравнивая рис. 2 и 3, можно заключить, что граница повышенной урожайности зерновых проходит по линии Чернь – Плавск – южнее Щёкино и фактически совпадает с южной границей моренных отложений, выполняющих для почв роль регионального водоупора. Однако на карте, построенной по данным 2010 года (см. рис. 1), эта литологическая граница себя проявляет слабо. Иными словами, экстремальность климата действительно перекрывает эффекты влияния остальных природных факторов, определяющих продуктивность агроценозов.

Рассмотренная литологическая граница прослеживается и на более глубоких горизонтах геологического фундамента. Юго-восточнее её залегают карбонатные породы верхнедевонской эпохи осадконакопления, местами перекрытые меловыми песчано-глинистыми отложениями. Северо-западнее залегают каменноугольные отложения. В конце фаменского века девонской эпохи осадконакопления (около 350 млн лет назад) именно в этой области сформировался контакт гипсов и доломитов, маркирующий краевую часть морского палеобассейна [4]

Для дальнейшей детализации эффекта влияния строения и свойств геологического фундамента на продуктивность агроценозов и экосистем рассмотрим карты распределения аномалий гравитационного и магнитного полей Тульской области (рис. 4 А и Б; ВСЕГЕИ).

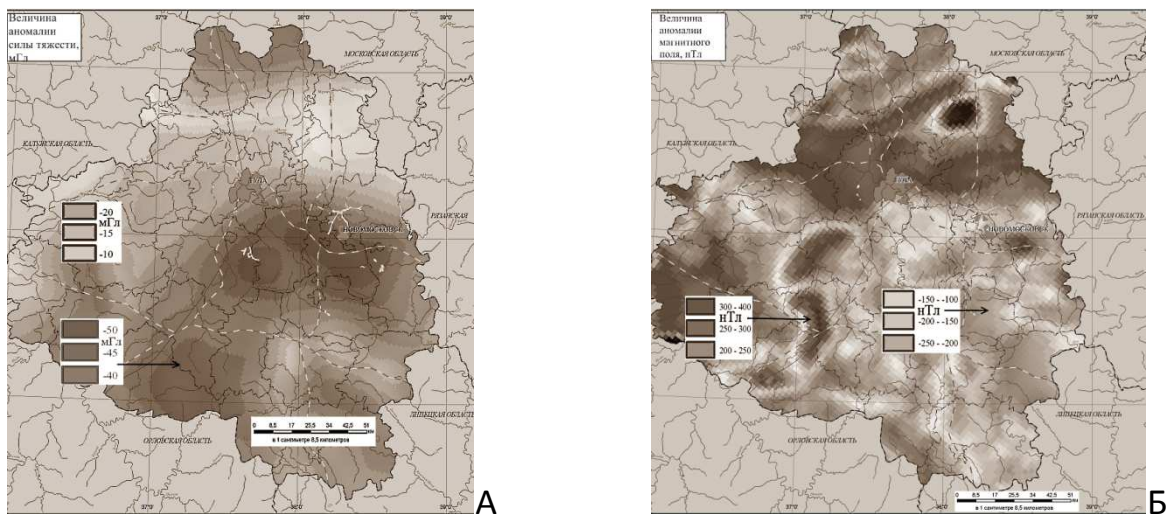


Рис. 4. Область максимальной отрицательной аномалии гравитационного поля (А) и соответствующая ей область положительной магнитной аномалии (Б)

Как свидетельствует рис. 2, зона некоторого снижения урожайности зерновых ограничена линией Чернь – Плавск – Киреевск – Новомосковск – Кимовск с северо-запада и линией Архангельское – Ефремов – Куркино с юго-востока. Далее на юго-восток урожайность вновь начинает расти. Пространственно зона совпадает с областью регионального максимума отрицательной гравитационной аномалии (около – 45 мГл, см. рис. 4А). По-видимому, речь действительно идёт о зоне разуплотнения пород фундамента территории, что обеспечивает интенсивный дренаж атмосферных осадков и подземных вод и через режим увлажнения почв и грунтов сказывается на урожайности фитоценозов. Ближе к границам Липецкой области величина отрицательной аномалии уменьшается (до значений –15...–20 мГл), а урожайность – за счёт лучшего режима увлажнения и температур – вновь возрастает.

Укажем, что под гравитационной аномалией, или аномалией силы тяжести (Δg_a), понимают разность между наблюдаемым значением поля в данной точке пространства (g_n) и нормальным значением поля, рассчитанным по известным формулам (g_o): $\Delta g_a = g_n - g_o$ [5].

Учёт специфических условий пункта наблюдения осуществляется введением в значения g_o ряда поправок.

В пределах равнинных территорий значения аномалии силы тяжести не превышают нескольких десятков миллигал (мГл). Главными причинами, обуславливающими изменения величины Δg_a , выступают закономерности распределения плотностей и особенности внутреннего строения земной коры и Земли в целом. Исследования гравитационных аномалий позволяют решать

широкий круг геологических, геофизических и экологических задач, имеющих отношение к составу, строению и свойствам геологического фундамента природных систем.

Определение компонентов гравитационного поля для тел заданной геометрической формы, размеров и плотности в точках пространства, расположенных вне геологического тела, называют решением прямой задачи гравиразведки. Прямая задача имеет однозначное решение. Для многих тел правильной геометрической формы, однородных по плотности, прямая задача решается аналитически. Распределение по профилю наблюдений аномалий силы тяжести или аномальных значений производных гравитационного потенциала изображают в виде кривых, обладающих специфическими чертами для каждой группы тел. При решении многих практических задач наиболее употребительной является прямоугольная система координат [5, с. 253].

В случае, если реальное геологическое тело может быть приближено горизонтальной бесконечной призмой с прямоугольным сечением (рис. 5), величина Δg_a в точках оси x над призмой определяется по формуле, мГл [5, с. 273]:

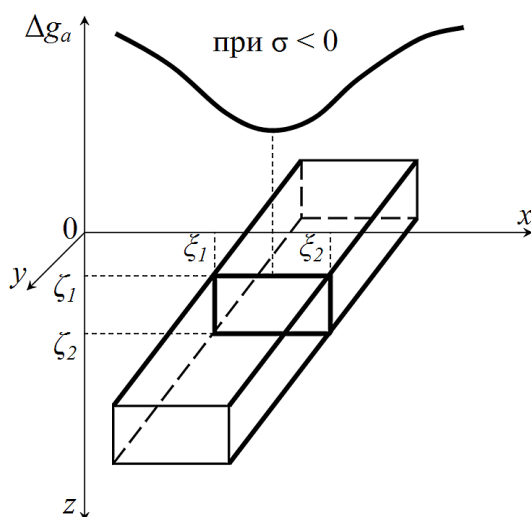


Рис. 5. Аномалия силы тяжести над бесконечной горизонтальной призмой

$$\Delta g_a = G \cdot \sigma \cdot \left[(\xi - x) \cdot \ln[(\xi - x)^2 + \zeta^2] + 2\zeta \cdot \arctg[(\xi - x)/\zeta] \right] \Big|_{\xi_1}^{\xi_2} \Big|_{\zeta_1}^{\zeta_2}$$

где $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/(\text{кг} \cdot \text{с}^2)$ – постоянная тяготения; σ – эффективная, или избыточная, плотность геологического тела, $\text{кг}/\text{м}^3$; x – координата точки наблюдения; ζ_1 и ζ_2 – глубина кровли и подошвы тела.

При $\sigma > 0$ плотность формирующего поле объекта больше плотности вмещающих пород, при $\sigma < 0$ – меньше (зона разуплотнения или дробления пород). Таким образом, $\Delta g_a \sim \sigma$.

Области отрицательной гравитационной аномалии в целом соответствует область положительной магнитной аномалии (около +200...400 нТл; см. рис. 4Б). Таким образом, в сравнении со средней урожайностью зерновых по всему юго-восточному сектору Тульской области, в полосе отрицательной

гравитационной и положительной магнитной аномалий урожайность зерновых снижается. (Следует отметить, что максимум загрязнения территории Тульского края радиоцезием и другими радионуклидами, выброшенными в атмосферу в результате аварии на ЧАЭС в 1986 году, также приходится на данную зону.) Вне этой полосы величина отрицательной гравитационной аномалии уменьшается, величина магнитной аномалии становится отрицательной (около $-100 \dots 200$ нТл), а урожай зерновых начинает расти. Условия вегетации между Волово и Ефремовым определяются «пятном» отрицательной гравитационной и положительной магнитной аномалии, что также снижает урожайность зерновых.

Как уже отмечалось, с геологических позиций, в позднедевонскую – каменноугольную эпохи осадконакопления в границах современной Тульской области и за её пределами формировался комплекс карбонатных пород, представленный известняками, доломитами и гипсами. Известняки и доломиты позднего девона вместе с известняками раннего карбона (малёвско-упинский горизонт) выступают фундаментом залегающих выше угленосных отложений. К фациальной границе пород, по-видимому, и приурочено орудинение, определяющее современные значения положительной магнитной аномалии. Согласно рис. 6, группа различных месторождений бурого угля и железа (отмечено стрелкой) также локализованы в указанной зоне.

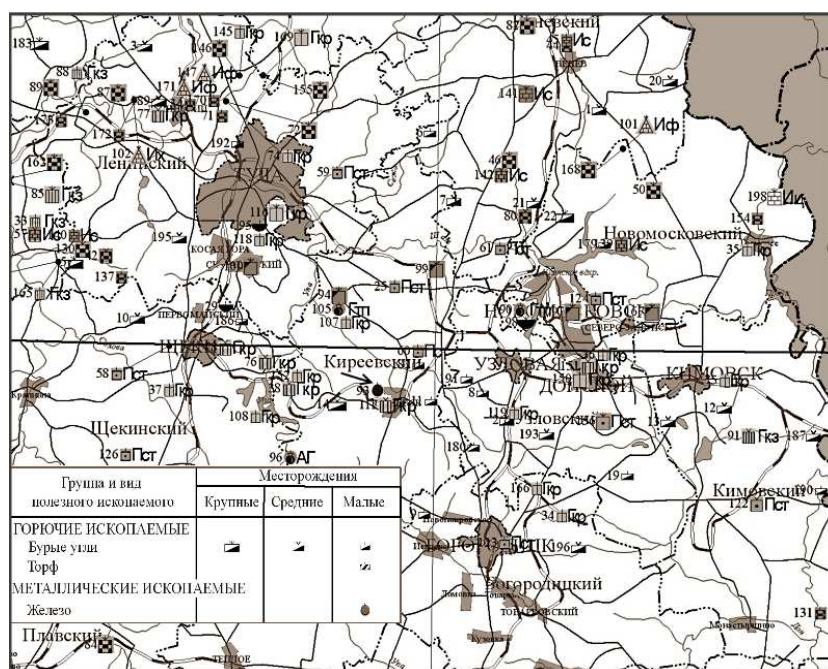


Рис. 6. Месторождения полезных ископаемых Тульской области

Однако важно указать повторно, что все эффекты влияния состава, строения, свойств пород геологического фундамента территории на вегетацию и урожайность агроценозов перекрывает влияние климата, особенно в его экстремальных проявлениях.

Рассмотренные закономерности формирования картины урожайности зерновых могут служить критериями сельскохозяйственного районирования территории Тульской области (рис. 7).

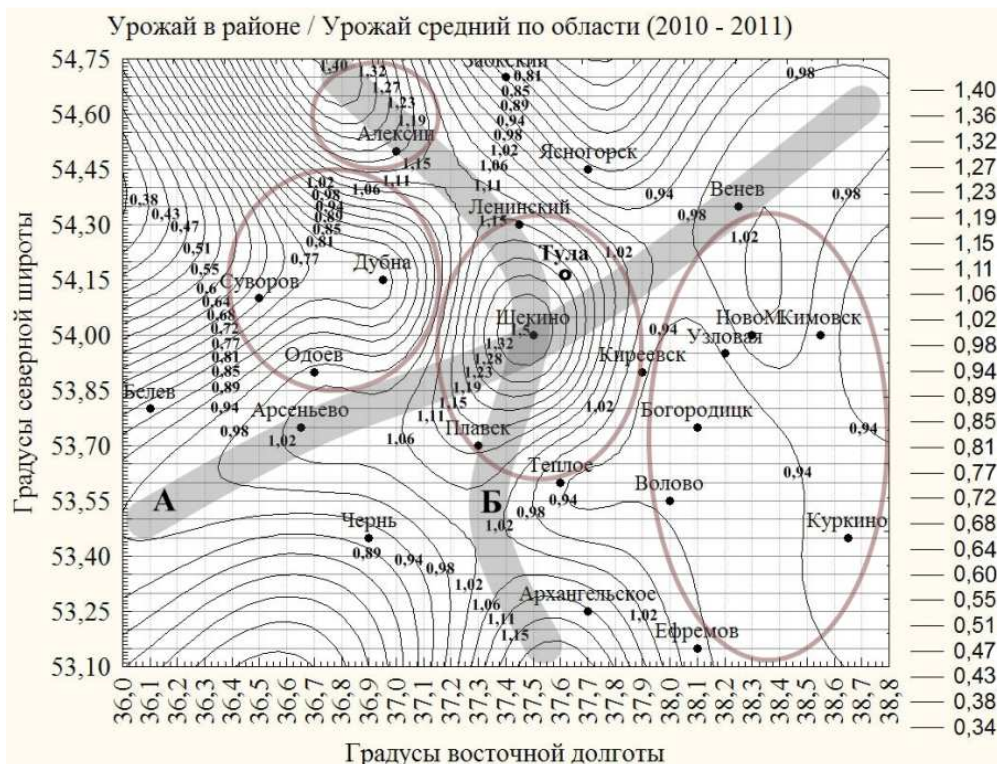


Рис. 7. Выделение сельскохозяйственных кластеров Тульской области по критерию среднего уровня урожайности зерновых культур
(А – граница смены природно-климатических условий вегетации;
Б – линия максимальных урожаев зерновых культур)

Согласно рис. 7, район «Венёв – Ефремов» (с центром в Новомосковске) отличаются расположением в юго-восточном секторе Тульской области, высокое естественное плодородие почв, благоприятный термальный режим, но довольно разнообразные условия дренирования грунтов, единый уровень аграрных технологий и близкая величина урожайности зерновых (около 0,94 от средней по области). Логистические условия хозяйствования ухудшаются в направлении с севера на юг.

Район «Суворов – Одоев – Дубна» расположен вблизи границ с промышленно развитой Калужской областью. Ухудшение термального режима и иная специализация кластера, видимо, обуславливают снижение урожайности зерновых до значений 0,8 от средней урожайности по Тульской области.

Алексинский район определяется близостью к Москве и высокой инвестиционной привлекательностью, что, несомненно, сказывается и на аграрном секторе.

Производственный район с центром в Щёкино наиболее привлекателен с позиции инвестирования в промышленные (включая производство удобрений), аграрные и перерабатывающие технологии, поскольку характеризуется развитой производственной инфраструктурой, логистикой, близостью

конечного потребителя и благоприятными климатическими условиями. Поэтому и урожайность зерновых – максимальная по области.

В худших условиях с позиции развития аграрных технологий ныне находятся юго-западные (южнее Черни) и северо-восточные районы Тульской области: нет инвестиций – нет и урожаев. Однако эти участки могут служить резервом для дальнейшего социально-экономического развития области, включая развитие внутреннего экологического туризма и системы охраняемых территорий.

Список литературы

1. Исаченко А.Г. *Общая география в системе географических знаний* / А.Г. Исаченко // *Изв. Рус. географического общества*. – Т. 132. – Вып. 2, 2000. – С. 6-12.
2. *Природопользование: учебное пособие для вузов* / Э.М. Соколов [и др.]. – М.-Тула: Гриф и К, 2002. – 522 с.
3. Котляков В.М. *География как междисциплинарная наука (из опыта составления многоязычного словаря географических терминов)* / В.М. Котляков, А.И. Комарова // *Изв. Академии наук. Серия географическая*, 2004. – № 3. – С. 8-17.
4. *Историческая геология* / Г.И. Немков [и др.]. – М.: Недра, 1974. – 320 с.
5. *Гравиразведка: справочник геофизика* / Под редакцией Е.А. Мудрецовой, К.Е. Веселова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1990. – 607 с.

НОВЫЙ ПОДХОД К КОМПЛЕКСНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ПОДЗЕМНОГО МАССИВА

В.Н. Купрюшина
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

В последние 10 лет бурно развиваются волновые методы исследований в разведочной и инженерной геоморфологии. Комплексная работа инженерной геофизики, новейшей аппаратуры и технологических решений, методик обработки цифровой информации позволяет решать сложные задачи изучения подземного пространства, межскважинных исследований, ранее казавшиеся невозможными, справедливо отнесены к наукоемким технологиям. Объемное картирование межскважинного пространства способом радиоволновой геоинтроскопии (РВГИ) – новейший высокотехнологичный метод геотехнических возможностей изучения внутреннего строения геологической среды в пространстве между скважинами.

Он позволяет точнее искать полезные ископаемые, такие как золото, руды цветных металлов, уран, а также залежи песчаников под тоннелями метро, местами под застройку высотных зданий, объектами подземного строительства

и даже массивы подземного льда в зонах вечной мерзлоты. Например, с помощью радиопросвечивания можно предсказать, как сильно просядут опоры мостов, подземные хранилища, заводы, просматривать поисковую зону при пожарах, спасательных операциях на местах катастроф, даже используя для этого дронов, роботов.

До недавних пор одной из проблем горнодобывающей промышленности в 21 веке было осуществление связи в шахтах. При крупных авариях, как правило, рвутся проводные линии связи с поверхностью, что резко снижает шансы на спасение рабочих, попавших в западню из-за завалов. Но на данный момент эта проблема решена с появлением радиопередатчиков, способных общаться сквозь огромные толщи породы. Автором технологии «подземное радио» является физик из Лос-Аламосской национальной лаборатории Дэвид Ригор («Подземные беспроводные коммуникации» Underground Wireless Communications). Еще в 1990гг. он задумывался над способами передачи информации через глубинные выработки. Его изобретение, подземный радар, показало, что радиоволны с частотой в несколько килогерц хорошо проходят сквозь самые разные горные породы, скалы на сотню метров. Конечно, пришлось решить проблемы с передачей низкочастотных волн человеческого голоса, сужающегося до полосы шириной всего в 500 герц и в цифровом закодированном виде накладывался на несущие радиоволны сигнала. Цифровой процессор и продуманная программа управления позволили избежать любых проблем связи (задержки фазы, различные шумы, наложения волн друг на друга и т.д.). При помощи своей аппаратуры Ригор научился передавать не только голос, но и текстовые сообщения. Две подземные радиостанции были испытаны в реальных шахтах на большой глубине и показали надежную трансляцию звука и данных через толщу скал протяженностью больше 152 метров. Для большей надежности многочисленные передатчики, приемники можно было поместить в различных частях штольни и на поверхности. Такая система позволяла выходить на связь напрямую с поверхностью или через карманные миниатюрные передатчики, связанных с ближайшими базовыми блоками на обычной УКВ-частоте. Помимо этого, все датчики (газовые, температурные) в шахте также оснастили базовыми станциями-трансляторами. Таким образом, даже при аварии можно непрерывно получать информацию о состоянии данного участка штольни, штрека. Наземные приемники системы инженеры связали с сетью Интернет, что позволило анализировать любую информацию о происходящем в аварийной шахте, общаться с людьми в прямом эфире. Любопытно, что столь важный для безопасности шахтеров проект был закончен еще в 2003 году. Но тогда на него никто не обратил особого внимания. Потребовалось несколько катастроф на американских и мексиканских шахтах, повлекшим многочисленные человеческие жертвы. Последняя из таких трагедий случилась в Саго США 2 января 2006 года. Ригор отточил и продвинул свою технологию, дабы вывести свой проект из стадии опытов в промышленное производство и благодаря прессе о новинке заговорили повсюду как о «новой перспективной

технологии». Безусловно, можно сказать, что это изобретение превратилось в коммерческий продукт. Американская компания Vital Alert Communication получила от автора эксклюзивные права на выпуск «Подземного радио», и уже давно выпускает его для всеобщего доступа.

Компания Вячеслава Истратова «Радионда» имеет большой опыт в георазведке, поиске полезных ископаемых просвечиванием земли радиоволнами. Его команда состоит из 30 человек. Сейчас ее выручка, по данным журнала Forbes, достигает почти 1 млн. долларов. Как отзывается о «Радионде» сам ученый: «Это все советская школа. Радиопросвечивание было еще в 1960-1980-х в СССР, но современные технологии открывают для него новую эру. Мы всегда поднимались в кризис. Люди начинают считать деньги, пристальнее исследовать залежи, чтобы пытаться сэкономить на бурении, если это возможно». Коммерческую выгоду от разработки подземного радио Истратов начал искать еще с начала 1990гг, но по-настоящему крупные контракты появились лишь недавно. Улучшая оборудование и методы анализа, компания сначала получила крупного клиента по добыче алмазных приисков «Алросу», затем открыла рынок урана. На данный момент специалисты нацелены на новую для себя сферу – добычу нефти. Впервые о том, что радиопросвечивание может быть интересно коммерческим заказчикам Вячеслав Истратов задумался будучи еще научным сотрудником отдела геофизики Центрального научно-исследовательского геологоразведочного института цветных и благородных металлов или ЦНИГРИ. Его коллеги Борис Борисов и Геннадий Гуревич уже занимались исследованиями этого метода. Но после кризисных валютных инфляций 1991 года интерес к дорогостоящим радиоисследованиям пропал, работа в институте замерла. Данные разработки требовали закупки и создания более прогрессивного оборудования. Тогда ученый решил уехать работать в Испанию городок Риу-Тинто с собственным проектом технологии, аналогов которой еще не было ни в России, ни за рубежом. Работает она следующим образом: в одну скважину опускается излучатель, в соседнюю – приемник. Радиосигнал, проходя через толщи слоев горных пород, постепенно затухает, причем породы поглощают сигнал с разной степенью интенсивности. Излучатель фиксируется в одной точке, а приемник перемещается вверх-вниз с шагом 1-5 м. Затем излучатель передвигают в следующую точку и начинают заново. Эта схема помогает с расчетами необходимой плотности буровой сети и глубин стандартных поисковых скважин. В 2000-х годах геофизики «Радионды» модернизировали технологию и аппаратуру. К излучателю и приемнику присоединили блоки оптической развязки. Это позволило записывать цифровой сигнал без перерыва, управлять нужной частотой и приборами в скважинах с поверхности. Антенны излучающие и принимающие стали значительно короче, а приемник чувствительнее. Но главное разработчики научились управлять электромагнитным полем, подбирая радиочастоты в диапазоне от 0,03 до 50 МГц, выявлять искажения из-за наложения волн друг на друга изучаемых пород. Кроме того данная технология позволила бурить вдвое меньше скважин для анализа слоев. По мнению

ученого, его технология занимает нишу между 3D-сейсморазведкой и распространенными методами каротажа. Сейсморазведка – это наземный метод, эффективный на глубине до 300-500м. Каротаж – это такой метод геологоразведки, когда в скважину опускают зонд, просвечивающий подземное пространство на большой глубине, но только вблизи скважины, поэтому требует их большого количества. Радиопросвечивание по технологии Истратова соединило все лучшее из этих двух методов и обеспечило широкий диапазон и глубину охвата выработки.

До того как «Радионда» начала получать большие прибыльные проекты, она перебивалась заказами для небольших компаний, искавших золото в различных регионах России, разовые контракты на разработку радиоволновой аппаратуры или скважинного оборудования на изучение пород в зонах таяния вечной мерзлоты. Поиск крупных клиентов тянулся десятилетие.

В 2004 году первые совместные тестовые испытания своей технологии «Радионда» начала с казахским «Казатомпромом», одним из крупнейших в мире гигантом по добыче урана. Правда, добиться подписания долгосрочного контракта удалось только в 2010 году. Технологическая последовательность этих работ следующая: в пласты с рудой закачивают кислоту, которая растворяет минералы. Затем выкачивают жидкость обратно и выделяют из нее уран. По словам управляющего директора по производству АО «НАК Казатомпром» Юрия Демехова из интервью журнала Forbes, раньше растекание раствора контролировали методом индукционного каротажа, но он информативен на расстоянии не более 0,6-0,8м от скважины. По этой причине скважины приходилось бурить на расстоянии 25-50м, использовались различные методики интерполяции данных и их увязками между скважинами для предотвращения больших погрешностей. Ведь результат зависит от точности составления карты подземного пространства.

В 2011г. корпорация «Алроса» приступила к разведочным работам на новом месторождении алмазов Майское на Накынском рудном поле. Спустя какое-то время геофизики столкнулись со сложностями, где обычные геофизические методы не годились. Территория, перекрывалась магматическими породами, которые была причиной не эффективности стандартной технологии поиска и анализа данных. И к 2014 году прибегли к помощи специалистов компании «Радионда», с которыми работали в 1990-х гг. в Ботубинской геологоразведочной экспедиции. В 2016 году они, также объединив усилия, стали изучать другой район отложений под названием Чукукская свита.

По словам ученого геофизика Истратова общая сумма ежегодных заказов компании до 2014 года насчитывала 300-600 тыс.долларов. В 2014 году, согласно базы СПАРК, выручка составила около 155 тыс.долларов, а уже в 2015 году она снова выросла в два раза. Сейчас компания надеется получить заказы на нефтяных разработках. После введения западных санкций у «Радионды» стало больше перспектив в этой промышленной отрасли. В январе 2016 года Истратов основал еще одну компанию в дополнение к уже

существующей «4D Недра», занимающуюся согласованием программ пилотных испытаний на скважинах «Сургутнефтегаза». Продвигать технологию в нефтегазовую отрасль помогает Центр добычи углеводородов Сколковского института науки и технологий во главе с Михаилом Спасенных.

Главным зарубежным конкурентом радиоволновых методов «Радионды» является технология межскважинной сейсмической (электромагнитной) томографии DeepLook-3C(ЭМ) от Schlumberger. В сравнении с зарубежными лидерами сервис российской технологии дешевле. Но, впрочем, она имеет и свой минус – применяется не на всех месторождениях. Во многих нефтяных скважинах используют не рудные, а стальные трубы. Сталь имеет свойство экранировать радиосигнал, поэтому радиопросвечивание совместимо только со стальными стеклопластиковыми трубами. Стойкость к коррозии, дает возможность проводить кислотные обработки. Ввиду прибыльности этого направления, 50 % акций компании «4D Недра» стал частный инвестор Георгий Мальцев, ведущий руководитель службы сопровождения корпоративных продаж «Завода стеклопластиковых труб» (НПП «ЗСТ»). Завод оснастил своей продукцией 950 скважин на территории Российской Федерации и более 500 скважин в Казахстане. При возобновлении старых месторождений применяется метод трехкомпонентного заводнения. Так под землю закачивают специальный химический состав, а позже его вместе с нефтью вытесняют на поверхность, заливая в скважину воду. Эффективность использования недешевого химического состава проверяют технологией «Радионды». Разумеется, смена всех стальных труб на стеклопластиковые в уже сложенных нефтяных производствах или же переход на зарубежные решения, приводит к удорожанию добычи нефти. Существует целый спектр сфер применения этой перспективной технической решения.

Пока одни изобретатели пытаются создать уникальную новую и нужную технологию, компания «Радионда» планомерно пытается продвигать свою проверенную советскую с годами усовершенствованную разработку. Она представляет собой отличное дополнение к традиционным методам геологоразведки радиоволновых исследований пород, а иногда, в некоторых ситуациях, и прекрасная альтернатива.

Список литературы

1. *«Методы скважинной геофизики для исследования многолетнемерзлых грунтов на кустовых площадках нефтегазовых месторождений Западной Сибири».* Электронный ресурс: http://www.geoinfo.ru/files/kkvajinnaya_geofizika.pdf

2. *«Подземное радио: геофизик дал новую жизнь советской разработке и научился на этом зарабатывать».* Электронный ресурс: <http://www.forbes.ru/tekhnologii/327249-podzemnoe-radio-geofizik-dal-novuyu-zhizn-sovetskoj-razrabotke-i-nauchilsya-na-et>

3. *«Межскважинной сейсмической томографии DeepLook-3C».* Электронный ресурс: http://www.slb.com/services/characterization/geophysics/wireline/deeplook_cs.aspx?t=2

4. «Подземная связь». Электронный ресурс: https://ru.wikipedia.org/wiki/Подземная_связь

МЕТОД СНИЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРИМЫХ ФОРМ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ОСАДКАХ СТОЧНЫХ ВОД – ВТОРИЧНОГО МАТЕРИАЛЬНОГО РЕСУРСА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОРИГИНАЛЬНОГО ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ

М.М. Гаврилов, П.Е. Красников, А.А. Пименов, В.А. Бурлака
Самарский государственный технический университет,
г. Самара, Россия

Ежегодно на промышленных предприятиях РФ в качестве отхода от очистки промышленных и хозяйственно-бытовых стоков образуются осадки сточных вод - избыточные активные илы (биошламы). Они, как правило, размещаются на полигонах или складироваются в амбарах [1]. В естественных условиях подобные избыточные илы разлагаются крайне медленно. Основой биологических шламов и избыточных илов являются органические соединения, которые являются непосредственными составляющими удобрений. Этот факт делает не рациональным хранение столь ценного органического сырья, как отхода без использования его в качестве вторичного материального ресурса [2].

Для повторного использования данного вторсырья в качестве компонента оригинального удобрения, в соответствии с ГОСТ Р 54651-2011 «Удобрения органические на основе осадков сточных вод. Технические условия» необходимо, чтобы полученная продукция на основе биошламов соответствовала перечню определенных показателей, одним из которых является содержание растворимых форм тяжелых металлов (см. таблицу 1). Применение биологических методов для производства органического удобрения из осадков сточных вод позволяет достичь всех требуемых ГОСТом показателей, кроме содержания растворимых форм тяжелых металлов.

На содержание основных форм тяжелых металлов (свинец, кадмий, цинк, медь, никель, хром, ртуть, мышьяк) были исследованы удобрения полученные оригинальным методом биодеструкции осадков сточных вод. Все избыточно активные илы находились на территории Европейской части РФ (г. Самара, г. Рязань, г. Уфа).

Таблица 1

Требуемая и фактическая концентрация растворимых форм тяжелых металлов

№	Содержание токсичных элементов мг/кг							
	Pb	Cd	Zn	Cu	Ni	Cr	Hg	As
г. Самара	0,35	0,27	1,40	1689,62	1189,24	63,00	0,86	0,02
г. Рязань	4,28	0,03	238,12	149,31	254,83	19,38	0,11	0,002
г. Уфа	0,14	0,04	3,91	21,12	205,14	95,7	0,17	0,02
ГОСТ Р 54651-2011	130(I) 250(II)	2(I) 15(II)	220(I) 1750(II)	132(I) 750(II)	80(I) 200(II)	90(I) 500(II)	2,1(I) 7,5(II)	2(I) 10(II)

(I) - используют под все виды сельскохозяйственных культур, кроме овощных, грибов, земляники;
(II) - используют под зерновые, зернобобовые, зернофуражные и технические культуры.

Из представленных данных следует, что концентрация растворимых форм некоторых тяжелых металлов превышает предельно допустимую по ГОСТу концентрацию.

Исследование данной проблемы позволило определить наиболее оптимальный и экологически безопасный компонент, а так же количественное соотношение для снижения концентрации растворимых форм тяжелых металлов. Этим компонентом является кальций содержащая добавка (ксд), вносимая в процессе биодеструкции в смесь из расчета не менее 4% на 1 кг осадка (таблица 2). Время протекания процесса зависит от многих факторов и составляет от 2 до 5 месяцев.

Таблица 2

Требуемая и фактическая концентрация растворимых форм тяжелых металлов после внесения ксд

№	Содержание токсичных элементов мг/кг							
	Pb	Cd	Zn	Cu	Ni	Cr	Hg	As
г. Самара + ксд	н.п.о.	0,01	н.п.о.	2,39	37,76	1,25	0,087	н.п.о.
г. Рязань + ксд	0,01	0,01	0,79	0,07	52,63	0,32	0,048	0,46
г. Уфа + ксд	н.п.о.	н.п.о.	н.п.о.	н.п.о.	27,58	0,30	0,043	0,12
ГОСТ Р 54651-2011	130(I) 250(II)	2(I) 15(II)	220(I) 1750(II)	132(I) 750(II)	80(I) 200(II)	90(I) 500(II)	2,1(I) 7,5(II)	2(I) 10(II)

(I) - используют под все виды сельскохозяйственных культур, кроме овощных, грибов, земляники;
(II) - используют под зерновые, зернобобовые, зернофуражные и технические культуры; н.п.о. – ниже предела обнаружения.

Таким образом, исходя из результатов представленных в таблице 2, можно сделать вывод, что кальций содержащая добавка является крайне действенным компонентом, переводящим растворимые формы тяжелых металлов в нерастворимые. Применение вышеупомянутой добавки и процессов биодеструкции позволяет получить оригинальное органическое удобрение на основе осадков сточных вод - избыточно активных илов (биошламов) в соответствии с требованиями и нормами ГОСТ Р 54651-2011 «Удобрения органические на основе осадков сточных вод. Технические условия».

Список литературы

1. Чебакова И.Б. *Очистка сточных вод: Учебное пособие.* – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2001. – 84 с.
2. *Осадки сточных вод и другие нетрадиционные органические удобрения* / Е. П. Пахненко. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. — 311 с.

МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ РАЗВИТИЯ ПРИЗНАКОВ В ПОПУЛЯЦИЯХ ОРГАНИЗМОВ, ПОДВЕРГАЮЩИХСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ ИЗЛУЧЕНИЮ КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

Г.В. Чернова, В.В. Бабкина, В.В. Сидоров, П.В. Сидоров, М.А. Тимофеева
Научно-образовательный центр биофизических исследований
ФГБОУ ВПО «КГУ им. К.Э.Циолковского»,
г. Калуга, Россия

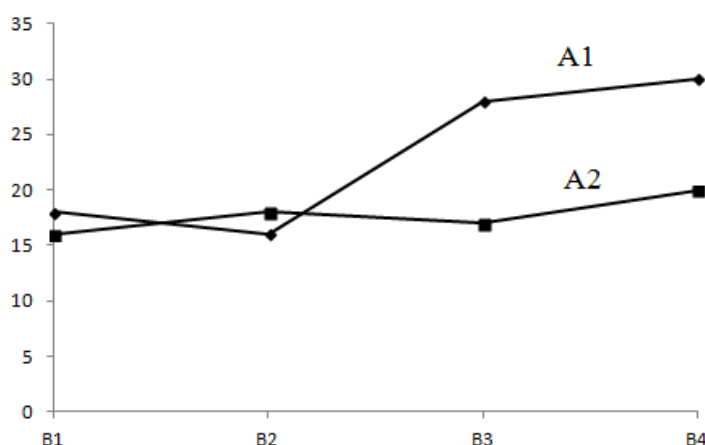
Биологические системы находятся в разном экологическом окружении. Они подвергаются влиянию природных и техногенно обусловленных факторов [1-3]. Среди них особое внимание по отношению к состоянию организмов должно быть обращено на излучение крайне высокой частоты (КВЧ излучение), так как оно в экологическом аспекте практически не изучено в достаточной степени. Исследование его эффектов должно быть проведено на популяционном уровне. В соответствии с определением [4] «Популяция это сообщество скрещивающихся между собой организмов, поскольку особи в пределах данной популяции обычно скрещиваются друг с другом ...», ее составляет группа особей репродуктивного возраста, способная дать плодovitое потомство. В нашей работе показываем результаты исследования роста морфологических структур n-го потомства родительских форм семейства *Roaseae – Мятликовые*, широко представленного в природных популяциях. Изучить воздействие одного фактора, в данном случае излучения КВЧ, на их организмы невозможно. В связи с этим приводим результаты выявления эффектов данного воздействия, как первичного экологического фактора на примере изменчивости признаков листовой пластинки у двух генетически различных форм (сорта «Злата» и «Эстер»). Эти два сорта, с учетом их создания [5], имеют очень важные особенности: 1) растения на раннем наземном этапе, в фазе кущения, представлены в виде одной морфологической структуры – листовой пластинки; 2) на зародышевой стадии развития растения находятся в состоянии покоя, а гены не в функциональном состоянии.

Основываясь на них, цель данной работы состояла в оценке проявления эффектов КВЧ излучения на уровне изменчивости морфологических признаков у потомства родительских форм экспериментальной популяции в экологическом и биоинформационном аспекте.

Для реализации цели исследования действию КВЧ излучения подвергались организмы на зародышевой стадии развития. Морфологически они выражены в виде семян или зерновок. Рост растений происходил в природных, экологически допустимых условиях, в северо-западном направлении от г. Калуга, на расстоянии 3 км от нее. При этом соблюдались все посевные требования по методике Б.А. Доспехова [6]. Проводилась оценка следующих признаков: энергия прорастания, всхожесть (% по отношению к

контрольным значениям), густота всходов (шт/м²), формирование морфологических структур и элементов продуктивности, в том числе на уровне численности потомства следующего поколения.

Изменчивость изученных морфологических признаков оценивалась на уровне биометрического анализа с использованием методов количественной генетики [7], так как нами исследованные признаки относились к этой их категории и в соответствии с современными исследовательскими технологиями [8], в том числе по формуле [7]: $P = G + E$, где P – фенотипическое значение, G – генотипическое значение, E – средовое значение. О результатах проведенного анализа свидетельствуют данные рисунка.



