

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

ИННОВАЦИОННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

**ДОКЛАДЫ
IV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

Издательство «Инновационные технологии»

Тула 2017

ИННОВАЦИОННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ: доклады IV международной научно-технической конференции; под общ. ред. В.М. Панарина. - Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2017. – 123с.

Настоящие материалы подготовлены по докладам участников международной научно-технической конференции «Инновационные наукоемкие технологии».

Рассмотрены вопросы подготовки магистров и специалистов в области современных наукоемких технологий и охраны окружающей среды, экологически чистые производственные технологии, химические, ресурсо- и энергосберегающие технологии. Рассмотрены вопросы разработки информационных технологий и технологий пищевых производств.

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. Горюнова, 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 978-5-9909491-3-3 © Авторы докладов, 2017

© Издательство «Инновационные технологии»,
2017

ИННОВАЦИОННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ХОЛОДНОЙ СТЕРИЛИЗАЦИИ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА БОРЩОВОЙ ВАКУУМИРОВАННОЙ ЗАПРАВКИ

А.А. Дриль, Г.С. Лисицина
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, Россия

Традиционным способом кулинарной обработки пищевых продуктов является их тепловая обработка, которая используется для доведения продукции до готовности, приданию ей нового вкуса, аромата и внешнего вида, а также для снижения ее обсемененности патогенными микроорганизмами. Вместе с тем, в ряде случаев тепловая обработка и длительное нагревание могут привести к глубоким изменениям отдельных питательных компонентов продуктов, их уничтожению или снижению биологической ценности, разложению жиров, окислению витаминов и разрушению аминокислот.

В целях ослабления нежелательного воздействия тепловой энергии на продукт возможно применять на практике современные технологии производства кулинарной продукции, отличные от традиционных. Мировой энергетический кризис заставил пересмотреть эффективность традиционных методов сохранения пищевых продуктов с точки зрения энергетических затрат, требуемых для их применения. Помимо этого, некоторые устоявшиеся технологии, например, высушивание, обработка химическими веществами и копчение, в настоящее время являются ненадежными в плане их биологической безопасности, экономичности и возможного снижения качества готовой продукции.

Радиационное облучение пищевых продуктов – это новая перспективная технология не только в плане борьбы с патогенными микроорганизмами. Она стоит в одном ряду с пастеризацией и консервированием, встраиваясь в технологический процесс, изменяя структурно-механические и физико-химические свойства пищевых продуктов, запуская процессы, и подготавливает продукт к хранению, употреблению, или дальнейшей кулинарной обработке. В настоящее время во всём мире усиливается интерес к использованию радиационных технологий для обработки сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов в целях обеспечения их микробиологической безопасности и увеличения сроков хранения. Отдельной задачей является радиационная обработка многокомпонентных продуктов питания, готовых к употреблению, и при этом не подвергающихся термической обработке.

В качестве эксперимента было предусмотрено создание проекта с новой технологической схемой производства. Основной технической задачей является разработка и исследование способа приготовления борщевой заправки, заключающегося в получении полуфабриката для приготовления борща продолжительного срока хранения и высокой степени готовности, быстрое доведение которого до необходимых потребительских свойств обеспечивает получение готового первого блюда с высокими показателями качества. Состав борщевой заправки варьируется в пределах двух ингредиентов. Например, заправка для борща «Флотский» имеет в рецептуре фасоль и т.п.

Способ осуществляется следующим образом: овощи нарезаются соответственно типу заправки в сыром виде, помещаются в вакуумный пакет с добавлением соуса и специй, вакуумируются, и обрабатываются дозой радиационного облучения, измеряемой в килогреях (кГр).

Сущность способа заключается в том, что во время прохождения через продукт дозы радиационного излучения, его структурные свойства изменяются за счет повышения активности свободной воды, которая, в свою очередь, принимает на себя основную часть прошедшей энергии. В результате чего в продуктах с массовой долей содержания влаги более 25 % процесс перераспределения энергии проходит с большим эффектом воздействия на оболочку клетки [1]. После затухания процесса перераспределения воды, структурно-механические свойства продукта изменяются. В случае с сырыми овощными полуфабрикатами, их реологические показатели после облучения становятся сравнимыми с реологическими показателями овощей, подвергшихся тепловой обработке, что позволяет не применять предварительную тепловую обработку заправки в процессе приготовления борщей.

Технический результат разработки заключается в том, что данный способ позволяет снизить энергетические затраты в процессе хранения полуфабриката (не будет требоваться охлаждения), а также обеспечивает получение высоких вкусовых качеств блюда и сохранение его пищевой ценности в течение установленного срока хранения за счет минимальной тепловой обработки ингредиентов. Сохранность витамина С в облученных полуфабрикатах значительно выше по сравнению с традиционным методом стерилизации, при котором содержание витамина С в готовом полуфабрикате практически равно нулю. При электронно-ионной стерилизации потери витамина С составляют не более 30 %[2].

Таким образом, предложенный экспериментальный способ обеспечивает быстрое получение блюда из вакуумированного полуфабриката, высокое качество которого во многом обусловлено режимом радиационной обработки компонентов, обеспечивающей в процессе хранения лучшую сохранность пищевой ценности и структуры за счет перераспределения влаги и сокращение времени доведения полуфабриката до готовности. Отсутствие жидкой фракции в полуфабрикатах первых блюд позволяет сократить производственные площади для их хранения при низком потреблении энергии.

Кроме того, применение радиационной обработки сырья при производстве первых блюд позволяет организовать производительную технологию, обеспечивающую высокую эффективность с точки зрения повышения производительности труда. Процесс доведения полуфабриката до готовности, в результате которого получают первое блюдо с высокими вкусовыми качествами, непродолжителен по времени. При таком способе приготовления первых блюд на предприятии общественного питания не возникает трудностей при увеличении или уменьшении числа и потока потребителей, т.к. неиспользованные блюда в виде вакуумированных охлажденных полуфабрикатов могут храниться продолжительное время (до 30 суток), кроме того, без дополнительных затрат создается нужный запас блюд при увеличении числа потребителей. При использовании данного способа в предприятиях-раздаточных также возможно использование труда менее квалифицированного персонала, так как количество технологических операций сокращается.

На рис. 1 представлено изображение клеток свеклы до и после облучения (а, б), после варки до и после облучения (в, г).

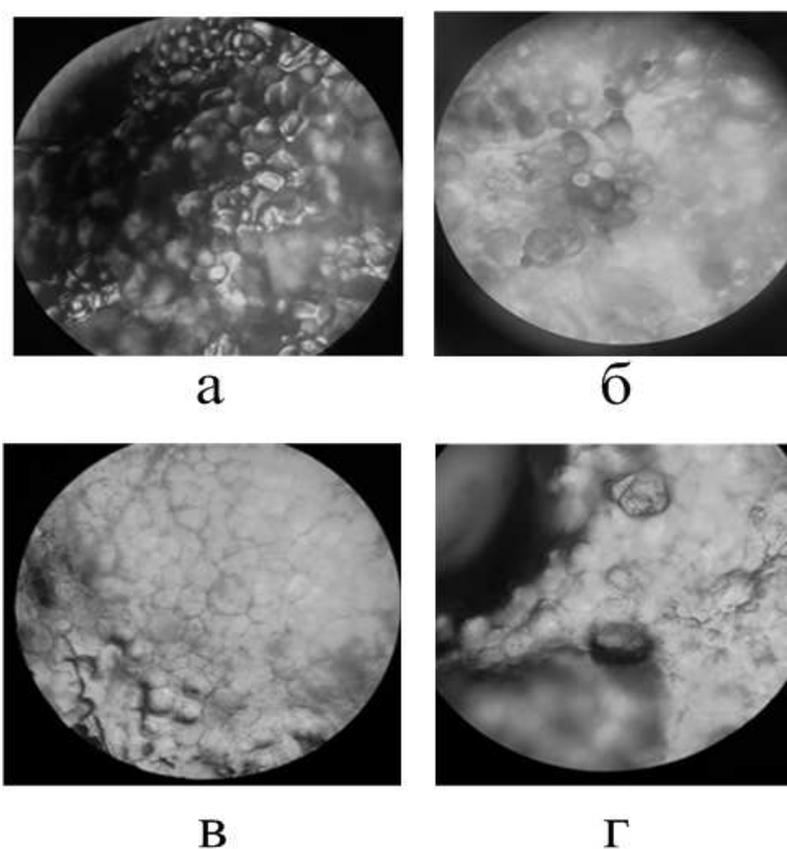


Рис. 1. Клетки овощей(свекла)под микроскопом при 40 *100 увеличении до (а, в) и после (б, г) дозы облучения 3 кГр

Можно наблюдать, что после температурной обработки происходит уменьшение клеточных стенок и набухание внутриклеточного вещества рис.1 (в), так и на рис. 1 (б) - уменьшение клеточных стенок и частичное набухание внутриклеточного вещества после воздействия дозы 3 кГр. Это

свидетельствует об изменениях в структуре клетки и как следствие его реологических свойств и в последующем - сокращение времени тепловой обработки.

Таким образом, для обоснования внедрения радиационной обработки растительного сырья необходимо провести комплекс научных и практических исследований с целью обоснования безопасности разрабатываемого способа.