Влияние факторов: генетических (генотипов растений сорта «Злата» - A_1 и сорта «Эстер» - A_2) и средового – КВЧ излучения (фактор В, его градации: B_1 – контроль, $B_2 - 0.06 \cdot 10^{-3}$; $B_3 - 0.61 \cdot 10^{-3}$; $B_4 - 1.82 \cdot 10^{-3}$ Дж/см²). По оси ординат: частные средние, показывающие величину признака, отражающего рост листовой пластинки (см) при проявлении эффектов влияния генетических факторов (A_1B_1, A_2B_1) и их сочетанного действия (A_1B_2, A_1B_3, A_1B_4 и A_2B_2, A_2B_3, A_2B_4)

Так, в наших исследованиях G составило 24.48 % (по отношению ко всем факторам, влияющим на рост изучаемого морфологического признака), E – 47.90 %. Однако, биометрический анализ показал, что на изменчивость признака оказывает влияние сочетание градаций генетических и средовых факторов (обозначим его символом GE). Оказалось, что сочетанное влияние анализируемых факторов (GE) на фенотипическое значение признака составляет 27.63 %; соответственно, суммарное действие, равное 100 %, определяется: 24.48 % (G) + 47.90 % (E) + 27.63 % (GE). Поэтому формула [7] нами модифицирована, и она принимает следующий вид:

$$P = G + E + GE$$

В заключение можно свидетельствовать, что воздействие КВЧ излучения на организм растений, когда их гены находились в репрессированном состоянии, явилось отражением его биоинформационной значимости. Она проявилась и на уровне повышения численности следующего поколения, которая при дозе энергии КВЧ излучения $1,817 \cdot 10^{-3}$ Дж/см² возросла в 1,14 раз по сравнению с контролем, что может быть учтено для целей рационального природопользования.

Список литературы

1. Жученко А.А., Гужов Ю.П., Пухальский В.А. и др. Под ред. А.А. Жученко. *Генетика*. - М.: КолосС. 2003. – 480 с.
2. Чернова Г.В., Эндебера О.П., Кожухарь А.Ю., Беденко В.П. Трактовка модификации некоторых показателей живых организмов экзогенными электромагнитными излучениями // *Вестник Калужского университета*. – 2007. - №1. – С. 48 – 55.
3. Еськов Е.К., Тобоев В.А. Воздействие искусственно генерируемых полей на биологические объекты // *Вестник Чувашского университета*. Вып. 2. 2008. - С. 111 – 114.
4. Солбриг О., Солбриг Д. *Популяционная биология и эволюция: Пер. с англ.* – М.: Мир. 1982. - 488 с.
5. Министерство сельского хозяйства РФ. *Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию (официальное издание)*. - М.: 2015, Том 1. - С. 11 – 13.
6. Доспехов Б.А. *Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) Издание 5-е, перераб. и доп.* М.: «Агропромиздат». 1985. - 351 с.
7. Falconer D.S. *Introduction quantitative genetics, 2nd ed.* Oliver and Boyd. Edinburgh. London. 1981.
8. Vrijheld M., Martinez D., Marizanares S., Dadvand P., Schembari A., Rankin J., Nieuwenhuijsen M. *Ambient Air Pollution and Risk of Congenital Anomalies: A Systematic Review and Meta-Analysis.* / *Environ Health Perspect.* – 2011. – № 119 (5). – P. 598 – 606.

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПОПУЛЯЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ ПРИ ПРОЯВЛЕНИИ ЭФФЕКТОВ НЕИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ

В.В. Бабкина, Г.В. Чернова, Е.А. Алленова, В.В. Сидоров,
О.П. Эндебера, И.В. Зайцева

Научно-образовательный центр биофизических исследований
ФГБОУ ВПО «КГУ им. К.Э.Циолковского»,
г. Калуга, Россия

Возрастающее влияние на естественные системы эко-физических и техногенно обусловленных факторов [1,2], особенно разных типов электромагнитного излучения, требует необходимости оптимизации научно-методического обеспечения исследовательских работ в популяционном аспекте. Поскольку именно на уровне этой структурной единицы вида определяется функциональное состояние всего сообщества организмов, воспроизведение их численности, продуктивности, и, соответственно,

биомассы. С учетом указанных особенностей можно контролировать и поддерживать рациональное природопользование.

В связи с этим целью данного сообщения явился анализ изменчивости массы тела, как результирующей реализацию многих биоинформационных процессов в организме, его жизнеспособности и продолжительности жизни. Для ее реализации экспериментальные исследования проводились на особях лабораторной популяции *D-32*, представляющую природное семейство *Drosophilidae* Московской области. Кроме того, нами применялись линии с локализацией мутантных генов в разных хромосомах. Все они для нашего исследования были получены на кафедре генетики МГУ имени М.В. Ломоносова. Условия развития и содержания контрольных групп и подвергнутых воздействию красного света и излучения крайне высокой частоты (КВЧ) были одинаковыми в температурном, световом, трофическом режиме. Эффекты их воздействия ранее были представлены [3,4]. Количественные их значения показаны на рисунке 1 в связи с изменчивостью массы тела у особей мужского и женского пола и на рисунке 2 – продолжительности жизни.

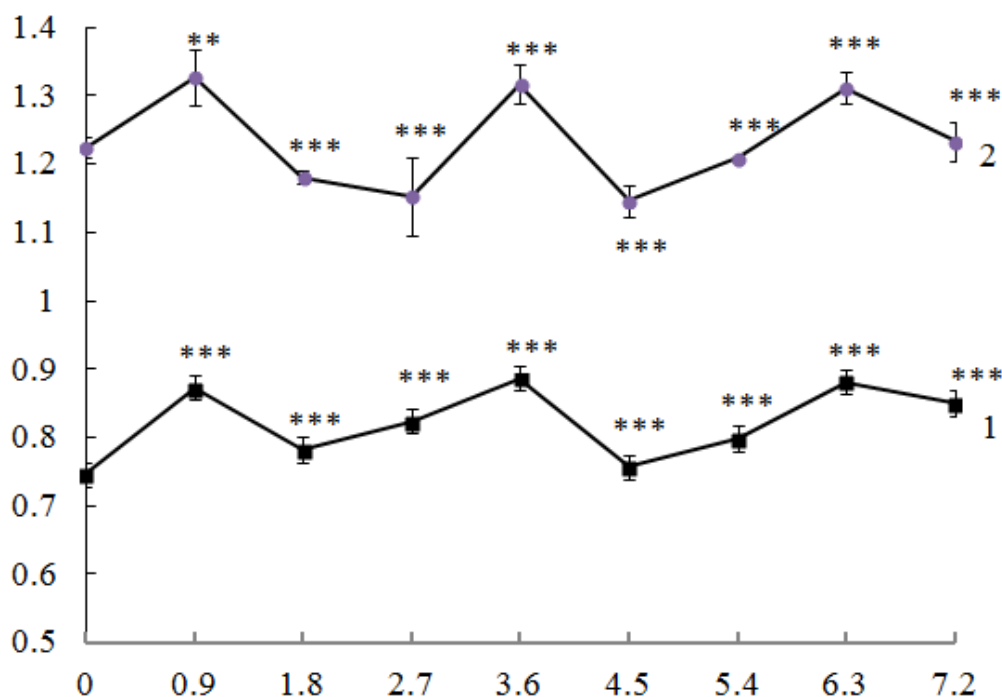


Рис. 1. Динамика массы тела *D. melanogaster* линии *D-32* после воздействия красного света: 1 – самцы; 2 – самки. По оси абсцисс – доза красного света (Дж/см²), по оси ординат – масса (мг). Достоверные различия показаны при: ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$

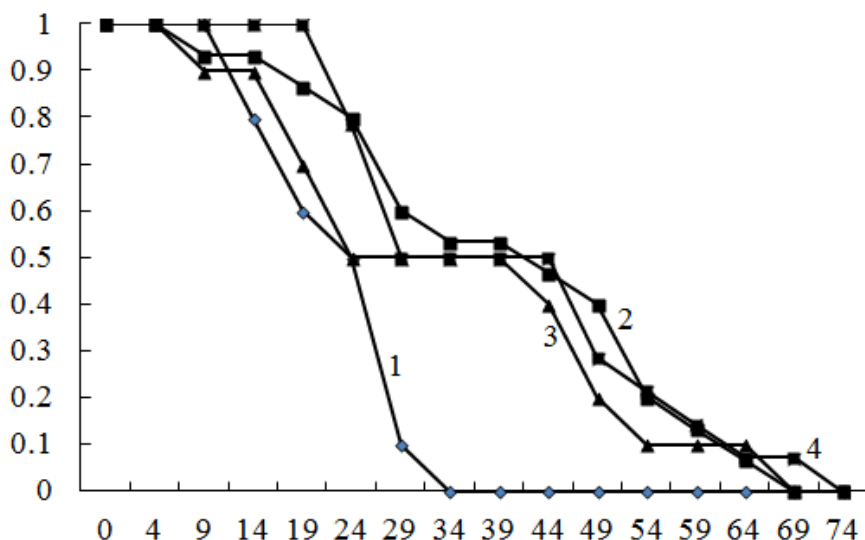


Рис. 2. Продолжительность жизни *D. melanogaster* линии Д-32 после воздействия излучения КВЧ в дозе $1.817 \cdot 10^{-3}$ Дж/см²: 1 – опыт, самцы, 2 – контроль, самцы, 3 – опыт, самки, 4 – контроль, самки. По оси абсцисс – дни наблюдений, по оси ординат – функция дожития (P)

На рисунках 1 и 2 приведены результаты биометрического анализа на уровне определения частных средних по всем градациям в зависимости от дозы воздействия и в гендерном аспекте, показателей разнообразия и других параметров в соответствии с теорией репрезентативности [5,6]. На основании всех полученных сведений сформулированы следующие положения:

- наибольший биостимулирующий эффект красного света на уровне формирования массы тела особей обоего пола проявился при дозах энергии 0.9, 3.6 и 6.3 Дж/см², которые были облучены на первой личиночной стадии. При этом значение признака статистически значимо увеличивалось у самцов в 1.05 – 1.19 раз, у самок в 1.07 – 1.09 раз;

- выявленная дозовая зависимость изменчивости данного признака у взрослых особей репродуктивного возраста отражалась на жизнеспособности их потомства, и соответственно, на продолжительности жизни. Так, на заключительном этапе эмбрионального развития выживаемость особей составляла от 11 % (доза 2.7 Дж/см²) до 24 % (доза 0.9 Дж/см²); на уровне формирования имагинальных структур от 8 % (доза 6.3 Дж/см²) до 17 % (доза 3.6 Дж/см²);

- поскольку масса тела представлена в основном активной клеточной составляющей организма, то ее изменение при воздействии разных типов неионизирующего излучения было обусловлено проявлением их эффектов на уровне морфогенетических процессов, которые приводили к отклонениям не только жизнеспособности организма, но и выражались в виде отдаленных последствий. Так, если в контрольных группах смертность самцов в 50 % случаев наблюдалась на 39-е сутки, то при дозе воздействия $1.8 \cdot 10^{-3}$ Дж/см² – на

24-е сутки. Однако, отдаленные последствия могут быть модифицированы действием другого физического фактора – световым режимом.

- приведенные результаты биометрического исследования указывают на возможность научно-методического обеспечения, оценки и прогнозирования состояния экосистем.

Список литературы

1. О.М. Федоренко, М.В. Зарецкая, О.Н. Лебедева, А.Н. Тимов. Генетическое разнообразие природных популяций *Arabidopsis thaliana* (L.), расположенных на северной периферии ареала вида. Труды Карельского научного центра РАН. - № 2. - 2014. - С. 36 – 42.

2. Еськов Е.К., Тобоев В.А. Воздействие искусственно генерируемых полей на биологические объекты // Вестник Чувашского университета. Вып. 2. - 2008. - С. 111 – 114.

3. Бабкина В.В., Чернова Г.В., Алленова Е.А., Наумкина Е.М., Эндебера О.П., Матюхин И.В. Эколого-биологические особенности динамики признаков *D. melanogaster* в зависимости от дозы разных типов электромагнитного излучения. // Валеология. - № 2. - 2012. - С. 64 – 72.

4. Бабкина В.В., Чернова Г.В., Алленова Е.А., Эндебера О.П., Наумкина Е.Н. Особенности проявления эколого-биологических признаков *D. melanogaster* в зависимости от дозы разных типов электромагнитного облучения. // Радиационная биология. Радиоэкология. - 2013. - Т. 53. - № 2. - С. 191 – 198.

5. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа. – 1990. – 352 с.

6. В.А. Медик, М.С. Токмачев. Математическая статистика в медицине. Финансы и статистика. – 2007. – 800 с.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОЦЕНКЕ ФИЗИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА НА РАННИХ ЭТАПАХ ЕГО РАЗВИТИЯ

Г.В. Чернова, Л.В. Ширяева, В.В. Сидоров, В.В. Бабкина,
П.В. Сидоров, М.А. Тимофеева, В.В. Петросян
Научно-образовательный центр биофизических исследований
ФГБОУ ВПО «КГУ им. К.Э.Циолковского»,
г. Калуга, Россия

Формирование научного представления о методологии и методах оценки физического здоровья подрастающего поколения всегда является одной из приоритетных медико-биологических проблем. Ее актуальность определяется постоянно происходящими изменениями гелиогеомагнитной активности, проявления других физических факторов, сопровождающихся разными типами электромагнитного излучения, а так же явлений урбанизации жизни [1-3].

Основываясь на анализе влияния природных и техногенно обусловленных факторов на человека [1-3], а так же на закономерностях ростовых процессов детей первого года жизни [4] и состояния их адаптационной системы [5], нами была определена цель настоящего сообщения – изучение показателей изменчивости ростовых процессов детей, рожденных в разные месяцы календарного года и тех же детей в возрасте одного года, для выявления эффектов факторов, воздействующих на растущий организм.

Для правильного понимания результатов наших исследований важными являются следующие результирующие сообщения авторов [1,2]: 1) о проявлении гелиогеомагнитной активности и влиянии ее на состояние морфофункциональных систем человека; 2) чувствительности организма не к магнитным бурям, а к уровню возмущенности геомагнитного поля при любых его значениях; 3) неспособности организмов многих систематических групп сформировать устойчивость к воздействию факторов неионизирующей радиации, т.к. их адаптационные системы не приспособлены адекватно выразить необходимые ответные реакции.

Важно подчеркнуть, что указанные сведения относятся к 2000 – 2008 г.г. Именно в данной работе мы представляем исследования показателей физического развития новорожденных, появившихся в 2008/2009 году.

Следовательно, их внутриутробное развитие, которое занимает 0,75 года, происходило в 2007/08 году. При этом родители всех обследованных нами новорожденных проживали в экологически одинаковых условиях урбанизированного города – центра города Калуги. Имеется в виду не только их близкое экологическое окружение, но и социально-культурные условия, в том числе с учетом использования личных техногенных приборов – генераторов электромагнитных излучений бытового назначения. В связи с таким подходом оценки внешних средовых факторов формировались группы обследованных нами детей, рожденных в разные месяцы года (12 групп мальчиков и такое же количество девочек).

По итогам их обследования представляем результаты лонгитудинального наблюдения. Под ним понимается индивидуальное исследование каждого из 552 мальчиков и 540 девочек в процессе их развития от новорожденности до 17 лет. В этой работе отражены показатели физического развития младенцев в возрасте: новорожденные и одного года. Темпы их роста не повторяются ни в одном последующем возрасте, и поэтому методологически правильно было их выделить в отдельную возрастную группу.

Данные рис. 1 и 2 свидетельствуют о наблюдаемых различиях между показателями роста – длины тела и его массы (веса) у новорожденных в разные месяцы года.

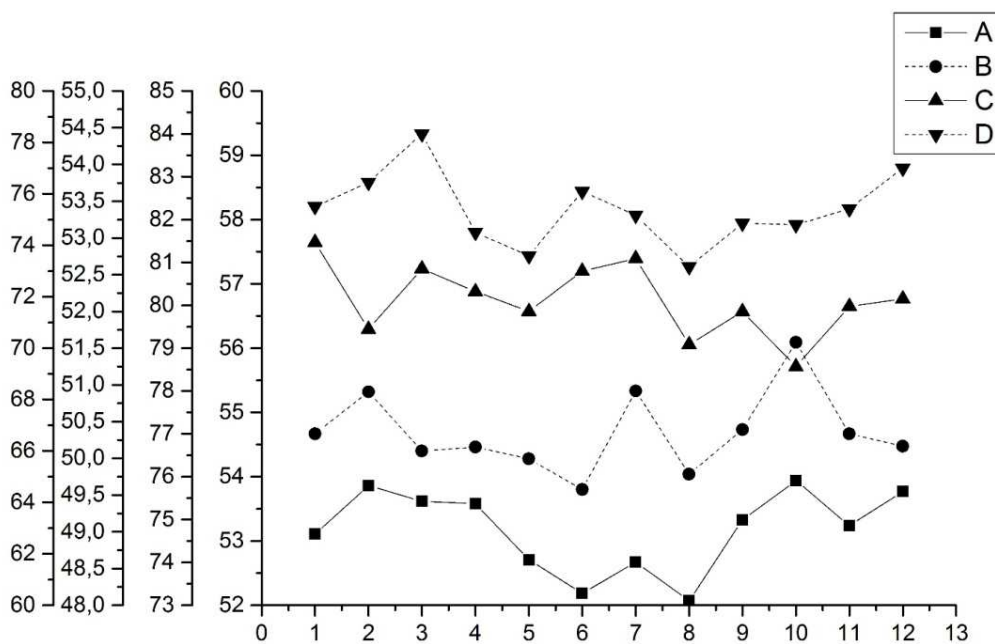


Рис. 1. Изменчивость показателей роста (длины тела, см) детей, рожденных в разные месяцы календарного года сразу после рождения и в возрасте одного года

Примечание: здесь и на рисунке 2 по оси абсцисс – время рождения (месяцы года); по оси ординат (справа налево): 1 – масса тела новорожденных мальчиков, 2 – их масса тела в возрасте одного года, 3 – масса тела новорожденных девочек, 4 – их масса тела в возрасте одного года. А – сплошная линия, чёрный квадрат – масса тела новорожденных мальчиков; В – прерывистая, чёрный квадрат – их масса тела в возрасте одного года; С – сплошная линия, чёрный треугольник – масса тела новорожденных девочек; D – прерывистая, чёрный треугольник – их масса тела в возрасте одного года.

Так, масса тела мальчиков варьировала от 3213,6 (\pm) 106,3 г. до 3650,6 (\pm) 94,2 г. ($p < 0,01$), девочек: 3172,9 (\pm) 114,0 г.- 3488,1 (\pm) 99,3 г. ($p < 0,05$). У этих же детей в возрасте одного года значения признака были от 10,17 (\pm) 0,38 кг до 11,12 (\pm) 0,35 кг и, соответственно, от 9,09 (\pm) 0,23 кг до 10,88 (\pm) 0,36 кг ($p < 0,01$). Длина тела новорожденных мальчиков изменялась от 52,07 (\pm) 0,54 см до 53,94 (\pm) 0,58 см ($p < 0,05$). В возрасте одного года: 75,70 (\pm) 0,24 см - 77,98 (\pm) 0,68 см; новорожденные девочки имели: 51,25 (\pm) 0,57 см – 52,94 (\pm) 0,36 см; одного года: 73,17 (\pm) 0,53 см - 78,33 (\pm) 0,10 см ($p < 0,001$).

Другие антропометрические признаки (окружность грудной клетки и головы) также характеризовались изменчивостью в зависимости от времени (месяца) рождения детей. При этом не всегда наблюдалось соответствие в повышении значения параметров у детей, рожденных в одно и то же время от периода рождения до одного года. В связи с этим можно было допустить, что различия были обусловлены не только реализацией генетической информации. Для выявления значимых оценочных критериев проявления количественных признаков, к категории которых относятся антропометрические показатели детей с учетом закономерностей их проявления [6,7] наследования [8] провели расчет дисперсий, отражающих фенотипическую изменчивость значения признака (P), которая подразделяется на генотипическую (G) и средовую (E).

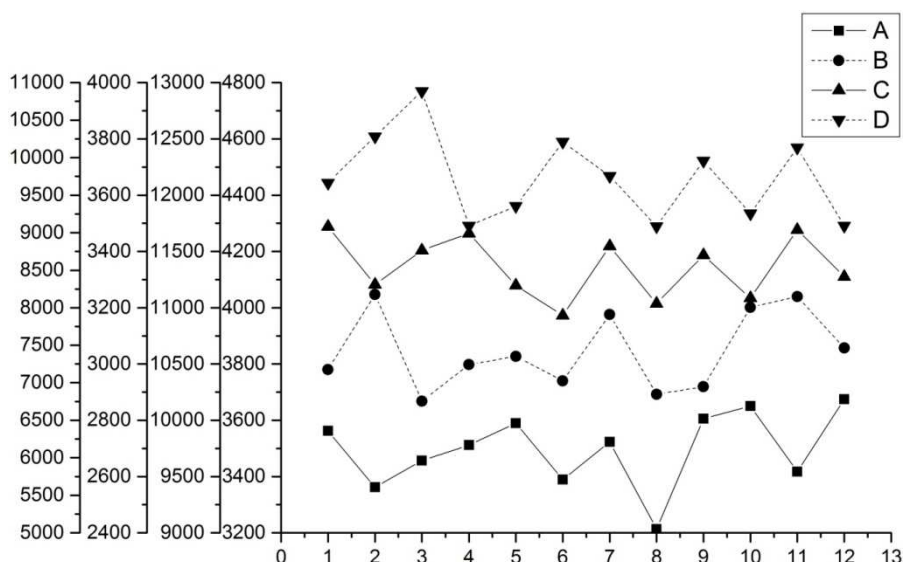


Рис. 2. Изменчивость показателей массы тела (веса, г) детей, рожденных в разные месяцы календарного года сразу после рождения и в возрасте одного года

Основываясь на предложенных методах анализа [8,9] и дополнив его данными о средних величинах для обследованных нами 24 групп (12 групп мальчиков и столько же групп девочек) было установлено, что различия в проявлении признаков у детей, рождённых в разные месяцы года, обусловлены в большей степени влиянием внешних к организму средовых факторов. По отношению ко всем антропометрическим признакам, в том числе к массе тела, средовое значение – E составило 68,1 (\pm) 1,5% у новорожденных и 51,4 (\pm) 2,2 % у тех же детей в возрасте одного года; к длине тела – 69,10 (\pm) 0,01 % и, соответственно, 59,37 (\pm) 0,02 %. Формирование других основных показателей физического развития (окружность грудной клетки и головы) то же было сопряжено с высокими средовыми значениями E.

Как уже указывалось выше, развитие детей происходило в близких экологических условиях внешнего и бытового значения, поэтому наблюдаемую изменчивость показателей признаков можно рассматривать, как проявление эффектов гелиогеомагнитной активности и других космофизических факторов, количественно отмеченных в работах [1-2].

В заключение можно указать, что в связи с постоянно происходящими изменениями воздействий природно и техногенно обусловленных факторов существует необходимость оценки прогнозирования и предупреждения их влияния на растущий организм с использованием исследовательских технологий, направленных на оценку возможного экологического риска для здоровья растущего организма.

Список литературы

1. *Материалы Международной конференции «Космическая погода, ее влияние на человека и биологические объекты».* – М., 17-18 февраля 2005г. – 350с.
2. *Человек и электромагнитные поля: Сборник материалов – докладов II Международной конференции.* – Саров: РФЯЦ. – 2008. – 608с.

3. *Beal C. M., Steegman A. T., Human adaptation to climate: temperature, ultraviolet radiation, and altitude human biological evolution and biocultural perspective. Eds. F. Stinson, B. Vogin. R. Huss – Ashnare, D. O'Rourke. New-Jork: Wiley, 2000 – P. 163 – 284.*

4. *Т.К. Федотова, В. Е. Дерябин, А.К. Горбачева. О некоторых закономерностях ростовых процессов детей грудного возраста // Антропология. – 2010. – № 1. – С. 22 – 35.*

5. *Сутко Н. П., Володина Е.А. Выявление адаптационного статуса детей при диагностике донозологических состояний // Гигиена и санитария. 2008. – №1. – С. 58 – 60.*

6. *Siniarska A., Krunina D., Wolanski N. Growth in the first year of life // Amer. J. Hum. Biol. 2000. № 12 (2). P. 1–2.*

7. *Нагаева Е.В. Рост как критерий здоровья ребенка // Педиатрия. - 2009. – Т. 87. – № 3. – С. 58 – 62.*

8. *Falconer D.S. Introduction quantitative genetics, 2nd ed., Oliver and Boyd. Edinburgh, London, 1981.*

9. *Vrijheld M., Martinez D., Marizanares S., Dadvand P., Schembari A., Rankin J., Nieuwenhuijsen M. Ambient Air Pollution and Risk of Congenital Anomalies: A Systematic Review and Meta-Analysis // Environ Health Perspect. 2011. № 119(5). P. 598–606.*

ПОЛУЧЕНИЕ scFv ПРОТИВ MUC1, СЛИТОГО С ЭНТЕРОТОКСИНОМ NSP4 В КЛЕТКАХ ESHERICHIA COLI

П.И. Васильчиков, А.Д. Перенков, Л.Б. Луковникова, Д.В. Новиков,
В.В. Мохонов, В.В. Новиков
ФГАОУ ВО «Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»,
г. Нижний Новгород, Россия

Иммунотерапия опухолевых заболеваний с использованием рекомбинантных антител, сшитых с различными токсинами, является перспективным направлением в лечении рака. Одним из таких токсинов является энтеротоксин NSP4 ротавируса, играющий ведущую роль в патогенезе ротавирусной инфекции. Описано, что экспрессия NSP4 в линиях клеток колоректального рака (HT-29) и рака тела матки (HeLa), вызывает апоптоз [1]. Мишенью для иммунотерапии антителами может являться белок муцин 1 (MUC1), который на большинстве раковых клеток гиперэкспрессирован и гипогликозилирован по отношению к нормальным клеткам [2]. Поэтому целью данной работы явилось получение рекомбинантного белка scFv antiMUC1, сшитого с энтеротоксином NSP4.

На основе моноклонального антитела мыши ИКО25 против MUC1 была получена генетическая конструкция, кодирующая мини-антитело (scFv) против

MUC1, слитое с энтеротоксином NSP4 ротавируса человека. Для экспрессии рекомбинантного белка использовали штамм *E. coli* Rossetta 2, содержащий плазмиду pET26b scFv-NSP4. Лизис клеток проводили ультразвуком в буфере, содержащем лизоцим. Было показано, что рекомбинантный белок был локализован в тельцах включения и составлял 21 % от общего белка клеток, поэтому дальнейшую очистку белка проводили в денатурирующих условиях с использованием гуанидин гидрохлорида, методом металл-хелатной хроматографии. Для восстановления активности белка подбирали состав и pH буфера для рефолдинга с наименьшей токсичностью. Оптимальные показатели pH составили от 8 до 10, среди компонентов буфера успешному рефолдингу (около 1 % от общего белка) способствовали Тритон X100, EDTA, сахароза, глицин. Активность белка подтверждали методом иммуноферментного анализа.

Таким образом, мини-антитело против MUC1, слитое с NSP4 было успешно получено и растворено в буфере, оптимально подходящем для дальнейших экспериментов на клеточных линиях.

Список литературы

1. Goodarzi Z., Soleimanjahi H. *The effect of bovine rotavirus and its nonstructural protein 4 on ER stress-mediated apoptosis in HeLa and HT-29 cells // Tumor Biol. 2016. Vol. 37, № 3. P. 3155-3161.*

2. Roulois D., Grégoire M., Fonteneau J.F. *MUC1-Specific Cytotoxic T Lymphocytes in Cancer Therapy: Induction and Challenge // BioMed Research Int. 2013. Vol. 2013, 10 pages. <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2013/871936/cta/>*

РОЛЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СПОНТАННОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ХИРУРГИЧЕСКОГО МЕТОДА ЛЕЧЕНИЯ В ОСТРЕЙШЕМ ПЕРИОДЕ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА

И.В. Стафеева, И.П. Дуданов
ФГБОУ ВПО Петрозаводский государственный университет,
г. Петрозаводск, Россия

Выполнение каротидной эндартерэктомии (КЭАЭ) при клинически проявляющемся стенозе внутренней сонной артерии снижает риск развития повторного инсульта в бассейне оперированного сосуда при стенозе более 70 % просвета [7]. В настоящее время активно обсуждаются преимущества хирургического лечения перед консервативными методами у пациентов с гемодинамически значимым сужением сонных артерий [1-6]. Важным при определении показаний для реваскуляризации головного мозга у больных с окклюзирующими поражениями сонных артерий является не только выявление признаков недостаточности компенсаторного мозгового кровотока и снижения цереброваскулярного резерва в бассейне пораженного сосуда, но и так называемого «функционального резерва» - потенциала нейропластичности

головного мозга. С учетом метаболических и гемодинамических изменений головного мозга после КЭАЭ представляется особенно важным изучить ее влияние на процесс восстановления структур головного мозга после ишемического повреждения с использованием методов исследования спонтанной и вызванной активности головного мозга, которые, будучи одними из наиболее чувствительных основных методов динамического контроля функционального состояния головного мозга и характера взаимодействия различных его структур, способны как можно раньше выявить функциональные нарушения, имеющие важное прогностическое значение и определяющие возможности восстановления нарушенных при ишемическом инсульте функций.

Целью исследования явилось изучение динамика неврологического дефицита и спонтанной активности головного мозга у пациентов ИИ средней степени тяжести, которым в остром периоде была выполнена КЭАЭ.

Материалы и методы

Группу пациентов после реконструктивных операций в течение первых 2 недель после развития инсульта составили 54 пациента. Среди них мужчин было 44 человека (81 %), женщин – 10 человека (19 %). Средний возраст пациентов составил $69,14 \pm 7,4$ лет. Левополушарная локализация очага ишемии наблюдалась у 29 (53,7 %) человек, правополушарная локализация - у 25 (46,3 %) человек. Суммарный балл по шкале NIHSS в 1 сутки составил $12,4 \pm 2,7$. Для количественной оценки ЭЭГ использовалась программа спектрального анализа «NicoletOne», позволяющую методом быстрого преобразования Фурье проводить количественную оценку мощностей основных диапазонов частот ЭЭГ: дельта (0-4 Гц), тета (4-8 Гц), альфа-1 (8-10 Гц), альфа-2 (10-13 Гц), бета-1 (13-20 Гц), бета-1 (20-30 Гц). Исследования проводились до операции на 1, 7, 14 и 21-е сутки и на 1, 7, 14, 21 сутки после оперативного вмешательства. Средние сроки оперативного лечения в этой группе составили $4,7 \pm 2,7$ дней.

Результаты

В течение первой недели после операции при клиническом наблюдении было отмечено существенное изменение в неврологическом статусе пациентов данной группы. В большинстве случаев (92,6 %) отмечалась положительная динамика течения заболевания в виде уменьшения очаговых симптомов, касающихся двигательных и речевых нарушений. Средний балл по шкале NIHSS спустя неделю после операции составил $10,8 \pm 2,2$ ($p < 0,05$).

В 32 (56,1 %) случаях инсульта к 21 дню наблюдалось хорошее восстановление неврологических функций с уменьшением двигательных нарушений до легкого гемипареза. У 12 (22,2 %) пациентов на фоне легкого гемипареза сохранялись расстройства чувствительности. Гомонимная гемианопсия сохранялась у 2 (3,7 %). Исчезновение скотомы наблюдали у всех пациентов (группа инсульта с ограниченными последствиями по шкале В. Lindmark). У 18 (31,6 %) пациентов к концу острого периода сохранялся умеренный гемипарез. Гомонимная гемианопсия сохранялась у 3 (5,5 %) пациентов. Речевые нарушения в виде моторной афазии сохранялись у 3 (5,5 %)

пациентов, в виде дизартрии – у 5 (9,2 %) пациентов. Расстройства чувствительности наблюдались у 9 (16,7 %) пациентов (группа инсульта средней тяжести по шкале В. Lindmark). В послеоперационном периоде выживаемость пациентов составила 100 %. У двух (3,7 %) пациентов на 2 сутки после операции наблюдалось развитие транзиторной ишемической атаки в бассейне оперированного сосуда в виде нарастания очаговой симптоматики, которое сохранялось в течение 12 часов после операции.

В первые сутки после операции у пациентов данной группы выявлены достоверно более высокие ($p < 0,05$) показатели мощности спектра медленноволновой активности во всех областях обоих полушарий. Дельта-активность регистрировалась в обоих полушариях с преобладанием в лобно-центральных, центральных, теменных и височных отделах. Повышение тета-активности наблюдалось преимущественно в передних, центральных и теменных отделах обоих полушарий. При количественном анализе отмечалось перераспределение мощности спектра альфа-активности с более низкими показателями мощности спектра в височно-затылочных отделах, преимущественно пораженного полушария. Бета-активность была распределена диффузно с некоторым преобладанием в лобно-центральных, центральных, теменных и лобно-височных отделах интактного полушария.

В динамике, на 7 сутки после операции, отмечалось уменьшение медленноволновой активности, преимущественно тета-диапазона, в обоих полушариях с некоторым преобладанием ее в лобно-центральных, центральных, теменных и височных отделах пораженного полушария. Преимущественным изменением у больных в этот период было угнетение альфа-активности в обоих полушариях ($p < 0,05$). При этом наиболее выраженными были изменения альфа-2-активности. Показатели мощности спектра альфа-1-активности оставались прежними, за исключением лобно-височных отделов, где наблюдалось уменьшение показателей в обоих полушариях. Наблюдалось уменьшение бета-активности в обоих полушариях. Однако, указанные изменения не были достоверными.

У пациентов данной группы к концу 2 недели после операции выявлялось значительное уменьшение медленноволновой активности в обоих полушариях с преобладанием ее в пораженном полушарии по сравнению с предыдущим исследованием. Выявлено статистически значимое уменьшение ($p < 0,05$) мощности спектра тета-активности в лобно-центральных и дельта-активности в височном отделах пораженного полушария по сравнению с показателями 7 суток. Сохранялось общее угнетение альфа-активности в обоих полушариях, более выраженное на стороне очага поражения. Отмечалось уменьшение альфа-1-активности в лобно-центральных, центральных и лобно-височных отделах пораженного и клинически интактного полушарий ($p < 0,05$).

К 21 суткам послеоперационного периода наблюдалось дальнейшее уменьшение медленноволновой активности. Сохранялось некоторое преобладание медленноволновой активности на стороне очага, особенно выраженное в лобно-центральных и лобно-височных отделах, при количественном анализе выявлялось

исчезновение межполушарной асимметрии. Выявлено достоверное ($p < 0,05$) уменьшение тета-и дельта-активности в лобно-центральных и лобно-височных областях в сравнении с предыдущим исследованием. При этом к 21 суткам отмечалось увеличение альфа-1-активности во всех отделах, за исключением затылочных. Наиболее выраженное ее увеличение наблюдалось в лобно-центральном, центральном и височном отделах пораженного полушария по сравнению с предыдущим исследованием. Изменения альфа-2-активности характеризовались увеличением ее в пораженном и интактном полушариях. Выявлялось возрастание бета-активности в обоих полушариях по сравнению с показателями 14 суток, однако, данные изменения не были достоверными.

Выводы

1. Характер изменений спектра мощности альфа- и бета активности ЭЭГ в пораженном и клинически интактном полушариях в остром периоде ишемического инсульта имеет важное прогностическое значение для функционального исхода заболевания после операции.

2. Выполнение оперативного вмешательства в период угнетения альфа-и бета-активности на стороне обоих полушарий приводит к дальнейшему снижению спектра мощности альфа-и бета- активности на стороне обоих полушарий, что является неблагоприятным фактором для восстановления нарушенных функций, истощая компенсаторные резервы активирующих влияний неспецифических срединных структур головного мозга, особенно ретикулярной формации.

3. Наличие стадии увеличения мощности альфа-ритма на стороне клинически интактного полушария с одновременной депрессией альфа-ритма на стороне пораженного полушария в послеоперационного периоде является благоприятным прогностическим фактором для восстановления нарушенных функций и коррелирует с статистически значимым уменьшением выраженности неврологического дефицита (по шкале NIHSS) ($p < 0,05$).

Список литературы

1. Баркаускас Е., Мескаскене А., Лаурикенас К. Риск связанный с каротидной эндартерэктомией у пациентов с инфарктом головного мозга. *Ангиология и сосудистая хирургия.* - 2005; 1 (1): 103–111.

2. Караваев Б.И., Гавриленко А.В., Скрылев С.И., Куклин А.В. *Метаболизм в головном мозге при каротидной эндартерэктомии (оксигенация, электролитный баланс, потребление глюкозы).* *Ангиология и сосудистая хирургия.* - 2006; 2 (4): 43–47.

3. Дуданов И.П., Белинская В.Г., Жуков А.Е. и соавт. *Активная реперфузия головного мозга в острейшем периоде ишемического инсульта. Изменение диагностического стандарта. Российский нейрохирургический журнал им. проф. А.Л. Поленова, 2015, Т.VII, специальный выпуск материалы XIV Всероссийской н.-п. к. «Поленовские чтения», 15-17 апреля 2015 г., Санкт-Петербург. – С. 17-19.*

4. Дуданов И.П., Васильченко Н.О., Белинская В.Г. и соавт. Каротидная энarterэктомия с малым стенозом сонных артерий в остром периоде ишемического инсульта. *Нейрохирургия*. - 2014. - № 3. - С. 30-34.

5. Дуданов И.П., Васильченко Н.О., Коблов Е.С. Хирургическое лечение стенозированных сонных артерий у пациентов с выраженным неврологическим дефицитом в остром периоде ишемического инсульта. *Нейрохирургия*. - 2013. - № 2. - С. 18-24.

6. Дуданов И.П., Белинская В.Г., Васильченко Н.О. и соавт. Опыт оказания помощи пациентам с симптомным стенозом сонных артерий в остром периоде ишемического инсульта. *Вестник новых медицинских технологий*. - 2011. - Т. 18. - № 4. - С. 206-209.

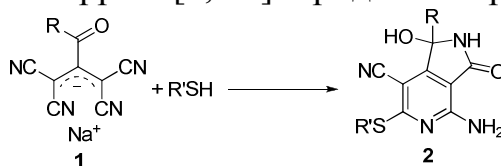
7. AbuRahma A.F., Robinson P., Holt S.M. et al. Perioperative and late stroke rates of carotid endarterectomy contralateral to carotid artery occlusion: results from a randomized trial // *Stroke*. - 2000. - Vol. 31. - P. 1566–1571.

СИНТЕЗ И РОСТОПОДАВЛЯЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ ПО ОТНОШЕНИЮ К *S. AUREUS* 4-АМИНО-1-ГИДРОКСИ-3-ОКСО-1-АРИЛ-6-(АЛКИЛТИО)-2,3-ДИГИДРО-1*H*-ПИРРОЛО[3,4-*C*]ПИРИДИН-7-КАРБОНИТРИЛОВ

С.В. Карпов, А.А. Григорьев
ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет
имени И.Н. Ульянова»,
г. Чебоксары, Россия

2-ароил-1,1,3,3-тетрацианопрпениды щелочных металлов (АТЦП) **1** являются перспективными исходными соединениям для синтеза различных гетероциклических соединений. За счет наличия нескольких реакционных центров, взаимодействие АТЦП с нуклеофилами, в зависимости от условий, может реализовываться через стадию образования дигидрофуранового, либо пиридинового цикла. К настоящему времени достаточно подробно изучено взаимодействие АТЦП с галогеноводородами [1], в которой было сделано предположение, что на это взаимодействие определяющее влияние оказывает диэлектрическая проницаемость растворителя. Вследствие этого, определение закономерностей взаимодействия АТЦП с другими нуклеофилами в отсутствие кислот, является актуальной задачей.

Нами было обнаружено, что при кипячении АТЦП **1** с алифатическими тиолами в пиридине, образуются 4-амино-1-гидрокси-3-оксо-1-арил-6-(алкилтио)-2,3-дигидро-1*H*-пирроло[3,4-*c*]пиридин-7-карбонитрилы **2**.



Таким образом реализовано взаимодействие АТЦП 1 с алифатическими тиолами, при котором были выделены производные пиридина 2с выходами 67-72 %. Структура полученных соединений были предложены на основании данных ИК, ЯМР ¹Н спектроскопии и масс-спектрометрии.

Исследование ростоподавляющей активности по отношению к *S. Aureus* соединений 2 показало, что они ингибируют рост клеток в концентрациях 2-16 мкг/мл.

Исследование выполнено при поддержке стипендии Президента РФ для аспирантов и молодых ученых СП-3725.2015.4

Список литературы

1. Карпов С.В. Автореф. на соискание уч. ст. канд. хим. наук. – Казань, 2012. - 18 с.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОБУЧАЕМЫХ НА ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ

Н.А. Будникова

Петрозаводский государственный университет,
г. Петрозаводск, Россия

В условиях электронного обучения самому обучаемому зачастую сложно оценить свое состояние. Вопросы автоматизированного оценивания уровня знаний обучаемых и степень их готовности являются актуальными.

На кафедре Информатики и математического обеспечения ПетрГУ разработан учебный интернет-ресурс для студентов 1-2 курса специальности «математика» для изучения программирования на языке Си. Ресурс содержит учебный материал по всем основным изучаемым темам, каждая тема имеет кадрово-тестовую структуру. С кадром может быть связано определенное множество тестов, результаты, прохождения которых позволяют оценить степень готовности в изучении материала. Таким образом, вся предметная область оказывается покрытой сетью учебных элементов, которые связаны между собой. Структура взаимосвязанных учебных элементов на сегодня является одной из основных парадигм разработки обучающих систем.

Настоящее приложение запоминает пошаговую историю обучения каждого. Назовем такую историю образовательной траекторией. Накоплены индивидуальные образовательные траектории обучаемых в течение ряда лет. Выяснилось, что каждая такая траектория имеет свою внутреннюю структуру. Эта структура определяется набором заданных тем, тестовых заданий, кадров

помощи (объективно) и характером работы ученика (субъективно). В индивидуальных траекториях наблюдаются участки первичного знакомства с материалом; имеются участки активного изучения подтем, первичного выполнения тестовых заданий, участки закрепления навыков и др.

Анализируя образовательную траекторию обучаемого, эксперт-преподаватель автоматически выполняет ее фильтрацию, исключая из рассмотрения «шумовые участки»; фиксирует информативные участки, оценивает изменение характера поведения обучаемого; видит, где ученик явно прибегал к угадыванию ответа на тестовое задание, отмечает другие подробности; составляет представление о характере работы и степени готовности обучаемого. То есть, «вручную» выполняет разбор траектории и делает надлежащие обобщения. Для целей массового получения подобной диагностики желательно поручить эту работу компьютеру. Однако полный автоматизированный разбор траектории в силу ряда обстоятельств затруднителен. Реалистичный подход состоит в том, чтобы на траектории выделять отдельные «точечные» характеристики с последующим их обобщением.

Один из способов диагностики сильных и слабых сторон обучаемых – проверка знания тех понятий и навыков, которые, по мнению эксперта-преподавателя, являются значимыми для предметной области. Такие понятия и навыки представляют собой некоторые важные дискриминационные признаки и являются частичными компетенциями.

Данный подход оценивания был апробирован при самостоятельном изучении студентами учебной темы «сложные структуры данных в динамической памяти» и выполнении контрольного тестирования по указанной теме. Эта тема является достаточно сложной для студентов, изучающих язык программирования Си в рамках курса информатики. Для оценки частичных компетенций главными измеряемыми характеристиками являлись: время, затраченное на изучение тем и выполнение заданий; цепочки ответов учеников на тестовые задания; степень близости неверных ответов к правильным; семантическая близость тестовых заданий. Изучался характер выполнения учеником отдельных заданий: какую стратегию применял обучаемый в случае «не дающегося» задания. Рассматривались цепочки семантически связанных заданий, следующих по нарастанию сложности (увеличению числа существенных операций) или варьированию аспектов применения изучаемого понятия. Учитывался характер повторных выполнений заданий в другие дни как свидетельство закрепления навыков.

Для оценки степени подготовленности обучаемых применялись эвристики, сформулированные экспертом-преподавателем, подобные перечисленным ниже:

Если все попытки выполнения теста имеют ничтожно малое время, то ответ получен путем угадывания.

Если после получения верного ответа путем угадывания обдумывания ответа не было, то навык не получен.

Если время выполнения тестового задания адекватно для данного задания и верный ответ получен с 1-2 попытки, то навык получен.

Причем использовались как правила общего вида, так и конкретные, связанные с семантикой отдельных заданий. Так, время выполнения различных тестовых заданий может весьма варьировать. Учитывается также, что неверные ответы обучаемых на выполняемые ими тестовые задания несут смысловую информацию об ученике. Поэтому было важно оценить частично правильные ответы.

Существуют различные подходы представления неопределенностей данных и знаний. Подходящим модельным представлением экспертной оценки являются рассуждения с нечеткими множествами. В случае числовых признаков (например, время работы ученика) на множестве значений признаков может быть введена метрика, позволяющая дать количественную оценку значения признака. В случае если признаки имеют качественный характер, но при этом их значения можно упорядочить друг относительно друга, такие значения образуют ранговую или порядковую шкалу.

Характер работы и ответы студентов на тестовые задания соответствуют состоянию обучаемых и интерпретируются как нечеткие меры. Значения характеристических функций для значений лингвистических переменных индивидуальны для каждой темы и каждого тестового задания. Характеристики студентов получают значения из нечетких множеств, например:

Число попыток выполнения тестового задания = {‘с первой попытки’, ‘невелико’, ‘значительно’, ‘очень велико’}

Время выполнения = {‘очень мало’, ‘мало’, ‘недостаточно’, ‘достаточно’}

Ответ = {‘неверный’, ‘далек от правильного’, ‘близкий к правильному’, ‘верный’}

Имеются выходные множества и их значения:

Угадывание = {‘постоянно прибегает’, ‘иногда прибегает’, ‘изредка прибегает’, ‘не прибегает’}

Частичные компетенции = {‘плохо разбирается’, ‘разбирается неуверенно’, ‘разбирается уверенно’}

Степень подготовленности = {‘плохо подготовлен’, ‘подготовлен недостаточно’, ‘достаточно подготовлен’}

При оценивании используются подходящие правила (эвристики) для сочетания и передачи нечетких мер. Все применимые правила активизируются, а затем их результаты объединяются. Для более точной диагностики ученика привлекается и семантическая информация, связанная с конкретными заданиями. Полученные оценки на выходе облачаются в словесную формулировку.

Преимущества нечеткого подхода состоит в том, что можно разработать алгоритм массового, и в то же время достаточно тонкого, оценивания состояния студентов. Пример фрагмента компьютерной диагностики обучаемого:

Студент неуверенно разбирается в порядке описания связей и сложных шагах по связям

У студента проблема с использованием циклических алгоритмов

Студент иногда прибегает к угадыванию ответов

*Повторное прохождение тестов темы в другие дни не выполнялось
Студент подготовлен недостаточно, рекомендуется повторное
прохождение темы*

Практика показала, что данную методику можно использовать как составной компонент для оценки знаний обучаемых. Положительным моментом является тонкий учет индивидуальных особенностей студентов, а это означает, что обучение может стать более успешным.

Список литературы

1. Беспалько В.П. *Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия).* / В.П. Беспалько - М.: Изд-во Московского психолого-социального института; Воронеж: Изд-во НПО «МОДЕК», 2002. - 352 с.

2. Лапчик М.П. *Методика преподавания информатики. Учебное пособие для студ. пед. вузов. – 2-е издание, стер.* / М.П. Лапчик, И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 624 с.

3. Люгер Дж. *Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем, 4-е издание.* / Дж. Люгер - М.: Вильямс, 2003. - 864 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРТФОЛИО В ОЦЕНИВАНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ

Т.Ю. Нифонтова

Новомосковский институт РХТУ им. Д.И.Менделеева,
г. Новомосковск, Россия

Изменения социальной и жизненной роли знаний и познавательных возможностей человека нацеливают на личностно ориентированный подход в образовании.

Задача преподавателя - стремиться создать все условия, для того, чтобы студенты осознали практическую значимость личностных качеств для успешной адаптации на рынке труда и проявили заинтересованность в их развитии[1].

Формирование личности инженера в техническом вузе осуществляется постепенно, вместе с развитием интересов, расширением кругозора. Значительное влияние на этот процесс оказывает начальный этап (1 и 2 курсы). Именно в это время происходит развитие соответствующих личностных качеств, таких как: познавательные, творческие, методологические, коммуникативные, мировоззренческие[2].

Опрос показал, что уровень основных личностных качеств сформирован лишь у 45 % студентов.

Одним из путей улучшения этой ситуации является, по нашему мнению, внедрение в практику обучения студентов различных моделей портфолио.

Портфолио является формой оценивания образовательных результатов по продукту, созданному студентами в ходе учебной, творческой, социальной и других видов деятельности. Портфолио соответствует целям, задачам личностно практико-ориентированного обучения.

Существенное значение портфолио придает планированию и самооцениванию обучаемых своих образовательных результатов.

Опыт по разработке и внедрению портфолио в различных учебных заведениях, как в России, так и за рубежом показал, что существует несколько моделей портфолио:

- портфолио документов (портфельсертифицированных индивидуальных образовательных достижений, собранных за определенный период обучения, предполагает возможность как качественной, так и количественной оценки материалов портфолио);

- портфолио процесса (отражает все фазы и этапы обучения, позволяет показать, как студент интегрирует специальные знания и навыки и достигает прогресса, демонстрирует процесс осмысления студентами собственного учебного опыта и включает различные формы самоотчета и самооценки);

- портфолио работ (представляет собой собрание различных творческих, проектных, исследовательских работ студента, а также описание основных форм и направлений его учебной и творческой активности: участие в научных конференциях, конкурсах, практиках и других достижений. Предполагает качественную оценку, например, по параметрам полноты, разнообразия и убедительности материалов, качества предоставленных работ, ориентированности на выбранную профессию);

- показательное портфолио (позволяет лучше всего оценить достижения студента по основным предметам учебного плана, может включать только лучшие работы. Обязательное условие полное и всестороннее представление работы);

- портфолио отзывов (включает оценку студентом своих достижений, проделанный им анализ различных видов учебной и внеучебной деятельности и ее результатов, резюме, отзывы)[3].

Бизнес проявляет нарастающий интерес к портфолио студентов, которые помогают потенциальным работодателям оценить готовность будущих работников к практической деятельности и профессиональной карьере. Студенты сами создают портфолио, демонстрирующие их рабочие качества и готовность к выходу на рынок труда.

Нами разработаны следующие модели портфолио:

- тематический портфолио, т.е. выдача ориентировочной темы дипломного проекта уже на первом курсе и формирование портфолио по определенной тематике, задействовав все дисциплины учебного плана;

- студенческое портфолио предлагает сбор как собственных разработок по изучаемым дисциплинам, так и нормативно-технической документации, использованной в ходе выполнения индивидуальных заданий, курсовых работ и проектов;

- портфолио трудоустройств, т.е. составление резюме, его рассылка в возможные места будущего трудоустройства с целью заключения долгосрочных договоров еще на стадии учебы в институте.

Чем выше уровень понимания значимости собственной конкурентоспособности на рынке труда, тем портфолио более наполнено и структурировано.

Примерный план оценивания индивидуальных компонентов портфолио (каждый из компонентов оценивается по четырехбальной шкале)

1. Наличие собственной позиции.
2. Установление внутренних взаимосвязей.
3. Степень обоснованности материала.
4. Способ подачи материала.
5. Соответствие правилам оформления работы.

В соответствии с разными задачами использования портфолио должна строиться система его оценивания. Выделяют два основных направления оценивания:

- неформальное (экспертное), включающее коллективную оценку педагогов, работодателей, сокурсников;
- формализация и стандартизация критериев оценивания, согласованных с общепринятыми учебными показателями, например, как решение проблем и коммуникативные умения.

Таким образом, портфолио является современной формой оценивания.

Кроме того, портфолио позволяет решить важные педагогические задачи:

- поощрять активность и самостоятельность студентов, расширить возможности обучения и самоучения;
- развивать навыки рефлексивной и оценочной деятельности;
- формировать умение учиться - ставить цели, планировать и организовывать собственную учебную деятельность;
- повысить обоснованность выбора профессии.

Введение портфолио предполагает повысить обоснованность выбора профессии.

Предложенные модели портфолио, шкала и способы оценивания не являются единственно возможными. Возможности использования метода портфолио далеко не исследованы, но принципы, сущность и цели портфолио определены и помогают студенту делать следующее:

1. Организовывать свое обучение и управлять им;
2. Определять свои цели и ставить адекватные задачи;
3. Осознавать свои сильные, слабые стороны и свои особенности;
4. Совершенствовать ключевые умения;
5. Планировать будущее;
6. Продвигаться в реализации карьеры.

В настоящее время портфолио помогает планировать, отслеживать и корректировать образовательную и карьерную траекторию учащегося и молодого профессионала.

Список литературы

1. Лебедев О.Т. Проблемы теории подготовки специалистов в высшей школе / О.Т. Лебедев, Г.Е. Даркевич. - Воронеж: Изд-во Воронеж.ун-та, 2004. - 212 с.
2. Мониторинг как условие реализации личностно-ориентированного педагогического процесса: сб. науч. материалов третьей окр. науч.-практ. конф. «Знаменские чтения». - Сургут: СурГПИ, 2004 - Ч.1. - 2004. - 143 с.
3. Новикова Т.Г. Построение различных моделей портфолио / Т.Г. Новикова, М.А. Пинская, А.С. Прутченков // Методист. - 2005. - №3. - С.39-43.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Л.В. Казиева

Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева,
г. Новомосковск, Россия

Одним из основных направлений формирования познавательной деятельности студентов в настоящее время становятся новые информационные технологии, без внедрения которых невозможен прогресс в таких областях, как наука и образование.

В условиях обучения с использованием информационных технологий основной задачей преподавателя является управление познавательной деятельностью студента. Это предполагает выполнение им следующих функций: формирование побуждающих мотивов; постановка целей и задач; передача знаний, опыта; организационная деятельность; организация взаимодействия между обучаемыми; контроль процесса обучения.

Основу образовательного процесса при использовании ИТ составляет целенаправленная и контролируемая самостоятельная работа студента, который может учиться по индивидуальному учебному плану на основе вариантности, как по содержанию, так и по темпу его реализации, имея при себе комплект специальных средств обучения и согласованную возможность взаимодействия с преподавателем без их прямого контакта, а также очно (1). Поэтому студенты должны владеть основами методики и техники самостоятельной работы, самостоятельного приобретения и пополнения знаний при высоком уровне мотивации.

В настоящее время все студенты умеют пользоваться электронной почтой, у всех студентов есть выход в интернет и большинство студентов имеют опыт работы с сайтами. Отсюда студенты предпочитают изучать теоретический материал на занятиях, а практический материал консультироваться с преподавателем и сдавать выполненные задания по интернету, овладев для этого графическими программами.

На кафедре естественнонаучные и математические дисциплины студенты учатся выполнять и оформлять чертёжную документацию с помощью графических программ КОМПАС, Автокад, позволяющих синтезировать 2D и 3D-модели. Студенты с помощью данных графических программ строят модель детали, затем собирают динамическую модель изделия (каждый выполняет индивидуальное задание). Будущие специалисты могут наблюдать, как выглядит изделие, а затем разрабатывают чертёж сборочной единицы. Преподаватели отмечают повышение успеваемости и заинтересованности студентов в освоении графических программ для создания современной документации.

Основные функции, которые информационные технологии обучения должны выполнять в учебном процессе состоят в следующем:

- индивидуализировать и дифференцировать процесс обучения;
- осуществлять контроль с диагностикой ошибок с обратной связью;
- визуализировать учебную информацию;
- моделировать и имитировать изучаемые процессы или явления;
- формировать умение принимать оптимальные решения в различных ситуациях;
- развивать определённые виды мышления (например, наглядно-образное, пространственное и т.д.);
- усиливать мотивацию обучения;
- формировать культуру познавательной деятельности и др.

Такой подход к организации учебного процесса позволяет объективно выявить степень подготовленности студентов по широкому спектру умений и навыков, необходимых для практических работ: геометрическое моделирование сложных форм, создание компьютерных сборок, разработка и оформление конструкторской документации и т.д.

Все названное выше взаимодействует в образовательном процессе различными способами, выбор которых зависит от поставленной преподавателем и обучаемым цели, используемого технического средства. Использование информационных технологий образования в вузе открывает значительные перспективы и делает обучение содержательным, информативным и способствует развитию навыков самостоятельной работы студентов, стимулирует их познавательную деятельность, раскрывает творческий потенциал.

Список литературы

1. *Большаков В.И. Инженерная и компьютерная графика: Учебное пособие/В.И. Большаков.-СПб.:,2004.*
2. *Титарев Л.Г. Создание фундаментальных основ построения и функционирования образовательной среды. М.: Информатика, 2003.*
3. *Андреев А.А., Г.М. Троян. Основы интернет-обучения. М.: Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и прав, 2003.*

4. Андреев А.А. Педагогика высшей школы. Учебное пособие в двух книгах. Ч1, Ч2. М.: МЭСИ, 2000.

КОНЦЕПЦИЯ ОЦЕНКИ И КЛАССИФИКАЦИИ УСЛОВИЙ ТРУДА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АТТЕСТАЦИИ РАБОЧИХ МЕСТ

А.А. Горюноква, Л.В. Котлеревская, О.А. Нечаева, К.А. Черноус
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

Условия труда – это совокупность факторов трудового процесса и рабочей среды, в которой осуществляется деятельность человека. Условия - это результат действия множества взаимосвязанных факторов, как производственных, так и социально-психологических, которые в комплексе влияют на: работоспособность и здоровье работника; отношение человека к труду; результаты труда работника; климат в коллективе и на его стабильность; развитие личности и уровень жизни. Условия труда являются важнейшим элементом качества трудовой жизни. Благоприятные условия труда способствует, с одной стороны, сохранению здоровья работников, совершенствованию их трудовых навыков, а, с другой – повышению работоспособности и производительности труда, снижению текучести кадров и улучшению дисциплины труда.

Классификация условий труда[1]:

1. Условия труда по степени вредности и (или) опасности подразделяются на четыре класса - оптимальные, допустимые, вредные и опасные условия труда.

2. Оптимальными условиями труда (1 класс) являются условия труда, при которых воздействие на работника вредных и (или) опасных производственных факторов отсутствует или уровни, воздействия которых не превышают уровни, установленные нормативами (гигиеническими нормативами) условий труда и принятые в качестве безопасных для человека, и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности работника.

3. Допустимыми условиями труда (2 класс) являются условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни, воздействия которых не превышают уровни, установленные нормативами (гигиеническими нормативами) условий труда, а измененное функциональное состояние организма работника восстанавливается во время регламентированного отдыха или к началу следующего рабочего дня (смены).

4. Вредными условиями труда (3 класс) являются условия труда, при которых уровни воздействия вредных и (или) опасных производственных

факторов превышают уровни, установленные нормативами (гигиеническими нормативами) условий труда, в том числе:

1) подкласс 3.1 (вредные условия труда 1 степени) - условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, после воздействия которых измененное функциональное состояние организма работника восстанавливается, как правило, при более длительном, чем до начала следующего рабочего дня (смены), прекращении воздействия данных факторов, и увеличивается риск повреждения здоровья;

2) подкласс 3.2 (вредные условия труда 2 степени) - условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых способны вызвать стойкие функциональные изменения в организме работника, приводящие к появлению и развитию начальных форм профессиональных заболеваний или профессиональных заболеваний легкой степени тяжести (без потери профессиональной трудоспособности), возникающих после продолжительной экспозиции (пятнадцать и более лет);

3) подкласс 3.3 (вредные условия труда 3 степени) - условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых способны вызвать стойкие функциональные изменения в организме работника, приводящие к появлению и развитию профессиональных заболеваний легкой и средней степени тяжести (с потерей профессиональной трудоспособности) в период трудовой деятельности;

4) подкласс 3.4 (вредные условия труда 4 степени) - условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых способны привести к появлению и развитию тяжелых форм профессиональных заболеваний (с потерей общей трудоспособности) в период трудовой деятельности.

5. Опасными условиями труда (4 класс) являются условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых в течение всего рабочего дня (смены) или его части способны создать угрозу жизни работника, а последствия воздействия данных факторов обуславливают высокий риск развития острого профессионального заболевания в период трудовой деятельности.

Аттестация рабочих мест по условиям труда заключается в определении фактических значений опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах [2].

1. При аттестации рабочего места по условиям труда оценке подлежат все имеющиеся на рабочем месте опасные и вредные производственные факторы (физические, химические, биологические), тяжесть и напряженность труда.

2. Уровни опасных и вредных производственных факторов определяются на основе инструментальных измерений. Инструментальные измерения физических, химических, биологических и психофизиологических факторов, эргономические исследования должны выполняться в процессе работы, т.е. при проведении производственных процессов в соответствии с технологическим регламентом, при исправных и эффективно действующих средствах коллективной и индивидуальной защиты. При этом используются методы контроля, предусмотренные соответствующими ГОСТами и (или) другими нормативными документами.

3. При проведении измерений необходимо использовать средства измерений, указанные в нормативных документах на методы измерений. Применяемые средства измерений должны быть метрологически аттестованы и проходить государственную поверку в установленные сроки.

4. Инструментальные измерения уровней производственных факторов оформляются протоколами.

Форма протоколов устанавливается нормативными документами, определяющими порядок проведения измерений уровней показателей того или иного фактора.

Список литературы

1. http://nalognalog.ru/ohrana_truda/attestaciya_rabochih_mest_po_usloviyam_truda_poryadok_i_sroki/
2. <http://www.bestreferat.ru/referat-275246.html>

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

А.А. Орлов

Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

В экономика и социальная сфера современного общества произошли глобальные перемены и эти перемены требуют нового в теории и практике. Коснулось это и педагогики, где накопились противоречия: «несоответствие традиционных методов и форм обучения и воспитания новым тенденциям развития системы образования нынешним социально-экономическим условиям развития общества»⁵.

Одно из решений этого вопроса – это возрождение дуального образования, которое соединяет общеобразовательную подготовку с профессиональной и выполняет современное требование к образованию – успешное включение выпускника в социум.

Каковы же пути к качественному обучению? Конечно, это знающий не только свой предмет, но и хорошо разбирающийся в вопросах педагогики,

⁵ Зайцев В. С. Современные педагогические технологии// Учебное пособие, кн.1, с.7 // [интернет-ресурс], URL: [https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Felib.cspu.ru%2Fxmlui%2Fbitstream%2Fhandle%2F123456789%](https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Felib.cspu.ru%2Fxmlui%2Fbitstream%2Fhandle%2F123456789%2F)

психологии, методике преподавания, постоянно повышающий свою квалификацию, использующий в своей практике эффективные методы и средства по обучению учащихся предмету, преданный своему делу учитель. Именно такие учителя пришли к выводу о том, что в период глобализации, запустивший инновационное развитие во многих отраслях, актуальными являются и инновации в сфере педагогики.

Инновации в педагогике – это новые технологии обучения, способные обеспечить новое качество образования.

«Министерство образования РФ одобрило максимальное использование и содействие воспроизводству научного потенциала высшей школы поддержку и широкое применение инновационной деятельности для подготовки специалистов в новых социальных условиях, создание и развитие инфраструктуры инновационной деятельности в образовании и др.»⁶

Педагогические технологии – это продуманная во всех деталях модель совместной педагогической деятельности по проектированию, организации и проведению учебного процесса с безусловным обеспечением комфортных условий для учащихся и учителя.

Для внедрения и осуществления педагогических технологий необходимы условия, способствующие их реализации, а также специалисты по инновационным педагогическим технологиям.

К инновационным технологиям обучения относят: интерактивные технологии обучения, технологию проектного обучения и компьютерные технологии.

Интерактивные технологии обучения – основываются на психологии человеческих отношений между педагогом и обучаемым, являющимся субъектом обучения. Перед обучаемыми ставится ситуационная задача и в процессе её выполнения, взаимодействуя и общаясь, обучаемый учится, учатся критически мыслить, решать сложные проблемы на основе анализа производственных ситуаций, ситуационных профессиональных задач и соответствующей информации.

В этих технологиях информатор обретает роль менеджера, обучаемые становятся субъектом взаимодействия, информация подаётся не как цель, а как средство для освоения действий и операций.

Признак имитации контекста деятельности способствует делению интерактивных технологий на неимитационные и имитационные.

Неимитационные технологии не предполагают построения моделей изучаемого явления или деятельности. В основе имитационных технологий лежит имитационное или имитационно-игровое моделирование, т.е. воспроизведение в условиях обучения с той или иной мерой адекватности процессов, происходящих в реальной системе.

⁶ Петракова Т. И. Инновационные процессы в педагогике // [интернет-ресурс] URL: https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Fwww.verav.ru%2Fdoc%2F0024_inion.doc&name=0024_inion.doc&lang=ru&c=5827ffcc25d0

Формами интерактивного обучения могут быть лекции, семинары-диспуты, учебные дискуссии, где могут быть поставлены разнообразные проблемы: научные, социальные, профессиональные, связанные с конкретным содержанием материала.

Технология работы учебной группы при учебном сотрудничестве может быть следующей: постановка проблемы, формирование малых групп (микрогрупп по 5-7 человек), распределение ролей в них, пояснения преподавателя об ожидаемом участии в дискуссии, обсуждение проблемы в микрогруппах, представление результатов обсуждения перед всей учебной группой, продолжение обсуждения и подведение итогов.

«Мозговой штурм» ставит своей целью сбор как можно большего количества идей, освобождение учащихся от инерции мышления, активизацию творческого мышления, преодоление привычного хода мыслей при решении поставленной проблемы. «Мозговой штурм» позволяет существенно увеличить эффективность генерирования новых идей в учебной группе. Основные принципы и правила этого метода — абсолютный запрет критики предложенных участниками идей, а также поощрение всевозможных реплик и даже шуток.

В процессе дидактической игры обучаемый должен выполнить действия, аналогичные тем, которые могут иметь место в его профессиональной деятельности. В результате происходит накопление, актуализация и трансформация знаний в умения и навыки, накопление опыта личности и ее развитие. Технология дидактической игры состоит из трех этапов.

Вовлечение в дидактическую игру, игровое освоение профессиональной деятельности на ее модели способствует системному, целостному освоению профессии.

Стажировка с выполнением должностной роли — активный метод обучения, при котором «моделью» выступает сфера профессиональной деятельности, сама действительность, а имитация затрагивает в основном исполнение роли (должности). Главное условие стажировки — выполнение под контролем учебного мастера (преподавателя) определенных действий в реальных производственных условиях.

Имитационный тренинг предполагает отработку определенных профессиональных навыков и умений по работе с различными техническими средствами и устройствами. Имитируется ситуация, обстановка профессиональной деятельности, а в качестве «модели» выступает само техническое средство (тренажеры, приборы и т.д.).

Игровое проектирование является практическим занятием, где разрабатываются инженерные, конструкторские, технологические, социальные и другие виды проектов в игровых условиях, максимально воссоздающих реальность. Метод отличается высокой степенью сочетания индивидуальной и совместной работы обучаемых. Общий для группы проекта требует, от каждого знания технологии процесса проектирования, умения вступать в общение и

поддерживать межличностные отношения с целью решения профессиональных вопросов.

Технологии проектного обучения

Процесс игрового проектирования можно перенести в условия действующего предприятия или учебно-производственные мастерские. Например, работа по заказу предприятий, работа в конструкторских ученических бюро, изготовление товаров и услуг, относящихся к сфере профессиональной деятельности обучаемых. Учебный творческий проект состоит из пояснительной записки и самого изделия (услуги).

В пояснительной записке должны быть отражены:

выбор и обоснование темы проекта, историческая справка по проблеме проекта, генерирование и развитие идей, построение опорных схем размышления, описание этапов конструирования объекта, выбор материала для объекта, дизайн-анализ, технологическая последовательность изготовления изделия, графические материалы, подбор инструментов, оборудования и организация рабочего места, охрана труда и техника безопасности при выполнении работ, экономическое и экологическое обоснование проекта и его реклама, использование литературы, приложение (эскизы, схемы, технологическая документация).

К проектируемому изделию предъявляются такие требования, как технологичность, экономичность, экологичность, безопасность, эргономичность, эстетичность и др.

Технология проектного обучения способствует созданию педагогических условий для развития креативных способностей и качеств личности учащегося, которые нужны ему для творческой деятельности, независимо от будущей конкретной профессии.

Компьютерные технологии обучения — это процессы сбора, переработки, хранения и передачи информации обучаемому посредством компьютера. Компьютер предоставляет учебный материал, является дополнительным источником информации, контролирует уровень и усвоение знаний, является тренажёром.

На современном этапе во многих профессиональных учебных заведениях разрабатываются и используются как отдельные программные продукты учебного назначения, так и автоматизированные обучающие системы (АОС).

Система Windows в сфере профессионального обучения открыла доступность диалогового общения в так называемых интерактивных программах.

«Главная особенность методик компьютерного обучения заключается в том, что компьютерные средства являются интерактивными, они обладают способностью «откликаться» на действия ученика и учителя, вступать с ними в диалог»⁷.

⁷ Фаттахова Г. А. Современные педагогические технологии как средство реализации ФГОС // [интернет-ресурс] URL: <https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Fedu.mari.ru%2Fmouo-mariturek%2F%25D0%25BC%25D0%25B5%25D1%2582%25D0%25BE%25D0%25B4%25D0%25B8%25D1%2587%25D0%25B5%25D1%2581%25D0%25BA%25D0%25B0%25D1%258F%2520%25D1%2581%25D0%25BB%25D1%2583%>

Инновационные технологии обучения, отражающие суть будущей профессии, формируют профессиональные качества специалиста, являются своеобразным полигоном, на котором учащиеся могут отработать профессиональные навыки в условиях, приближенных к реальным.

Список литературы

1. Зайцев В. С. *Современные педагогические технологии* // Учебное пособие, кн.1, с.7 // [интернет-ресурс], URL: <https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Felib.cspu.ru%2Fxmlui%2Fbitstream%2Fhandle%2F123456789>
2. Петракова Т. И. *Инновационные процессы в педагогике* // [интернет-ресурс] URL: https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Fwww.verav.ru%2Fdoc%2F0024_inion.doc&name=0024_inion.doc&lang=ru&c=5827ffcc25d0
3. Фаттахова Г. А. *Современные педагогические технологии как средство реализации ФГОС* // [интернет-ресурс] URL: <https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Fedu.mari.ru%2Fmouo-mariturek%2F%25D0%25BC%25D0%25B5%25D1%2582%25D0%25BE%25D0%25B4%25D0%25B8%25D1%2587%25D0%25B5%25D1%2581%25D0%25BA%25D0%25B0%25D1%258F%2520%25D1%2581%25D0%25BB%25D1%2583%>

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ

Е.И. Заживихина, С.А. Маркова, С.Н. Смирнова
Чувашский государственный университет имени И.Н.Ульянова,
г. Чебоксары, Россия

Вода относится к числу наиболее распространенных в природе веществ. Она играет исключительно важную роль в природе, в жизнедеятельности растений, животных и человека, а также в технологических процессах в различных отраслях народного хозяйства. На тепловых и атомных электростанциях вода является основным рабочим веществом- теплоносителем, а гидроэлектростанциях- носителем механической энергии. Человечество широко использует для своих нужд природную воду. Общие запасы воды на Земле огромны, они составляют примерно 1/800 часть объема нашей планеты. Однако основная часть воды приходится на Мировой океан. По содержанию в природной воде солей двухвалентных металлов судят о ее «жесткости». Природная вода, содержащая большое количество растворенных солей кальция и магния, называется жесткой водой. Различают жесткость временную и постоянную. Первая обуславливается присутствием в воде гидрокарбонатов двухвалентных металлов- $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, иногда также $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$. Временной она называется потому, что может быть устранена кипячением воды: гидрокарбонаты при этом разрушаются, нерастворимые продукты их распада (карбонаты кальция и магния, гидрат окиси железа) оседают на стенках сосуда в виде накипи. По цвету последней можно оценить содержание

$\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ в потребляемой воде: если его вовсе нет накипь имеет белый цвет, а в присутствии значительного его количества - красно - бурый. Постоянная жесткость воды обусловлена присутствием в ней солей, не дающих осадка при кипячении. Наиболее обычны сульфаты и хлориды кальция и магния. Из них особое внимание заслуживает CaSO_4 , который при последовательном испарении больших количеств воды оседает в виде плотной накипи. При работе парового котла на жесткой воде его нагреваемая поверхность покрывается накипью, что может привести к взрыву. Жесткая вода оказывается непригодной для проведения технологических процессов ряда отраслей промышленности [1].

С целью повышения научного потенциала студентов первого курса электроэнергетического факультета по специальности «Теплоэнергетика» вопрос водоподготовки является важным и поэтому на кафедре общей, неорганической и аналитической химии при химико-фармацевтическом факультете были проведены лабораторно-исследовательские работы по определению общей жесткости воды комплексонометрическим методом [2] в различных районах Чувашской Республики, в том числе в Республике Татарстан. Жесткость воды выражают суммой миллимолей ионов кальция и магния в 1 л воды. Она может колебаться в широких пределах: до 4 ммоль/л – мягкая вода, 4-8 – средней жесткости, 8-12 – жесткая, выше 12 – очень жесткая. При этом получили, что жесткость воды составила в ммоль/л: в лаборатории «О-210» (учебная) и в Чебоксарском районе – меньше 4, в Яльчикском районе жесткость средняя – от 4 до 8, в Татарстане жесткая – более 8. Комплексонометрическим титрованием можно определять почти все ионы двухвалентных металлов, в том числе кальция, магния. Этот метод универсален.

В лаборатории СКБ «Сувар» нами и с участием студента Поликарпова К., доцента Бардасова И.Н. была исследована возможность применения комплексонометрического метода для определения металлов на основе абиетиновой кислоты в микроэлементном препарате, содержащем жизненнонеобходимые элементы: марганца, железа, кобальта, цинка в том числе меди, широко используемый в качестве кормовой добавки для всех видов животных и птиц [3]. Для получения абиетатовметаллов высокого качества применяли щелочной реагент- девятиводный метасиликат натрия. Среди достоинств метода выделяют то, что реакция проходит при повышенной температуре 40-60 °С, способ осаждения дает возможность получать более чистый продукт, чем при обычном способе плавления. Кроме того, методом осаждения можно получить продукты с более высоким содержанием металла, благодаря образованию стехиометрических соединений. При дальнейшем комплексонометрическом титровании металлов, за счет получения абиетатов высокого качества, можно определить содержание микроэлементов с высокой точностью.

Правильность используемой методики оценили по теоретически найденному значению.

Таблица 1
 Результаты комплексонометрического титрования

Металл	Процентное содержание металла (практическое), %	Процентное содержание металла (теоретическое), %	S _n %
Медь	8,99	9,54	1,99
Кобальт	8,85	8,9	3,71
Цинк	9,27	9,78	1,83
Цинк с озолением	9,67	9,78	0,89
Марганец	7,75	8,35	0,92
Марганец с озолением	8,27	8,35	0,87

Так, метод комплексонометрического титрования без предшествующего ему мокрого озоления подходит не для всех металлов. По этой причине обработка пробы методом мокрого озоления для некоторых металлов позволяет получать наиболее точные результаты и уменьшить погрешность (погрешность измерений составляет не больше 4 %).