Список литературы

1. *Statement Summarizing the Conclusions and Recommendations from the Opinions on the Safety of Irradiation of Food adopted by the BIOHAZ and CEF Panels. European Food Safety Authority. EFSA Journal 2011. 9(4): 2107 p.*

2. *Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности / под общ.ред. В.Г. Козьмина, С.А. Гераськина, Н.И. Санжаровой. – Обнинск: ВНИИРАЭ, 2015. – 400с.*

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ *POLR2C* И *TBP* В КАЧЕСТВЕ РЕФЕРЕНСНЫХ ГЕНОВ ПРИ РНК-ЭКСПРЕССИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ НА КЛЕТКАХ HELa С ВОЗДЕЙСТВИЕМ НА НИХ ПЕРЕКИСЬЮ ВОДОРОДА

А.А. Беланова, П.В. Золотухин
Южный федеральный университет,
г Ростов-на-Дону, Россия

Одна из центральных проблем при анализе индукции экспрессии генов заключается в необходимости нормализации данных при отсутствии абсолютно стабильного показателя количества клеток, вошедших в анализ. В настоящем исследовании в качестве референс-генов были выбраны гены белков-компонентов РНК-полимераз человека *TBP* и *POLR2C*.

Исследование проведено на клетках HeLa, в культуральную среду которых были введены 200, 400 и 800 мкМ перекиси водорода или деионизованная вода. После введения веществ клетки инкубировались 24 часа, выделялась РНК, оценивалось ее качество, проводились обратная транскрипция и кПЦР.

Так как по определению референсный ген - это ген, который в наилучшей степени отражает количество клеток, вошедших в экспрессионный анализ, отдельные референсные гены должны проявлять высокую степень согласия своей транскрипции. Для того, чтобы оценить, насколько это справедливо по отношению *TBP* и *POLR2C*, нами был проведен корреляционный анализ их квантификационных (*Ct*) циклов несколькими подходами.

Так как для одного из референсов может быть характерна неописанная ранее редокс-опосредованная регуляция, нами были оценены коэффициенты корреляции в группах по концентрациям перекиси. Для всех групп оказалась характерна высокая степень корреляции между *Ct TBP* и *POLR2C*.

Далее нами был оценен независимый от концентрации перекиси коэффициент корреляции между *St TBP* и *POLR2C*. Непараметрический коэффициент корреляции составил $r=+0.951$ ($p<0.001$), параметрический составил $r=+0.957$ ($p<0.001$). То есть, по результатам тестов, экспрессия *TBP* и *POLR2C* коррелирует в высокой степени.

Таким образом, *TBP* и *POLR2C* являются адекватными референсами для окислительно-стрессорных исследований на клетках HeLa, их экспрессия не обнаруживает значимой редокс-зависимости. Однако при подобных исследованиях использоваться должны или оба эти гена, или один из них в паре с другим референсным геном, а также расчет совокупного нормализационного показателя двух и более референсов.

ПРИМЕНЕНИЕ СВЧ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОЧИСТКИ ОТРАБОТАННЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ МОТОРНЫХ МАСЕЛ

В.А. Лаврентьев, А.А. Богословский
Саратовский государственный технический университет,
имени Ю.А. Гагарина,
г. Саратов, Россия

В настоящее время очистка моторного масла достаточно актуальная задача, так как ежегодно происходит увеличение автомобильного парка. Больше автомобилей – больше моторного масла, которое нужно или утилизировать, или же очистить, восстановив его свойства для дальнейшего использования по назначению.

Промышленная очистка и регенерация моторных масел характеризуется достаточным уровнем сложности и подразумевает сильное воздействие на них высоких температур, кислот и щелочей, что может негативно воздействовать на основу масла. Чтобы этого избежать, после основной обработки проводят еще и дополнительную, доводя регенерированный продукт до требований нормативно-технической документации путем введения в него специальных присадок [1-4].

Специалистами отмечается, что отработанные моторные масла в большинстве случаев обладают достаточным запасом свойств для возможности их повторного использования в узлах и агрегатах технологических машин, работающих под меньшими нагрузками. Экономичнее проводить регенерацию смазочных масел, при которой из них удаляются скопившиеся загрязнители, и оно может быть использовано повторно и возвращено в систему смазки.

Нами рассматривается возможность очистки моторного масла методом сепарации, т.е. процесс центрифугирования масла, благодаря которому происходит осаждение под действием центробежных сил твердые или жидкие включения, предварительно подвергнув СВЧ обработке отработанное масло для частичного удаления воды и уменьшения его вязкости.

Технологический процесс очистки отработанного моторного масла в проектированной установке планируется проводить по нижеприведенной схеме (рисунок).

Процесс ведется в несколько стадий: сначала происходит нагрев отработанного моторного масла с помощью СВЧ электромагнитного поля для уменьшения его вязкости. Далее оно поступает в установку для сепарации, где под действием центробежной силы происходит осаждение твердых и жидких включений в фильтрующем материале. Затем, уже очищенное масло, стекает в бак для отработанного моторного масла и через кран сливается из установки.

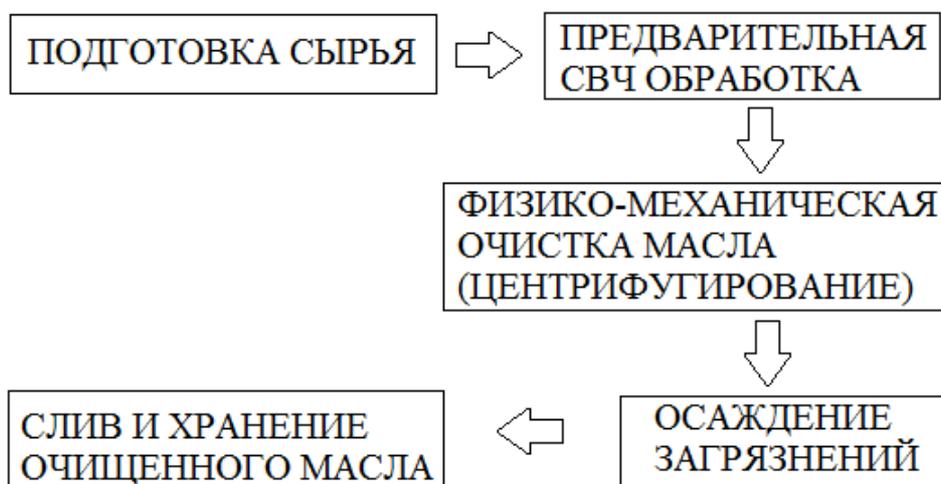


Схема процесса очистки отработанного масла

В процессе работы установки, при необходимости, возможен вариант повторных стадий очистки до требуемых параметров масла, путём зацикливания уже имеющегося объёма масла с его повторной подачей через насос.

Список литературы

1. http://www.intech-gmbh.ru/exhaust_oil_cleaning.php.
2. Рылякин Е.Г., Волошин А.И. Очистка и восстановление отработанных масел // Молодой ученый. – 2015. – №1. – С. 92-94.
3. Прокопьев В.Н., Синянская Р.И., Мищенко Е.В. и др. Способ регенерации отработанного смазочного масла. Пат. 2076898 Россия, МПК6 С 10 М 175/02. – 93026982/04.
4. Ахметкалиев Р.Б. Способ очистки отработанного моторного масла от суспензированных механических примесей и воды. Пат. 2015160 Россия, МПК6 С10 М 175/02. – 5012692/04.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОГЕНИЗАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ МАСЕЛ РЕГЛАМЕНТИРОВАННОГО УГЛЕВОДОРОДНОГО СОСТАВА

М.А. Шейкина¹, И.А. Гаврилова², Н.А. Шейкина²

¹ ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»,
г. Самара, Россия

² ПАО «Средневожский научно-исследовательский институт
по нефтепереработке»,
г. Новокуйбышевск, Россия

Смазочные материалы для объектов специальной техники занимают важное место в ряду горюче-смазочных материалов в связи с их особым назначением - обеспечением работоспособности изделий, их надежности, безопасности. Ранее в СССР имелась возможность изготавливать высококачественные смазочные материалы из масляных малопарафинистых бессернистых нефтей. Истощение и потеря месторождений нефти уникального состава (бакинских, балаханских, грозненских) привели к прекращению производства целого ряда продуктов, применяемых в объектах специальной техники. Необходимо отметить, что в настоящее время на НПЗ России фактически отсутствует выбор, сортировка и специальная переработка ценных масляных нефтей. Действующая технология производства масел в основном базируется на процессах селективной очистки и сольвентной депарафинизации, главным недостатком которых является ограниченная возможность повышения качества целевых продуктов и значительная зависимость от состава перерабатываемых нефтей. Использование гидрогенизационных процессов в производстве высококачественных масел свидетельствует об их эффективности и открывает реальные перспективы создания в промышленных масштабах нового поколения конкурентоспособных смазочных материалов, не уступающих уровню европейских производителей.

Длительное время для обеспечения безопасной эксплуатации компрессоров высокого давления, характеризующихся сложными конструктивными решениями и жесткими условиями эксплуатации масла, применялось специально разработанное компрессорное масло IV эксплуатационной группы марки К4-20, основа которого представляла собой авиационное масло МС-20 производства грозненского нефтемаслозавода. В связи с тем, что изготовление масла МС-20 из грозненских нефтей с применением процесса селективной очистки в начале 90-х годов было прекращено, возникла необходимость разработки основы масла К4-20, близкой по углеводородному составу маслу МС-20, и технологии ее производства.

Рассматривая в качестве приоритета повышение надежности и эффективности эксплуатации компрессоров высокого давления, на основании проведенных теоретических и экспериментальных исследований:

- разработана основа компрессорного масла, углеводородный состав которой обеспечивает требуемый уровень термоокислительных и антинагарных свойств масла IV эксплуатационной группы;

- предложен новый рецептурно-технологический вариант формирования комплекса эксплуатационных свойств масла, включающий в себя сбалансированную композицию присадок, которая синергетически совмещена с уникальным углеводородным составом основы, что обеспечило получение комплексного химмотологического эффекта, усиливающегося в динамических условиях эксплуатации объекта [1-2].

Результатом реализованного комплекса работ является разработка и внедрение инновационной технологии производства нефтяного масла К4-20 для компрессоров высокого давления. В основу разработанной технологии положены процессы гидрирования и каталитической гидродепарафинизации при высоком давлении, обеспечивающие получение основы масла заданного углеводородного состава с регламентированным содержанием углеводородов различного строения.

Список литературы

1. Шейкина М.А. *Разработка и внедрение технологии производства основы масла для компрессоров высокого давления: автореф. дис. канд. тех. наук: 02.00.13. - Уфа. 2016. - 24 с.*

2. Тыщенко В.А., Шейкина Н.А., Гаврилова И.А., Серeda В.В., Волгин С.Н., Бартко Р.В., Рудяк К.Б., Догадин О.Б. *Разработка масла К4-20 для поршневых компрессоров высокого давления // Нефтепереработка и нефтехимия. - 2013. - №6. - С.10–13.*

ИЗУЧЕНИЕ КИНЕТИКИ ВЫСВОБОЖДЕНИЯ БАВ ИЗ ЕГО ИНКАПСУЛИРОВАННОЙ В СОПОЛИМЕРЫ МЕТИЛМЕТАКРИЛАТА И МЕТАКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ ФОРМЫ

Е.В. Грехнева, В.Л. Белоконь
Курский государственный университет,
г. Курск, Россия

Создание эффективных лекарственных препаратов, которые обладают минимальными побочными эффектами – одна из основных проблем фармацевтической технологии. Ее решение осуществляется либо созданием принципиально новых субстанций, либо путем разработки лекарственных форм, обеспечивающих оптимальную терапевтическую эффективность, уже существующих лекарственных веществ. Например – микрокапсулирование.

Целью работы являлось создание готовых лекарственных форм на основе акридонуксусной кислоты (АУК) и парацетамола, заключенных в оболочку из сополимера метилметакрилата и метакриловой кислоты (торговое название

Eudragit). Данные полимеры широко используются в медицине так как они биоразлагаемые и, варьируя их строение можно изменять их деструкцию в различных участках желудочно-кишечного тракта [1]. В частности, используемый нами Eudragit L100 деструктирует в верхних отделах кишечника, там же где происходит всасывание большинства лекарственных средств.

Капсулирование АУК и парацетамола включало в себя следующие стадии [2]: приготовление раствора полимера, диспергирование вещества в воде, постепенное и поочередное прибавление раствора полимера и воды к водной дисперсии активного вещества. При таком способе проведения процесса, за счет уменьшения размера микрокапсул получали более устойчивую дисперсию.

Количественный анализ микрокапсул осуществлялся методом градуировочного графика на спектрометре УФ/видимой области спектра UV – 1800 (фирмы «Shimadzu»). Этим же методом изучалась кинетика выхода БАВ из водных дисперсий микрокапсулированных продуктов. Как показал эксперимент, в зависимости от толщины оболочки и природы действующего вещества полимеры Eudragit способны пролонгировать действие лекарственного препарата от нескольких часов до нескольких суток.

Для парацетамола оказалось возможным, не прибегая к дополнительным стадиям уже в процессе капсулирования получить устойчивую водную дисперсию микрокапсул ЛВ. Что может рассматриваться как вариант готовой лекарственной формы данного препарата пролонгированного действия.

Список литературы

1. Васнецова О.А. *Медицинское и фармацевтическое товароведение: учебник [Текст]*// О.А Васнецова – Изд. - 2-е., испр. и доп. 2009. - С.608.
2. Маркович Ю.Д., Е.В. Грехнева, Ефанов С.А. *Выбор растворителя для процесса микрокапсулирования производных акридон* // *Известия Курск. гос. техн. ун-та.* - 2010. - №1(30). - С.23-27.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ СЕЛЕКСЕНА И АРБИДОЛА С РЕГУЛИРУЕМЫМ ПРОФИЛЕМ ВЫСВОБОЖДЕНИЯ

Е.В. Грехнева, С.В. Орлова
Курский государственный университет,
г. Курск, Россия

В настоящее время повышенный интерес вызывают лекарственные препараты, способные изменять фармакокинетические параметры при их пероральной доставке. Как правило, препараты пролонгированного действия направлены на повышение терапевтической эффективности ЛВ, и на сокращение количества побочных эффектов. Придать лекарственному препарату новые свойства возможно с помощью микрокапсулирования [1,2].

Микрокапсулы селексена и арбидола, были получены физико-химическим методом, основанным на переосаждении полимера на поверхности капсулируемого вещества [2]. Селексен - препарат антиоксидантного действия. Лекарственная форма (ЛФ) селексена проявляет пролонгированное действие, но при поступлении ЛФ в организм происходит быстрое его разрушение, и осуществляется неполная доставка селена к соответствующим органам и тканям. Арбидол относится к группе противовирусных и иммуномодулирующих лекарственных средств. В качестве оболочки использовали ацетилцеллюлозу (АЦ). Ее применение в качестве полимера для микрокапсулирования, обусловлено не токсичностью, как самого полимера, так и продуктов его распада, а так же способностью АЦ образовывать эластичные пленки.

Качественный анализ микрокапсул проводился методом ИК – спектроскопии с использованием приставки МНПВО. Количественный анализ осуществлялся методом градуировочного графика на спектрофотометре УФ/видимой области спектра UV-1800 фирмы «Shimadzu». Этим же методом изучалась кинетика выхода БАВ из микрокапсулированных продуктов в водный раствор. Время высвобождения арбидола из капсулы составило 330 мин, а селексена – 560 мин.

Микрокапсулированные в АЦ арбидол и селексен имеют короткий период выхода, поэтому возможно их использование для перорального применения, что позволит избежать побочных эффектов, а также повысить точность соблюдения пациентами предписаний по дозировке.

Список литературы

1. Ших Е.В. Биодоступность пероральных препаратов // РМЖ. 2007. - №2. - С. 95.

2. Грехнева Е.В. Микрокапсулирование биологически активных веществ в водонерастворимые полимеры / Е.В. Грехнева, В.Л. Белоконь, С.В. Орлова // Auditorium. Электронный научный журнал Курского государственного университета. - 2016. - № 2 (10).

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ СПРЕЙ-ПИРОЛИЗ КАК НОВЫЙ МЕТОД СИНТЕЗА ПОРИСТЫХ ЧАСТИЦ $\text{BiFe}_{0,93}\text{Mn}_{0,07}\text{O}_3$ С УЛУЧШЕННЫМИ МАГНИТНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

А.В. Дмитриев, Е.В. Владимирова, М.В. Кандауров, Ю.А. Барыкина
Институт химии твердого тела УрО РАН,
г. Екатеринбург, Россия

В настоящее время огромный интерес представляет феррит висмута BiFeO_3 (BFO). Симметрия кристалла BiFeO_3 допускает существование линейного магнитоэлектрического эффекта и слабого ферромагнетизма при комнатной температуре [1]. Это порождает линейный магнитоэлектрический

эффект, что позволяет преобразовывать намагниченность в электрическое напряжение и наоборот. Поэтому данные материалы имеют высокий потенциал применения, начиная от устройств для хранения информации, спинтроники и микроэлектроники до различных медицинских датчиков [2].

Объемный BiFeO_3 не пригоден для применения из-за наличия спиновой циклоиды с периодом 62 нм, сводящей слабый ферромагнетизм к нулю, что препятствует появлению линейного магнитоэлектрического эффекта. Разрушить антиферромагнитную циклоиду удаётся в наноструктурированных образцах (эпитаксиальные плёнки, нанопорошки, наноструктурированные объёмные материалы). В работе [3] предложен альтернативный подход к получению плёнок с повышенными магнитными характеристиками за счёт формирования пористой поверхности. Авторы работы в мезопористых плёнках обнаружили не только слабый ферромагнетизм, но и дополнительную намагниченность, связанную с наличием нескомпенсированных магнитных моментов на поверхности. Такие материалы представляют практический интерес для создания переключающих устройств и как основа для композитов. Как отмечают авторы работы, нельзя исключить влияния жёсткой подложки на магнитные свойства пористой плёнки. Порошковые пористые материалы лишены влияния подложки. Исследование магнитных свойств таких материалов позволит установить истинное влияние микроструктуры на магнитные свойства. В настоящее время такие исследования не проводились.