Статистическую обработку результатов проводили для 3 измерений при доверительной вероятности 0,95. Результаты представляли как $X \pm \Delta X$, где X - среднее значение и ΔX - доверительный интервал, и величина относительного стандартного отклонения (Sr).

Комплексонометрический метод используют в учебном процессе для студентов первого курса нехимических специальностей: медицинского, географического и технических факультетов. «Современные методы аналитической химии» - на химико-фармацевтическом факультете.

Список литературы

1. Курс общей химии: Учеб. для студ. энергет. спец. Вузов / Э.И. Мингулина, Г.Н. Масленникова, Н.В. Коровин, Э.Л. Филиппов; Под ред. Н.В. Коровина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.; Высш. шк., 2011. - 446 с.

2. Е.И. Заживихина, С.Н. Смирнова, С.А. Маркова // Тез. докл. на Всерос. конф. с междунар. участием, посвященной 45-летию основания кафедры органической химии ЧГУ им. И.Н. Ульянова. «Актуальные вопросы фармацевтики и фармацевтического образования в России». - Чебоксары: Изд-во Чуваш.ун-та, 2013. - С. 25.

3. *Заживихина Е.И., Синтез и исследование биологически активных препаратов (макро-, микро-, ультраэлементовна основе терпеноидов / Е.И. Заживихина, С.А. Маркова, С.Н. Смирнова, Д.А. Заживихин // Научно-практическая Республиканская конференция «Наука в развитии села». – Чебоксары: Изд-во Чув. ГСХА, 2009. – С. 77-80.*

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

С.Н. Иванов

Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет,
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

Экономический анализ эффективности проектирования и производства энергетических объектов показывает, что решение первоочередной задачи - повышение внутреннего валового продукта, не может быть обеспечено без сокращения энергетических потерь, в том числе, за счет внедрения перспективных ресурсосберегающих технологий и оборудования.

По экспертным оценкам затраты на внедрение технологий энергосбережения почти в 4 раза меньше затрат на производство, распределение и транспортирование вырабатываемой энергии к местам потребления. То есть в существующих экономических условиях стоит задача не увеличения новых мощностей, которые оказываются малоэффективными из-за низкого уровня используемых технологий и устаревшего оборудования, а экономии энергии и повышении энергоэффективности.

Анализ технологических процессов энергоемких производств показывает, что при их реализации используются практически все известные виды преобразования энергии, сопровождающиеся генерацией вторичных энергоресурсов в виде тепловых выделений, избыточных давлений и т.п. Зачастую вторичные энергетические ресурсы составляют если не основную, то, по крайней мере, значительную долю в энергетическом балансе данных производств. Эффективность ресурсосбережения зависят от многих факторов и типа производства, но наиболее перспективны для производств и предприятий, проходящих плановые ремонты и модернизацию. Для действующих производств, более эффективным является последовательное внедрение энергосберегающих технологий и оборудования. Объективно величина совокупных потерь современного предприятия не должна превышать 4...5 %.

Повышение энергоэффективности оборудования возможно за счет совершенствования отдельных элементов, процессных или системных изменений, выбора программно-аппаратных средств управления, но наиболее существенный результат может быть достигнут при создании принципиально нового оборудования. Очевидно, что весьма эффективными с этой точки зрения

являются совмещенные устройства генерации и транспортирования тепловой энергии. Вопрос их практической реализации связан с разработкой и производством композиционных материалов с заданными физико-химическими характеристиками - одним из перспективных научно-технических направлений, затрагивающих стратегические интересы всех промышленно развитых стран.

Список литературы

1. Иванов С.Н. *Теплогенерирующие электромеханические преобразователи. Оценка эффективности их использования на предприятиях нефтеперерабатывающей промышленности* / С.Н. Иванов, В.С. Архангельская, А.В. Король // *Дальневосточный энергопотребитель*. - 2010 г. - № 2. - С. 24-27.

К ВОПРОСУ ОБ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКАХ ЭНЕРГИИ

Т.В. Илюхина

Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

На данном этапе развития человечества мы имеем цивилизацию технократического типа, которая нацелена на потребление и на увелечение власти над природой, фактически игнорируя нравственный аспект в социальной экологической практике. Решение глобальных проблем таких, например, как проблемы экологии это весьма долгий и сложный процесс. Один из важных шагов это формирование нового мировоззрения и повышение качества материальной жизненной среды человека.

На сегодняшний день, полностью сформированы экологические принципы архитектурного проектирования. Резко проявившиеся в последние годы отрицательные для природы и самого человека последствия антропогенной деятельности заставляют пристальнее всмотреться в систему экологических взаимоотношений, задуматься над проблемой их гармонизации. Мировой финансовый кризис ускорил переход новаторских архитектурных решений из категории необычных и престижных в экономически выгодные и перспективные. Развитие архитектуры энергосберегающих зданий является весьма актуальным из-за сложившейся в нашей стране ситуации: используемые архитектурные решения лишь в малой степени учитывают аспекты энергосбережения, невысока популярность инновационных идей среди населения. Таким образом, уделяется не достаточно внимания к исследованию проблемы архитектурных решений с целью улучшения качества окружающей среды.

2016 энергетический год начался прорывным событием в Африке: король Марокко Мохаммед VI открыл крупнейшую в мире солнечную станцию, чья мощность сравнима с мощностью ядерного реактора. Станция в Сахаре к юго-востоку от Касабланки будет производить 500 МВт электроэнергии и станет важным элементом энергосистемы страны, которая к 2030 году планирует

получать 52 % необходимого электричества из ВИЭ. Серьезные успехи в этой области демонстрируют и многие другие страны. По данным доклада, представленного на прошедшей в декабре в Париже 21-й Конференции сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата, многие из 17 стран обладают огромным неиспользуемым потенциалом ВИЭ, а доля возобновляемой энергии в национальном потреблении конечной энергии у них в значительной степени разнится.[1]

Юго-Восточная и Восточная Европа, а также Российская Федерация располагают большими ресурсами биомассы, которые используются лишь частично. В Центральной Азии и некоторых регионах России существует потенциал для выработки концентрированной солнечной энергии. Кроме того, в России находятся разведанные геотермальные источники, пригодные для производства энергии. Хотя в России появилась база для поддержки энергоэффективности в нескольких секторах, отмечается в докладе, но «соответствующие нормативно-правовые условия для того, чтобы инвестиционные проекты могли реализовываться в желаемом масштабе, не созданы, в результате чего дальнейшее повышение эффективности зданий и в промышленности задерживается».

В рамках XXII Всемирного конгресса архитектуры, прошедшего в Стамбуле, в качестве основных экологических проблем указывались следующие:

1. рост численности населения, следствием которого являются увеличение потребления, рост городских образований, падение уровня жизни, загрязнение, скученность и изменение структуры населения;
2. ресурсный кризис - недостаток земли, сырья, энергии;
3. возрастание агрессивной среды;
4. изменение генофонда.

На сегодняшний день Тула является развивающимся городом, а значит растет потребность в новых постройках. Так, например, можно организовать кластер с альтернативными источниками энергии, что позволило бы уменьшить экономические затраты не только на его обслуживание, но и снабжать энергией еще некоторые близлежащие районы. Его организация будет благоприятно влиять на проблемы экологического характера и поможет увеличить количество рабочих мест. Развивающуюся возобновляемую энергетику и сектор энергоэффективности типично отличают большая трудоемкость и более широкое применение ручного труда (на стадии производства компонентов, установки и обслуживания объектов), чем требуется при добыче и транспортировке.

Очевидно, на экономику России развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ) могло бы произвести то же оздоровительное воздействие, что и в других странах. Экономический эффект автономных энергосистем на возобновляемых источниках не оценим в регионах децентрализованного энергоснабжения, к которым относится 70 % территории России (таких, как Якутия, где уже начали реализовывать небольшие проекты ВИЭ). Примерно 10-12 млн жителей страны не имеют доступа к электрическим сетям и

обслуживаются автономными системами на дизельном топливе или бензине. По данным «РусГидро», ВИЭ позволили бы существенно снизить себестоимость электроэнергии в таких зонах, где энергия, и без того малодоступная, обходится потребителю значительно дороже, чем в зонах централизованного энергоснабжения. Впрочем, и среди последних многие являются энергодефицитными, несмотря на наличие достаточного потенциала местных возобновляемых энергоресурсов.

Развитие ВИЭ в России, где за последние десять лет электроэнергия подорожала в три раза, а конкурсы на государственную поддержку ВИЭ, едва начавшись, прекратились, могут стимулировать если не экологические, то экономические факторы. Пусть 100 % ВИЭ пока представляются фантастическим для России будущим, но и в реальном настоящем электричество, произведенное с помощью ветра, например, уже стало самым дешевым видом энергии в Дании, Германии и Великобритании – причем без помощи государственных субсидий.

В этих и многих других странах «ВИЭ стали нормой», отмечается в Докладе о состоянии ВИЭ в мире (2014 года) международной ассоциацией REN21 (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century) при программе ЮНЕП (United Nations Environment Programme): «Сегодня ВИЭ становятся не только источниками энергии, но и средствами обеспечения многих других острых потребностей: повышения энергетической безопасности; снижения вредного воздействия на здоровье человека и окружающую среду, связанного с использованием ископаемого топлива и ядерной энергии; сокращения выбросов парниковых газов; улучшения возможностей для получения образования; создания рабочих мест; искоренения бедности и гендерной несправедливости».[2]

Список литературы

1. *Конференция Сторон Двадцать первая сессия, Париж, 30 ноября – 11 декабря 2015 года*
2. *Renewables 2014: Global Status Report, REN21 http://www.ren21.net/Portals/0/documents/Resources/GSR/2014/GSR2014_full%20report_low%20res.pdf*

ТЕХНОЛОГИИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

А.Н. Скирдков
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

В настоящее время, в связи с истощением не возобновляемых природных ресурсов, достаточно высокой стоимостью их добычи и переработки, а так же с ухудшением экологической ситуации возросла потребность в создании технологий энергосбережения.

Большинство специалистов считает, что природные ресурсы, такие как уголь, нефть и газ, будут полностью израсходованы в ближайшие сорок-пятьдесят лет. Во многих странах мира всерьез задумались над данной проблемой, поэтому одним из важнейших аспектов стало государственное регулирование по требованиям к повышению тепловой защиты зданий, в производственной среде и сфере ЖКХ. Данные требования разрабатываются для того, чтобы сократить использование энергоресурсов в целях экономии, защитить окружающую нас среду от загрязняющих выбросов и уменьшить тем самым парниковый эффект.

В нашей стране одним из первых законодательных актов в области энергосбережения было принято в 1.06.1992 году постановление Правительства РФ № 371 «О неотложных мерах по энергосбережению в области добычи, производства, транспортировки и использования нефти, газа и нефтепродуктов», но только спустя четыре года был принят уже соответствующий закон 28-ФЗ «Об энергосбережении». В соответствии с действующим ГОСТ Р 53905-2010 «Энергосбережение. Термины и определения» понятие энергосбережение: реализация организационных, правовых, технических, технологических и экономических мер, направленных на уменьшение объема используемых топливно-энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования, в том числе объема производственной продукции, выполненных работ, оказанных услуг. Также наиболее значимым нормативным документом является от 23.11.2009 №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Согласно данному ФЗ все здания, которые будут введены в эксплуатацию, а также уже находящиеся в эксплуатации, должны соответствовать предписанным требованиям по энергоэффективности и иметь приборы учета энергоресурсов. В области строительства сферу энергосбережения регулирует СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Настоящий СП регламентируют тепловую защиту строящихся или реконструируемых зданий, в которых требуется поддерживать температурно-влажностный режим.

Само понятие «энергосберегающая технология» в соответствии ГОСТ Р 53905-2010 подразумевает новый или усовершенствованный технологический процесс, характеризующийся более высоким коэффициентом полезного использования топливно-энергетических ресурсов.

В настоящее время одной из самых актуальных проблем это снижение энергопотребления жилых домов. В отопительный период на отопление государствами тратится до 40 % энергоресурсов страны, а в окружающую атмосферу выделяется большое количество углекислого газа. Это поспособствовало развитию энергосберегающих технологий. Развитие данных технологий актуально для нашей страны. Их внедрение необходимо не только для модернизации сфер ЖКХ, но и в отраслях промышленности.

Все проводимые мероприятия по снижению энергозатрат позволяют в значительной степени уменьшить расходы как федерального, так муниципального и бюджетов. Энергосбережение подразумевает под собой ряд комплексных мер в зависимости от поставленных целей. Наиболее популярными методами являются: модернизация оборудования на более современное и энергоэффективное, рекуперация, использование технологии с большим КПД, интенсивное энергосбережение, альтернативные источники энергии, строительство более энергосберегающих зданий и сооружений.

Технологии энергосбережения в строительстве должны выполняться комплексом мер, таких как: применение ограждающих конструкций зданий с лучшими теплофизическими характеристиками, энергосберегающая кровля, энергосберегающие стеклопакеты, установка систем обогрева из материалов с большей теплоотдачей. Также при строительстве нового здания, одним из наиболее популярных решений является установка индивидуального теплового пункта, вместо подключения к возможно устаревшим котельным, на которых используется дорогое и экологически грязные энергоносители. К сожалению, в связи с тем, что энергоэффективное строительство требует несколько большие единовременные капиталовложения, многие компании инвестируют средства в строительство зданий с низким уровнем энергосбережения. Для того, чтобы разрешить данную проблему требуется стимулирование госаппаратом, например уменьшение налогообложения строительных компаний, которые занимаются возведением зданий с высокой энергоэффективностью.

В быту тоже есть средства экономии энергии. Самым популярным является повсеместное использование энергосберегающих лампочек, вместо обычных ламп накаливания. Еще одним интересным методом экономии электричества это использование так называемых «умных» систем освещения. Принцип работы основан на том, что при помощи датчиков (оптических и звуковых), которые фиксируют движение или шум, происходит автоматическое включение и выключение света. Данные системы наиболее часто встречаются в уличном освещении, подъездах жилых многоквартирных домов, автомобильных парковках. Способы экономии энергии можно применять и дома, например: в стиральной машинки стирать только при полной загрузке, пользоваться маломощными бытовыми приборами или с высоким классом потребления энергии, выключать из сети, когда они не используются, не закрывать радиаторы отопления плотными шторами, регулярно мыть окна.

Развитие и внедрение энергосберегающих технологий должно оставаться одним из приоритетных направлений энергетического комплекса всего мира. Данные технологии, применяемые во всех сферах деятельности человека, позволяют решить большое количество экологических и экономических проблем.

Список литературы

1. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской

Федерации: Федеральный закон от 23.11.2009 №261-ФЗ // Собрание законодательства РФ от 30 ноября 2009 г. № 48 ст. 5711.

2. ГОСТ Р 53905-2010 «Энергосбережение. Термины и определения». – М.: Стандартинформ, 2011 – 15с.

3. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – М.: Минрегион России, 2012. – 97с.

4. А.А, Арутюнян. Основы энергосбережения. – М.: ЗАО «Энергосервис», 2007. – 600с.

5. [https:// stroi.mos.ru/builder_science/ energoberegauachie-tehnologii -v-rossii-i-za-rubezhom](https://stroi.mos.ru/builder_science/energoberegauachie-tehnologii-v-rossii-i-za-rubezhom).

6. <https://ria.ru/documents/20081205/156573930.html>.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

НЕОБХОДИМОСТЬ В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ В РЕАЛИЯХ НОВОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА

В.М. Панарин, Е.А. Котова
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

В Российской Федерации по-прежнему остро стоит проблема загрязнения окружающей среды токсичными веществами. В погоне за экономической выгодой многие предприятия не уделяют должного внимания нормам защиты экологии от вредных выбросов производства. В свою очередь, федеральные органы, стремясь предупредить негативные воздействия деятельности предприятий на окружающую среду, вносят все новые изменения в природоохранное законодательство.

Рассмотрим основные кратко сформулированные положения в редакции федерального закона N 219-ФЗ от 21 июля 2014 года.

1. Объекты, оказывающие негативное воздействие, в зависимости от степени их влияния на окружающую среду с 1 января 2015 года разделены на 4 категории:

Объекты I категории – оказывающие значительное воздействие;

Объекты II категории – оказывающие умеренное воздействие;

Объекты III категории – оказывающие незначительное воздействие;

Объекты IV категории – оказывающие минимальное воздействие.

Признаки, по которым то или иное предприятие относят к одной из категорий, определяет Правительство Российской Федерации, а само присвоение ее осуществляется при постановке объекта на государственный учет. В изменении также указаны сроки, в течение которых предприятию необходимо присвоить категорию – до 1 января 2017 года.

2. Создан и ведется государственный реестр негативно влияющих на окружающую среду объектов, в который входят предприятия из федерального и регионального реестров.

3. С 1 января 2020 года к сумме платы за вредное воздействие будут применены коэффициенты, задача которых – стимулировать юридические лица и индивидуальные предпринимателей, осуществляющих хозяйственную и (или) иную деятельность, улучшить качество проводимых операций по защите экологии от токсичных выбросов производства:

0 – при сбросе или выбросе загрязняющих веществ в пределах технологических нормативов;

1 – при сбросе или выбросе загрязняющих веществ в пределах нормативов допустимых выбросов, сбросов;

25 – при сбросе или выбросе загрязняющих веществ в пределах временно разрешенных выбросов, сбросов;

100 – при сбросе или выбросе объектами I и II категорий загрязняющих веществ, превышающих установленные для них объемы.

4. Зафиксированы нормы показателей допустимого воздействия на экологию на основе результатов наилучших доступных технологий. Наилучшая доступная технология – это технология производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемая на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности ее применения.

5. Планируется устанавливать временно разрешенные нормы сбросов и выбросов вместо имеющихся на данный момент лимитов. Главным условием при установке этих норм будет являться семилетний план мероприятий по снижению негативной нагрузки на окружающую среду.

6. При условии, что объект включен в согласованный план мероприятий по охране окружающей среды, обязательная взимаемая плата за загрязнение может быть уменьшена на сумму, которую предприятие затратило на мероприятия по уменьшению отрицательного воздействия, однако эта сумма не должна превышать размер общей исчисленной платы.

7. Объекты I категории с 1 января 2018 года должны быть оснащены автоматическими средствами измерения, контроля и учета объемов выбросов, сбросов и концентрации загрязняющих веществ, а также средствами передачи этой информации в единую государственную систему экологического мониторинга.

Перечень этих изменений в законе не призван увеличить экономическую нагрузку на работодателя и предприятия, а призван снизить уровень негативной нагрузки на окружающую среду. Наиболее заметно прослеживается влияние данных изменений на объекты I категории, в частности, изменение, касающееся контроля и учета объемов выбросов, которое вступит в силу в 2018 году. В связи с тем, что это изменение обязывает предприятия оборудовать источники выбросов системами автоматизированного мониторинга, логичным будет

задать вопрос - нужно ли юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, осуществляющим хозяйственную и (или) иную деятельность, получать заключение экологической экспертизы по объекту повторно?

Законом «Об экологической экспертизе» предусмотрено, что в случае изменения технологического процесса предприятию надлежит получить новое заключение экологической экспертной комиссии, так как эти нововведения могут отрицательно сказаться на окружающей среде. То есть остается понять могут ли подобные изменения в технологии сказаться на экологии.

Рассмотрим систему мониторинга, в которой датчик газоанализатор устанавливается непосредственно в трубу выброса. Данный метод позволяет установить контроль выбросов непосредственно источника, исключая влияние посторонних факторов. Измерить несгораемый остаток, а также учесть пиковую концентрацию загрязняющих веществ. Недостатком метода, является возможное изменение конструкции трубы, и как следствие вероятная потребность в повторном проведении экологической экспертизы. В зависимости от диаметра трубы, размеров и количества датчиков, внутренняя поверхность трубы может быть деформирована, что приведет к изменению рассеивания нормального потока. Такие нововведения не способны усилить воздействие на атмосферу в глобальном масштабе, а лишь способны внести изменения в направление и форму потока, выходящего из трубы выброса, что в свою очередь может привести к изменению зоны воздействия. Следует принять во внимание, что к обязательной установке систем мониторинга подлежат лишь объекты I категории, а при увеличении объемов выбросов, многие факторы, теряют свою значимость.

Несмотря на видимые изменения в конструкции объекта источника выбросов, такое технологическое решение, априорно не должно усиливать негативное воздействие на атмосферу. Любая система экологического мониторинга призвана устанавливать непрерывный контроль над выбросами, с целью последующего их снижения.

Рассматриваемые изменения и последствия, на данный момент, не подтверждены экспериментально. Для дальнейшего изучения вопроса, потребуется непосредственная практическая проверка объекта установки системы мониторинга. Изучение не только технологического процесса и конструктивных особенностей производства, но и прилегающих к объекту земель и территорий, позволяет ответить на вопрос о потребности проведения экологической экспертизы.

Список литературы

- 1. Федеральный закон от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» // [http://www.consultant.ru/, 1995]*
- 2. Федеральный закон от 21.07.2014 N 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные*

ПРИБЛИЖЕННЫЙ МЕТОД МОДЕЛИРОВАНИЯ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ

И.Н. Смирнов

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна,
г. Санкт-Петербург, Россия

Предложен метод моделирования стационарного случайного процесса, заданного в рамках корреляционной теории своим математическим ожиданием, дисперсией и нормированной корреляционной функцией. Метод расширяет положения статьи [1].

Широко известен метод воспроизведения случайных процессов на основе моделей «авторегрессии – скользящего среднего» (АРСС-модели) согласно рекуррентной процедуре получения очередного значения централизованного процесса как суммы определенного числа предшествующих значений, умноженных на числовые коэффициенты, плюс сумма независимых случайных величин, также умноженных на некоторые коэффициенты. Реализация АРСС-моделей очень проста, но требует трудоемкой подготовительной работы по определению коэффициентов, особенно для нестандартных корреляционных функций.

Предлагаемый метод изначально носит приближенный характер, поскольку предусматривает сохранение лишь двух слагаемых в первой сумме и одного – во второй, что требует определения только трех коэффициентов. Разумеется, тем самым возможности метода ограничиваются. Однако сохраненные коэффициенты оставляют доступными операции с достаточно разнообразными корреляционными функциями, заданными как аналитическими выражениями, так и графически или таблично, что особенно важно при работе с экспериментальными данными.

Коэффициенты первой суммы находятся из условия минимума среднеквадратического расхождения нормированных корреляционных функций оригинала и модели. Поиск осуществляется релаксационным методом, что, впрочем, не исключает применения и других схем. Метод обеспечивает построение области допустимых значений коэффициентов, что облегчает старт процедуры и ее выполнение в целом.

Третий коэффициент однозначно определяется по заданной дисперсии. Все операции легко формализуются и допускают простое программное воплощение. Применение компьютерных программ, реализующих метод, показало его высокую эффективность.

Список литературы

1. Смирнов И.Н. Компьютерное моделирование случайных процессов на основе аппроксимации корреляционных функций / И. Н. Смирнов // Вестник СПГУТД, 2005. - № 11. - С. 39 – 41.

АЛГОРИТМ СОПРОВОЖДЕНИЯ ДВИЖУЩЕГОСЯ ОБЪЕКТА

С.М. Ларионов, А.А. Селяев

Рязанский государственный радиотехнический университет,
г. Рязань, Россия

Во многих системах технического зрения зачастую возникает задача определения положения движущегося объекта в последовательности кадров. Одним из методов решения данной задачи является корреляционно-разностный алгоритм, суть которого заключается в нахождении минимума функции вида:

$$F(\alpha, \beta) = \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^m |G(\alpha + i, \beta + j) - H(i, j)|, \quad (1)$$

где $F(\alpha, \beta)$ – критериальная функция; $G(\alpha+i, \beta+j)$ – значение яркости точки текущего кадра G с координатами $\alpha+i$ и $\beta+j$; $H(i, j)$ – значение яркости точки с координатами i и j эталонного изображения H искомого объекта; $(n+1) \times (m+1)$ – число точек эталонного изображения H объекта.

Координаты α^* и β^* , соответствующие минимуму функции $F(\alpha^*, \beta^*)$, принимаются в качестве искомым. В процессе слежения объект на короткий интервал времени может быть частично заслонен другими элементами сцены. В этом случае традиционный алгоритм (1) зачастую ошибочно определяет положение объекта. Согласно предлагаемому алгоритму, те пары точек изображений G и H , которые существенно отличаются друг от друга, не используются при вычислении критериальной функции. Для этого вычисляется разность f :

$$f = |G(\alpha + i, \beta + j) - H(i, j)|. \quad (2)$$

Если эта разность оказывается больше некоторого порога T , то она не учитывается при вычислении критериальной функции. Однако количество исключенных пар точек не должно превышать некоторой величины N .

Другой проблемой, возникающей в ходе слежения, является наличие на изображении текущего кадра участков фона или других движущихся объектов, не представляющих для нас интерес, но схожих с объектом наблюдения по яркостной характеристике. Применение критериальной функции (1) для такого случая зачастую приводит к срыву слежения. Для решения данной проблемы предлагается использовать модифицированную критериальную функцию, включающую в себя информацию не только о яркости точек сравниваемого участка изображения G и эталона H , но и о перепадах яркости:

$$F(\alpha, \beta) = \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^m [|G(\alpha + i, \beta + j) - H(i, j)| + k \cdot |G'(\alpha + i, \beta + j) - H'(i, j)|], \quad (3)$$

где $G'(\alpha+i, \beta+j)$ – значение модуля градиента яркости изображения G в точке с координатами $\alpha+i$ и $\beta+j$; $H'(i, j)$ – значение модуля градиента яркости эталонна H в точке с координатами i и j ; k – масштабирующий коэффициент.

В докладе приведена методика определения пороговых величин T и N , а также результаты экспериментальных исследований предлагаемых модификаций корреляционно-разностного метода для объектов слежения различной яркости и геометрической формы; исследуется влияние шума.

ПРОБЛЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ТРУДА

Е.С. Гомозова

Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

Проблема дисциплины труда включает множество как теоретических научных, так и практических аспектов. Комплексный характер проблемы дисциплины труда предопределяет и необходимость привлечения к ее решению различных наук - права, экономики, социологии, философии, менеджмента, кибернетики, социальной психологии, психологии, медицины и др.

Дисциплина труда является предметом изучения различных наук: психологии, социологии, экономики и ряда других. Исходя из содержания настоящей статьи необходимо рассмотреть дисциплину труда как юридическую (правовую) категорию. Как таковая категория «дисциплина труда» выступает в четырех аспектах: 1) как один из основных принципов трудового права; 2) как элемент трудового правоотношения; 3) как институт особенной части трудового права; 4) как фактическое поведение участников трудового процесса.

Дисциплина труда взаимосвязана с производственной и технологической дисциплиной. Производственная дисциплина означает порядок на производстве. Она охватывает дисциплину трудовую и даже выходит за ее пределы. Кроме трудовой, в производственную дисциплину включаются обеспечение четкой и ритмичной работы организации, обеспечение работающих лиц сырьем, инструментами, материалами, работой без простоев и т.д. Работодатель несет ответственность за производственную дисциплину. Что же касается работников, то они отвечают лишь за нарушение трудовой дисциплины.[1-3]

Дисциплиной труда называется установленный в данной общественной организации труда порядок поведения в совместном труде и ответственность за его нарушение.

Трудовая дисциплина является необходимой предпосылкой всякого организованного коллективного труда.

Трудовая дисциплина – сознательное, добросовестное выполнение работником своих трудовых обязанностей, добровольное соблюдение установленного порядка, своевременное и точное исполнение приказов и распоряжений администрации по работе.

Работодатель обязан в соответствии с ТК РФ, законами, иными нормативными правовыми актами, коллективным договором, соглашениями, локальными нормативными актами, содержащими нормы трудового права, трудовым договором создавать условия, необходимые для соблюдения работниками дисциплины труда. [1, 2]

Дисциплина труда является средством и функцией обеспечения наиболее эффективного достижения политических, социальных, экономических, технических и иных целей производственного процесса. Дисциплина труда является неотъемлемой частью любых правоотношений.

Понятие трудовая дисциплина и дисциплина труда используются как синонимы.

Трудовая дисциплина невозможна без целого ряда факторов, таковыми факторами являются:

- а) условия труда;
- б) уровень организации производственного процесса;
- в) материально-бытовое обеспечение работников;
- г) размер оплаты труда;
- д) своевременность оплаты труда и др.

Дисциплинарная ответственность.

За особые трудовые заслуги перед обществом и государством работники могут быть представлены к государственным наградам.

Работодатель имеет право применить дисциплинарные взыскания за совершение дисциплинарного проступка. Виды дисциплинарных взысканий предусматриваются трудовым кодексом, федеральными законами, уставами и положениями о дисциплине, к ним относятся: замечания; выговор; увольнение по соответствующим основаниям и другие.

Дисциплинарная ответственность установлена трудовым законодательством за дисциплинарный проступок, которым является противоправное нарушение работником дисциплины труда.

Дисциплинарная ответственность работников является самостоятельным видом юридической ответственности за неправомерное поведение.

Дисциплинарную ответственность следует отличать от административной, которая наступает за совершение лицом административного проступка, т.е. за нарушение установленных полномочными органами государственного управления общеобязательных правил поведения (например, правил дорожного движения, противопожарных правил, правил по технике безопасности и т.п.). Административная ответственность (обычно в виде штрафа) применяется органами или лицами, с которыми нарушитель не связан отношениями подчинения по работе или службе (например, органами милиции, инспекторами труда и др.).

Законодательство, предоставляя работодателю, право налагать на работника дисциплинарное взыскание (а в отдельных случаях и обязывая ее к этому), одновременно предусматривает и соответствующие гарантии для работника. К ним относятся: правовое основание привлечения к дисциплинарной ответственности; круг лиц, имеющих право налагать дисциплинарные взыскания; сроки и порядок наложения дисциплинарных взысканий; исчерпывающий перечень дисциплинарных взысканий; порядок объявления дисциплинарных взысканий; порядок снятия дисциплинарных взысканий; порядок обжалования дисциплинарных взысканий. [6-8]

Меры дисциплинарного взыскания прямо закреплены в трудовом законодательстве так же, как и порядок их применения. Они для всех производств одинаковы и обязательны. Сами предприятия учреждения организации их не могут ни изменять, ни дополнять. В правилах внутреннего трудового распорядка не могут быть закреплены иные меры дисциплинарных взысканий чем предусмотренные в ст. 192 ТК и не может устанавливаться иной порядок их применения чем установленный ст. 193 ТК.

Меры дисциплинарных взысканий – это замечание выговор увольнение (п. 5 6 по всем его подпунктам п. 10 ст. 81 ТК). Законодательством о специальной дисциплинарной ответственности и уставами, и положениями о дисциплине могут быть предусмотрены и другие меры дисциплинарных взысканий (например, смещение на низшую должность государственного служащего). Не допускается применение взыскания, не предусмотренного федеральным трудовым законодательством.

Работодатель не вправе применять любые меры ответственности к работникам. Выбор работодателя жестко ограничен перечнем мер взыскания установленным законом.

Трудовой кодекс РФ предусматривает следующие дисциплинарные взыскания, которые могут быть применены работодателем по отношению к работникам, нарушившим трудовую дисциплину:

- замечание;
- выговор;
- увольнение по соответствующим основаниям

Наиболее строгой и крайней мерой воздействия на нарушителей трудовой дисциплины является увольнение по соответствующим основаниям.

По сравнению с ранее действовавшим законодательством из перечня мер взысканий исключен строгий выговор.

Данный перечень взысканий в отличие от мер поощрения является исчерпывающим и расширению не подлежит.

Дополнительные меры взыскания возможны только в том случае если на работника распространяется действие специальных законов. Например, в отношении государственных служащих в дополнение к общему перечню взысканий возможно применение такого взыскания как предупреждение о неполном должностном соответствии.

Таким образом сами работодатели никаких дополнительных дисциплинарных взысканий, не предусмотренных Трудовым кодексом РФ и федеральными законами устанавливать и применять не могут.

Однако на практике довольно распространены такие меры как штрафы лишение разного рода надбавок выговор с предупреждением и другие санкции которые нельзя признать законными.

Трудовой кодекс РФ предоставляет право работодателю применить финансовые санкции к работникам только в одном случае – при неудовлетворительных результатах работы. Так при невыполнении норм труда (должностных обязанностей) по вине работника оплата нормируемой части заработной платы производится в соответствии с объемом выполненной работы.

Популярные у некоторых работодателей штрафы трудовым законодательством вообще не предусмотрены. Материально наказать работника можно только за счет лишения поощрительных выплат и льгот, предусмотренных нормативным актом, устанавливающим систему поощрений.

Установленный порядок применения дисциплинарных взысканий служит гарантией защиты интересов работников от необоснованного привлечения к дисциплинарной ответственности.

Нужно отметить что работодатель вправе применить к работнику дисциплинарное взыскание и тогда, когда он до совершения проступка подал заявление о расторжении трудового договора по своей инициативе поскольку трудовые отношения в данном случае, прекращаются лишь по истечении срока предупреждения об увольнении. [5,9,10]

Список литературы

1. Трудовой кодекс Российской Федерации 2016 г.
2. Поощрение за труд. Премирование как метод стимулирования материальной заинтересованности работников / Е. Галкина // Кадровик. Кадровое делопроизводство. – 2008. – № 1. – С. 64–75.
3. Процедура издания приказов и распоряжений на предприятиях / Е.М. Каменева // Делопроизводство и документооборот на предприятии. – 2007. – № 2. – С. 62–82.
4. Виды дисциплинарных взысканий и порядок их наложения / О. Карпенко // Кадровик. Трудовое право для кадровика. 2006. – № 7 – С. 24–36. – С. 24–36.
5. Дисциплинарные взыскания / С.В. Ливена // Зарплата. 2007. – № 9. – С. 48–56.
6. Дисциплинарные взыскания и порядок их применения / В. Федин, В. Самойлов // Кадровик. Трудовое право для кадровика». – 2007. – № 4. – С. 46–53.
7. Кибанов А.Я. «Управление персоналом организации». – М.: ИНФРА-М, 2006.
8. Павлов Н.Е. «Правоведение», учебное пособие. 2005.

9. Цыпкин Ю.А. «Управление персоналом». – М.: ЮНИТИ, 2001

10. Гусов К.Н., Полетаев Ю.Н. *Ответственность по российскому трудовому праву: Научно-практическое пособие.* - М.: ТК «Велби», Изд-во «Проспект», 2008.

ПРАВОВОЙ СТАТУС ГОСУДАРСТВЕННОГО СЛУЖАЩЕГО

Е.С. Гомозова
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

Государственные гражданские служащие являются одним из элементов структуры механизма государства, главное предназначение которых – служить народу и государству в целях удовлетворения их потребностей в соответствии с законодательством.

Гражданский служащий - гражданин Российской Федерации, взявший на себя обязательства по прохождению гражданской службы. Гражданский служащий осуществляет профессиональную служебную деятельность на должности гражданской службы в соответствии с актом о назначении на должность и со служебным контрактом и получает денежное содержание за счет средств федерального бюджета или бюджета субъекта Российской Федерации. [1]

Под правовым статусом государственного служащего следует понимать установленное и гарантированное государством правовое положение государственного служащего, исполняющего свои полномочия по определенной должности государственной службы. В системе государственной службы РФ складываются разные правовые

статусы государственных служащих: общий, особенный, специальный и индивидуальный правовые статусы.

Элементами правового статуса государственного служащего являются права, свободы, обязанности, ограничения, запреты, ответственность служащего, поощрения, которые закреплены в законодательстве и гарантированы государством.

Общий правовой статус государственного служащего установлен Конституцией России, федеральными законами.

Особенный правовой статус государственного служащего отражает специфику его служебной деятельности в отдельных видах государственной службы (гражданской, военной или правоохранительной).

Специальный правовой статус государственного служащего определяется правовым положением государственного органа, его специализацией. Специальный правовой статус государственного служащего носит профессиональный характер. Специальный правовой статус – это статус, специально предоставленный государственному служащему для выполнения

задач и функций, возложенных на государственный орган в соответствии с легитимно утвержденным положением о нем. [2]

Правовой статус государственных служащих зависит также от условий, в которых протекает государственная служба. Поэтому особенности статуса государственных служащих могут определяться и объективно возникшей общественно-политической либо государственно-правовой ситуацией: например, введение режима чрезвычайного положения или военного положения; объявление мобилизации; другие установленные специальными законами административно- правовые режимы. В этих случаях содержание статуса государственного служащего существенным образом может изменяться; служащие могут получать дополнительные полномочия, права; для них могут устанавливаться специальные обязанности и особые условия прохождения службы и юридической ответственности. [3]

Правовой статус государственных служащих определяет в первую очередь различный набор прав и обязанностей.

Правовой статус государственных служащих включает следующие составляющие: способы замещения государственных должностей; нормирование и организацию труда; требования, предъявляемые к государственным служащим; права, обязанности, ограничения и запреты по должности; прохождение службы (аттестация, повышение по службе, присвоение квалификационного разряда, ранга, специального звания и т.п.); меры стимулирования и ответственности. [4]

Специфика выполняемых служащими задач и государственных функций определяет особенности правового статуса различных категорий государственных служащих. Так, для некоторых видов государственных служащих законодателем могут быть установлены особые правила прохождения государственной службы, специальные права и обязанности, ограничения по службе, порядок проведения аттестации (оценки), привлечения к дисциплинарной ответственности, возможность (или, наоборот, запрет) привлечения к уголовной и административной ответственности.

Особенности правового статуса различных категорий служащих обусловлены возложенными на них обязанностями и характером служебных полномочий, спецификой деятельности государственных органов, в которых они проходят службу.

Особый статус различных видов государственных служащих устанавливается специальными нормативными актами, например: законами РФ «О прокуратуре Российской Федерации», «О федеральных органах налоговой полиции». Федеральным законом «Об органах федеральной службы безопасности в Российской Федерации» и др.

Список литературы

1. *Административное право Российской Федерации (Ю.А. Дмитриев и др.)*

2. Лапина М.А. *Административное право*. - М.: Консультант Плюс, 2009. — 149 с.

3. Манохин В.М. *Правовое государство и проблема управления по усмотрению*. // *Советское государство и право*. - 1990. - №1. - С.23-26.

4. Тихомиров Ю.А. *Публичное право*. - М., 1995. - С. 30.

5. Алехин А.П., Кармолицкий А.А., Козлов Ю.М, *Административное право Российской Федерации: Учебник*. - М.: Зерцало-М, 2002. - 608 с.

ТРУДОВОЙ РАСПОРЯДОК ДИСЦИПЛИНЫ ТРУДА ДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ВЗЫСКАНИЯ

Е.С. Гомозова

Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

Проблема дисциплины труда включает множество как теоретических научных, так и практических аспектов. Комплексный характер проблемы дисциплины труда предопределяет и необходимость привлечения к ее решению различных наук - права, экономики, социологии, философии, менеджмента, кибернетики, социальной психологии, психологии, медицины и др.

Дисциплина труда является предметом изучения различных наук: психологии, социологии, экономики и ряда других. Исходя из содержания настоящей статьи необходимо рассмотреть дисциплину труда как юридическую (правовую) категорию. Как таковая категория «дисциплина труда» выступает в четырех аспектах: 1) как один из основных принципов трудового права; 2) как элемент трудового правоотношения; 3) как институт особенной части трудового права; 4) как фактическое поведение участников трудового процесса.

Дисциплина труда взаимосвязана с производственной и технологической дисциплиной. Производственная дисциплина означает порядок на производстве. Она охватывает дисциплину трудовую и даже выходит за ее пределы. Кроме трудовой, в производственную дисциплину включаются обеспечение четкой и ритмичной работы организации, обеспечение работающих лиц сырьем, инструментами, материалами, работой без простоев и т.д. Работодатель несет ответственность за производственную дисциплину. Что же касается работников, то они отвечают лишь за нарушение трудовой дисциплины.[3]

Дисциплиной труда называется установленный в данной общественной организации труда порядок поведения в совместном труде и ответственность за его нарушение.

Трудовая дисциплина является необходимой предпосылкой всякого организованного коллективного труда.

Трудовая дисциплина – сознательное, добросовестное выполнение работником своих трудовых обязанностей, добровольное соблюдение

установленного порядка, своевременное и точное исполнение приказов и распоряжений администрации по работе.

Работодатель обязан в соответствии с ТК РФ, законами, иными нормативными правовыми актами, коллективным договором, соглашениями, локальными нормативными актами, содержащими нормы трудового права, трудовым договором создавать условия, необходимые для соблюдения работниками дисциплины труда. [1]

Дисциплина труда является средством и функцией обеспечения наиболее эффективного достижения политических, социальных, экономических, технических и иных целей производственного процесса. Дисциплина труда является неотъемлемой частью любых правоотношений.

Понятие трудовая дисциплина и дисциплина труда используются как синонимы.

Трудовая дисциплина невозможна без целого ряда факторов, таковыми факторами являются:

- а) условия труда;
- б) уровень организации производственного процесса;
- в) материально-бытовое обеспечение работников;
- г) размер оплаты труда;
- д) своевременность оплаты труда и др.

Дисциплинарная ответственность.

За особые трудовые заслуги перед обществом и государством работники могут быть представлены к государственным наградам.

Работодатель имеет право применить дисциплинарные взыскания за совершение дисциплинарного проступка. Виды дисциплинарных взысканий предусматриваются трудовым кодексом, федеральными законами, уставами и положениями о дисциплине, к ним относятся: замечания; выговор; увольнение по соответствующим основаниям и другие.

Дисциплинарная ответственность установлена трудовым законодательством за дисциплинарный проступок, которым является противоправное нарушение работником дисциплины труда.

Дисциплинарная ответственность работников является самостоятельным видом юридической ответственности за правонарушение.

Дисциплинарную ответственность следует отличать от административной, которая наступает за совершение лицом административного проступка, т.е. за нарушение установленных полномочными органами государственного управления общеобязательных правил поведения (например, правил дорожного движения, противопожарных правил, правил по технике безопасности и т.п.). Административная ответственность (обычно в виде штрафа) применяется органами или лицами, с которыми нарушитель не связан отношениями подчинения по работе или службе (например, органами милиции, инспекторами труда и др.).

Законодательство, предоставляя работодателю, право налагать на работника дисциплинарное взыскание (а в отдельных случаях и обязывая ее к

этому), одновременно предусматривает и соответствующие гарантии для работника. К ним относятся: правовое основание привлечения к дисциплинарной ответственности; круг лиц, имеющих право налагать дисциплинарные взыскания; сроки и порядок наложения дисциплинарных взысканий; исчерпывающий перечень дисциплинарных взысканий; порядок объявления дисциплинарных взысканий; порядок снятия дисциплинарных взысканий; порядок обжалования дисциплинарных взысканий. [6]

Дисциплинарные взыскания.

Меры дисциплинарного взыскания прямо закреплены в трудовом законодательстве так же, как и порядок их применения. Они для всех производств одинаковы и обязательны. Сами предприятия учреждения организации их не могут ни изменять, ни дополнять. В правилах внутреннего трудового распорядка не могут быть закреплены иные меры дисциплинарных взысканий чем предусмотренные в ст. 192 ТК и не может устанавливаться иной порядок их применения чем установленный ст. 193 ТК.

Меры дисциплинарных взысканий – это замечание выговор увольнение (п. 5 6 по всем его подпунктам п. 10 ст. 81 ТК). Законодательством о специальной дисциплинарной ответственности и уставами, и положениями о дисциплине могут быть предусмотрены и другие меры дисциплинарных взысканий (например, смещение на низшую должность государственного служащего). Не допускается применение взыскания, не предусмотренного федеральным трудовым законодательством.

Работодатель не вправе применять любые меры ответственности к работникам. Выбор работодателя жестко ограничен перечнем мер взыскания установленным законом.

Трудовой кодекс РФ предусматривает следующие дисциплинарные взыскания, которые могут быть применены работодателем по отношению к работникам, нарушившим трудовую дисциплину:

- замечание;
- выговор;
- увольнение по соответствующим основаниям

Наиболее строгой и крайней мерой воздействия на нарушителей трудовой дисциплины является увольнение по соответствующим основаниям.

По сравнению с ранее действовавшим законодательством из перечня мер взысканий исключен строгий выговор.

Данный перечень взысканий в отличие от мер поощрения является исчерпывающим и расширению не подлежит.

Дополнительные меры взыскания возможны только в том случае если на работника распространяется действие специальных законов. Например, в отношении государственных служащих в дополнение к общему перечню взысканий возможно применение такого взыскания как предупреждение о неполном должностном соответствии.

Таким образом сами работодатели никаких дополнительных дисциплинарных взысканий, не предусмотренных Трудовым кодексом РФ и федеральными законами устанавливать и применять не могут.

Однако на практике довольно распространены такие меры как штрафы лишение разного рода надбавок выговор с предупреждением и другие санкции которые нельзя признать законными.

Трудовой кодекс РФ предоставляет право работодателю применить финансовые санкции к работникам только в одном случае — при неудовлетворительных результатах работы. Так при невыполнении норм труда (должностных обязанностей) по вине работника оплата нормируемой части заработной платы производится в соответствии с объемом выполненной работы.

Популярные у некоторых работодателей штрафы трудовым законодательством вообще не предусмотрены. Материально наказать работника можно только за счет лишения поощрительных выплат и льгот, предусмотренных нормативным актом, устанавливающим систему поощрений.

Установленный порядок применения дисциплинарных взысканий служит гарантией защиты интересов работников от необоснованного привлечения к дисциплинарной ответственности.

Нужно отметить что работодатель вправе применить к работнику дисциплинарное взыскание и тогда, когда он до совершения проступка подал заявление о расторжении трудового договора по своей инициативе поскольку трудовые отношения в данном случае, прекращаются лишь по истечении срока предупреждения об увольнении. [5]

Список литературы

1. Трудовой кодекс Российской Федерации 2016 г.
2. Поощрение за труд. Премирование как метод стимулирования материальной заинтересованности работников / Е. Галкина // *Кадровик. Кадровое делопроизводство*. – 2008. – № 1. – С. 64–75.
3. Процедура издания приказов и распоряжений на предприятиях / Е.М. Каменева // *Делопроизводство и документооборот на предприятии*. – 2007. – № 2. – С. 62–82.
4. Виды дисциплинарных взысканий и порядок их наложения / О. Карпенко // *Кадровик. Трудовое право для кадровика*. 2006. – № 7 – С. 24–36. – С. 24–36.
5. Дисциплинарные взыскания / С.В. Ливена // *Зарплата*. 2007. – № 9. – С. 48–56.
6. Дисциплинарные взыскания и порядок их применения / В. Федин, В. Самойлов // *Кадровик. Трудовое право для кадровика*. – 2007. – № 4. – С. 46–53.
7. Кибанов А.Я. «Управление персоналом организации». – М.: ИНФРА-М, 2006.
8. Павлов Н.Е. «Правоведение», учебное пособие. 2005.

9. Цыпкин Ю.А. «Управление персоналом». – М.: ЮНИТИ, 2001

10. Гусов К.Н., Полетаев Ю.Н. *Ответственность по российскому трудовому праву: Научно-практическое пособие.* - М.: ТК «Велби», Изд-во «Перспект», 2008.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА О ТРУДЕ

А.А. Горюнкова, А.В. Ощепкова
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

Формирование российского трудового законодательства имеет ряд специфических особенностей, обусловленных сложностью и исключительной важностью социальной роли трудового права в обществе.

Во-первых, трудовое право России должно отражать федеративный характер государства, действующего в условиях разграничения предметов ведения и полномочий между федеральными органами государственной власти России и органами власти входящих в ее состав республик [1].

Во-вторых, трудовое право России формируется при широком участии трудовых коллективов и профсоюзов. Именно в трудовом праве, единственном в общей системе права страны, большое значение имеет локальное нормотворчество. Локальные нормы права призваны обеспечить наибольшую эффективность трудового законодательства в конкретных условиях производства.

Основные права граждан в сфере занятости и трудоустройства закреплены в Конституции РФ. Она устанавливает, что каждый имеет право свободно распоряжаться своими способностями к труду, выбирать род деятельности и профессию, а также право на защиту от безработицы. В свою очередь, государство обязуется гарантировать гражданам наиболее эффективное осуществление указанных прав, что, прежде всего, следует из конституционного положения, согласно которому Российская Федерация является социальным государством, политика которого направлена на создание условий, обеспечивающих достойную жизнь и свободное развитие человека.

Необходимость вмешательства государства в регулирование отношений в сфере занятости и трудоустройства вытекает также из международно-правовых документов. В частности, статья Международного пакта об экономических, социальных и культурных правах признает, что право на труд включает в себя право каждого на получение возможности зарабатывать себе на жизнь трудом, который он свободно выбирает или на который он свободно соглашается. Одновременно в названном пакте фиксируется обязанность государств предпринимать надлежащие меры к обеспечению права на труд (к числу которых можно отнести и мероприятия по содействию занятости населения, проводимые, например, государственной службой занятости).

Содействие странам в повышении производительной и свободно избранной занятости и в конечном итоге достижении полной занятости является одной из главных задач деятельности Международной организации труда, что закрепляется Филадельфийской декларацией (принята 10 мая 1944 года на 26-й сессии Международной конференции труда). В частности, МОТ стремится «способствовать принятию странами мира программ, имеющих целью... полную занятость и повышение жизненного уровня», принимая во внимание тот факт, что «нищета в любом месте является угрозой для общего благосостояния». В рамках реализации этой общей миссии МОТ призвана проводить активную деятельность в сфере расширения занятости путем содействия сбалансированному и долгосрочному экономическому росту в сочетании с разумной социальной политикой; снижения уровня бедности посредством принятия мер, направленных на содействие оплачиваемой производительной занятости; повышения эффективности труда и качества занятости в формальном и неформальном секторах экономики; особой поддержки наименее защищенных категорий граждан, испытывающих трудности на рынке труда. Приведенные базовые принципы были детализированы в ряде правовых актов МОТ, среди которых, прежде всего, следует отметить Конвенцию № 97 (1949 г.) о трудящихся-мигрантах и одноименную Рекомендацию; Конвенцию и Рекомендацию №122 о политике в области занятости (1964 г.) и ряд других [2].

Основные направления государственной политики Российской Федерации в рассматриваемой сфере перечисляются в Законе РФ «О занятости населения в РФ» от 19 апреля 1991г., с последующими изменениями и дополнениями, в соответствии с которым государство проводит политику содействия реализации прав граждан, нацеленную на полную, продуктивную и свободно избранную занятость. В частности, государственная политика направлена на развитие трудовых ресурсов, обеспечение равных возможностей всем гражданам РФ в осуществлении права на добровольный труд в сочетании с разработкой специальных мероприятий, способствующих обеспечению занятости граждан, особо нуждающихся в социальной защите и испытывающих трудности в поиске работы (инвалидов, женщин, лиц, впервые ищущих работу, и др.) [3].

Список литературы

1. *Трудовой кодекс Российской Федерации от 1.02.2002г.*
2. *Лушникова М.В., Лушников А.М. Очерки теории трудового права. СПб., 2006.*
3. *Ершова Е.А. Трудовое право России // Статут, 2007.*

НАПРАВЛЕНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ГЛОБАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ ОХРАНЫ ТРУДА (В ЦИФРАХ И ФАКТАХ)

А.А. Горюноква, Л.В. Котлеревская, О.А. Нечаева, А.А. Белькова
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

В каждом городе и каждой деревне по всему миру проводят дни памяти павших на войне. Почему же не установить особый день памяти всех мужчин, женщин и детей, кто пал жертвой несчастного случая на производстве, и не превратить его в день борьбы за немедленное улучшение состояния безопасности и гигиены труда на каждом рабочем месте? Именно с этой целью американские и канадские трудящиеся установили в 1989 году специальный день, посвященный своим товарищам, погибшим или травмированным на производстве. Отмечаемый ежегодно 28 апреля, этот день быстро нашел распространение во всех частях света. Сегодня он официально отмечается уже почти в ста странах. Его распространению по миру не в последнюю очередь способствовали усилия, предпринятые всем рабочим движением и в особенности Международной конфедерацией свободных профсоюзов (МКСП).

На протяжении многих лет МОТ поддерживала мероприятия, посвященные этому дню, а недавно официально присоединилась к их организации и проведению. Участие МОТ привносит в эти мероприятия основную сильную сторону этой организации - ее трехсторонний характер (трипартизм), сущность которого заключается в сотрудничестве правительств, работодателей и трудящихся на равноправной основе.

Безопасные условия труда экономически выгодны. МОТ убеждена, что внедрение самых строгих норм охраны и гигиены труда будет в полной мере соответствовать интересам каждого работника, каждого работодателя, каждой страны.

Смертность и несчастные случаи на производстве и профессиональные заболевания несут большие страдания жертвам и их родственникам. За бесстрастностью цифр скрываются глубокие личные трагедии и драмы, но экономическая ответственность и поиск решений - задача всего общества в целом.

Мы должны стремиться к тому, что бы во всем мире были созданы достойные, безопасные условия труда. И добиться этого мы можем только совместными усилиями. Безопасность труда измеряется в цифрах.

Снижение уровня производственного травматизма и заболеваемости профессионального характера во всем мире - одна из серьезнейших задач сегодняшнего дня. Для того, чтобы решать ее эффективно, нам нужно прежде всего знать подлинные масштабы проблемы.

Согласно последним оценкам МОТ, основанным на статистических данных за 1998 год, в 2000 году вследствие действия производственных

факторов умерло два миллиона человек. (Согласно данным Федеральной инспекции труда, общее количество пострадавших со смертельным исходом в России в 2001 г. составило 6153 чел.)[1]

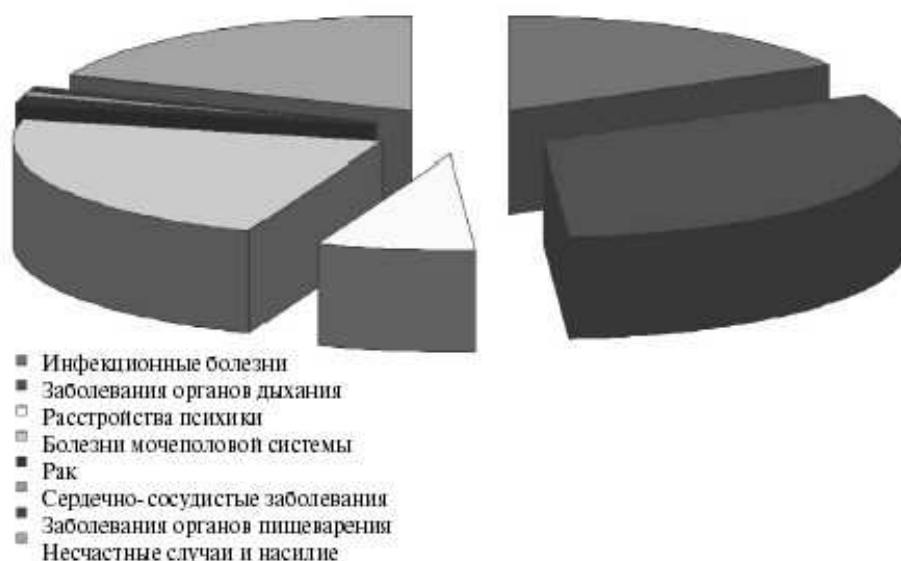


Рис. 1. Основные причины смертности в связи с трудовой деятельностью в целом по миру

Как видно из диаграммы, четыремя главными «убийцами» считаются:

Раковые заболевания, возникновение которых связано с условиями трудовой деятельности (32 процента)

Основные и устранимые причины [2]:

- асбест
- канцерогенные химические вещества и процессы
- ионизирующее излучение радиоактивных материалов, радон, ультрафиолетовое облучение
- кремниевая и другая канцерогенная пыль
- пребывание в одном производственном помещении с курящими людьми (пассивное курение)
- выхлопные газы дизельных двигателей и силовых установок

Сердечно-сосудистые заболевания, возникновение которых связано с условиями трудовой деятельности (23 процента)

Основные и устранимые причины:

Сердечно-сосудистые заболевания

- посменная работа и ночной труд, ненормированный рабочий день
- напряженный характер труда ввиду сочетания высоких требований, предъявляемых к работнику, и жестко регламентированного графика работы, что ведет к гипертонии и высокому уровню содержания в крови «гормонов стресса», например, у водителей автобусов
- шум
- высокая степень риска получить травму
- химические вещества, такие как дисульфит углерода, нитроглицерин, свинец, кобальт, угарный газ (литейное производство, регулирование

движения автотранспорта), вещества и соединения, выделяющиеся при горении, мышьяк, сурьма

- нахождение в одном производственном помещении с курящими людьми

Заболевания, вызванные нарушением кровообращения головного мозга

- посменная работа

- пребывание в одном производственном помещении с курящими людьми

Несчастные случаи на производстве (19 процентов)

Основные и устранимые причины:

- отсутствие на предприятии или в компании четкой политики в области охраны и гигиены труда, соответствующей организационной структуры и механизма сотрудничества между трудящимся и работодателями, отсутствие системы управления мероприятиями в области охраны и гигиены труда

- низкая культура охраны труда

- недостаточный уровень осознания проблемы, слабая осведомленность относительно имеющегося опыта в решении данных проблем, отсутствие центров технической информации и др.

Инфекционные заболевания, возникновение которых связано с условиями трудовой деятельности (17 процентов)

Основные и устранимые причины [3]:

- инфекционные и паразитарные болезни (малярия, заболевания вирусной и бактериальной этиологии, шистоматоз, сонная болезнь, зооноз и пр.)

- питьевая вода плохого качества, плохое состояние канализационных систем

- несоблюдение санитарно-гигиенических требований, отсутствие необходимых знаний.

Полученные при несчастных случаях на производстве травмы ведут к смерти только тогда, когда одновременно действует несколько сопутствующих факторов. В зависимости от вида выполняемой работы на каждый случай гибели приходится от 500 до 2000 менее серьезных травм.

С учетом этого соотношения МОТ считает, что общее количество несчастных случаев на производстве, как со смертельным, так и с более благополучным исходом составляет 270 миллионов случаев в год.

Хотя гибель вследствие несчастных случаев на производстве считается третьей основной причиной смертности в связи с трудовой деятельностью, существуют несколько важных моментов, которые необходимо принять во внимание:

- Несчастные случаи со смертельным исходом обычно происходят с людьми, которые могли бы проработать еще долгие годы, а также с молодыми и неопытными работниками. Согласно оценкам, каждый год погибает около 12 тысяч работающих детей. Все это означает потерю многих жизней и лет работы. В отличие от несчастных случаев, болезни сердечно-сосудистой

системы и раковые заболевания вследствие трудовой деятельности обычно проявляются в конце трудовой карьеры, а во многих случаях даже после ухода на пенсию. Но в любом случае ущерб в реальном исчислении весьма велик.

- Устойчивое снижение уровня производственного травматизма в промышленно развитых странах во многом обусловлено сокращением численности работников в отраслях и производствах с повышенным риском. При том, что на опасных производствах в этих странах работает все меньшее число работников, уровень травматизма среди них все еще продолжает оставаться высоким. Так, например, число травм со смертельным исходом на лесозаготовках в горных районах штата Северная Каролина (США) в 15 раз выше, чем уровень производственной смертности в строительстве в развивающихся странах.

- Еще одним фактором, способствующим сокращению числа несчастных случаев со смертельным исходом в странах с высокими доходами, выступает своевременная и качественная неотложная помощь, возможность быстрой транспортировки пострадавших в медицинские учреждения и предоставления им качественного лечения. Поэтому можно утверждать, что меньшее число погибших на производстве не обязательно отражает снижение числа аварий и несчастных случаев с серьезными последствиями.

- Растет доля производственного травматизма, связанная с фактами насилия на работе.

Полученные при несчастных случаях на производстве травмы ведут к смерти только тогда, когда одновременно действует несколько сопутствующих факторов. Случаи со смертельным исходом на производстве - это лишь верхушка айсберга. В зависимости от вида выполняемой работы на каждый случай гибели приходится от 500 до 2000 менее серьезных травм.

Список литературы

1. <http://fpb-spb.ru/ekonomiya-v-sfere-oxrany-truda-prinosit-bolshie-ubytki/>
2. http://studme.org/14170120/bzhd/vvedenie_analiz_otsenka_riska_proizvodstvennoy_deyatelnosti
3. <https://base.safework.ru/safework?doc&nd=444400036&nh=0&ssect=1>

ОРГАНИЗАЦИЯ СЕРТИФИКАЦИИ РАБОТ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

А.А. Белькова, А.А. Горюнкова
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

Управление условиями труда на рабочих местах с целью предотвращения производственного травматизма и профессиональной заболеваемости осуществляет работодатель, деятельность которого направляется (регулируется) государством в виде государственных нормативных требований охраны труда, обязательных для выполнения.

Основным и важнейшим критерием выполнения работодателем этих требований является оценка соответствия, которая может осуществляться в различных формах.

На протяжении жизни нескольких поколений в нашей стране единственными методами оценки соответствия работ по охране труда государственным нормативным требованиям были методы проверки представителями органов государственного надзора и общественного контроля.

Новые (рыночные) условия хозяйствования, помимо этих методов, потребовали и новых форм оценки соответствия выполняемых работодателем работ по соблюдению государственных нормативных требований охраны труда. Одной из этих форм (наиболее распространенной) является сертификация (дословно – удостоверение), обязательная или добровольная.

Напомним, что сертификация – это процесс официальной оценки и подтверждения уполномоченным на то органом (сертификации) соответствия объекта сертификации (продуктов производства, технических устройств, процессов, работ, услуг) установленным для данной системы сертификации требованиям, с выдачей сертификата (удостоверения) соответствия.

Различные системы сертификации соответствия сегодня известны всем, но сертификация соответствия в охране труда имеет массу принципиальных, а не только чисто технических особенностей.

Сертификация соответствия работ по охране труда (ССОТ) – обязательное мероприятие, выполняемое работодателем в соответствии с требованиями Трудового кодекса РФ. Осуществляется она органом по сертификации в соответствии с государственными нормативными требованиями охраны труда.

Очень важным, но еще до конца многими не осознанным моментом этой системы является то, что оценщиком соответствия государственных требований охраны труда выступает любая (в том числе негосударственная) организация, получившая статус Органа по сертификации. Тем самым государство делает еще один шаг навстречу демократии и рынку, перекладывая исключительно выполнявшиеся только им функции на плечи органов по сертификации. Однако это предъявляет повышенные требования к самим органам по сертификации, процедурам сертификации (установления соответствия/несоответствия) и к правовым документам, регулирующим их деятельность.

Несмотря на ясность терминов «работы по охране труда в организации» и «организация работ по охране труда», они нигде и никем официально не определены.

Мы понимаем работы по охране труда как осуществляемые работодателем мероприятия по соблюдению работниками своих трудовых обязанностей по выполнению требований охраны труда и соблюдению работодателем его обязанностей, установленных государственными нормативными требованиями охраны труда.

Организацию работ по охране труда следует понимать как осуществляемые работодателем в определенной системе мероприятия по соблюдению работниками своих трудовых обязанностей по выполнению требований охраны труда и соблюдению работодателем его обязанностей, установленных государственными нормативными требованиями охраны труда. В какой форме осуществляется эта организация, не столь важно, важна сама организация работодателем определенной системы мероприятий по охране труда.

В ходе сертификации (оценки соответствия) оценивается соответствие этих мероприятий (работ по охране труда, проводимых работодателем) государственным нормативным требованиям охраны труда. По результатам положительной оценки соответствия работодателю выдается сертификат соответствия организации работ по охране труда.

В целом, сертификация соответствия организации работ по охране труда государственным нормативным требованиям охраны труда является итоговым актом выполнения всей системы мероприятий охраны труда, ее своеобразной оценкой.

Цель сертификации – направить деятельность работодателя на создание условий труда, соответствующих требованиям сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

Чтобы получить сертификат соответствия, нужно сначала привести выполняемые (или не выполнявшиеся ранее) работы в соответствие. А это труд, это заботы, это расходы... А потому многие работодатели далеко не рады всеобщей сертификации работ по охране труда и в чем-то внутренне ей сопротивляются. А ведь сертификация — прекрасный формализованный единообразный способ проверки соответствия организации и выполнения работ по охране труда государственным требованиям.

Члены комитетов (комиссий) по охране труда и уполномоченные (доверенные) лица по охране труда должны способствовать проведению сертификации организации работ по охране труда у своего работодателя.

Министерством труда и социального развития РФ 24 апреля 2002 г. принято постановление № 28 «О создании Системы сертификации работ по охране труда в организациях» (ССОТ).

Для введения в действие ССОТ постановлением утверждены:

- .. Положение о Системе сертификации работ по охране труда в организациях;
- .. Правила сертификации работ по охране труда в организациях;
- .. Положение о знаке соответствия Системе сертификации работ по охране труда в организациях.

Основной целью ССОТ является содействие методами и средствами сертификации поэтапному решению проблемы создания здоровых и безопасных условий труда на основе их достоверной оценки, а также учета результата сертификации при реализации механизма экономической заинтересованности работодателей в улучшении условий труда.

ССОТ направлена на создание работодателями условий по охране труда (для деятельности организаций на едином рынке труда РФ) и призвана способствовать реализации государственной социальной политики по предоставлению гарантий государства работникам организаций на безопасные условия труда в соответствии с действующим законодательством.

Объектами сертификации в ССОТ являются работы по охране труда, выполняемые организациями независимо от формы собственности и организационно-правовых форм, в том числе:

- деятельность работодателя по обеспечению безопасных условий труда в организации;
- деятельность службы охраны труда;
- работы по проведению аттестации рабочих мест по условиям труда;
- организация и проведение инструктажа по охране труда работников и проверки их знаний требований охраны труда.

ССОТ обеспечивает проведение сертификации на территории РФ путем формирования сети органов по сертификации и испытательных лабораторий, аккредитованных в установленном порядке.

В работе комиссий органов по сертификации участвуют эксперты по сертификации, аттестованные на право проведения одного или нескольких видов работ в области сертификации.

Сертификация работ по охране труда в организациях включает следующие этапы:

- подачу заявки на проведение сертификации работ по охране труда в организациях, рассмотрение заявки и принятие по ней решения;
- проведение проверки и оценки соответствия работ по охране труда в организации установленным государственным нормативным требованиям охраны труда;
- анализ полученных результатов проверки и оценки соответствия работ по охране труда в организации установленным государственным нормативным требованиям охраны труда, принятие решения о возможности выдачи (отказа в выдаче) сертификата безопасности;
- выдачу сертификата безопасности;
- инспекционный контроль за сертифицированными работами по охране труда.

Список литературы

1. <http://yourlib.net/content/view/3837/52/>
2. <http://uristinfo.net/ohrana-truda/178-ohrana-truda-ad-ovsjankin-ad-gz-fajnborg/4245-sertifikatsija-organizatsii-rabot-po-ohrane-truda.html>
3. <http://studopedia.org/7-137288.html>

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ И ОХРАНОЙ ТРУДА

А.Ю. Крысанов
Тульский государственный университет,
г.Тула, Россия

Данное программное обеспечение нацелено на автоматизацию основы оперативного управления производством (выдача сменных заданий на производство работ и контроль их исполнения с учетом сложившейся производственной обстановки), обеспечение должностных лиц информацией для взаимоувязки работ, проводимых производственными подразделениями предприятия и сторонними организациями с целью обеспечения плановых заданий при безусловном обеспечении безопасных условий труда.

Система позволяет обеспечивать эффективное функционирование системы управления ПБиОТ путем систематического и оперативного анализа ситуации, прогнозирования развития и своевременного принятия необходимых управленческих решений; осуществлять планирование и контроль необходимых мероприятий и действий; проводить проверки и осуществлять необходимые корректирующие действия; следить за соблюдением нормативных требований, осуществлять комплексное управление операционными рисками, связанными с экологией, охраной труда и промышленной безопасности; обеспечить снижение риска аварий, инцидентов и их последствий для здоровья персонала, осуществить комплексное управление операционными рисками путем своевременного принятия решений по поддержанию высокого уровня оснащенности предприятия техническими средствами для предупреждения и ликвидации аварий, постоянной готовности необходимых сил и средств реагирования, в том числе при строительстве новых объектов и внедрения передовых технологий; эффективно управлять политикой в области ПБиОТ; постоянно повышать образовательный и профессиональный уровень персонала предприятия в области охраны труда, промышленной безопасности, поддерживать необходимый уровень подготовки персонала по реагированию на аварии и инциденты.

Система обладает данными преимуществами: разработана с учетом требований действующей Российской и международной нормативно-правовой базы; совместима с ERP-системами и большинством программ, используемых на предприятиях; адаптируется к особенностям производства, структуры организации Заказчика и ее системы управления; имеет открытую архитектуру и обеспечивает расширение функций за счет добавления дополнительных модулей; обеспечивает формирование учетной и отчетной информации с учетом специфики процессов Заказчика и требований надзорных органов; обеспечивает планирование и контроль работ; система масштабируема - отсутствие ограничений в количестве организуемых рабочих мест; позволяет непосредственно перейти к бюджетированию основных мероприятий, связанных с обеспечением промышленной безопасности и охраны труда;

низкая стоимость владения: сопровождение, обслуживание, эксплуатация; простота использования программного обеспечения; конфиденциальность доступа к информации в интересах предприятия.

В результате внедрения АСУ на предприятии станет возможным:

1. Повышение эффективности управленческой деятельности в области ПБиОТ.
2. Оперативное, в режиме реального времени отслеживание и анализ состояния объектов для принятия своевременных и объективных управленческих решений.
3. Оптимизация затрат и контроль прохождения процедур.
4. Снижение прямых и косвенных потерь, обусловленных промышленными авариями, пожарами, производственным травматизмом.
5. Целевое планирование и осуществление деятельности, направленное на достижение конкретных показателей ПБиОТ.
6. Повышение эффективности страховой защиты.

Безопасность производственных объектов определяется безопасностью производственного оборудования. Производственное оборудование должно иметь систему управления оборудованием, обеспечивающую надежное и безопасное ее функционирование во всех во всех предусмотренных режимах работы оборудования. Система управления должна исключить появление опасных ситуаций из-за нарушения работниками последовательности управляющих действий.

Системы управления технологическими процессами обладают рядом специфических свойств, присущих только этим системам. Процедуры управления сами по себе представляют значительную опасность, поскольку требуют согласованного изменения состояния многих элементов технологического оборудования и зависят от безупречного выполнения как вполне определенных последовательностей автоматических операций, так и согласованных действий технологического персонала.

Среди угроз обеспечения информационной безопасности, свойственных АСУ ТП, можно выделить три класса:

1. угрозы техногенного характера;
2. угрозы антропогенного характера;
3. угрозы несанкционированного доступа

Практически любая АСУ ТП уязвима, что может привести к нарушению корректной работы технологического процесса и реализации угроз несанкционированного доступа к информации, обрабатываемой в следующих системах:

1. системах диспетчерского управления и сбора данных (SCADA);
2. отдельных интерфейсах управления объектами автоматизации;
3. элементах телеметрической подсистемы и телемеханики;
4. прикладных приложениях для анализа производственных и технологических данных;
5. системах управления производством (MES-системы).

6. Исходя из мирового опыта, можно обозначить следующие наиболее часто встречающиеся уязвимости:

7. исполнение произвольного кода (неавторизованное, авторизованным пользователем);

8. загрузка и исполнение произвольных файлов;

9. отказ в обслуживании;

10. уязвимости, вызывающие повышение привилегий;

11. раскрытие информации для доступа к базе данных.

12. Реализация перечисленных уязвимостей позволяет остановить технологический процесс и привести к аварийной ситуации. Следует обеспечивать информационную безопасность используемой для программно-аппаратного комплекса АСУ ТП операционной системы, на которую устанавливается прикладное программное обеспечение.

Список литературы

1. <http://ru-safety.info/post/100766004290019/>

2. <http://www.safteh.ru/docs/Семинар%204.pdf>

3. Девисилов В.А. *Охрана труда: Учебник / В.А. Девисилов. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 512 с.*

4. Ефремова О.С. *Охрана труда в организации в схемах и таблицах / О.С. Ефремова. - М.: Альфа-Пресс, 2012. - 108 с.*

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ДЛЯ ОХРАНЫ ТРУДА РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

А.Ю. Крысанов

Тульский государственный университет,

г. Тула, Россия

Неудовлетворительное состояние охраны труда в Российской Федерации, медленные темпы снижения производственного травматизма и профессиональной заболеваемости свидетельствуют о необходимости дальнейшего совершенствования системы управления охраной труда, усиления деятельности по снижению уровня профессионального риска на производстве. «...в связи с огромным объемом прямых и косвенных затрат, которые несет общество, предприятия и люди вследствие плохих условий труда, производственного травматизма и профессиональных заболеваний, лучше и дешевле предотвращать их, чем выплачивать компенсацию ущерба и тратить средства на ликвидацию чрезвычайных ситуаций».

В докладе Международной организации труда (МОТ), посвященном Международному Дню охраны труда, отмечено: «Происходящие вследствие быстрой глобализации технические, социальные и организационные перемены на рабочем месте сопровождаются появлением новых рисков и вызовов. ... К

новым рискам относятся ... воздействие электромагнитного излучения и психосоциальные риски».

В соответствии с п. 3.1.1 инструкции МОТ «работодатели должны периодически осуществлять оценку опасностей и рисков для безопасности труда и здоровья, возникающих от опасных факторов окружающей среды, на каждом постоянном или временном рабочем месте, а также принимать меры контроля, необходимые для предотвращения этих опасностей и рисков или уменьшения их до минимального уровня».

Для снижения этих рисков необходимо совершенствовать систему управления охраной труда, в первую очередь, путем автоматизации ее функций.

Нормативно-правовой базой для разработки и применения СУОТ являются документы:

1. Федеральный закон от 24.07.1998 № 125-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний»;

2. Трудовой кодекс РФ;

3. Постановления Правительства РФ по вопросам охраны труда;

4. ГОСТ 12.0.230-2007 «Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования» (введен в действие с 1 июля 2009 г.) (опирается на Руководство по системам управления охраной труда МОТ СУОТ 2001);

5. ГОСТ Р 12.0.007-2009 «Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования по разработке, применению и совершенствованию» (с 1 июля 2010 г.);

6. ГОСТ Р 12.0.008-2009 «Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Проверка (аудит)» (с 1 июля 2010 г.);

7. ГОСТ Р 12.0.010-2009 «Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков» (с 1 января 2011 г.).

Основные задачи, решаемые системой управления ОТ, это анализ и управление производственными рисками. К руководящим принципам, регулирующим порядок выполнения данных процедур, относятся «прогнозирование, учет, оценка и контроль опасностей, возникающих или связанных с рабочим местом и способных подорвать здоровье и благополучие работников».

Опасность на рабочих местах создают электроустановки (ЭУ) различного назначения и напряжения: трансформаторные подстанции, воздушные и кабельные линии, производственные электроустановки, ПЭВМ, электрифицированный транспорт (троллейбусы, трамваи, электропоезда), лифты, средства мобильной связи и др. Все электроустановки являются генераторами электромагнитных излучений (ЭМИ), в зону действия которых попадают не только обслуживающий персонал, но и работники, находящиеся рядом с оборудованием источником ЭМИ. Кроме того, электромагнитные поля

воздействуют на окружающую природную среду и на население близлежащей селитебной зоны.