В настоящей работе поставлена задача получения методом ультразвукового спрей-пиролиза (USP) мезопористых образцов феррита висмута состава $\text{BiFe}_{0,93}\text{Mn}_{0,07}\text{O}_3$ и исследование их структурных и магнитных характеристик. Этот состав был выбран в связи с тем, что замещение железа на марганец приводит к частичному подавлению циклоиды. Максимальная остаточная намагниченность, зарегистрированная для таких образцов, полученных традиционными методами, составляет 0,02 эме/г [4].

Нами впервые проведен синтез пористого феррита висмута методом ультразвукового спрей-пиролиза (USP). Спроектирована и изготовлена установка USP, которая позволяет получать не только феррит висмута, но и другие простые и сложные оксиды в виде сферических пористых агломератов.

Нами показано, что USP является перспективным способом синтеза пористых порошков феррита висмута, не требующим дополнительной обработки. Изменяя режимы синтеза, можно получать порошки с различной удельной поверхностью и дефектностью по кислороду. Отличительной особенностью синтезированных образцов является наличие нескомпенсированных магнитных моментов на поверхности, количество которых растёт с увеличением удельной поверхности, и приводит к увеличению остаточной намагниченности. Изменяя режимы USP, мы получили порошки с удельной поверхностью от 1,5 до 3 м²/г. За счёт увеличения удельной поверхности нам удалось повысить остаточную намагниченность порошков $\text{BiFe}_{0,93}\text{Mn}_{0,07}\text{O}_3$ до 1,3 эме/г.

Нами установлено, что изменение условий синтеза влияет на образование вакансий кислорода, что приводит к искажению кристаллической решётки, и к усилению ферромагнетизма при увеличении количества вакансий. Максимальное значение коэрцитивной силы и намагниченности наблюдалось для содержания вакансий порядка 4 %. Дальнейшее увеличение количества вакансий приводит к восстановлению антиферромагнитной циклоиды.

Таким образом, нами разработан способ получения пористых порошков феррита висмута с улучшенными магнитными характеристиками. Дальнейшее развитие метода USP позволит разработать технологии получения и других функциональных материалов с оптимальными свойствами для практического применения.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований грант № 17-08-00893.

Список литературы

1. Fischer P., Polomska M. *Temperature dependence of the crystal and magnetic structures of BiFeO₃* // *J. Phys. C: Solid State*. – 1980. – V. 13. – P. 1931.
2. Звездин А.К., Логгинов А.С., Мешков Г.А., Пятаков А.П. *Мультиферроики: перспективные материалы микроэлектроники, спинтроники и сенсорной техники* // *Известия РАН, Серия физическая*. - 2007. – Т. 71. - № 11. - С. 1604-1605
3. Thomas E. Quickel, Laura T. Schelhas, Richard A. Farrell, Nikolay Petkov, Van H. Le & Sarah H. Tolbert *Mesoporous bismuth ferrite with amplified magnetoelectric coupling and electric field-induced ferrimagnetism* *NATURE COMMUNICATIONS* 6:6562 / DOI: 10.1038/ncomms7562
4. Ghanshyam Arya, Ashwani Kumar, Mast Ram and Nainjeet Singh Negi. *Structural, dielectric, ferroelectric and magnetic properties of Mn-doped BiFeO₃ nanoparticles synthesized by sol-gel method.* // *International Journal of Advances in Engineering & Technology*, Jan. 2013. Vol. 5, Issue 2, pp. 245-252.

МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ ПРЕПАРАТ «СУВАР»

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

Биологические активные вещества всегда привлекали к себе повышенное внимание исследователей. Наибольший интерес представляют исследования, посвященные химии смоляных кислот. Среди биогенных стимуляторов важное место занимают препараты растительного происхождения, в том числе абиетиновая кислота и ее соединения. При интенсивном ведении животноводства и птицеводства особая роль отводится минеральному питанию. Показано, что активность микроэлементов (МЭ) в сочетании с органическими

соединениями возрастает по сравнению с неорганическими солями. В лаборатории СКБ «Сувар» Чувашского государственного университета был получен микроэлементный препарат «Сувар» методом осаждения на основе терпеноидов (смоляных кислот), содержащий жизненно-необходимые микроэлементы, представляет собой порошок от светло-серого до светло-коричневого цвета, без запаха, плотностью 0,55-0,60 г/см³, кислотным числом 3-10 мг/КОН, не растворим в воде, растворим во многих растворителях, хорошо растворяется в 0,4 %-й соляной кислоте. Для получения препарата «Сувар» использовали исходные компоненты: абиетиновая кислота (канифоль), КСД (концентрат сескви- и дитерпенов), терпеновые масла, девятиводный метасиликат натрия, сернокислые соли марганца (II), железа (II), меди (II), кобальта (II), цинка (II). При применении щелочного реагента метасиликата натрия получали конечный продукт более высокого качества. Девятиводный метасиликат натрия Na₂SiO₃·9H₂O - натриевая соль метакремниевой кислоты, побочный продукт при производстве глинозема; мелкокристаллический порошок белого цвета с оттенками от светло-желтого до светло-коричневого цвета, температура плавления 48 °С; 57,3 % (масс.) воды (ТУ 2145-035-05761270-2002). Метасиликат натрия – малотоксичный препарат, ЛД₅₀ составляет 3000 мг на кг веса (для белых мышей) - «Инструкция по применению метасиликата натрия для обеззараживания при кишечных инфекциях» (УТВ. МИНЗДРАВОМ СССР ОТ 24.08.1970 № 854-70).

Канифоль – это природная смола, основным компонентом ее является органическая абиетиновая кислота, кислотное число (к.ч.) – это показатель, характеризующий количество кислот в канифоли, для высшего сорта к.ч. = 170 мг/КОН. Основные свойства, методы контроля и качества микроэлементов препарата «Сувар» представлены в ТУ10-07-015-93.

При атомно-абсорбционном определении установлено содержание микроэлементов в 1 г препарата, мг: железа – 20-40, меди – 15-25, марганца – 15-25, кобальта – 0,5-1,0. Физико-химические свойства препарата «Сувар» исследовали методами: ИК-спектроскопии, рентгено-фазового и дифференциально-термического анализом.

Применение микроэлементного препарата «Сувар» в качестве кормовой добавки к рационам сельскохозяйственных животных и птиц в дозе 50 мг/кг живой массы способствует улучшению белкового, углеводного, липидного и минерального обменов и гематологических показателей крови, способствует «Сувару» и «Полисолей микроэлементов», можно заключить, что препарат «Сувар» обладает более высокой биологической доступностью и его можно вводить в гораздо меньшей дозе, которая будет обеспечивать все биологические процессы в организме. Преимуществом препарата «Сувар» является его природное растительное происхождение, малая токсичность, возможность длительного применения без существенных побочных явлений, комплексность действия, что обеспечивает разносторонний физиологический эффект.

Список литературы

1. Киселев И.М., Заживихина Е.И., Григорова Т.Н., Федотова Л.А., Смирнова С.Н., Маркова С. А. Патент РФ № 2081612 // Бюл. № 17 от 20.06.97.
2. Заживихина Е.И., Смирнова С.Н., Маркова С.А. Синтез и биологическая роль препаратов меди // Актуальные вопросы фармацевтики и фармацевтического образования в России: сб. материалов всерос. конф. с междунар. участием – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2013. - С. 25.
3. Заживихина Е.И., Синтез и исследования биологически активных препаратов (макро-, микро-, ультраэлементов на основе терпеноидов / Заживихина Е.И., Маркова С.А., Смирнова С.Н., Заживихин Д.А. // Научно-практическая Республиканская конференция «Наука в развитии села». – Чебоксары: Изд-во Чув. ГСХА, 2009. - С. 77-80.
4. Заживихина Е.И., Маркова С.А. Синтез медной соли ПАБК // Современные проблемы экологии: доклады XVII Междунар. науч.-технич. конференции под общ. ред. В.М. Панарина. – Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2017. – С. 110-111.
5. Заживихина Е.И., Маркова С.А., Смирнова С.Н. Количественные методы определения элементов // Приоритетные направления развития науки и технологий: доклады XX международной научн.-техн. конф.; под общ. ред. В.М. Панарина. – Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2016. - С. 77-80.
6. Заживихина Е.И. Гидрометасиликат натрия / Заживихина Е.И., Маркова С.А., Смирнова С.Н. Современные проблемы экологии : доклады XVII Междунар. науч.-технич. конференции под общ. ред. В.М. Панарина. – Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2017. – С. 109-110.

ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ ДЛЯ ИМПЛАНТОЛОГИИ МЕТОДАМИ МИКРОКАПСУЛИРОВАНИЯ И АДСОРБЦИИ

Е.В. Грехнева, А.О. Гусельникова, Ю.И. Петрова
Курский государственный университет,
г. Курск, Россия

В настоящее время в фармакологии является актуальным создание лекарственных форм с модифицированным высвобождением, то есть групп препаратов с измененными, по сравнению с обычной формой, механизмом и характером высвобождения биологически активных веществ [1, 2]. В связи с этим, целью исследования являлась разработка модели средств для имплантологии. Для этого отдельно изучались возможности микрокапсулирования и адсорбции для замедления выхода действующего вещества из готовой формы.