Всех работников можно классифицировать: по полу, возрасту, физическому (одна из характеристик его здоровья: имеющиеся заболевания, противопоказания и т.д.) и физиологическому (функциональное состояние организма работника, возникающее под влиянием его трудовой деятельности) состоянию, стажу, профессии (непосредственно обслуживающий ЭУ или находящийся рядом с электроустановкой), по времени нахождения около электроустановки или ее непосредственного использования, сложность работы, профессиональное обучение и др.

Учитывая вид ЭУ, классификационную группу, уровень (дозу) электромагнитного воздействия, последствия влияния ЭМИ на физическое и функциональное состояние работника (в том числе и статистические данные) возможно осуществить прогнозирование электромагнитной обстановки с разработкой ЭМИ-карты рабочего места и наряда-допуска на проведение работ с рекомендациями по минимизации риска ЭМИ-воздействий на организм работника. Иными словами, спрогнозировать предельно допустимое электромагнитное воздействие на организм конкретного работника за допустимое время работы на безопасном расстоянии от электроустановки.

Учет, оценка и контроль электромагнитных воздействий на работника и основанное на них прогнозирование электромагнитной обстановки должны быть направлены на минимизацию профессиональных рисков воздействия электромагнитных излучений на функциональное состояние человека-оператора, т.е. необходима разработка системы управления электромагнитной безопасностью (СУЭБ).

Список литературы:

1. <http://ru-safety.info/post/100766004290019/>
2. <http://www.safteh.ru/docs/Семинар%204.pdf>
3. Девисилов В.А. Охрана труда: Учебник / В.А. Девисилов. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 512 с.
4. Ефремова О.С. Охрана труда в организации в схемах и таблицах / О.С. Ефремова. - М.: Альфа-Пресс, 2012. - 108 с.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МОНИТОРИНГА

А.Г. Брызжева
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

Для принятия мер на газовых и тепловых установках чаще всего нужна оперативные данные в данный конкретный момент о параметрах состояния объекта и окружающей среды. Данная информация очень нужна для предотвращения аварий в газовых и тепловых установках, а так же для

контроля за выбросами метана и других веществ, чтобы предотвратить загрязнение атмосферы. Такую информацию можно получить лишь при помощи автоматизированной системы наблюдения за уровнем загрязнения атмосферы воздуха и за работой установки. Осуществить это можно при непрерывном контроле необходимых рабочих параметров и контроля атмосферы на территории около таких установок.

В большинстве случаев существующие системы наблюдения направлены на предупреждение аварийных случаев, поэтому разрабатываемые средства наблюдения должны быть направлены на два режима:

- непрерывный контроль и наблюдение;
- оценка динамики развития опасной ситуации.

В последнее время введены достаточно жесткие требования в области оперативного предоставления информации для быстрого распознавания и решения задач безопасности. Эти требования представлены виде подсистемы связи и телекоммуникаций на основе радио-каналов УКВ диапазона, обеспечивающих надежную двустороннюю связь информационно-измерительной подсистемы и центра мониторинга.

После, результаты мониторинга переводятся на терминал дежурного, который установлен на центральном посту газовой безопасности, а так же на производство диспетчеру. Полученная информация так же доступна для экологических и технических служб для решения проблем газовой безопасности рабочих и людей, находящихся вблизи предприятия и проживающих в прилегающих населенных пунктах.

Самым эффективным способом расхода топлива и энергетических ресурсов является автоматизирование котельных установок на основе программируемых логических контроллеров, что на данный момент является самым современным инструментом для наибольшего снижения ресурсных и экономических затрат на создание комфортных температурных условий и отопление жилых и производственных объектов. Вся технология происходит без привлечения рабочего персонала, что существенно позволяет сэкономить дополнительные средства на обслуживании котельной установки.

Очень важно и необходимо, чтобы автоматизированная система мониторинга и управления осуществляла контроль и имела доступ к управлению всеми технологическими узлами автоматизированной котельной установки. Это означает, что проектируемая автоматизированная система управления должна быть модульной, гибкой и иметь необходимые средства связи с периферийными устройствами.

Задачей автоматизированной системы теплоснабжения является расширение функциональных возможностей устройства путем осуществления дистанционного контроля параметров теплообеспечения на распределительных объектах теплоснабжения. Поставленная задача достигается тем, что в автоматизированную систему теплоснабжения, содержащую газовый котел, регулятор подачи газа, вентилятор, датчик температуры горячей воды, счетчик производи- мой тепловой энергии, дополнительно введены:

- датчик температуры газа;
- датчик расхода газа;
- датчик температуры воздуха;
- датчик расхода воздуха;
- датчик температуры сбросных газов;
- блок сравнения;
- задатчик;
- блок памяти;
- многоканальный микропроцессорный блок контроля энергосбережения при производстве тепловой энергии;
- блок управления;
- модем сотовой связи;
- центр приема информации;
- потребитель.

Выходы датчиков температуры газа, расхода газа, температуры воздуха, расхода воздуха, температуры сбросных газов, температуры горячей воды и счетчика производимой тепловой энергии по отдельным каналам через входы блоков памяти и первые входы блоков сравнения соединены с входом многоканального микропроцессорного блока контроля энергосбережения при производстве тепловой энергии.

Вторые входы блоков сравнения соединены с задатчиком, выход многоканального микропроцессорного блока контроля энергосбережения при производстве тепловой энергии соединен с входом блока управления. Выход блока управления через сотовый модем соединен с первым входом центра приема информации, второй, третий и четвертый входы центра приема информации соединены с выходами потребителя, второй, третий и четвертый выходы блока управления соединены с входами потребителя, пятый выход блока управления соединен с входом регулятора подачи газа, а шестой выход блока управления соединен с входом вентилятора.

Выход регулятора через датчик температуры газа и датчик расхода газа соединен с первым входом газового котла, выход вентилятор через датчик температуры воздуха и датчик расхода воздуха соединен со вторым входом газового котла. Первый выход газового котла соединен с датчиком температуры сбросных газов, второй выход газового котла соединен с датчиком температуры горячей воды, третий выход газового котла соединен со счетчиком производимой тепловой энергии. Такое техническое решение расширяет функциональные возможности автоматизированной системы за счет передачи информации о параметрах необходимого теплообеспечения распределительных объектов с помощью сотовой связи.

Список литературы

1. Агапов А.А. О создании автоматизированной информационно-управленческой системы регулирования промышленной безопасности // Безопасность труда в промышленности. - 2001. - № 6. - С. 4.

2. Панарин М.В., Панарин В.М., Пушилина Ю.Н. *Инновационные системы контроля и управления промышленными объектами с использованием спутниковых и мобильных средств связи // Тез. докл. Междунар. науч.-практ. симпозиума. 7-13 ноября 2009 г. / под общ. ред. чл.-корр. РАН В.П. Мешалкина. М.; – Тула: Изд-во ТулГУ, 2009. - С. 87 – 89.*

3. Девисилов, В.А. *Охрана труда: Учебник / В.А. Девисилов. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 512 с.*

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

АВТОМАТИЗАЦИЯ СТЕНДА «ИССЛЕДОВАНИЕ ГАЗОГИДРАТОВ»

А.В. Ширшова, В.М. Флягин, Д.А. Мозжегоров, Л.В. Жигарева, М.В. Берляков
Тюменский государственный университет,
г. Тюмень, Россия

В связи с истощением залежей традиционных углеводородов, во всем мире идет постоянный поиск альтернативных источников энергии. В частности, одним из таких источников может стать газ, извлеченный из природных газовых гидратов. Газогидраты могут уверенно конкурировать с традиционными углеводородами, во-первых, в силу наличия огромных ресурсов и широкого распространения на Земле, а во-вторых, из-за весьма концентрированного состояния (1 м³ природного метан-гидрата содержит около 164 м³ метана в газовой фазе и 0,87 м³ воды) и неглубокого залегания. Однако, несмотря на огромное количество работ, посвященных газогидратам, из-за недостаточной научной проработанности газогидратных технологий, их практическое применение незначительно.

На стенде «Исследование газогидратов» по методике, изложенной в работах [1,2], проводятся исследования процессов роста и диссоциации газогидратов. В основе этой методики лежит измерение величины давления газа в реакторе, как функции времени. Точность получаемых этих данных напрямую влияют на конечные выводы и умозаключения. В ранее существующей установке применялись ручные методы измерения давления газа в реакторе как функции времени.

Целью работы является автоматизация стенда «Исследование газогидратов».

Задачи: создать универсальную систему сбора данных (ССД), состоящую из стабилизированного блока питания и модуля сбора данных на базе микроконтроллера Pис; создать программное обеспечение для ССД; провести метрологические исследования измерения величины давления газа в реакторе.

Упрощенная структурная схема установки по исследованию газовых гидратов приведена на рис. 1а. Установка состоит из герметичного реактора(1), помещенного в термостатируемый объем жидкости(2). Реактор гидравлически

через игольчатый вентиль(4) соединен с газовым баллоном(3), а также с датчиком давления(P). Применяемый датчик давления требует стабильного постоянного питания напряжением 12 В, при этом выдает токовый сигнал от 4 до 20 мА пропорционально измеряемому давлению от 0 до 1 МПа.

Изначально, в качестве прибора, измеряющего сигнал с датчика давления, использовался ручной мультиметр. Данное решение имело ряд недостатков, которые вносили свои погрешности в результаты проводимых экспериментов. Основным минусом такой системы была необходимость постоянного контроля параметров и ручная запись получаемых результатов, что не только ухудшало качество экспериментов, но и отнимало время на рутинную работу, учитывая длительность одного непрерывного эксперимента (не менее 5 суток). Стоит отметить и высокий фактор ошибки, который всегда присутствует в случае ручного съема информации.

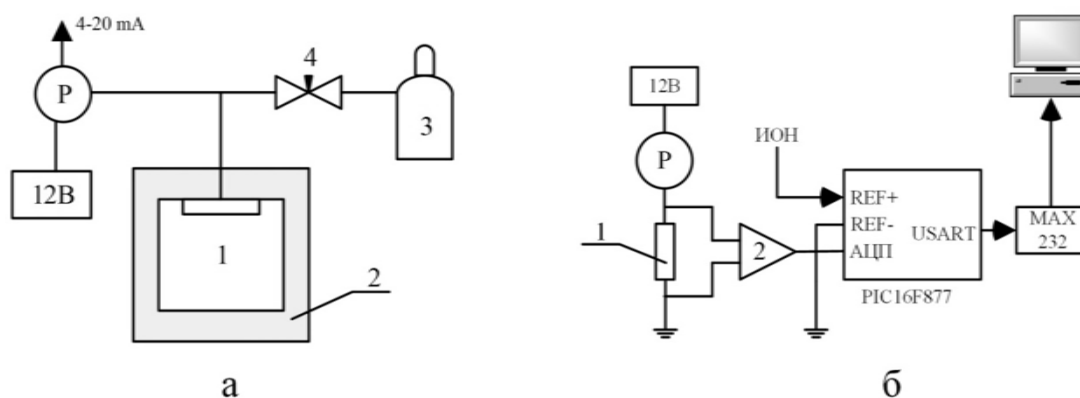


Рис.1. Структурные схемы стенда по исследованию газовых гидратов

Решение проблемы было найдено в использовании современных многофункциональных интегральных микросхем. Для этого был выбран недорогой и распространенный микроконтроллер фирмы Microchip модель PIC16F877[3]. Данный микроконтроллер отвечает всем предъявляемым требованиям, имеет встроенный 10 разрядный аналогово-цифровой преобразователь (АЦП), позволяет формировать пакеты и с помощью модуля USART отправлять данные на персональный компьютер (ПК). Использование контроллера со встроенным АЦП упрощает схемотехнику устройства и избавляет от необходимости программирования протокола управления и приема данных из отдельной специализированной микросхемы АЦП.

Структурная схема системы сбора данных представлена на рисунке 1б. АЦП микроконтроллера позволяет проводить аналогово-цифровое преобразование входного сигнала напряжения. Для этого токовый сигнал датчика давления необходимо преобразовать в сигнал напряжения. Такого вида преобразование можно произвести с помощью последовательно подключенного датчику давления резистору(1). Важно, чтобы резистор был небольшого сопротивления для уменьшения влияния на исходный сигнал. Преобразование происходит по закону Ома – падение напряжения на резисторе

пропорционально току, протекающему в цепи. Далее, полученное падение напряжения на резисторе необходимо преобразовать, до диапазона АЦП. Крайне важно, чтобы максимальное возможное падение напряжение на резисторе было близко к U_{ref+} (верхнее значение опорного напряжения). Для преобразования сигнала используется инструментальный операционный усилитель (ОУ) AD620 (2) с возможностью изменения коэффициента усиления [4].

Для качественного преобразования усиленного напряжения модулем АЦП микроконтроллера необходимо стабильное и постоянное опорное напряжение. Напомним, что операция АЦП преобразует входное напряжение в цифровую форму. Диапазон входных напряжений определяется опорными напряжениями U_{ref-} и U_{ref+} . Входному напряжению, меньшему или равному U_{ref-} , соответствует цифровое значение 0, а напряжению, большему или равному U_{ref+} , соответствует цифровое значение $2^n - 1$, где n – разрядность аналого-цифрового преобразователя (для 10-битного АЦП максимальное значение равно 1023). В качестве опорного напряжения U_{ref-} обычно используется потенциал общего провода, равный 0 В. Опорным напряжением U_{ref+} может служить напряжение питания модуля АЦП, либо напряжение специализированного генератора. Напряжение питания микроконтроллера не подойдет в качестве опорного напряжения, так как схема может потреблять разный ток в зависимости от загрузки, что скажется на значении питающего напряжения: изменение может составить десятки мВ. Кроме того, для питания схемы нужно напряжение +5 В, которое получают с помощью интегральных стабилизаторов типа 7805. Погрешность выходного напряжения таких стабилизаторов может достигать 200 мВ. Поэтому было принято решение сделать отдельный источник опорного напряжения. Для этого напряжение со стабилитрона в классической схеме параметрического стабилизатора подается на неинвертирующий усилитель с коэффициентом усиления 1 (повторитель) на операционном усилителе. Дифференциальный каскад на полевых транзисторах потребляет крайне малый ток, поэтому колебаний падения напряжения на стабилитроне при включении и выключении модуля АЦП наблюдаться не будет. Фактически операционный усилитель выполняет в данной схеме роль усилителя тока. Используя стабилитрон 1N4731, получим на выходе ИОН с напряжением 4.3В. Повторитель выполнен на малошумящем интегральном операционном усилителе TL072[4]. За счет крайне высокого входного сопротивления дифференциального каскада (порядка триллиона Ом), величина тока, протекающего через вход усилителя, пренебрежимо мала. Напряжение на выходе ИОН будет стабильным вне зависимости от тока, потребляемого входом опорного напряжения блока АЦП.

Микросхема MAX232 совместно с конденсаторами представляет собой преобразователь уровней для интерфейса RS-232. Микроконтроллер подает на вход микросхемы MAX232 цифровой сигнал, закодированный напряжениями 0...5 В, тогда как физическая реализация интерфейса RS-232 поддерживает кодировку напряжением – 15...+15В[5]. Встроенный в микросхему MAX232

преобразователь напряжения позволяет получить необходимые по протоколу значения напряжения на выводах при питающем напряжении +5 В.

Одним из важных этапов создания ССД является программирование микроконтроллера. Алгоритм работы программы заключается в следующем. После запуска и стабилизации тактовой частоты микроконтроллера, выполняются команды по настройке периферийных модулей: определение направления передачи данных через порты ввода/вывода, включение и настройка модуля АЦП, включение и настройка модуля USART. Затем модуль АЦП запускает процесс формирования цифровой величины. Полученное 10-битное число разделяется на 2 байта, к которым добавляются байты-маркеры начала пакета и окончания пакета данных. Сформированный четырехбайтный пакет данных передается в ПК по протоколу RS-232 модулем USART, настроенным на передачу на скорости 9600 бод. Затем программа переходит в цикл ожидания перед следующим запуском преобразования модулем АЦП, выход из которого происходит спустя 1 сек после предыдущего преобразования.

На стороне ПК принятые пакеты преобразуются в 10-битную величину, которая является результатом преобразования модуля АЦП. Получаемые каждую секунду значения отображаются на графике в окне специализированной программы, интерфейс которой представлен на рисунке 2.

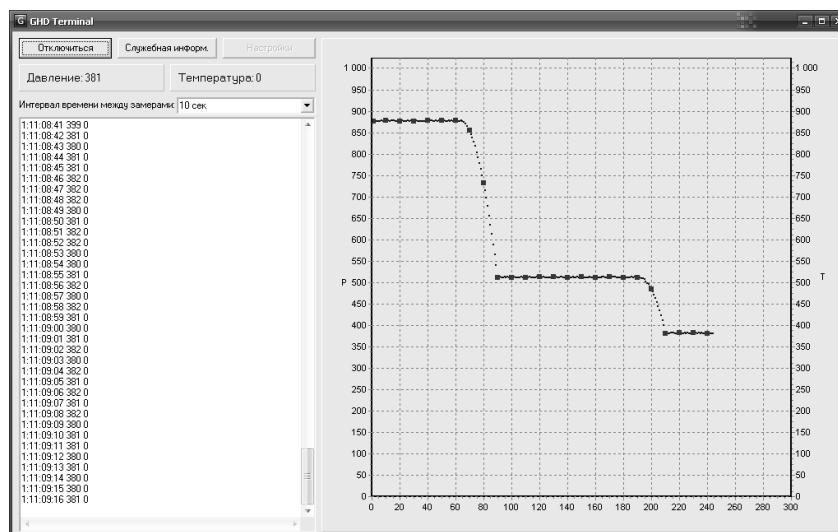


Рис.2. Пример интерфейса программы обработки пакетов

Разработанную систему после отладки программного кода необходимо подвергнуть калибровке. Для калибровки датчика давления использовался образцовый манометр ТМ-5 класса точности 1.5, который был предоставлен Тюменским центром стандартизации, метрологии и сертификации.

Также была проведена калибровка ручного цифрового мультиметра Mastech MS8222H для анализа точности измерения ССД. Результатом калибровки стали формулы линейной зависимости давления газа в реакторе от измеряемой величины, в случае автоматической системы сбора данных это

условные единицы АЦП (А) – формула (1), в случае мультиметра это токовый сигнал (I)–формула (2).

$$P = 0,8326 \cdot A - 292 \quad (1)$$

$$P = 79 \cdot I - 275,7 \quad (2)$$

Полученные в результате калибровки данные позволяют оценить абсолютную (Δ) и приведенную (γ) погрешности измерений. Результаты калибровки показаны в таблицах 1 и 2. По итогам расчета погрешностей, было выявлено, что приведенная погрешность для модуля автоматического измерения давления не превышает 1 %, а с использованием цифрового мультиметра 2 %. Необходимо также учесть, что точность измерения времени на автоматической установке на порядок выше.

Таблица 1

Результаты калибровки. Абсолютная и приведенная погрешности измерения давления с помощью мультиметра

P, кПа (обр)	I, мА	P, кПа (измеряемое)	Δ	γ , %
0	3,53	3	3	0,72
140	5,3	143	3	0,68
240	6,5	237	-3	0,50
305	7,4	309	4	0,89
380	8,4	388	8	1,80
440	9,1	443	3	0,73

Таблица 2

Результаты калибровки. Абсолютная и приведенная погрешность измерения давления с помощью мультиметра

P, кПа (обр)	A, отн. ед	P, кПа (измеряемое)	Δ	γ , %
0	347	3	-3	0,70
140	524	144	4	0,97
240	642	242	2	0,57
305	715	303	-2	0,38
380	805	378	-2	0,40

Таким образом, с внедрением автоматизированной системой сбора данных уменьшилась погрешность измерения основных величин, а процесс измерения стал намного удобнее и проще.

Список литературы

1. Шабаров А.Б., Ширшова А.В., Данько М.Ю. и др. Экспериментальное исследование газогидратообразования пропанбутановой смеси. Вестник ТюмГУ. - №6. - 2009. - С.73-82.

2. Шабаров А.Б., Данько М.Ю., Ширшова А.В. Проектирование установки ускоренного роста газогидрата из ледяных частиц микронного размера в потоке газа. Вестник ТюмГУ. - №7. - 2011. - С.46-51.

3. Техническое описание PIC16F87X [Электронный ресурс]: – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.microchip.ru/files/d-sheets-rus/pic16f87x.pdf>

4. Техническое описание AD620 [Электронный ресурс]: – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/AD620.pdf>

5. Техническое описание TL071, TL071A, TL071B, TL072, TL072A, TL072B, TL074, TL074A, TL074B [Электронный ресурс]: – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/tl074.pdf>

ИЗЛУЧЕНИЕ ОТКРЫТОГО КОНЦА КОАКСИАЛЬНОЙ ЛИНИИ В СРЕДУ С КОНЕЧНОЙ ПРОВОДИМОСТЬЮ

В.А. Кряжев, Ф.Н. Макаров, В.И. Семихин, А.И. Чебан
Тюменский государственный университет,
г. Тюмень, Россия

Как известно, при идеальных граничных условиях (открытый конец или, наоборот, закороченный) на конце коаксиальной линии возникает полное отражение падающей энергии, а в самой линии существует стоячая волна [1]. Если конец коаксиальной линии контактирует со средой с конечной проводимостью, то часть падающей энергии излучается в среду. Характер и величина излучаемой энергии зависят от диэлектрической проницаемости и электропроводности среды. Анализ излучаемого открытым концом коаксиальной линии сигнала позволяет сделать определенные выводы о свойствах среды.

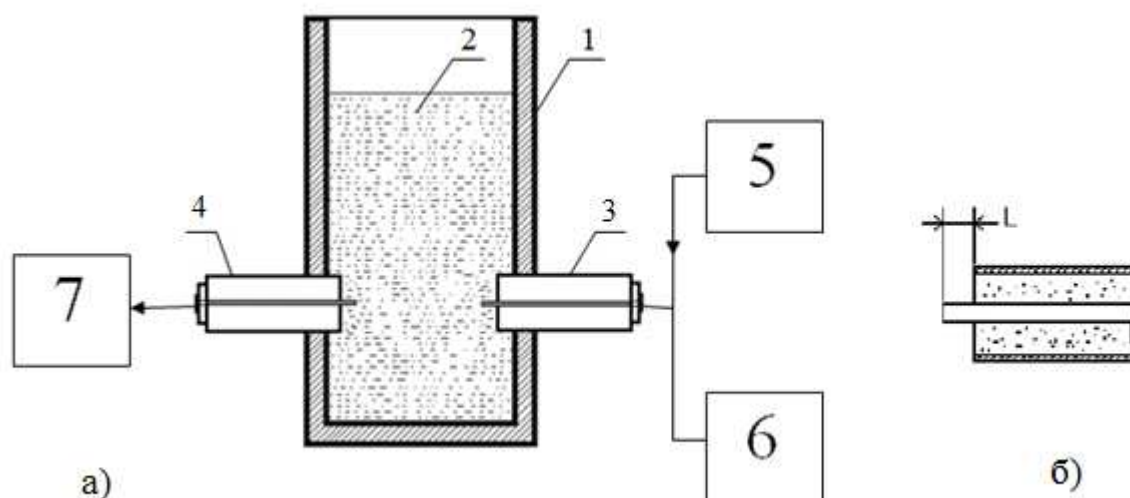


Рис. 1. Блок-схема измерительной установки а) и открытого конца коаксиальной линии б)

Блок-схема установки а) и конструкция излучающего конца коаксиальной линии б) показаны на рис.1. Основным элементом установки является сосуд 1 с исследуемой жидкостью 2. На боковой стенке сосуда закреплены: излучающий конец коаксиальной линии 3 и такой же открытый конец коаксиальной линии 4, являющийся приемной антенной. Излучатель 3 подключен к генератору электромагнитных колебаний 5 (диапазон от 20 Гц до 10^7 Гц). Амплитуда напряжения контролируется с помощью вольтметра 6. Приемник 4 подключен к широкополосному милливольтметру 7. Конструкция открытого конца коаксиальной линии показана на рис. 1 б). Диаметры наружного и внутреннего электродов соответственно 15 мм и 4 мм. Внутренний электрод выступает в среду на $l = 5$ мм (излучатель) и $l = 7$ мм (приемник). В качестве диэлектрика использован фторопласт.

Исследование излучения открытого конца коаксиальной линии были проведены для дистиллированной воды, раствора хлористого натрия и водопроводной воды.

На рис. 2 представлены измерения амплитуды прошедшего через сосуд с исследуемой жидкостью сигнала от частоты для дистиллированной воды – 1, раствора хлорида натрия с $\sigma = 1060$ мкСм/см – 2, и водопроводной воды с добавлением дистиллированной $\sigma = 950$ мкСм/см – 3.

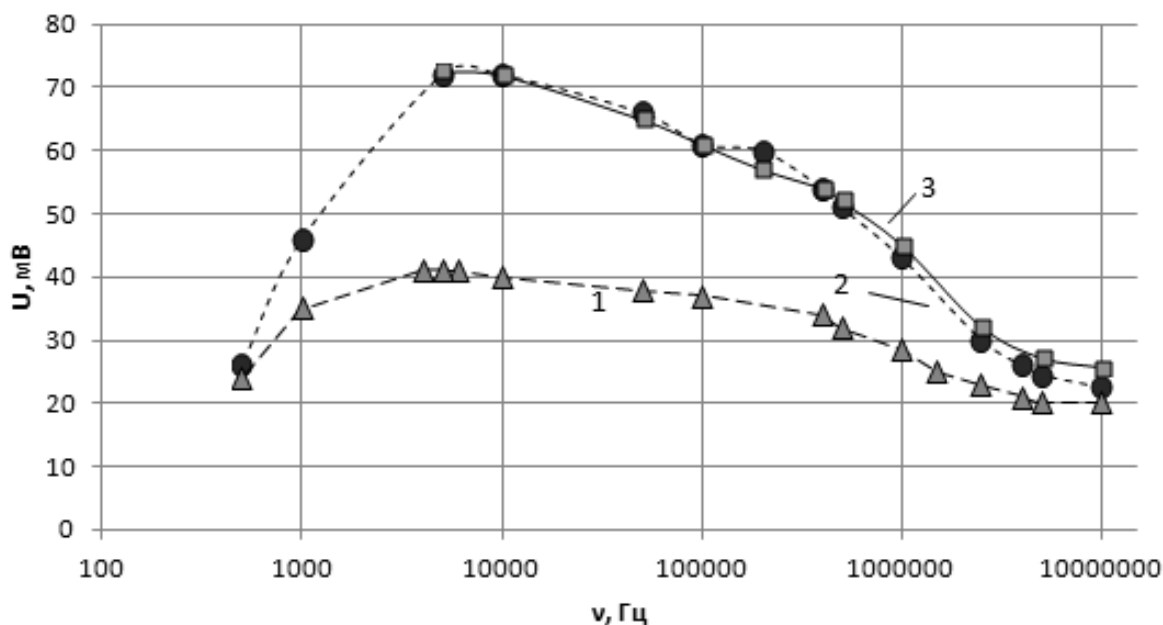


Рис. 2. Амплитуда прошедшего через среду сигнала: 1- дистиллированная вода; 2 – раствор NaCl с $\sigma = 1060$ мкСм/см; 3 – разбавленная водопроводная вода $\sigma = 950$ мкСм/см

На рис. 3 представлены измерения амплитуды прошедшего ячейку сигнала для водопроводной воды $\sigma_1 = 3,14$ мСм/см – 1 и образца из 50% водопроводной и 50% дистиллированной воды $\sigma_2 = 1,53$ мСм/см. Анализ приведенных результатов показывает, что амплитуда проходящего через сосуд излучения сильно зависит от проводимости жидкости, а также от частоты, что позволяет говорить о спектре пропускания описанной в работе измерительной ячейки.

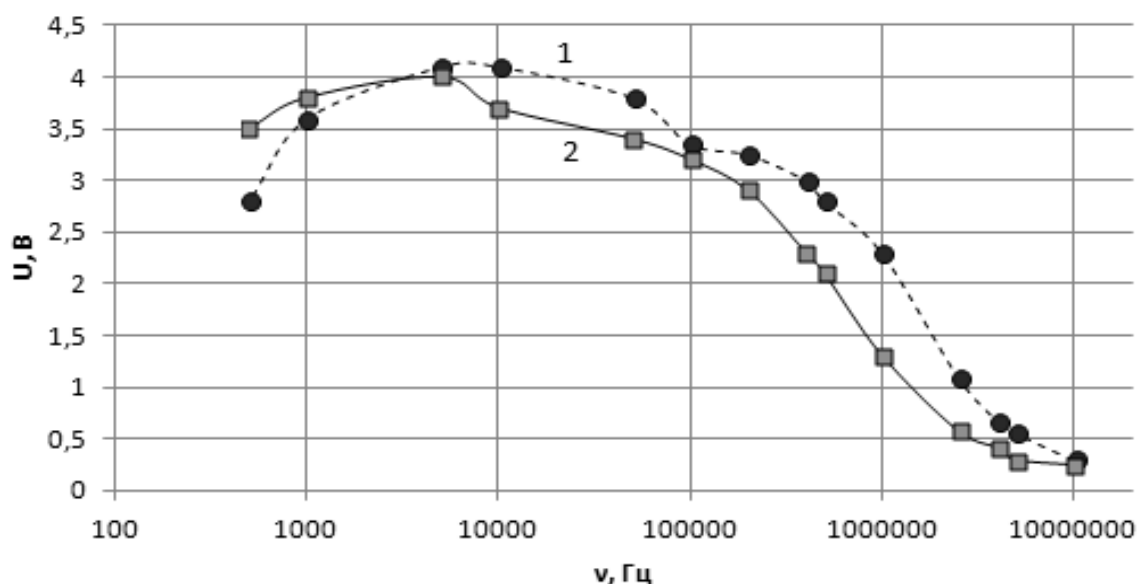


Рис. 3. Амплитуда проходящего через исследуемую жидкость сигнала для водопроводной 1 и разбавленной 2 воды

Частотная зависимость объясняется, по-видимому, тем, что свойства среды на высоких частотах необходимо описывать комплексной диэлектрической проницаемостью $\epsilon^* = \epsilon' - i\epsilon''$, где ϵ' и ϵ'' соответственно вещественная и мнимая часть диэлектрической проницаемости [2]. В работе [3] с помощью подобной же ячейки (сосуда) были исследованы диэлектрические характеристики кристаллогидратов в водонефтяных эмульсиях на основе анализа отраженного сигнала. Были получены соответствующие спектры для $\epsilon'(\nu)$ и $\epsilon''(\nu)$.

В работе [3] было также высказано предположение, что описанная методика может быть использована для анализа движения и состояния жидкой фазы, получаемой в результате разработки сильно обводненных пластов. Предложенная в нашей работе методика исследования прошедшего через среду сигнала представляется более целесообразной для решения подобных задач.

Список литературы

1. Гольдштейн Л.Д. *Электромагнитные поля и волны* / Л.Д. Гольдштейн, Н.В. Зернов. – М.: Советское радио, 1971. – С.336-336.
2. Семенов А.А. *Теория электромагнитных волн* / А.А. Семенов. – М.: Издательство Московского университета, 1968. – С.126-131.
3. Jakobsen T. *Dielectric measurements of gas hydrate formation in water-in-oil emulsions using open-ended coaxial probes* / T. Jakobsen, K. Folger // *Measurement Science and Technology*. – 1999. – № 8 (9). – p. 1006–1015.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ 3D-ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЁМНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗАДАННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

С.В. Куренова, Г.В. Повод

Институт сферы обслуживания и предпринимательства филиал Донского
государственного технического университета,
г. Шахты, Россия

Современные 3D технологии открывают широкие возможности для реализации костюмов, аксессуаров, элементов одежды необычных форм и т.д. Технологии, позволяющие создавать трехмерные детали, стали доступными, без них не обойтись во многих отраслях, где требуется создание объемных деталей. Благодаря своим почти не ограниченным возможностям, вытесняются традиционные способы создания объемных форм.

3D проектирование - это процесс создания трёхмерной модели объекта. При проектировании одежды с помощью 3D систем может быть выбрано несколько вариантов работы: 3D моделирование, 3D сканирование, комбинированный метод. 3D моделирование - это процесс создания трехмерной модели объекта. 3D системы, или системы пространственного моделирования, позволяют создать проекционные модели с пространственными координатами X, Y, Z. Данные системы ориентированы на решение проектно-конструкторских задач, связанных с созданием пространственных геометрических объектов, так как дают возможность просмотра проекта в трех измерениях. 3D моделирование базируется на программно-аппаратном обеспечении, которое представлено на рисунке 1.

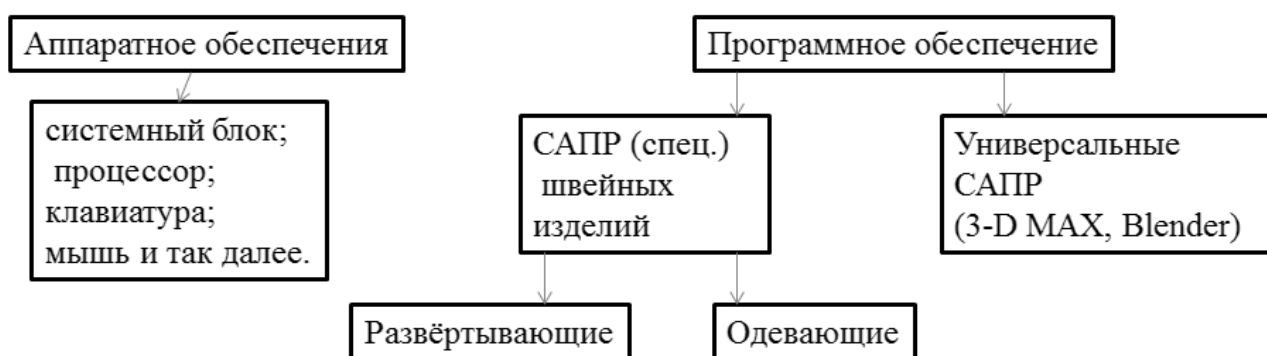


Рис. 1. Схема программно-аппаратного обеспечения 3D моделирования

Представленные на схеме специализированные САПР швейных изделий используется при традиционном подходе для реализации объемных форм, а универсальные САПР могут быть использованы при проектировании объемных форм инновационным способом, т.е. 3D проект возможно распечатать через 3D принтер. Наиболее популярными программами для 3D моделирования элементов одежды является Autodesk 3ds Max, Blender. Autodesk 3Ds Max-полнофункциональная профессиональная программная система для создания и редактирования трёхмерной графики и анимации, усовершенствованная

компанией Autodesk и содержащая самые современные средства для художников и специалистов в области мультимедиа[1]. Blender-свободный, профессиональный пакет для создания трёхмерной компьютерной графики, включающий в себя средства моделирования, анимации, рендеринга, постобработки и монтажа видео со звуком и т.д. [2]

Так же существует возможность создания сложных форм костюма при помощи 3D сканера и дальнейшей обработки сканируемого объекта. 3D сканер представляет собой периферийное устройство, которое анализирует физический объект на основе полученных данных. На рисунке 2 представлена разработанная классификация 3D сканеров.



Рис. 2.Классификация 3D сканеров

Основным принципом контактного метода является обводка сканируемого объекта специальным механическим приспособлением, которое является сенсором и называется щуп. Перед началом сканирования на объект наносится сетка, размер ячеек которой в областях высокой кривизны поверхности должен быть минимальным, а в местах малой кривизны – наибольшим. Там, где линии сетки пересекаются, образуются точки. Посредством щупа производится замер координат этих точек, которые потом вводятся в компьютер. На базе этих координат строится трехмерная модель сканируемого объекта. Бесконтактный метод используется эффект отражения волн – в первую очередь световых – от поверхности объекта. Отражённые волны улавливаются специальными сенсорами, анализируются и с помощью различных алгоритмов преобразуются в виртуальное отображение[3].

Средством вывода 3D модели может являться 3D принтер. 3D принтер – это периферийное устройство, использующее метод послойного создания

физического объекта по цифровой 3D модели [4]. В зависимости от используемого оборудования и выбранного метода печати возможно получение элементов костюма разного качества. В таблице представлена разработанная классификация методов 3D печати.

Классификация методов 3D печати

Метод	Технология	Используемые материалы
Экструзионный	<u>Моделирование методом послойного наплавления (FDM или FFF)</u>	Термопластики (такие как полилактид (PLA), акрилонитрилбутадиенстирол (ABS) и др.)
Проволочный	<u>Производство произвольных форм электронно-лучевой плавкой (EBF3)</u>	Практически любые металлические сплавы
Порошковый	<u>Прямое лазерное спекание металлов (DMLS)</u>	Практически любые металлические сплавы
	<u>Электронно-лучевая плавка (EBM)</u>	Титановые сплавы
	<u>Выборочная лазерная плавка (SLM)</u>	Титановые сплавы, кобальт-хромовые сплавы, нержавеющая сталь, алюминий
	<u>Выборочное тепловое спекание (SHS)</u>	Порошковые термопластики
	<u>Выборочное лазерное спекание (SLS)</u>	Термопластики, металлические порошки, керамические порошки
Струйный	<u>Струйная трехмерная печать(3DP)</u>	Гипс, пластики, металлические порошки, песчаные смеси
Ламинирование	<u>Изготовление объектов методом ламинирования (LOM)</u>	Бумага, металлическая фольга, пластиковая пленка
Полимеризация	<u>Стереолитография (SLA)</u>	Фотополимеры
	<u>Цифровая светодиодная проекция (DLP)</u>	Фотополимеры[5]

С развитием современных технологий, все очевиднее становится влияние виртуального мира на социальную сферу людей. Одну из таких ниш заняли специальные мероприятия – косплеи - переодевание в костюмы известных персонажей. Такие мероприятия дают людям возможность выбраться из виртуального мира и таким образом заявить о себе. Наиболее популярными персонажами являются герои видеоигр, фильмов и мультфильмов. Участники косплея детально воссоздают компьютерные образы в реальности, делая акцент на качественную проработку костюма и дополнительных атрибутов, которые характерны для выбранного персонажа. Такие костюмы обычно изготавливают самостоятельно, но в последнее время появилась тенденция заказывать в ателье. Одним из способов создания костюма или его отдельных элементов являются 3D технологии, которые

оптимизируют процесс воссоздания форм деталей и упрощают технологию изготовления, что соответственно приводит к сокращению временных затрат проектирования костюма.

На основе вышесказанного в настоящем исследовании будет предпринята попытка разработки элементов костюма с помощью универсальных САПР, а именно программы Blender. 3D печать фрагментов функциональных и декоративных элементов будет произведена посредством принтера Picaso Designer, использующего технологию FDM-создания трехмерных объектов за счет нанесения последовательных слоев материала, повторяющих контуры цифровой модели. В качестве материалов для печати обычно выступают термопластики: ABS, PLA, HIPS, PVA. Эти материалы износостойки, полностью адаптированы к частым изменениям температуры, химическим и метеорологическим воздействиям. На основе предварительных исследований выявлено, что из представленной группы материалов оптимальным является HIPS, так как полимер является мягким, легким, пластичным, имеет матовую фактуру, визуально сглаживает слои и шероховатости печати, является не канцерогенным. Что полностью отвечает заявленным целям и задачам.

Список литературы

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Autodesk_3ds_Max
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Blender>
3. <http://can-touch.ru/blog/vse-o-3d-skanerax/>
4. <https://infourok.ru/tekstoviy-dokument-po-informatike-na-temu-d-printer-starshie-klasi-444069.html>
5. http://3dtoday.ru/wiki/3D_print_technology/#.D0.A2.D0.B5.D1.85.D0.BD.D0.BE.D0.BB.D0.BE.D0.B3.D0

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СИНТЕЗКА КАТАЛИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ $Ce_{1-x}Z_xO_2$ В СВЕРХКРИТИЧЕСКИХ СПИРТАХ ДЛЯ УКМ

М.Ю. Смирнова^{1,2}, С.Н. Павлова¹, В.И. Анিকেев¹, Ю.Н. Беспалко¹,
Н.В. Мезенцева^{1,2}, Т.А. Кригер^{1,2}, В.А. Садыков^{1,2}

¹ Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН,
г. Новосибирск, Россия

² Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет,
г. Новосибирск, Россия

Получение синтез-газа в настоящее время относится к важнейшим прикладным исследованиям. В ходе проведения реакции углекислотной конверсии метана (УКМ) получение синтез-газа происходит с потреблением крупнотоннажного отхода химической промышленности – парникового газа CO₂. Кроме того, процесс УКМ представляется перспективным в экономическом плане и может быть с легкостью масштабирован. Последние

15 лет смешанные оксиды церия-циркония, промотированные Ni, привлекают к себе внимание в качестве перспективных катализаторов УКМ за счет их высокой активности, термостабильности и устойчивости к закоксуыванию.

Работа посвящена разработке научных основ технологии непрерывного многостадийного синтеза в сверхкритических спиртах наноматериалов на основе смешанных оксидов церия-циркония с нанесенным металлическим никелем Ni/CeO₂-ZrO₂ с контролируемыми параметрами, такими как размер частиц смешанного оксида, его структура, кислородная подвижность, высокая дисперсность никеля и его сильное взаимодействие с носителем. Это позволит создать высокоэффективные и стабильные к зауглероживанию катализаторы реакции УКМ, являющейся одной из самых перспективных реакций зеленой химии, позволяющей превратить парниковые газы в ценное химическое сырье.

Разработаны методики синтеза смешанных оксидов церия-циркония Ce-Zr-O в проточной установке в сверхкритических спиртах (этанол, изопропанол, бутанол), в том числе с добавлением комплексона ацетилацетона с использованием как неорганических (нитраты, оксихлориды), так и органических солей металлов (бутоксиды, ацетаты). Исследована зависимость характеристик образцов смешанных оксидов церия-циркония от природы солей, соотношения церия к цирконию, метода и параметров синтеза и температуры прокаливания на воздухе. Показано, что синтез в сверхкритических спиртах без добавления комплексообразующих агентов обеспечивает удельную поверхность до 150 м²/г (температура прокаливания 500 °С) и нанодомены смешанных оксидов кубической и тетрагональной структуры, обогащенных Ce или Zr, соответственно. Только добавление комплексона - ацетилацетона в спирты позволяет получить однофазные оксиды разупорядоченной кубической структуры в сверхкритических условиях.

Изучен генезис локальной структуры наноструктурированных систем Ni/CeO₂-ZrO₂ в зависимости от их состава и параметров синтеза при их термической обработке в различных средах (в том числе в реакционной среде), включая морфологию доменов, изменение плотности точечных и протяженных дефектов, релаксации координационных полиэдров, перераспределение катионов между доменами, поверхностью доменов и их объемом и внедрение катионов никеля в оксидный носитель. Изучена зависимость поверхностных свойств данных систем (состава поверхности, числа доступных атомов никеля, плотности кислотных и основных центров) от их состава и условий обработки/спекания, в том числе под воздействием реакционной среды.

Изучена диффузия кислорода в нанокompозитных материалах. Показано, что максимальной подвижностью кислорода обладают смешанные оксиды церия-циркония кубической структуры с гомогенным пространственным распределением катионов, характеризующиеся высокой дефектностью. Нанесение никеля не приводит к изменению подвижности кислорода, несмотря на его внедрение в поверхностный слой смешанного оксида. Определены энергетические характеристики поверхностного и решеточного кислорода данных систем, их реакционная способность. Оценены каталитические

свойства полученных нанокompозитных материалов в реакции углекислотной конверсии метана (УКМ), в том числе в концентрированных смесях. Показана высокая и стабильная активность катализаторов на основе однофазных смешанных оксидов церия-циркония разупорядоченной кубической структуры с нанесенным никелем, что определяется высокой подвижностью и реакционной способностью кислорода. В то же время, катализаторы на основе гетерофазных образцов смешанных оксидов церия -циркония с неоднородным пространственным распределением катионов и меньшей подвижностью кислорода быстро дезактивируются вследствие отложения аморфного углерода. Показано, что катализаторы на основе промотированных никелем смешанных оксидов церия-циркония, приготовленные в сверхкритических спиртах с добавлением комплексона, характеризуются стабильностью к зауглероживанию и удельной каталитической активностью, превышающей на порядок активность катализаторов на основе смешанных оксидов, приготовленных стандартным методом Пекини с использованием водных растворов солей, включая промотированные платиной и рутением, что соответствует мировому уровню.

Результаты получены в рамках выполнения работ по Соглашению о предоставлении субсидии от 24 августа 2015 г. № 14.616.21.0036

Список литературы

1. Wolfbeisser, A., Sophiphun, O., Bernardi, J., Wittayakun, J., Föttinger, K., Rupprechter G. Methane dry reforming over ceria-zirconia supported Ni catalysts / Catal. Today. 2016. - V. 277. - Part 2. - P. 234.

ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЯ НИКЕЛЕВЫХ ПОКРЫТИЙ НА АНОДИРОВАННЫЙ АЛЮМИНИЙ И АЛЮМИНИЕВЫЕ СПЛАВЫ

С.И. Лучнева, Т.И. Девяткина, В.В. Рогожин

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева,
г. Нижний Новгород, Россия

Никелевое покрытие на алюминии и алюминиевых сплавах используют в качестве защитно-декоративной отделки изделий и деталей машин, а также для придания им ряда функциональных свойств.

Для нанесения покрытий на алюминий и алюминиевые сплавы взамен предварительной цинкатной обработки предлагается использовать анодирование в специальном растворе, так как оно обеспечивает высокую адгезию с основой даже при тяжелых условиях эксплуатации. Однако сформированная на поверхности алюминиевой детали пористая оксидная пленка делает невозможным применение щелочных и кислых ($\text{pH} < 2$) растворов и электролитов, содержащих депассивирующие хлорид-ионы, из-за крайней неустойчивости в них этой пленки.

В практике обычно широко используют слабокислые электролиты никелирования, в состав которых входит хлорид натрия или никеля, в отсутствие хлоридов в таких электролитах наблюдается пассивация анодов. Избежать пассивирования никелевого анода возможно при снижении рабочего рН раствора до 2.0-2.5.

С целью поддержания рН в заданных пределах 2.0-2.5 необходимо вводить в состав электролита буферные добавки. Однако в электролитах никелирования, содержащих в своем составе в качестве буферных добавок органические соединения (глицин, ацетат натрия, лимонную кислоту или ее соли) анодный выход по току для никеля в отсутствие хлорид-ионов не превышает 30% вследствие протекания побочного процесса окисления данных веществ на пассивном никелевом аноде. С целью увеличения анодного выхода по току для растворения никеля и предотвращения побочных реакций на его поверхности необходимо использовать в качестве буферной добавки лишь неорганические соединения.

В результате исследований никелевое покрытие, обладающее высокой адгезией к алюминиевой поверхности, было получено в электролите следующего состава: $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 90-110 г/л, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 25-27 г/л, дополнительно содержащем NaF 2.5-3 г/л и галогенид имида 1-2 г/л; при этом катодный выход по току составляет 80-82 % при плотности тока 2.5-3.0 А/дм², а анодный – 100 % при 0.7-1 А/дм². Температура электролита 40±2 °С. В таком электролите рассеивающая способность составляет 45-50 %. Адгезия никелевого покрытия проверена «рисочным» разрушением, тепловым воздействием при «термоударах» (нагрев до 200-210 °С и резкое охлаждение в воде) и изотермическим отжигом в течение 1 часа при температуре 200-210 °С. Микротвердость никелевого покрытия составляет $H_{\gamma_{50}}=2600-2700$ МПа после проведения «термоударов» - $H_{\gamma_{50}}= 1750-1800$ МПа при микротвердости алюминиевого материала $H_{\gamma_{50}} = 500-600$ МПа.

ПЕРСПЕКТИВЫ И РИСКИ ПЕРЕВОДА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ГАЗОМОТОРНОЕ ТОПЛИВО

Е.С. Гомозова
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

Рассмотрены проблемы и перспективы развития рынка газомоторного топлива в России. Проведен анализ рисков перевода автомобильного транспорта на газомоторное топливо.

Нефть является одним из невозобновляемых источников энергии. Её добыча происходит в таких масштабах, что запасы могут иссякнуть в скором будущем. В следствие этого многие страны подняли актуальный вопрос о поиске нового альтернативного вида моторного топлива.

Второе место заняла не менее важная проблема, касающаяся роста автомобилизации. Увеличение численности автотранспорта ведет к негативному воздействию на окружающую среду. Одной из причин серьезного загрязнения воздуха в крупных городах это выхлопные газы. В мегаполисах России доля выхлопов от автомобиля составляет более 90 % от общей доли выбросов веществ загрязняющей атмосферу. Города, имеющие менее развитую промышленность обладают ненамного меньшей долей вклада выхлопных газов от автотранспорта (около 80-90 %). Общая ситуация в России по выхлопным выбросам в атмосферу имеет порядка 42 % суммарного количества [2, 4].

В последние 50 лет природный газ стал вызывать к себе большой интерес, как к аналогу нефтяного топлива. Данный вид топлива получил большое распространение среди компаний, занимающихся перевозкой пассажиров и грузов, а также коммунальные и строительные. Природный газ используется в двух основных разновидностях:

сжатый природный газ (КПГ), который поступает на специальные заправки - АГНКС - по газопроводам, и сжиженный углеводородный газ (СУГ). Первый является метаном, а второй - смесью пропана и бутана, продуктом переработки попутного нефтяного газа (ПНГ). Интерес к газомоторному топливу связан с его низкой стоимостью и высокой экологичностью.

Аргументы в пользу ГМТ:

- 1) Газ – более экологически чистое топливо чем бензин и дизель
- 2) Россия – мировой лидер по запасам природного газа
- 3) Перевод транспорта на более дешевый вид топлива (газ) даст толчок к развитию экономики, понизив стоимость товаров, что, в свою очередь, подстегнет покупательскую активность и сделает российские товары более конкурентоспособными на мировом рынке
- 4) Сокращение потребления нефти и нефтепродуктов на внутреннем рынке позволит высвободить дополнительные объемы для экспорта жидких углеводородов. [3]

Безусловным плюсом метана как топлива является его экологичность. Это важный показатель, так как выхлопные газы автотранспорта являются основной причиной загрязнения воздуха. В среднем по России на выхлопные газы приходится около 45 % всех выбросов вредных веществ в атмосферу, но в Москве этот показатель доходит до 88 %.

Позитивным качеством КПГ и СПГ является летучесть метана. Он легче воздуха, а, значит, растворяется в атмосфере, не образуя скоплений в помещениях и на поверхности земли. По данному показателю метан также выигрывает у паров бензина, дизельного топлива и пропан-бутана, который в 1,4-1,6 раз тяжелее воздуха.

Список литературы

1. Кириллов Н.Г. *Природный газ как моторное топливо //Нефть газ промышленность. - 2006. - № 2. - С.40-65.*

2. Макарова И.В., Хабибуллин Р.Г., Габсалихова Л.М., Валиев И.И. *Перспективы и риски перевода автомобильного транспорта на газомоторное топливо // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10-6. – С. 1209-1214.*

3. Маслов Ю.Л., Уйминов А.А. *Рынок газомоторного топлива России: перспективы развития // Автогазозаправочный комплекс + альтернативное топливо. - 2012. - № 55. - С.40-65.*

4. Сборнова Е. Р., Колмаков В.С. *Метан – топливо будущего // Газовый бизнес. - 2012. - № 8. - С.47-51.*

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ТОКА ЧАСТОТОЙ 50 ГЦ НА БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТЫ С ПЭВМ

М.С. Войнов

Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

Все больше возрастает заинтересованность общества в новшествах. В конце XX века в России произошло широкое внедрение персональных электронных вычислительных машин (ПЭВМ) в различные сферы человеческой деятельности, переход к современной функциональной технике.

Источники ЭМП бывают природного и антропогенного происхождения.

Природные: постоянное магнитное и постоянное электрическое поле Земли, образованное избыточным отрицательным зарядом на поверхности; атмосферное электричество (облака, разряды молний), космические лучи.

Антропогенные:

- источники, создающие сверхнизкие частоты от 0 Гц до 3 кГц. Они представляют все системы производства, распределения и передачи электроэнергии: линии электропередач, транспорт на электроприводе (метро, троллейбусы, трамваи, поезда), домашнюю и офисную технику;

- источники, создающие излучение в диапазоне от 3 кГц до 300 ГГц. Такие как (радио АМ, ЧМ, телевидение, ВЧ, УКВ), радиотелефоны.

Поэтому проблема электромагнитного излучения ПК, влияние компьютеров на организм человека, достаточна серьезная из-за нескольких причин:

- У компьютера существуют два источника электромагнитного излучения (монитор и системный блок).

- Работник на ПК не может работать на безопасном расстоянии.

- Длительное время при работе с компьютером.

В настоящее время работа с ПК может составлять более 12 часов, при нормах, запрещающих проводить время за компьютером более 6 часов в день (ведь кроме рабочего дня человек часто сидит за ЭВМ по вечерам, что бы узнать погоду, новости, просмотр фильмов или что либо другое).

Подключение адаптера ПЭВМ к сети через нейтрализатор полностью снимает для работающего проблему вредного электромагнитного фона.

Нейтрализатор можно применять для снижения вредного воздействия на человека электрических и магнитных полей и в быту - при пользовании миксерами, осветительными приборами, электробритвами, фенами, электрогрелками и т.п., и в особенности – приборами, находящимися при их использовании в близком контакте с различными органами человека.

Приборы «Форпост-1» и «Спинор» обеспечивают полную нейтрализацию негативного электромагнитного излучения. Действие данных приборов в первую очередь направлено на защиту здоровья пользователей персональных компьютеров, ноутбуков, мобильных телефонов, СВЧ-печей и прочих электроприборов бытового назначения.

Устройства «Форпост-1» и «Спинор» защищают организм человека более эффективно, чем традиционные меры, а именно экранирование электромагнитных излучений, которые обеспечивают лишь частичную защиту от электромагнитного излучения. «Форпост-1» и «Спинор» обеспечивают полную защиту от таких вредных компонентов электромагнитного излучения и дают возможность не ограничивать себя в удовольствиях, таких как: телевизор, компьютер, микроволновая печь, сотовый телефон и прочее.

Российские научные изобретения и космические технологии по-прежнему остаются на уровне высоких мировых стандартов, во многих отраслях превосходя и опережая разработки других стран во много раз.

Фильтр «Агеон», модель БИОсмартфон, используется для устранения вредной части электромагнитных излучений сотового телефона, Wi-Fi, а так же радиостанций. Эффективность фильтра подтверждена исследованиями, с участием 280 добровольцев, результаты опубликованы в академическом «Запорожском медицинском журнале» №2, 2007 г.

Исследования выполнены по международным методикам Европейского и Североамериканского кардиологических обществ.

Комплекс медицинских и радиометрических испытаний проведен с участием независимых государственных экспертов.

Устанавливается фильтр методом наклеивания на внешнюю часть корпуса телефона или внешнюю сторону аккумулятора. У фильтра есть «верх-низ». Низ прибора имеет два плавных выреза.

Необходимо применять фильтр «БИОсмартфон» для роутеров Wi-Fi.

Применение фильтра гарантирует безопасность от излучения Wi-Fi. Устройства Wi-Fi являются источниками очень высокочастотного излучения. Работают они дома, в офисе круглые сутки. Распространено ошибочное мнение, что малая мощность его излучения безопасна. Это мнение основывается на устаревших нормах прошлого века. При расстоянии до Wi-Fi менее 50 см даже эти нормы превышаются. Поэтому держать ноутбук на коленях, планшет в руках опасно. Wi-Fi вреден на всем расстоянии для передачи данных. Действие излучения Wi-Fi накапливается в организме и со временем разрушение здоровья станет соответствовать действию мощного источника излучения. Дело за временем. Излучение Wi-Fi очень опасно гипертоникам, детям, беременным.

Новые открытия в медицине подтвердили, что существует ведущая причина мировой эпидемии бессонницы. Это постоянное электромагнитное облучение в жилье. В квартирах многоэтажных домов мы окружены техническими электромагнитными излучениями сети, телевизоров, компьютеров, сотовой связи, Wi-Fi. Поэтому мы бодем, плохо засыпаем и спим, плохо просыпаемся. Это электронная бессонница и усталость.

Система Агеон «Комфорт и Безопасность» это высококачественное решение против усталости водителя, ночного ослепления, против ДТП, для снижения расхода топлива на 12-20 %. восьмилетний опыт массовой эксплуатации.

Источники излучения в автомобиле: оборудование автомобиля, встречные автомобили, природные магнитные поля.

Система «Комфорт и Безопасность» рекомендована всем водителям, кто проезжает в день более 50 км, совершает междугородние поездки.

Воздействие излучений снижает кровоснабжение мозга, глаз. Тогда у водителя может произойти кратковременная потеря сознания. Такое состояние для водителей незаметно. Система Агеон «Комфорт и Безопасность» относится к контраварийному оборудованию. Она снижает в салоне автомобиля воздействие электромагнитного излучения на водителя и пассажиров. Нормализуется циркуляция крови в мозге, глазах, конечностях. Снижается стрессовая нагрузка, не относящаяся к управлению авто. Это повышает комфортабельность автомобиля на 1-2 класса.

Список литературы

1. Девисилов В.А. Охрана труда: Учебник / В.А. Девисилов. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 510 с.

2. Ефремова О.С. Охрана труда в организации в схемах и таблицах / О.С. Ефремова. - М.: Альфа-Пресс, 2012. - 107 с.

3. Карнаух, Н.Н. Охрана труда: Учебник / Н.Н. Карнаух. - М.: Юрайт, 2011. - 381 с.

4. Сибикин Ю.Д. Охрана труда и электробезопасность / Ю.Д. Сибикин. - М.: Радио и связь, 2012. - 409 с.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЧЕЛОВЕКА

М.С. Войнов

Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

В процессе жизнедеятельности человек постоянно находится в зоне действия электромагнитного (ЭМ) поля Земли. Такое поле, называемое фоном, считается нормальным и не наносит здоровью людей никакого вреда. Природный электромагнитный спектр охватывает волны длиной от 0,000000000000001 метров до 100000 километров.

Линии электропередач, сильные радиопередающие устройства создают электромагнитное поле, которое в разы превышает допустимый уровень. Для защиты человека были разработаны специальные санитарные нормы (ГОСТ 12.1.006-84 регламентирует воздействие электромагнитных излучений на человека), в том числе и те, которые запрещают строительство жилых и прочих объектов вблизи сильных источников излучения.

Зачастую более опасными являются источники слабого электромагнитного излучения, которое действует в течение длительного промежутка времени. К таким источникам относится в основном аудио-видео техника, бытовая техника. Наиболее существенное влияние на человека оказывают мобильные телефоны, СВЧ печи, компьютеры и телевизоры.

Телефоны и микроволновые печи действуют в основном непродолжительное время (в среднем от 1 до 7 минут), телевизоры не наносят существенного вреда, т.к. обычно располагаются на расстоянии от зрителей. Проблема электромагнитного излучения, исходящего от персональных компьютеров, встает достаточно остро ввиду нескольких причин:

Компьютер имеет сразу два источника излучения (монитор и системный блок).

Пользователь ПК практически лишен возможности работать на расстоянии.

Очень длительное время воздействия.

Кроме этого, существуют несколько вторичных факторов, которые усугубляют ситуацию, к ним можно отнести работу в тесном непроветриваемом помещении и концентрацию множества ПК в одном месте.

Наиболее сильным источником ЭМ излучения является монитор с электронно-лучевой трубкой, особенно его боковые и задние стенки, т.к. они не имеют специального защитного покрытия, которое есть у лицевой части экрана.

Повышенный электромагнитный фон в значительной степени влияет на здоровье людей. После продолжительной работы за компьютером в течение нескольких дней человек чувствует себя уставшим, становится крайне раздражительным, часто отвечает на вопросы однозначными ответами, ему хочется прилечь.

К еще более тяжелым последствиям могут привести игровые консоли, или приставки, которые подключаются к телевизору. Основная проблема в этом случае сводится к тому, что телевизоры излучают более мощное поле, но дети (основная категория пользователей приставок) не могут удалиться от экрана на достаточное расстояние из-за коротких проводов, расстановки мебели, или картинка просто становится очень мелкой. Особую опасность представляют старые телевизионные приемники (отечественные «Рассвет», «Рубин») - их ЭМ фон в несколько раз выше, чем у современных мировых брендов (Sony, LG, Panasonic и т.д.). После 5-8 часов, проведенных перед таким телевизором (что в наших семьях не редкость), ребенка бросает в жар, быстро поднимается температура, появляется головная боль. В этом случае детей нужно немедленно

выводить из зоны действия ЭМ поля, желательно на улицу. Симптомы быстро исчезают после прекращения действия ЭМ излучения.

Электромагнитные волны изменяют аэроионную обстановку на рабочем месте, наполняя воздух положительно заряженными ионами. Такие ионы вредны для людей, поэтому помещение необходимо проветривать, а лучшим решением станет приобретение прибора, известного как «Люстра Чижевского», в настоящее время их существует достаточно много модификаций. Люстра Чижевского является источником отрицательно заряженных ионов (более известных в народе как «эффект горного воздуха»), которые полезны для здоровья человека.

Что касается ЭМ излучений, то наибольшее влияние они оказывают на иммунную, нервную, эндокринную и половую систему.

Иммунная система уменьшает выброс в кровь специальных ферментов, выполняющих защитную функцию, происходит ослабление системы клеточного иммунитета.

Эндокринная система начинает выбрасывать в кровь большее количество адреналина, как следствие, возрастает нагрузка на сердечно-сосудистую систему организма. Происходит сгущение крови, в результате чего клетки недополучают кислород.

У человека, в течение длительного времени подвергавшегося ЭМ излучению, уменьшается сексуальное влечение к противоположному полу (отчасти это является следствием банальной усталости, отчасти вызвано изменениями в деятельности эндокринной системы), падает потенция.

Изменения в нервной системе видны невооруженным глазом. Как уже отмечалось выше, признаками расстройства являются раздражительность, быстрая утомляемость, ослабление памяти, нарушения сна, общая напряженность, люди становятся суетливыми.

Таковы последствия воздействия электромагнитного излучения. В качестве защитных мер можно назвать регулярные прогулки на свежем воздухе, проветривание помещения, занятия спортом, соблюдение элементарных правил работы, работа с хорошей техникой, которая удовлетворяет всем стандартам безопасности и санитарным нормам.

Список литературы

1. http://comp-doctor.ru/articles/art_0005.php
2. Ромашев Д.К. Реферат «Электромагнитное поле и его влияние на здоровье человека» - СПб: СПбГУ – 2001 – 21

ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ ЧЕЛОВЕКА И ВЫБОР СПЕЦОДЕЖДЫ КАК ВАЖНЫЙ ФАКТОР ПРИ РАБОТЕ В СФЕРЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

А.В. Ощепкова
Тульский государственный университет,
г.Тула, Россия

В условиях своей жизнедеятельности, человек подвержен изменениям окружающей его среды (смена температуры, влажности, давления). При этом внутренняя среда человека, в частности температура тела, остается устойчивой. Для того, чтобы поддерживать температуру тела постоянной, несмотря на изменение температуры окружающей среды, необходима гибкая система регулирования.

Центр регуляции температуры и обмена веществ находится в гипоталамусе. Там и на периферии - холодовые рецепторы, а также тепловые рецепторы или **терморекцепторы**, которые передают свою информацию в терморегуляторный центр. Здесь есть такое понятие «**заданная температура**», то есть температура, которую тело пытается сохранить. Способность поддерживать постоянную температуру тела называется - **терморегуляцией**. Нормальная температура для человека составляет около 36,6 - 37 °С и изменяется приблизительно на 1 °С в зависимости от циркадного ритма.

Различают два типа температуры, это жизненно важных органов и периферии (температуру конечностей). Тепловой обмен происходит через кровь, таким образом, когда температура окружающей среды снижается, то кровоток на периферии уменьшается. Как следствие, понижение температуры влияет только на конечности. Такая реакция, умеренная гипотермия, называется - *централизацией*, что предотвращает большую потерю тепла через конечности. Таким образом, в холодовых условиях, температура на периферии тела может отличаться приблизительно на 9 °С и заметить это можно по оттенку бледной коже. В тёплых же условиях, сосуды кожи расширяются и на периферии увеличивается перфузия.

Диапазон температур, не требующий больших усилий от системы терморегуляции и поддержания нормальной циркуляции крови, называется - *температурой комфорта*. При относительной влажности воздуха, температура окружающей среды отличается: для раздетого человека примерно 28 - 30 °С; для одетого, около 22 °С, так за пределами этой температуры, используются различные механизмы, чтобы обеспечивать постоянную температуру тела, около 36,6 - 37 °С.

Во время тяжелого физического труда, человеческое тело производит тепловую энергию (в основном за счет мышечной деятельности). Для того, чтобы излучать этот избыток тепла, человеческий организм использует четыре различных механизма: теплопроводность, конвекцию, тепловое излучение и испарение.

Теплопроводность подразумевает выделение тепла через кожу, в непосредственном контакте с другим материалом. В результате этого контакта,

человек теряет тепло, и степень этого теплообмена в значительной степени зависит от теплопроводности материала. Вот поэтому металл с высокой проводимостью кажется нам гораздо холоднее, чем, скажем, древесина.

Конвекцией является передача тепла к среде в движении, в основном это окружающий человека воздух. Поверхность тела согревает слой воздуха, который затем поднимается и замещается более холодным. Если человек находится в движении, то обмен ускоряется и таким образом увеличивается теплоотдача. Именно поэтому ощущаемая температура холоднее в ветреную погоду. Потери тепла в среде с более высокой проводимостью (например, как вода) также больше. При стандартных условиях, около 15 % тепла генерируется путем конвекции.

В отличие от теплопроводности и конвекции, никакого прямого контакта не участвует в *тепловом излучении* (инфракрасном излучении). Каждый непрерывно излучает энергию на объекты в окружающей среде. Степень этого излучения зависит от разности температур. В среднем, около 60 % тепла человеческого тела создается через тепловое излучение.

Испарение является эффективным механизмом человеческого тела, который также необходим для излучения избыточного тепла, особенно при температуре выше 36 °С, так как является допустимой. Потоотделение является регулируемым процессом органом, который находится под влиянием холинергических волокон симпатической нервной системы.

Теплота испарения воды составляет 2400 кДж/л, что обеспечивает высокий уровень выделения тепла, которое, тем не менее, ограничивается высоким уровнем влажности воздуха. В случае потери человеком большого количества низко-электролитной жидкости через потоотделение, это может привести к гипертонической дегидратации. Ежедневно, человеческое тело произвольно теряет до 500 мл жидкости за счет испарения с поверхности кожи и слизистых оболочек (например, дыхательных путей).

С учётом вышеизложенного, рассмотрим (рисунок) иллюстрацию влияния окружающей среды на человека и выбор соответствующей одежды.



Влияние окружающей среды на человека и выбор соответствующей одежды

Перед выбором спецодежды, необходимо знать не только свойства материалов, а также особенности организма человека. Таким образом, выделим основные критерии в выборе одежды от пониженных температур:

1) при разном виде деятельности, теплая спецодежда не должна быть слишком тяжелой. Излишний вес является дополнительной нагрузкой, а также нагрузкой мышц, тем самым ведёт к потере энергии в терморегуляции;

2) по тому же принципу, одежда не должна быть чересчур утепленной;

3) в теплой одежде необходимы дополнительные отсеки вентиляции, при необходимости которые можно отстегнуть. Тем самым сохраняя работоспособность человека при его физической активности, беспрепятственное выделение тепловой энергии, выработанной мышцами.

В заключении необходимо отметить, что человеческий организм имеет достаточно широкий диапазон допустимых нагрузок. Именно это способствует к адаптации к различного рода экстремальным условиям климата. Человеческий организм достаточное время воспринимает как норму часть перегрузок. По истечению некоего промежутка времени, противостояние организма к экстремальным нагрузкам идут на спад и человек более сильно подвержен перенапряжению, тем самым вырабатывается его дискомфорт. Отсюда следует тщательная подготовка к выбору спецодежды. В настоящее время разработаны различные виды многослойной спецодежды, как важный критерий к дополнительной вентиляции, упомянутой ранее, для комфортной работы в условиях природопользования.

ПРОБЛЕМА ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОВЫХ УСТАНОВОК

А.Г. Брызжева

Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

Тепловая и электрическая энергия – необходимые условия жизнедеятельности человека и создания благоприятных условий его быта. В экономике России энергосбережение и энергосберегающие технологии являются основными при внедрении их в производство. Перевод предприятий на хозяйственный расчет и самофинансирование, повышение цен на топливо, воду, электроэнергию требуют пересмотра подходов к проектированию и эксплуатации оборудования теплоэнергетических установок.

Энергосбережение относится к основным задачам государства, которое одновременно является одним из методов обеспечения безопасности энергетики, и единственным возможным и доступным способом получения достаточно больших доходов от экспорта углеводородного сырья. Нужные энергоресурсы для внутреннего развития возможно получить за счет энергосбережения в местах и центрах потребления, а не за счет строительства

дополнительных энергообъектов и увеличивая добычу сырья в труднодоступных районах.

Энергосбережение является актуальной, широкообсуждаемой и востребованной проблемой глобальной постиндустриальной экономики. Как известно, в России расход энергии на единицу валового внутреннего продукта на 30 % больше, чем в остальных хорошо развитых странах и поэтому эти проблемы особенно важны для нашей страны. Исходя из рейтинговых и статистических анализов Россия находится на первом месте среди крупнейших потребителей энергии в мире на единицу ВВП.

Оценив степени влияния разных факторов и различия в уровнях энергопотребления между странами, а также степени, в которой эти факторы объясняют уровень энергопотребления в России выявила что, некоторая часть энергопотребления в России обусловлена не доходами, размером, температурой воздуха и структурой промышленности, а другими факторами.

Исследования показали, что одной из крупнейшей угрозой устойчивой и надежной работы энергоснабжения промышленности и ЖКХ является плохое состояние магистральных сетей, распределительных тепловых сетей и энергоисточников. В последнее время стали часто случаться сбои и неполадки в тепло- и электро-снабжении, техногенные катастрофы и аварии в ТЭЖ, которые приводят к очень большим экономическим потерям в хозяйстве и иногда к человеческим смертям.

Для достижения национальной цели по повышению энергоэффективности производства и использования тепловой энергии должна быть существенно повышена. В этом плане должны быть определены целевые показатели энергоэффективности.

Кроме того, должен быть реализован целый комплекс мер:

- Формирование перспективных муниципальных энергетических планов и схем теплоснабжения;
- Разработка типовых моделей рынка теплоснабжения и организация их работы с введением элементов конкуренции;
- Изменение принципов управления системами теплоснабжения за счет изменения подхода к планированию;
- Переход к расчетам за реально потребленную тепловую энергию по приборам учета;
- Изменение принципов менеджмента муниципальных систем теплоснабжения за счет акционирования муниципальных предприятий;
- Совершенствование тарифообразования;
- Создание интеллектуальных систем теплоснабжения.

Система обеспечения безопасности в тепловых установках и установках газомоторного топлива в АГНКС включает три основных направления деятельности:

- наблюдения за параметрами состояния объекта и окружающей среды;
- оценку фактического состояния объекта и окружающей среды;

- прогноз дальнейшей работы объекта и состояния окружающей среды и оценку прогнозируемого состояния.

Список литературы

1. Доклад о повышении энергоэффективности российской экономики. Президиум Государственного совета Российской Федерации.
2. Стратегия развития теплоснабжения в Российской Федерации на период до 2020 года. Проект. 1-я версия от 23.11.2015
3. Девисилов, В.А. Охрана труда: Учебник / В.А. Девисилов. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 512 с.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ОКИСЛЕННЫХ НЕФТЯНЫХ БИТУМОВ В УСЛОВИЯХ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ АКТИВАЦИИ

Н.А. Аракчеева, В.Ю. Пивсаев, П.Е. Красников, А.А. Пименов
Самарский государственный технический университет,
г. Самара, Россия

Нефтяные битумы представляют собой твердые, вязкопластичные или жидкие продукты нефтепереработки, получившие широкое распространение в строительстве и устройстве дорожных одежд. В настоящее время эти тяжелые нефтепродукты производятся более чем в 70 странах мира при суммарной мощности около 110 млн. т/год [1].

Наиболее распространенным методом получения нефтяных битумов является окисление кислородом воздуха тяжелых остатков выделения моторных топлив из нефти. Несмотря на повсеместное использование данного процесса на большинстве российских нефтеперерабатывающих заводах он имеет значительный недостаток. Существующие технологии производства битумов требуют модернизации для снижения их энергопотребления.

Для получения нефтяных битумов с улучшенными эксплуатационными свойствами необходим комплексный подход, заключающийся в разработке технологических решений, ориентированных на повышение энергоэффективности процесса и улучшения качественных показателей получаемых продуктов.

Наиболее перспективным направлением развития технологии получения нефтяных битумов является усовершенствование процесса окисления гудронов посредством ультразвукового воздействия. Ультразвуковая активация – один из прогрессивных способов ускорения протекания химических реакций. На сегодняшний день получены положительные результаты по интенсификации ультразвуком многих процессов в нефтехимической отрасли: от воздействия на призабойные зоны пласта и скважин до обессоливания, обессеривания и изменения химического состава нефтяных систем [2]. Благодаря своей простоте в устройстве и в обслуживании, экономичности и надежности в работе,

ультразвуковые генераторы уже получили значительное распространение во многих инновационных технологических процессах.

Ранее при исследовании нефтяных дисперсных систем было установлено, что ультразвуковое воздействие, кроме диспергирующего эффекта, приводит к изменению фракционного состава. При этом наблюдается повышение концентрации смолисто – асфальтеновых веществ и снижение содержания парафинафтеновых и ароматических углеводородов, что, в свою очередь, положительно влияет на адгезионные и эластичные свойства товарного нефтепродукта [3].

Предлагаемый способ модернизации производства нефтяных битумов путем активации окисления ультразвуковым воздействием позволяет снизить температуру процесса, а, следовательно, сократить энергетические затраты на нагрев сырья.

Обобщая известные данные, можно предположить, что внедрение ультразвуковых технологий в компактных малотоннажных производствах обеспечит рост их энергоэффективности до 10-15 %.

Приведенные в таблице 1 данные указывают на то, что основные качественные показатели, полученные в результате ультразвуковой обработки образцов нефтяных дорожных, кровельных и строительных битумов, полностью отвечают требованиям стандартов и могут быть успешно использованы в дорожной и строительной отраслях.

Таблица 1

Сравнительная характеристика качественных показателей экспериментальных образцов и товарных битумов

Основные качественные показатели	Требования стандартов			Качественные показатели образцов битумов, полученных в условиях ультразвуковой активации		
	БН 70/30 (по ГОСТ 6617-76)	БНД 60/90 (по ГОСТ 22245-90)	БНК 45/190 (по ГОСТ 9548-74)	Опытный образец строительного битума	Опытный образец дорожного битума	Опытный образец кровельного битума
Глубина проникновения иглы при 25°С, 0,1 мм	21-40	60-90	160-220	24,8	79,6	172,1
Температура размягчения по кольцу и шару, °С	Не ниже 70	Не ниже 47	40-50	90,3	62,1	46,2
Растяжимость при 25 °С, см	Не менее 3	Не менее 55	Не определяется	5,8	85,4	Не определяется

Предложенный подход к процессам окисления гудронов в условиях ультразвуковой активации открывает новые возможности по производству

нефтяных битумов с улучшенными эксплуатационными свойствами, а также позволяет повысить эффективность нефтеперерабатывающих заводов путем снижения энергозатрат на изготовление битумных вяжущих.