Микрокапсулирование осуществляли физико-химическим методом. В качестве модели действующего вещества использовали акридонуксусную кислоту (АУК), а оболочки – сополимера метилметакрилата и метакриловой

кислоты, так как он является биodeградируемым. Микрокапсулы получали с различным отношением действующего вещества к полимеру, а именно 1:1 и 1:2. Для изучения адсорбции в качестве модели была выбрана о-крезоксисукусная кислота (о-КУ). В качестве сорбентов использовали кремний диоксид коллоидный и полигидрат полиметилсилоксана. Активное вещество растворяли в спирте и добавляли сорбенты, после отгоняли спирт и оставляли на воздухе, до полного высыхания. Отдельно из микрокапсулированной АУК и из адсорбированной о-КУ формовали таблетки с различными наполнителями, такими как, натрий карбоксиметилцеллюлоза, гуаровая камедь, альгинат натрия и гидроксипропилметилцеллюлоза.

Изучение кинетики высвобождения активных веществ в щелочной раствор из модели таблетки-импланта проводили спектрофотометрическим методом на спектрометре УФ/видимой области спектра UV-1800.

Наиболее длительное время высвобождения действующего вещества из таблетки наблюдалось в образцах, с соотношением АУК к Eudragit 1:2, с наполнителями карбоксиметилцеллюлозой (192ч) и с гуаровой камедью (168ч).

В случае, с адсорбированной о-КУ лучший результат показал полигидрат полиметилсилоксан с использованием гидроксипропилметил-целлюлозой в качестве полимерного связующего (11ч).

Список литературы

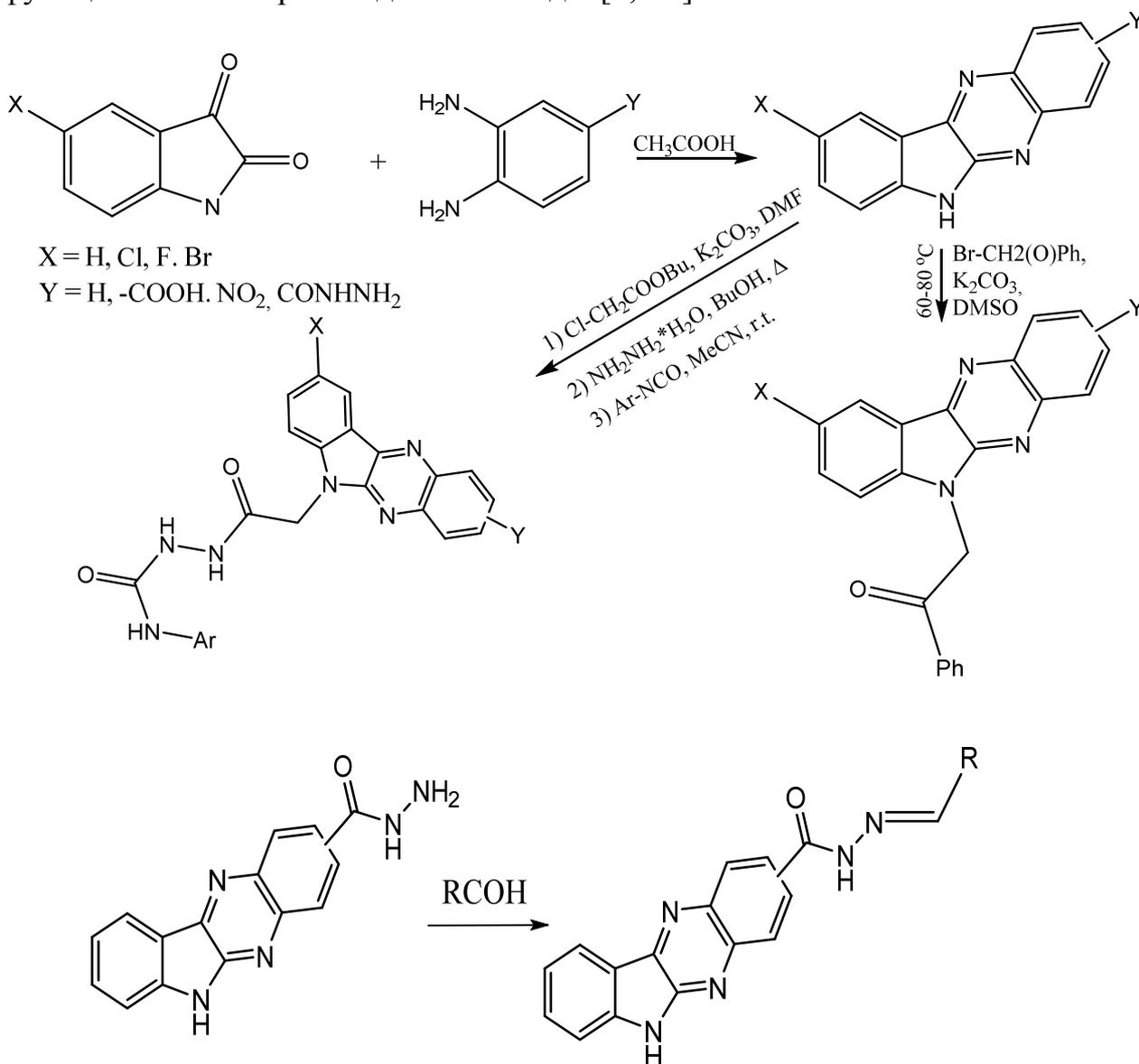
1. Бурбелло А.Т., Шабров А.В., Денисенко П.П.. *Современные лекарственные средства. Новейший фармакологический справочник* / А.Т. Бурбелло, А.В. Шабров, П.П. Денисенко.- Москва, 2006г.
2. Коржавых Э., Румянцев А. *Лекарственные формы с модифицированным высвобождением и действием* /Э.Коржавых, А.Румянцев.- *Российские аптеки, №4, 2003.*

НЕКОТОРЫЕ НОВЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ 6-Н-ИНДОЛО-[2,3-В]ХИНОКСАЛИНА. СИНТЕЗ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ

Т.Н. Кудрявцева, Н.В. Данилова, В.Э. Мельниченко, М.А. Власюк,
Р.С.А. Рида, П.И. Сысоев, Л.Г. Климова
Курский государственный университет,
г. Курск, Россия

Возникновение в последние годы резистентных к известным препаратам форм микроорганизмов ставит задачу поиска новых антибактериальных препаратов. Так же становится актуальным поиск новых соединений, обладающих следующими видами биологической активности: противогрибковой, противоопухолевой, противовоспалительной. Поэтому производные 6Н-индол[2,3-в]хиноксалина привлекают внимание исследователей, активность которого основана на способности интеркаляции в молекулы ДНК [1].

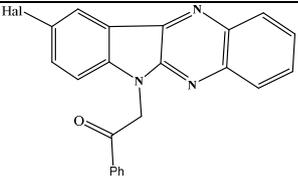
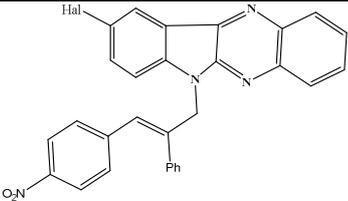
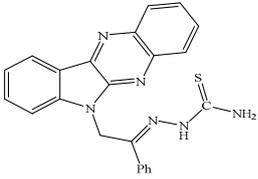
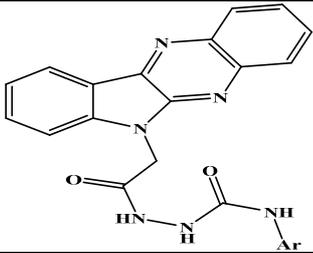
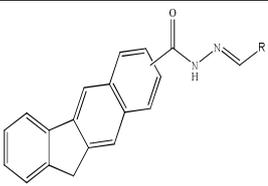
Для получения новых соединений, предположительно обладающих биологической активностью, нами было осуществлено синтез новых функциональных производных 6H-индол[2,3-b]хиноксалина:



Структура и чистота вновь полученных веществ были подтверждены методами хромато-масс-спектрометрии, ИК- и ^1H ЯМР-спектроскопии.

Биологическую активность полученных соединений прогнозировали при помощи программного ресурса PASS. Результаты представлены в таблице.

Прогноз биологической активности некоторых синтезированных соединений, полученный помощи программы Pass

Соединение	Активность
	Противоишемическая; церебральная; ингибитор ферулоилэстеразы; 27-гидроксихолестерин 7-альфа-монооксигеназный ингибитор; противоневротическая
	Противоопухолевое (рак поджелудочной железы); Ингибитор алкилглицерофосфатсинтазы; Субстрат CYP3A3; GST-P субстрат
	Противоопухолевое (меланома); Противоопухолевое (рак мозга); Антимикробактериальная активность
	Антагонист Y нейропептидов (лечение нарушения питания); Рецептор тромбоцитарного фактора роста (противораковая акт.); противовирусная
	Противотуберкулезное; Усилитель экспрессии HMGCS2; Противотуберкулезное; Ингибитор фокальной адгезии киназы; Противотуберкулезное

Таким образом, на основании полученного прогноза можно заключить, что синтезированные нами соединения представляют интерес для дальнейшего получения лекарственных средств.