Список литературы

1. Информационный ресурс OilCapital.ru. URL: <http://www.oilcapital.ru/> на дату [20.11.2016].

2. А.А. Верховых, А.К. Вахитова, А.А. Еллидинский. Обзор работ по воздействию ультразвука на нефтяные системы / А.А. Верховых, А.К. Вахитова, А.А. Еллидинский / Вестник Казанского технологического университета, 2016. Т.19, № 8. – С. 37 - 42.

3. Р.Р. Везиров, И.Р. Теляшев, А.Р. Давлетишин. Влияние ультразвука на химический и фракционный состав нефтяных остатков / Р.Р. Везиров, И.Р. Теляшев, А.Р. Давлетишин и др. / Исследования, интенсификация и оптимизация химико-технологических систем переработки нефти: Сб. науч. трудов. - М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1996. Вып. 2. – С. 121 - 124.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ОБРАТНЫХ ЭМУЛЬСИЙ В ПРИСУТСТВИИ ЭМУЛЬГАТОРА «ЯЛАН-Э-1»

Е.А. Шабаловская, Н.Н. Томчук
Тюменский государственный университет,
г. Тюмень, Россия

К настоящему времени разработан широкий перечень многофункциональных реагентов, применяемых в качестве эмульгаторов обратных эмульсий при бурении, глушении скважин, интенсификации добычи нефти и повышении нефтеотдачи пластов [1]. К реагентам универсального назначения относится эмульгатор Ялан-Э-1, который также может быть применен для защиты нефтепромыслового оборудования от коррозии, вызываемых действием агрессивных сред. Положительный опыт использования реагентов типа Ялан-Э-1 на месторождениях Волжско-Уральской нефтегазоносной провинции позволяет рекомендовать его к применению на месторождениях нефти Западно-Сибирского региона. В рамках настоящей работы проведена адаптация применения Ялан-Э-1 в качестве эмульгатора для приготовления бурового раствора на углеводородной основе.

Важным элементом комплексного тестирования при поиске эффективных эмульгаторов для буровых растворов являются реологические исследования. Это обусловлено спецификой эксплуатации буровых растворов, которые должны быть агрегативно устойчивыми, обладать довольно высокими структурно-механическими свойствами в требуемом диапазоне нагрузок и достаточной текучестью для закачки в скважину [2].

Оценку качества бурового раствора в присутствии эмульгатора Ялан-Э-1 проводили путем определения стабильности и реологических

характеристик соответствующих обратных эмульсий. Для исследований были приготовлены системы на основе дизельного топлива, раствора хлорида кальция (плотность $1,180 \text{ г/см}^3$) и эмульгатора Ялан-Э-1 (ТУ 2458-012-22657427-2000 изм.1) с различным соотношением углеводородной и водной фаз (80:20, 70:30 и 60:40). В систему вводили 0,5-4,0 % эмульгатора и 0,3 % СаО для стабилизации эмульсии. Качество эмульсионных составов контролировали по измеренным значениям электростабильности и реологических параметров (напряжение сдвига и динамическая вязкость).

Экспериментальная часть

Для диспергирования компонентов систем использовали лабораторный гомогенизатор Hamilton Beach (скорость 12 тыс. об/мин.). Стабильность обратных эмульсий контролировали по показателю электростабильности, которую определяли при комнатной температуре с помощью прибора ПЭС – 1000 (предельное значение 1032 В). Измерения проводили через каждый час диспергирования систем в течение 5 часов. Реологические показатели обратных эмульсий определяли при 25 и 75 °С с помощью ротационного вискозиметра OFFITE-900 после 5 часов диспергирования.

Учитывая, что свежеприготовленный буровой раствор на углеводородной основе должен удовлетворять требованиям к эксплуатации при значениях электростабильности не менее 500 В [3], соответствующую обратную эмульсию считали стабильной при достижении указанного значения.

Время диспергирования для получения системы с оптимальными свойствами установлено в ходе исследования свойств систем на основе дизельного топлива (ДТ) и раствора хлорида кальция при соотношениях углеводородной и водной фаз 80:20 и 70:30 с добавкой 4,0 % Ялан-Э-1 при контроле заданной величины электростабильности (рис.1). Концентрация эмульгатора 4,0 % была выбрана, исходя из литературных данных.

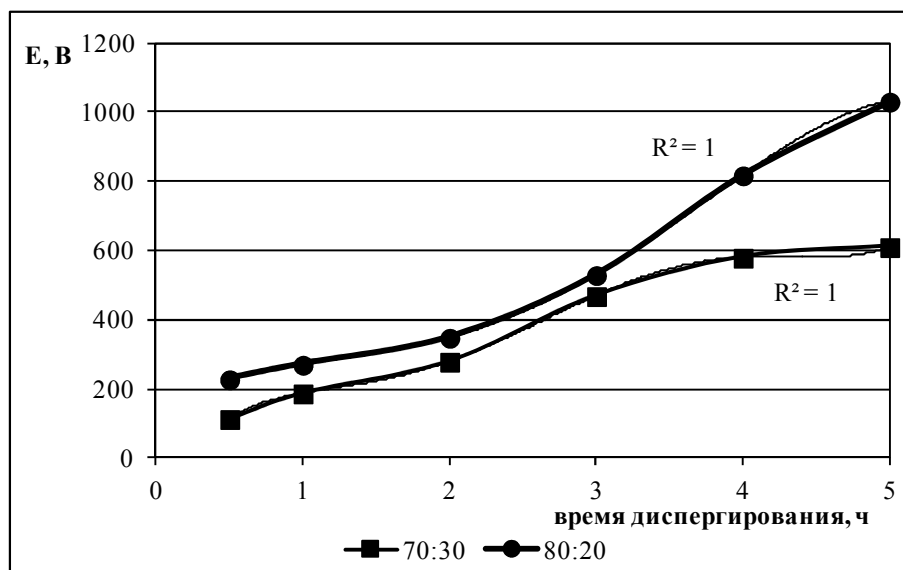


Рис. 1. График зависимости электростабильности от времени диспергирования систем с добавкой 4,0% Ялан-Э-1 при различном соотношении ДТ и раствора CaCl_2 ($\rho=1,18 \text{ г/см}^3$), $T=25 \text{ }^\circ\text{C}$

В процессе диспергирования обратных эмульсий значения электростабильности возрастают в соответствии с полиномиальными функциями 4 и 5 степени с высокими коэффициентами аппроксимации.

После 4 часов диспергирования для систем с соотношениями 80:20 и 70:30 были получены достаточно стабильные обратные эмульсии с показателями электростабильности 819 и 581 В, соответственно, что удовлетворяет требованиям, предъявляемым к буровым растворам. Следовательно, при данном режиме диспергирования (12 тыс.об/мин) время перемешивания систем должно составлять не менее 4 часов. При дальнейшем диспергировании стабильность исследуемых систем дополнительно возрастает.

Исследование зависимости электростабильности системы от концентрации эмульгатора Ялан-Э-1 в диапазоне 0,5-4,0 % проведено для системы 70:30 (рис.2), поскольку такое соотношение фаз в буровом растворе на углеводородной основе применяется на практике.

Установлено, что электростабильность систем с добавками Ялан-Э-1 при концентрации свыше 3,0 % соответствует заявленным требованиям ($E > 500$ В). Поэтому дальнейшие реологические исследования были проведены для различных систем с добавкой 3,0 % Ялан-Э-1.

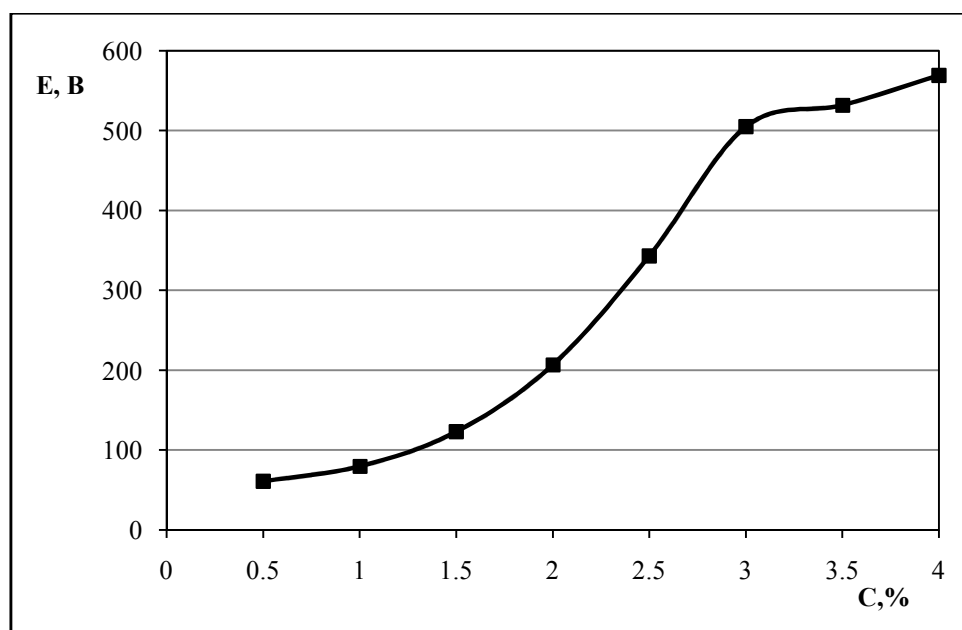


Рис. 2. График зависимости электростабильности от концентрации Ялан-Э-1 в системе на основе ДТ и раствора CaCl_2 ($\rho=1,18 \text{ г/см}^3$), УФ:ВФ=70:30, $T=25^\circ\text{C}$

На рис. 3 представлена зависимость напряжения сдвига от скорости сдвига для обратных эмульсий с содержанием 3,0 % Ялан-Э-1 при температурах 25 и 75°C и различном соотношении водной и углеводородной фаз.

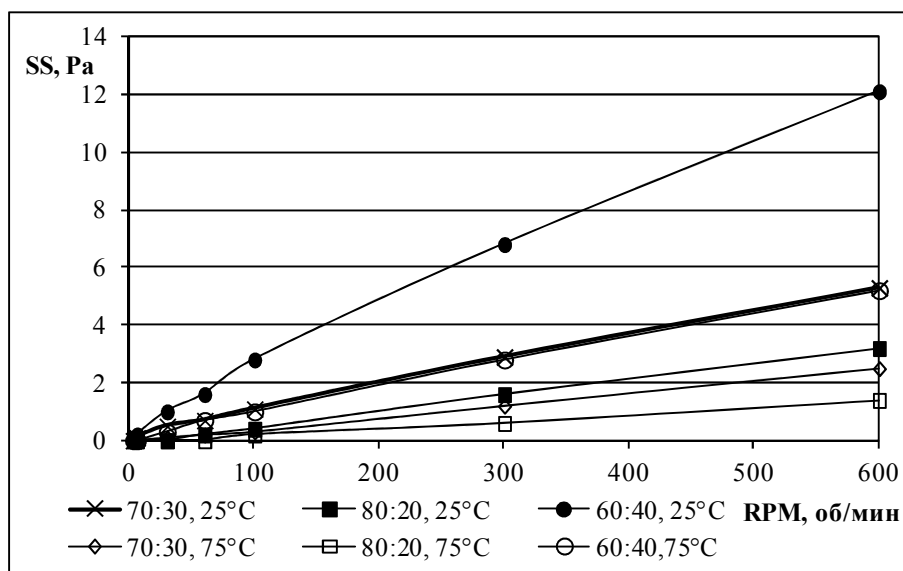


Рис. 3. График зависимости напряжения сдвига от скорости сдвига для систем с добавкой 3,0 % Ялан-Э-1 при различных температурах и соотношениях фаз

Установлено, что повышение температуры и увеличение содержания углеводородной фазы в целом приводит к снижению вязкостных параметров систем. Для всех приведенных систем напряжение сдвига монотонно возрастает при увеличении скорости сдвига. Для обратной эмульсии с соотношением фаз 60:40 при 25°C кривая зависимости напряжения сдвига от скорости сдвига лежит выше других кривых. При температуре 75°C, близкой к температуре практического использования бурового раствора, значения параметра для той же системы фактически совпадают с данными, полученными для системы 70:30 при 25°C.

Таким образом, контроль за содержанием водной фазы в исследованных системах позволяет регулировать их стабильность, вязкостные свойства и обеспечивает необходимый уровень значений плотности. Системы с низким содержанием водной фазы (80:20) характеризуются более высокими значениями электростабильности, но не достаточными реологическими параметрами, применение систем с содержанием водной фазы 30-40 % с практической точки зрения более предпочтительно.

Учитывая, что в данном исследовании речь идет об обратной эмульсии, как основе для получения бурового раствора на углеводородной основе, дополнительное введение модифицирующих добавок позволит получить системы с заданными свойствами, удовлетворяющими конкретным условиям эксплуатации технологической жидкости.

Из результатов проделанной работы следует:

1. При режиме диспергирования 12 тыс. об/мин время приготовления стабильных обратных эмульсий с использованием эмульгатора Ялан-Э-1 должно составлять более 4 часов.

2. При концентрации Ялан-Э-1 свыше 3,0% электростабильность системсоответствует требованиям, предъявляемым к буровым растворам на углеводородной основе.

3. Обратные эмульсии с добавкой 3,0 % Ялан-Э-1 на основе дизельного топлива с содержанием водной фазы более 30 % характеризуются оптимальными реологическими параметрами и могут выступать в качестве основы для приготовления буровых растворов.

Список литературы

1. *Рогачев М.К., Мардашов Д.В., Мавлиев А.Р. Разработка эмульсионных составов для регулирования фильтрационных характеристик призабойной зоны нагнетательных скважин // Нефтегазовое дело. - 2011. - №3. - С. 180 - 190.*

2. *Орлов Г.А., Кендис М.Ш., Глуценко В.Н. Применение обратных эмульсий в нефтедобыче / Г. А. Орлов. – Москва: Недра, 1991. – 224 с.*

3. *Рябченко В.И. Управление свойствами буровых растворов. - М.: Недра, 1990. - 230 с.*

БУРОВЫЕ ДОЛОТА РЕЖУЩЕГО ТИПА ДЛЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОГО БУРЕНИЯ

Ю.Е. Будюков¹, В.И. Спирин¹, Н.Е. Борисов¹, В.А. Пестов¹,
Т.Ю. Будюкова², А.М. Беклемишев³, Н.Е. Огнев³

¹ Акционерное общество «Тульское научно-исследовательское геологическое предприятие»,
г. Тула, Россия

² Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

³ Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе,
г. Москва, Россия

Бурение геологоразведочных скважин в породах мягкой и средней крепости не вызывает значительных затруднений. Большинство мягких пород легко разбуривается. Сравнительно высокие проходки достигаются лопастными долотами различных типов. Однако к настоящему времени значительно возрос объем бурения геологоразведочных скважин в мягких и средней крепости породах, поэтому появилась необходимость повышения не только проходки на долото, но и механической скорости бурения. Значительно возрос объем бурения сейсмических скважин на глубины, не превышающие 100 м

Лопастные долота режущего типа применяются при бурении геологоразведочных скважин, в том числе и гидрогеологических на небольшие и средние глубины с использованием облегченного бурового оборудования, поэтому конструкции этих долот имеют определенные особенности [1].

Разработаны и выпускаются лопастные долота для геологоразведочного бурения двух типов: *М*- для бурения скважин в мягких породах и *МС* - для бурения скважин в породах средней крепости.

Лопастные режущие долота типа *М* предназначены для бурения скважин в породах до IV категории буримости, представленных вязкими глинами, сланцами, суглинками и супесями с примесью других пород. Для эффективного разрушения этих пород необходим глубокий срез пласта забоя за каждый оборот долота при сравнительно небольшой осевой нагрузке.

В настоящее время выпускаются лопастные долота с калибрующим сектором, с вогнутыми лопастями и с опережающим лезвием. Все эти конструкции имеют ряд особенностей в вооружении и системе расположения промывочных отверстий. По требованию заказчиков лопастные долота типа *М* могут оснащаться струйными или гидромониторными насадками, изготовленными в соответствии с действующей нормалью.

В СКБ НПО Геотехника совместно с Институтом сверхтвердых материалов создано несколько конструкций лопастных долот режущего типа, которые прошли промышленные испытания. Новые лопастные долота режущего типа *6ДР-214МС*, испытанные в объединении Краснодарнефть, позволили получить [1] показатели, значительно превышающие показатели шарошечных долот не только по проходке на долото, но и по механической скорости (табл.1)

Таблица 1

Площадь и номер скважины	Долото	Число долот	Пробурено всего, м	Затраченное время, час	Средняя проходка на долото, м	Средняя механическая скорость, м/ч
Скв. 3, Витязево-Анапская, СКВ. 213 Ново-Дмитриевская	6ДР-214МС	2	905,0	164,74	452,5	5,4
Скв.2. Витязево-Анапская, СКВ. 213 Ново-Дмитриевская	ДЗЛ-214 трёхлопастные	3	302,25	71,7	100,75	4,14
	Трёхшарошечные серийные	13	546,65	164,71	42,05	3,36

В АО «Тульское НИГП» были разработаны ступенчатые долота (рис. 1).

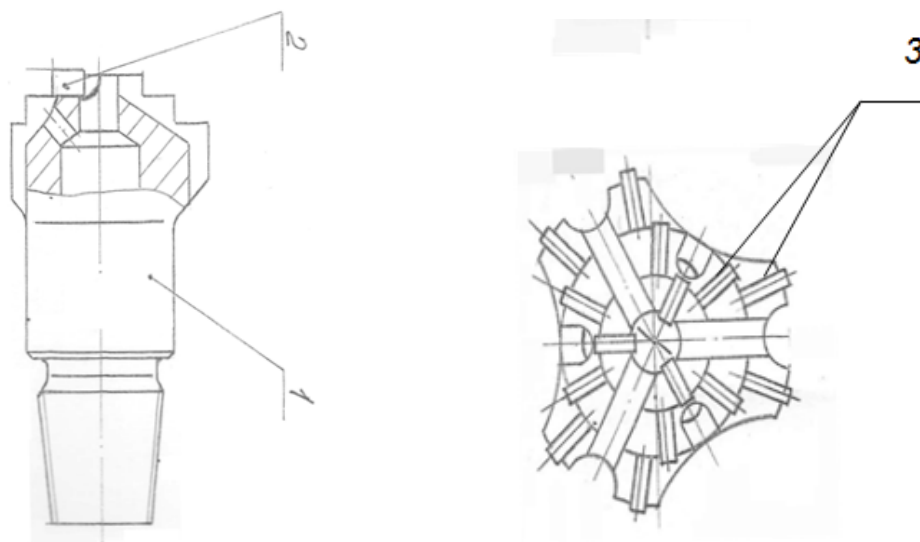


Рис. 1. Ступенчатое долото режущего типа: 1- корпус, 2 – рабочий торец, 3- твёрдосплавные вставки

Данные технической характеристики приведены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование параметров	Значение параметров			
	ДСТ 93	ДСТ 112	ДСТ 132	ДСТ 154
Наружный диаметр, мм	93	112	132	154
Высота, мм	174	195	209	254
Масса, кг	4,0	6,5	8	12,6
Присоединительная резьба	3-50 ГОСТ 7918-75	3-63,5 ТУ 41-01-208-76		

Были проведены сравнительные стендовые испытания этих долот совместно с шарошечными долотами трёхшарошечного типа при бурении по блоку известняка и установлено, что применение долот режущего типа эффективнее использованы шарошечных долот: по механической скорости бурения на 40 %, по удельному износу на 30 %.

Важным является определение рациональной толщины твёрдосплавной пластины, а коронки режущего типа по зависимости, найденной в АО «Тульское НИГП» [2].

$$a = \frac{1}{K} \left(\frac{P}{mP_{III} \cdot b} - \frac{\operatorname{tg} \beta}{\alpha} \cdot h \right) \quad (1)$$

где a - толщина твёрдосплавной пластины, м;

h - глубина внедрения резца, м;

α - коэффициент, определяемый по методике В.Ф. Беспятого;

P - осевое давление на резец, Н;

m - количество резцов в коронке, шт.;

$P_{шт}$ - твёрдость горной породы по штампу, МПа;

b - длина грани резца, м;

K - опытный коэффициент, определяемый по методике [2];

β - угол заострения резца, град.

С учётом выражения (1) определяется рациональная толщина твёрдосплавной пластины a коронки режущего типа.

За время t коронка внедряется [2] на величину l

$$l = h \cdot n \cdot m \cdot t, \quad (2)$$

где n - частота вращения коронки, c^{-1} ;

m - число резцов, шт.

Механическая скорость бурения выразится формулой

$$V_m = \frac{l}{t} = h \cdot n \cdot m, \quad (3)$$

Таким образом, механическая скорость при бурении режущими коронками пропорциональна углубке, числу резцов и частоте вращения коронки.

Стендовые испытания буровых коронок, армированных твёрдосплавными пластинами с толщиной, рассчитанной по зависимости (1), проведённые в лабораторных условиях АО «Тулское НИГП», выявили повышенную износостойкость пластин при бурении скважин.

Резцы в коронке в вертикальной плоскости могут располагаться [3] вертикально, с наклоном в сторону вращения коронки с положительным передним углом и наклоном против направления вращения с отрицательным передним углом δ (рис. 2). Положительный угол обеспечивает повышение скорости бурения в мягких породах, а отрицательный в твёрдых. В зависимости от твердости горных пород меняется и угол заострения резца.

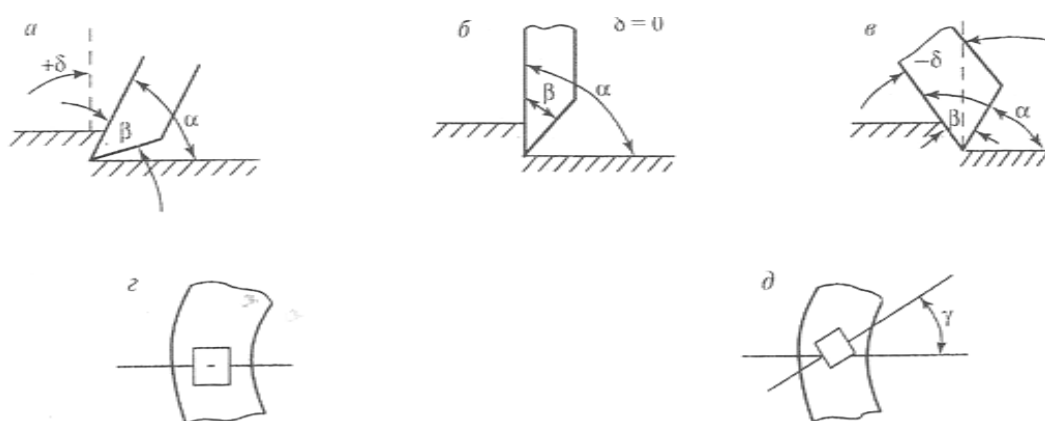


Рис. 2. Варианты расположения твёрдосплавных резцов коронки:

a - расположение резца с положительным передним углом; b - передний угол $\delta=0$;

c - расположение резца с отрицательным передним углом; z, d - расположение угла в торце коронки; α - угол резания; β - угол заострения; γ - угол поворота резца относительно радиуса коронки.

Для бурения мягких пород I-IV категорий по буримости угол заострения его принимается равным $45-50^{\circ}$, а в породах V-VII категорий по буримости - 65° . В некоторых самозатачивающихся коронках угол заострения у резцов отсутствует, наибольшая стойкость резца наблюдается при значении переднего угла резца равном 0. Результаты проведённых исследований в АО «Тульское НИГП» позволили также усовершенствовать коронки режущего типа для бурения на карьерах [4].

Исследования по совершенствованию долот режущего типа были проведены (Валигура Н.С.) в АО «Московский Опытный завод буровой техники» (МОЗБТ), в результате которых выявлены зависимости переднего угла и угла резания резцов от физико-механических свойств буримых горных пород и на этой основе созданы долота С, СТ, ЛДП и другие и организовано их мелкосерийное производство.

Сравнительно недорогие буровые долота режущего типа конструкции СКБ НПО «Геотехника», АО «Тульское НИГП», АО «МОЗБТ» могут успешно конкурировать по проходке и механической скорости с шарошечными долотами при бурении скважин (в том числе гидрогеологических) на небольшие глубины (до 200-300 м) в мягких и средней твёрдости породах, где более дорогие шарошечные долота не обеспечивают высоких механических скоростей вследствие невозможности создания необходимых осевых нагрузок.

Список литературы

1. *Породоразрушающий инструмент для геологоразведочных скважин. Справочник / Н.И. Корнилов, В.С. Травкин, Л.К. Берестень, Д.И. Коган. М., Недра, 1979. - 359 с.*

2. *Будюков Ю.Е., Спиринов В.И., Будюкова Т.Ю. Разрушение горной породы коронками режущего типа при бурении скважин на карьерах. Современные проблемы экологии: тезисы докладов VIII Междунар. науч.-технич. конференции под общ. ред. В.М. Панарина – Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2015. – 89 с.*

3. *Калинин А.Г., Власюк В.И., Ошкардин О.В., Скрябин Р.М. Технология бурения разведочных скважин. - М.: Издательство «Техника» ТУМА ГРУПП. 2004. – 526с.*

4. *Спиринов В.И., Будюков Ю.Е., Борисов Н.Е., Будюкова Т.Ю., Полетаева З.И. Отчёт по теме «Модернизация режущего породоразрушающего инструмента с целью повышения его стойкости и механической скорости бурения взрывных скважин в крепких породах на карьерах Тульской области» (за счёт гранта правительства Тульской области в сфере науки и техники 2014г.), фонды АО «Тульское НИГП», г. Тула, 2015. -73 с.*

НОВЫЕ АЛМАЗНЫЕ КОРОНКИ ДЛЯ БУРЕНИЯ С ГИДРОТРАНСПОРТОМ КЕРНА

Ю.Е. Будюков¹, В.И. Спирин¹, А.М. Беклемишев²

¹ АО «Тульское научно-исследовательское геологическое предприятие»
(АО «Тульское НИГП»),
г. Тула, Россия

² Государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе
(МГРИ-РГГРУ),
г. Москва, Россия

Известно, что для бурения с гидротранспортом керна в СССР созданы комплексы технических средств КГК-100 и КГК-300 для проходки на глубину соответственно 100 и 300 метров, диаметры скважин составляют 76, 84 и 93 миллиметра. Гидротранспорт керна применяется при бурении скважин при разведке золота, бокситов нерудных строительных материалов, а также при геохимических и гидрогеологических исследованиях.

При бурении с гидротранспортом керна получают высокие технико-экономические показатели: механическая скорость бурения в породах II-III категории по буримости составляет 25-100 м/ч, и в породах IV-V категории 5-10 м/ч, средняя месячная производительность - 4,5 тыс.м.

По мере расширения области применения комплексов КГК включая бурение, в более твёрдых породах возникла необходимость в разработке алмазных коронок для этих условий.

Разработка указанных коронок проводилась АО «Тульское НИГП», универсальные коронки разрабатывались совместно с МГРИ-РГГРУ. При бурении с гидротранспортом выбуренной породы сложность характера движения промывочного агента на забое предопределяет особые требования к очистке забоя скважины. Поэтому продольный профиль режущих секторов алмазной коронки выбирается с таким расчётом, чтобы с его помощью производить эффективное разрушение породы и удалять её через керноприёмный канал на поверхность. Направление режущих секторов коронки должно обеспечивать транспортировку выбуренного материала от периферии к центру. Сложность характера движения частицы, участвующей во вращательном и необходимом радиальном движении к центру в гидротранспортном канале, определяют необходимость выполнения режущих кромок секторов в виде спирали. В результате проведённых исследований в АО «Тульское НИГП» были разработаны алмазные коронки, отличающиеся тем, что, с целью повышения эффективности процесса бурения, за счет улучшения очистки забоя от шлама и охлаждения коронки, отношение площади поперечного сечения внутреннего бокового канала к площади поперечного сечения наружного канала равно отношению площади поперечного сечения торцового канала на внутренней поверхности сектора к площади поперечного сечения торцового канала на наружной поверхности сектора и составляет $2,3 \div 3,3$, а

набегающая часть рабочих секторов армируется износостойкими элементами, твёрдость которых выше твёрдости материала матрицы.

Эти коронки были испытаны в стендовых условиях АО «Тульское НИГП» при бурении в породах VII-VIII категории. При этом было установлено, что их применение позволяет повысить стойкость инструмента на 20 % и механическую скорость бурения на 30 %, что предопределяет возможность применения этих коронок для бурения по геологическому разрезу, представленному перемежающимися по твёрдости горными породами.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ГРАФОВ СВЯЗЕЙ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ПОРОДОРАЗРУШАЮЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИН НА КАРЬЕРАХ

Т.Ю. Будюкова, В.И. Спирин

АО «Тульское научно-исследовательское геологическое предприятие»,
г. Тула, Россия

При работе породоразрушающего инструмента, например, коронок, армированных твёрдосплавными резцами, для бурения на карьерах имеют место сложные многофакторные зависимости между конструктивными параметрами инструмента, условиями работы, физико-механическими свойствами горных пород. Установление только парных зависимостей не даёт возможности управлять процессом и оптимизировать его, а получение многофакторных зависимостей не всегда оказывается возможным и при этом возникают сложности в их интерпретации без чего невозможно практическое использование этих зависимостей.

Решению этих задач во многом способствует применение теории графов [1]. Рассмотрим этот вопрос на примере решения задач исследования процесса изготовления инструмента - резцов, которые вставляются в пазы трёхпазового корпуса коронки и фиксируются пальцами и штифтами. Только обработка данных работы коронок методами корреляционного анализа позволило решить эту задачу. Полученные корреляционные уравнения зависимости стойкости коронок от конструктивных параметров и свойства горных пород.

На основе проведённых стендовых испытаний резцов в коронках и корреляционной обработки их результатов были получены уравнения стойкости резцов с их параметрами и коэффициентами корреляции.

Для наглядного представления сложных зависимостей между операциями процесса изготовления твёрдосплавных резцов был построен граф связей технологического процесса их изготовления, позволяющий оптимизировать этот процесс.

Список литературы

1. *Применение теории графов связей в технике. Пер. с англ. / Под ред. Д.Кэрнопе и Р.Розенберга. - М., 1974. - 422с.*

Содержание

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Пушилина Ю.Н., Балабаева А.С. Перспективы развития экостроительства.....	3
Чуйкова Т.В. Экологически чистые технологии.....	5
Голованова С.А. Экологичный материал-деревянный кирпич.....	7
Орлов А.А. Экологически чистые технологии.....	8
Купрюшина В.Н. Новая технология получения экологически чистого водородного топлива.....	12
Купрюшина В.Н. Дроны и облачные технологии соединились в новой системе контроля над строительными площадками.....	16
Пушилина Ю.Н., Занина Е.А. Экологические технологии современного строительства.....	20

ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Скуратова Н.А. Рациональное использование природных ресурсов.....	23
Кирюшина Ю.Н., Волков А.В. Принципы выявления и анализа картины пылевого загрязнения приземной атмосферы селитебных территорий.....	25
Симанкин А.Ф., Волков А.В., Кирюшина Ю.Н. Влияние климатических и геофизических факторов на продуктивность зерновых агроценозов Тульской области в контексте проблемы устойчивого регионального развития.....	31
Купрюшина В.Н. Новый подход к комплексному изучению подземного массива.....	41
Гаврилов М.М., Красников П.Е., Пименов А.А., Бурлака В.А. Метод снижения концентрации растворимых форм тяжелых металлов в осадках сточных вод – вторичного материального ресурса для производства оригинального органического удобрения.....	46

МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Чернова Г.В., Бабкина В.В., Сидоров В.В., Сидоров П.В., Тимофеева М.А. Современные требования к оценке развития признаков в популяциях организмов, подвергающихся воздействию излучению крайне высокой частоты.....	48
---	----

Бабкина В.В., Чернова Г.В., Алленова Е.А., Сидоров В.В., Эндебера О.П., Зайцева И.В. Научно-методические подходы к анализу изменчивости популяционных признаков при проявлении эффектов неионизирующей радиации.....	50
Чернова Г.В., Ширяева Л.В., Сидоров В.В., Бабкина В.В., Сидоров П.В., Тимофеева М.А., Петросян В.В. Исследовательские технологии в оценке физического здоровья человека на ранних этапах его развития.....	53
Васильчиков П.И., Перенков А.Д., Луковникова Л.Б., Новиков Д.В., Мохонов В.В., Новиков В.В. Получение scFv против MUC1, слитого с энтеротоксином NSP4 в клетках <i>Esherichiacoli</i>	57
Стафеева И.В., Дуданов И.П. Роль показателей спонтанной активности головного мозга при использовании хирургического метода лечения в острейшем периоде ишемического инсульта.....	58
Карпов С.В., Григорьев А.А. Синтез и ростоподавляющая активность по отношению к <i>S. Aureus</i> 4-амино-1-гидрокси-3- оксо-1-арил-6-(алкилтио)-2,3-дигидро-1 <i>H</i> -пирроло[3,4- <i>C</i>]пиридин-7-карбонитрилов.....	62

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Будникова Н.А. Экспертная оценка состояния обучаемых на основе изучения индивидуальных образовательных траекторий.....	63
Нифонтова Т.Ю. Использование портфолио в оценивании образовательных достижений студентов.....	66
Казиева Л.В. Информационные технологии как средство формирования познавательной деятельности студентов.....	68
Горюноква А.А., Котлеревская Л.В., Нечаева О.А., Черноус К.А. Концепция оценки и классификации условий труда на рабочих местах, применяемых при проведении аттестации рабочих мест.....	71
Орлов А.А. Образовательные технологии.....	73
Заживихина Е.И., Маркова С.А., Смирнова С.Н. Количественные методы определения элементов.....	77

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Иванов С.Н. Эффективность энергетического оборудования.....	80
Илюхина Т.В. К вопросу об возобновляемых источниках энергии.....	81
Скирдков А.Н. Технологии энергосбережения.....	83

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Панарин В.М., Котова Е.А. Необходимость в экологической экспертизе в реалиях нового законодательства.....	86
---	----

Смирнов И.Н. Приближенный метод моделирования случайных процессов.....	89
Ларионов С.М., Селяев А.А. Алгоритм сопровождения движущегося объекта.....	90
Гомозова Е.С. Проблема дисциплины труда.....	91
Гомозова Е.С. Правовой статус государственного служащего.....	95
Гомозова Е.С. Трудовой распорядок дисциплины труда дисциплинарные взыскания.....	97
Горюноква А.А., Ощепкова А.В. Тенденции развития законодательства о труде.....	101
Горюноква А.А., Котлеревская Л.В., Нечаева О.А., Белькова А.А. Направление совершенствования глобальной культуры охраны труда (в цифрах и фактах).....	103
Белькова А.А., Горюноква А.А. Организация сертификации работ по охране труда.....	106
Крысанов А.Ю. Автоматизированная система управления промышленной безопасностью и охраной труда.....	110
Крысанов А.Ю. Автоматизированная система управления электромагнитной безопасностью для охраны труда работников предприятия.....	112
Брызжева А.Г. Усовершенствование методики автоматизированного мониторинга.....	114

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ширшова А.В., Флягин В.М., Мозжегоров Д.А., Жигарева Л.В., Берляков М.В. Автоматизация стенда «Исследование газогидратов»....	117
Кряжев В.А., Макаров Ф.Н., Семихин В.И., Чебан А.И. Излучение открытого конца коаксиальной линии в среду с конечной проводимостью.....	122
Куренова С.В., Повод Г.В. Исследование возможностей 3D-проектирования объёмных конструкций заданного назначения.....	125
Смирнова М.Ю., Павлова С.Н., Аникеев В.И., Беспалко Ю.Н., Мезенцева Н.В., Кригер Т.А., Садыков В.А. Научные основы синтеза катализаторов на основе $Se_{1-x}Z_xO_2$ в сверхкритических спиртах для УКМ.....	128
Лучнева С.И., Девяткина Т.И., Рогожин В.В. Особенности электроосаждения никелевых покрытий на анодированный алюминий и алюминиевые сплавы.....	130
Гомозова Е.С. Перспективы и риски перевода автомобильного транспорта на газомоторное топливо.....	131
Войнов М.С. Исследование влияния промышленного тока частотой 50 Гц на безопасность работы с ПЭВМ.....	133

Войнов М.С. Влияние электромагнитного излучения на человека.....	135
Ощепкова А.В. Терморегуляция человека и выбор спецодежды как важный фактор при работе в сфере природопользования.....	138
Брызжева А.Г. Проблема повышения энергоэффективности тепловых.....	140
Аракчеева Н.А., Пивсаев В.Ю., Красников П.Е., Пименов А.А. Перспективные технологии производства окисленных нефтяных битумов в условиях ультразвуковой активации.....	142
Шабаловская Е.А., Томчук Н.Н. Исследование свойств обратных эмульсий в присутствии эмульгатора«Ялан-Э-1».....	144
Будюков Ю.Е., Спиринов В.И., Борисов Н.Е., Пестов В.А., Будюкова Т.Ю., Беклемишев А.М., Огнев Н.Е. Буровые долота режущего типа для геологоразведочного бурения.....	148
Будюков Ю.Е., Спиринов В.И., Беклемишев А.М. Новые алмазные коронки для бурения с гидротранспортом керна.....	153
Будюкова Т.Ю., Спиринов В.И. Применение теории графов связей при изготовлении породоразрушающего инструмента для бурения скважин на карьерах.....	154