Список литературы

1. M.C. Wamberg, A.A. Hassan, A.D. Bond, E.B. Pedersen *Intercalating nucleic acids (INAs) containing insertions of 6H-indolo[2,3-b]quinoxaline // Tetrahedron, 2006. - №62. - P. 11187–11199.*

СИНТЕЗ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ АКРИДОНОВОГО РЯДА, ИМЕЮЩИХ В СВОЁМ СОСТАВЕ ДВЕ ФАРМОКАФОРНЫЕ ГРУППЫ, И ПРОГНОЗ ИХ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ

Т.Н. Кудрявцева, П.И. Сысоев, Т.Ю. Рязанцева, Д.А. Чаплыгин
Курский государственный университет,
г. Курск, Россия

Соединения акридонового ряда проявляет биологическую активность (бактерицидные и противовирусные и т.п. свойства). Сегодня актуальным направлением является объединение в одной молекуле БАВ двух фармакофорных фрагментов. В нашей работе мы решили объединить в одной молекуле акридоновый скелет и различные фармакофоры, связанные через метиленовый мостик.

В качестве исходного соединения использовался 2-(2-(9-оксоакридин-10(9H)-ил)ацетил)гидрозин-1-карботиоамида (2) гидразид из которого были получены соединения (3-5). Исходным соединением для тиосемикарбозиды был гидразид акридонуксусной кислоты (АУК) (1). (рис. 1).

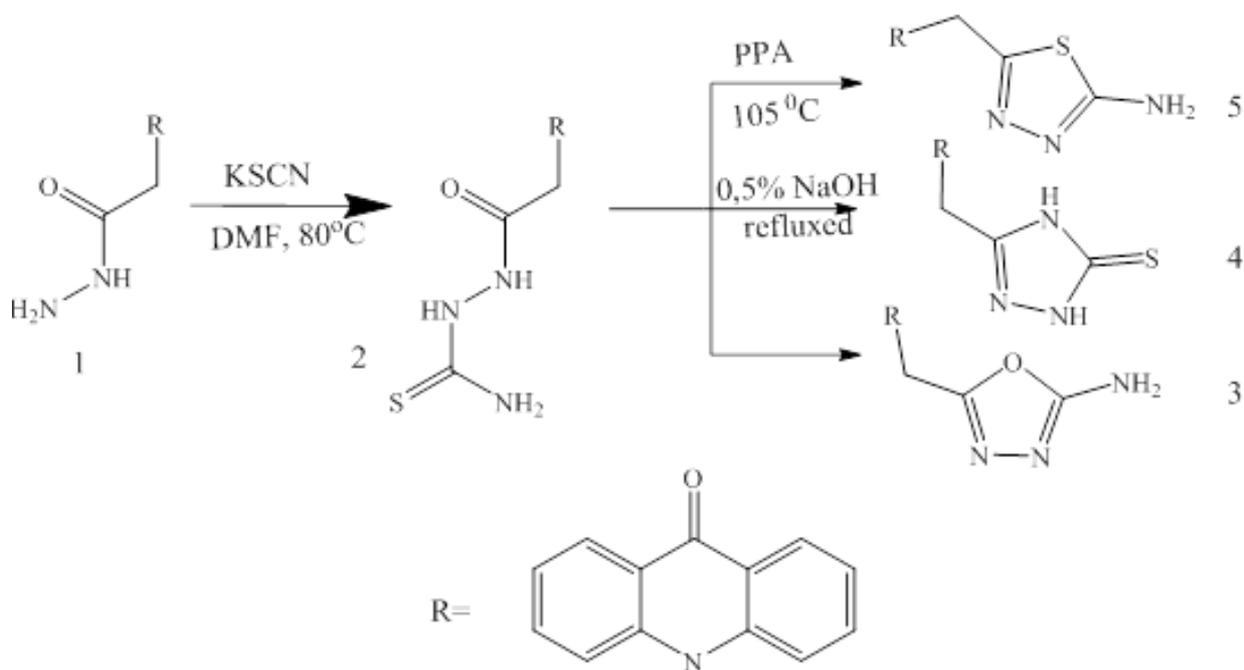


Рис. 1. Получение производных тиосемикарбозиды

Также были получены производные 2-гидроксиакридона-10Н с помощью реакции аминотетирования (реакция Манниха). В результате в исходное вещество (6) были внедрены аминные фрагменты. И были получены N-замещённые соединения. (7-8) (рис. 2)

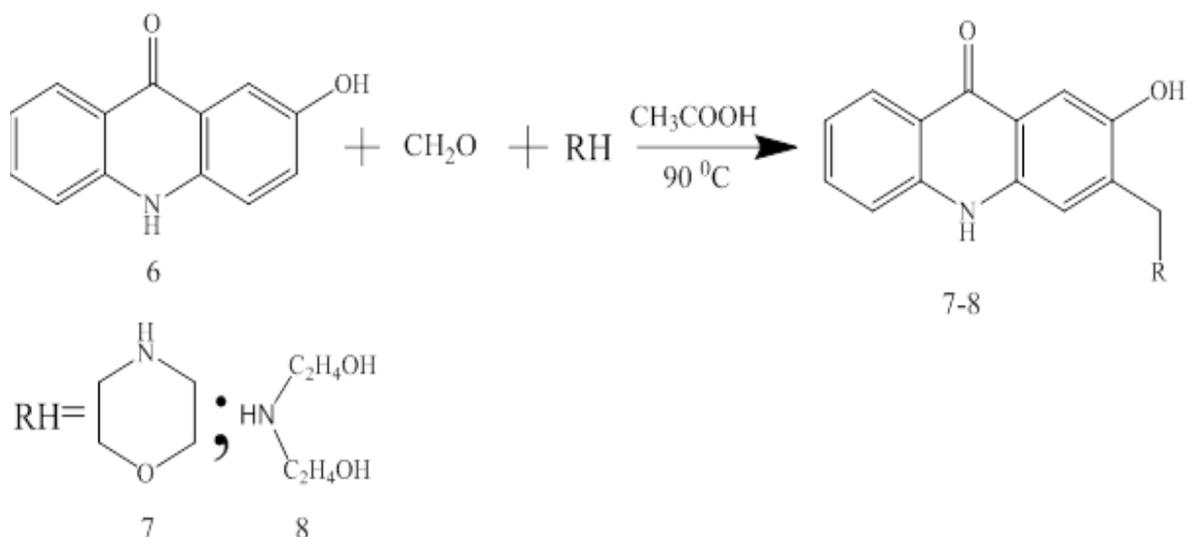


Рис. 2. Получение аминов

Прогнозирование потенциальной биологической активности проводилось при помощи онлайн-сервиса PassOnline, результаты которого приведены в таблице ниже.

Предполагаемые биологические активности

Вещество	Биологическая активность	Pa	Pi
8	Антигипоксическое действие	0,747	0,005
	Радиосенсибилизатор	0,672	0,005
	Лечение острых неврологических нарушений	0,615	0,035
7	Ингибитор мембранной проницаемости	0,73	0,027
	Стимулятор высвобождения серотонина	0,65	0,032
	Церебральная противоишемическая активность	0,648	0,038
5	Противосудорожное действие	0,578	0,022
	Противомикобактериальное действие	0,529	0,015
4	Противоартритическая активность	0,596	0,029
3	Ингибитор синтеза лейкотриена	0,759	0,002
	Ингибитор SGK1	0,708	0,002
	Церебральная противоишемическая активность	0,688	0,031

Синтезированные соединения потенциально могут обладать разными биологическими активностями. Поэтому данные способы синтеза новых лекарственных препаратов являются перспективными.

ПРЕПАРАТ «БАЛЬЗАМ-ЭКБ»

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

«Бальзам – ЭКБ» является продуктом переработки живицы хвойных пород деревьев и представляет собой смесь природных терпеноидов (смоляных кислот). По физико-химическим показателям препарат по внешнему виду - вязкая жидкость светло-коричневого цвета, запах - специфический хвойный, реакция среды - слабо-щелочная (рН=8). Водные растворы препарата применяют для санации и дезодорации воздушной среды животноводческих и птицеводческих помещений. В МХП «Маяк» Лискинского района Воронежской области был применен биопрепарат на молодняке КРС распылением в виде аэрозоли в помещении при заболевании животных респираторными заболеваниями (парагриппом). При этом значительно улучшался микроклимат, быстрее выздоравливали животные, эффективнее было лечение в комплексе с другими лекарствами. По нашим наблюдениям, применение этого препарата позволило увеличить привесы до 15 % по сравнению с животными, где не применялся «Бальзам-ЭКБ». Эффективное использование препарата в качестве кормовой добавки для животных и птиц позволяет получить дополнительные привесы молодняка на 12-15 % и более. Биопрепарат «Бальзам-ЭКБ» зарегистрирован в Министерстве сельского хозяйства и продовольствия РФ, Департаменте ветеринарии (регистрационное удостоверение № 10.07.181-94 овфп от 28.12.94), ТУ 10.07.158-91, Наставление по применению «Бальзам-ЭКБ» для санации и дезодорации птицеводческих помещений № 044-3 от 17.10.91. Препарат влияет на рост и развитие растений, повышает урожайность и качество зерновых культур. Препарат «Бальзам-ЭКБ» применяли в различных концентрациях в качестве стимулятора роста на семенах пшеницы сорта «Эстер» и семенах ячменя сорта «Эльф». Определение лабораторных исследований: энергии прорастания и всхожести пшеницы и ячменя проводили согласно ГОСТ 12038-84. При обработке семян раствором стимулятора с концентрацией 0,05% позволяет существенно повысить энергию прорастания и всхожести семян.

Список литературы

1. Киселев И.М., Григорова Т.М., Федотова Л.А., Заживихина Е.И. Патент РФ № 2038801 // Бюл. № 19 от 09.07.95.
2. Заживихина Е.И., Маркова С.А., Смирнова С.Н., Сошитов К.С., Клейменов Д.Я., Блинова К.Н. Патент РФ № 2123355 // Бюл. № 35 от 20.12.98.
3. Заживихина Е.И. Гидрометасиликат натрия / Заживихина Е.И., Маркова С.А., Смирнова С.Н. Современные проблемы экологии : доклады XVII Междунар. науч.-технич. конференции под общ. ред. В.М. Панарина. – Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2017. – С. 109-110.

ЗАЩИТА РАБОТНИКОВ ОТ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОПЕРАЦИИ ЦЕМЕНТАЦИИ

Е.О. Русакова
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

Цементация предназначена для повышения твёрдости и износостойкости поверхностей стальных изделий. Процесс цементации в газовом карбюризаторе заключается в выдержке деталей или заготовок до 900 – 920 °С в электрических печах в течение длительного времени в атмосфере, содержащей природный газ. Довольно часто применяется эндогазовая атмосфера с добавкой 10-15 % природного газа.

Обязанности рабочего, производящего цементацию, включают в себя загрузку деталей или заготовок в печь, регулирование технологических параметров процесса химикотермической обработки и выгрузку деталей по завершению обработки.

Так же к цехам с термическим оборудованием прикреплен оператор, следящий за технологическими параметрами процессов. Для контроля за температурой используются термоэлектрические комплекты, устанавливаемые в непосредственной близости термического оборудования и включающие в себя прибор для записи температурного режима на диаграмме. Пирометрист цеха устанавливает и снимает диаграммные ленты и следит за записью данных.

В процессе трудовой деятельности данные работники подвергаются воздействию таких опасных и вредных факторов как:

- незащищенные подвижные элементы производственного оборудования;
- передвигающиеся заготовки, готовые детали и пр.;
- движущиеся транспортные средства;
- неблагоприятный климат рабочей зоны;
- повышенная температура поверхностей оборудования и материалов;
- опасный уровень напряжения в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека;
- повышенный уровень электромагнитного излучения;
- повышенная напряженность магнитного поля;
- повышенный уровень шума на рабочем месте;
- пониженная освещенность рабочего места;
- тяжесть и напряженность труда;
- наличие вредных веществ в воздухе рабочей зоны: аммиак, оксид углерода.

В статье [1] авторы предлагают использовать для защиты от теплоизлучения укрытие источников излучения с использованием отражающих или поглощающих экранов; использование средств индивидуальной защиты органов зрения, кожных покровов и применение воздушного душирования.

Однако, этого недостаточно для надёжной защиты работников от вредностей и опасностей производства, особенно в условиях аварийных ситуаций. Для комплексного улучшения условий работы необходимо внедрение многокомпонентной системы контроля и регулирования параметров рабочей среды. Такое устройство быстро реагировало бы на изменения условий на рабочих местах и принимало меры по их улучшению, а так же записывало показатели воздействующих на работника факторов, что позволит рассчитать необходимые меры профилактики профессиональных заболеваний и адекватно рассчитать дозы для каждого сотрудника.

Другим удачным способом улучшения условий труда является отказ от технологий, сопряжённых с деятельностью человека во вредных и опасных условиях и разработка техпроцессов, либо исключающих выделение вредных факторов, либо устраняющих работника из сферы их действия (автоматизация).

Список литературы

1. Оценка условий труда литейщиков по инфракрасному (тепловому) излучению / А.М. Лазаренков, С.А. Хорева // Литьё и металлургия. - 2010. - № 3S (57). - С. 144-146.

АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО ФАКТОРА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ПРЕССОВЩИКА ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПЛАСТМАСС И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ОА НПО СПЛАВ

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

В настоящее время производство изделий из пластмассы довольно популярно в России. Одной из самых востребованных профессий на этом производстве является прессовщик изделий из пластмасс. Кандидат на эту должность должен быть достаточно квалифицированным специалистом и обладать навыками в этой области. При этом вне зависимости от того, в какой области специализируется прессовщик изделий из пластмасс, вредность в этой работе все равно присутствует.

Одним из вредных производственных факторов воздействия на прессовщика изделий из пластмасс является химический фактор. В зависимости от состава исходного сырья и методам обработки пластмасс будут выделяться различные химические вещества, которые могут стать причиной профессиональных заболеваний на производстве.

Целью данной работы является разработка мероприятий по улучшению условий труда на рабочем месте прессовщика изделий из пластмасс.

Характеристика опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте прессовщика изделий из пластмасс на основании проведенной

Специальной оценке условий труда (СОУТ) мест от 2014 года.

Воздух рабочей зоны вследствие несовершенства технологических процессов практически всегда содержит вредные вещества. Источниками вредных веществ в прессовочных цехах являются: материал, переработка формовочных материалов, получение изделий из пресс-формы под высоким давлением и температуры. Вредными веществами, выделяющимися при изготовлении пластмассовых изделий из пресс-форм, являются гидроксибензол, формальдегид, бензол[1]. Вредное действие подчиняется эффекту суммации, когда смесь летучих веществ, оказываетоднаправленное неблагоприятное влияние на организм больше, чем эффекты отдельных компонентов. Если не принять должных мер, то пыль или пары вредных веществ, попадая при дыхании вместе с воздухом, не полностью удаляется из легких, а частично оседает в них, тем самым вызывая легочные заболевания работающих. Большинство из них оказывает токсическое и угнетающее действие в первую и главную очередь на центральную нервную систему, вызывая депрессии, неврозы и другие психические расстройства.

Фактические и нормативные значения оцениваемых параметров

Наименование вещества	Фактическое значение	Нормативное значение	Класс опасности	Класс условий труда	Время возд-я
Формальдегид, мг/м ³	0,6	0,5	2	3.1	50
Гидроксибензол, мг/м ³	0,2	1/0,3	2	2	50
Бензол, мг/м ³	4	15/5	2	2	50
Среднесменные значения концентрации					100
Бензол, мг/м ³	2	5		2	
Гидроксибензол, мг/м ³	0,1	0,3		2	
Комбинация веществ (Гидроксибензол, мг/м ³ , Бензол, мг/м ³)	0,73	1		2	

Основными мероприятиями, направленными на снижение вредного химического фактора, является, комплекс мер, а именно: модернизация технологических процессов и производственного оборудования, замена на менее токсичные химические вещества, системы пылеподавления и пылеудаления, паспортизация и ремонт вентиляционных установок, СИЗ органов дыхания, глаз, кожных покровов, вентиляционные системы и

установки [2]. Выбор мероприятий зависит от условий технологического процесса и длительности воздействия химического фактора.

Список литературы

1. Бортников В.Г. Производство изделий из пластических масс: Учебное пособие для вузов в трех томах. Том 1. Теоретические основы проектирования изделий, дизайн и расчет на прочность. - Казань: Изд-во «Дом Печати», 2001. - 246 с.
2. Приказ Минтруда России от 24.01.2014 N 33н: документы по специальной оценке условий труда (Методика оценки, Классификатор вредных производств, форма отчета о проведении оценки и Инструкция по ее заполнению).

АНАЛИЗ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС В КАРТИНЕ КАНЦЕРОГЕНЕЗА НАСЕЛЕНИЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Л.Н. Савинова, А. Абрамов
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

В работе систематизированы данные долгосрочного контроля радиоактивного загрязнения территорий Тульской области - одной из наиболее пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Визуализация данных проведена в среде программного пакета Surfer фирмы Golden SoftWare и реализована в комплекте карт радиоактивного загрязнения на ряд дат. Информация об изменении во времени и пространстве этого важного экологического фактора стала более наглядной и свидетельствует, что к настоящему времени радиационная обстановка в Тульской области после аварии на ЧАЭС стабилизировалась.

Ситуация с заболеваемостью и смертностью от злокачественных новообразований населения области, том числе по тем локализациям или видам рака, которые упоминаются в связи с радиационным поражением, менее обнадеживает. Тульская область лидирует по уровню смертности от злокачественных новообразований среди территорий Центрального федерального округа и РФ. Если по ЦФО и в целом по России смертность от раковых заболеваний снижается, в Тульской области, напротив, смертность от злокачественных новообразований имеет тенденцию к росту. Картина канцерогенеза населения Тульской области представлена на картах-схемах и диаграммах заболеваемости и смертности от злокачественных новообразований (общей и по локациям: трахеи, бронхов, легкого, щитовидной железы, лейкемии).

Анализ причинно-следственных связей между смертностью от злокачественных новообразований и некоторых факторов окружающей среды показал, что существует зависимость между уровнем радиационного

загрязнения и уровнем смертности от злокачественных новообразований. При ранжировании территорий по среднему показателю смертности от злокачественных новообразований в числе «лидеров» присутствуют наиболее радиоактивно загрязненные в результате Чернобыльской катастрофы территории Тульской области, что свидетельствует о радиационной обусловленности роста числа выявленных заболеваний.

Рассмотрены возможные механизмы радиационного канцерогенеза. Подчеркнута значимость эффективности функционирования репаративных систем при малых дозах облучения.

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ И ЗАБОЛЕВАНИЯ, ВЫЗВАННЫЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Л.Н. Савинова

Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

Обращаясь к проблеме заболеваний, вызванных ухудшением качества окружающей среды, рассматривая ее в историческом аспекте, необходимо отметить, что в первую очередь она затронула страны, интенсивно развивающие промышленность и оставляющие без внимания экологические последствия бурного роста. Наиболее показателен в этом отношении пример послевоенной Японии.

Восстановительный период в экономике в основном завершился к 1955 году. Следующие десять лет ознаменовались громадными вложениями капитала в новые технологии. Экономический рост в эти годы выражался двухзначными цифрами. В июле 1960 года в действие был приведен известный план «удвоения доходов», следуя которому японцы хотели добиться увеличения национального дохода в два раза за период в десять лет. Это дало официальный старт периоду быстрого экономического роста, а начавшееся десятилетие стало известно как «золотые шестидесятые». Бум был вызван скачком в развитии новых технологий и промышленным развитием городов, ранее не попавших в индустриальную зону. Промышленные предприятия оказались сконцентрированы в городских районах, притягивая все больше и больше людей из сельской местности. Осуществлялись проекты общественных работ по строительству дорог и жилья, реконструкции портов и гаваней, прокладке железнодорожных путей для скоростных поездов Синкансэн. Баланс соотношения между промышленным развитием и природой быстро сдвинулся в сторону ухудшения экологической обстановки.

Начиная со второй половины 50-х годов, широкое внимание привлекли к себе несколько вспышек серьезных заболеваний, вызванных загрязнением окружающей среды.

Болезнь Минамата: В 1956 году общественный центр здравоохранения в г. Минамата, находящемся на южном острове Кюсю, получил сообщение о вспышке заболевания, которое поражает центральную нервную систему. Тогда причина была неизвестна, но постепенно становилось ясно, что болезнь вызывается тяжелыми металлами, которые сбрасывает в воды недалеко от Минаматы химическое предприятие корпорации Тиссо, производящее химические удобрения и связанные с этим продукты. Начались долгие споры между представителями Тиссо, учеными и общественностью о точной причине заболевания. Эти дебаты приняли сильно политизированную окраску. В конце концов, в 1968 году правительство официально признало, что причиной заболевания явились соединения ртути, попавшие в воду с промышленными стоками фабрики. Было установлено, что некоторые водные микроорганизмы способны переводить неорганические соединения ртути (Hg^{2+}) в высокотоксичные металлорганические производные, в монометилртуть (HgCH_3^+), которая по пищевым цепям увеличивает свою концентрацию и накапливается в значительных количествах в рыбе и моллюсках.

В организм человека ртуть попадает с рыбопродуктами, в которых содержание ртути может превышать норму. Так, такая рыба может содержать 50 мг/кг ртути; причем употребление такой рыбы в пищу, вызывает ртутное отравление, когда в сырой рыбе содержится 10 мг/кг.

Болезнь проявляется в виде нервно-паралитических расстройств, головной боли, паралича, слабости, потери зрения и даже может привести к смерти.

Министерство здравоохранения, таким образом, определило болезнь Минамата, как «болезнь, вызванную загрязнением окружающей среды», и высказалось за оказание правительственной помощи населению. Тем временем корпорация Тиссо уже демонтировала установку по производству ацетальдегида, в отходах которой содержалась ртуть. В июне 1969 года несколько жертв болезни Минамата подали в суд на Тиссо, требуя полной компенсации за причиненный ущерб. Когда суд решил дело в их пользу в марте 1973 года, вердикт подвел черту под «четырьмя большими процессами по окружающей среде», как их назвала пресса. Еще один из этих процессов тоже рассматривал случай отравления ртутью, но из другого источника. Жалоба была подана жителями префектуры Ниигата в июне 1967 г., и дело было решено в их пользу в сентябре 1971 г.

Болезнь «Итаи-итаи»: В конце 50-х годов в дельте реки Дзиндзу в префектуре Тояма появилась необычная болезнь. Ее жертвы страдали от деформации и переломов костей: они становились такими хрупкими, что даже обыкновенное чихание могло вызвать перелом. Это необыкновенно болезненное явление после осмотра пострадавших было названо местными врачами «итаи-итаи» («больно-больно»). К 1991 году болезнь унесла 123 жизни, и 155 пациентов еще продолжали лечение. Исследования, проведенные группой ученых, определили причину болезни: отравление

кадмием. Именно отравление кадмием вызывает у людей апатию, повреждение печени, почек, приводит к декальцификации костей.

В организме человека кадмий в основном накапливается в почках и печени, причем его повреждающее действие наступает тогда, когда концентрация этого элемента в почках достигнет 200 мг/кг.

Источником кадмия в данном случае оказалась буровая станция Камиока, шахта по добыче свинца и цинка, расположенная на притоке, впадающем в реку Дзиндзу. Кадмий попадал в организм пациентов вместе с речной водой. Рисовые поля, которые орошались из реки, оказались также заражены. В мае 1968 года правительство подтвердило, что выбросы кадмия происходят из шахты, принадлежащей компании Мицуи Майнинг энд Смелтинг, которой и было предъявлено обвинение. Незадолго до этого, в марте, группа жертв загрязнения предъявила судебный иск шахте за причиненный ущерб. Этот иск и стал точкой отсчета последнего из четырех больших процессов. Когда окружной суд в июне 1971 года решил дело в пользу потерпевших, что произошло раньше, чем в трех других процессах, это решение оказалось первой победой жертв промышленного загрязнения окружающей среды в суде Японии.

Признаки данной болезни фиксируются во многих регионах земного шара, в окружающую среду поступает значительное количество соединений кадмия. Источниками являются: сжигание ископаемого топлива на ТЭС, газовые выбросы промышленных предприятий, производство минеральных удобрений, красителей, катализаторов и т.д. Усвоение - всасывание водно-пищевого кадмия находится на уровне 5 %, а воздушного до 80 %. По этой причине содержание кадмия в организме жителей крупных городов с их загрязнённой атмосферой может быть в десятки раз больше, чем у жителей сельской местности. К характерным «кадмиевым» болезням горожан относятся: гипертония, ишемическая болезнь сердца, почечная недостаточность. Для курящих (табак сильно аккумулирует соли кадмия из почвы) или занятых на производстве с использованием кадмия к раку легких добавляется эмфизема легких, а для некурящих - бронхиты, фарингиты и другие заболевания органов дыхания.

О МЕХАНИЗМАХ РАДИАЦИОННОГО КАНЦЕРОГЕНЕЗА В ПОСЛЕДСТВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ МАЛЫХ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ

Л.Н. Савинова
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

Анализ современного состояния показывает, что радиационная обстановка в Тульской области после аварии на ЧАЭС стабилизировалась. Однако имеет смысл рассмотреть отдаленные последствия действия ионизирующей радиации. В ситуации, когда большое число людей в результате

длительного проживания на загрязненной территории подвергается небольшим дозам излучения, может быть запущена цепь событий, приводящая к раку или к генетическим повреждениям.

Рак - наиболее серьезное из всех последствий облучения человека при малых дозах, по крайней мере, непосредственно для тех людей, которые подверглись облучению. Обширные обследования, охватившие около 100 000 человек, переживших атомные бомбардировки Хиросимы и Нагасаки, показали, что пока рак является единственной причиной повышенной смертности в этой группе населения [1].

Вопросы, связанные с механизмами радиационного повреждения на различных уровнях организации биологических систем от молекулярного и клеточного, до уровня организмов, механизмы радиационного канцерогенеза, остаются дискуссионными [2].

Для современного этапа характерен динамический подход: в облученном организме одновременно развивается множество противоположно направленных процессов поражения и восстановления, осуществляемых на разных уровнях. Радиобиологический эффект рассматривается как результат интерференции двух противоположно направленных процессов - развития начального радиационного поражения и его элиминации за счет функционирования репарирующих систем.

В живой клетке, поглотившей энергию ионизирующей радиации, последовательность физико-химических процессов, приводящих к радиационным повреждениям, представляется следующей.

Ионизирующие частицы, пронизывающие высокоорганизованную микрогетерогенную структуру живой клетки, с определенной вероятностью передают часть своей энергии отдельным молекулам, расположенным вдоль треков частиц. Молекулы, поглотившие энергию излучения, переходят в различные возбужденные состояния, часть которых заканчивается ионизацией. В облученной клетке не существует структур, испытывающих преимущественное поглощение энергии, - возбужденными и ионизированными в равной мере могут оказаться белки и нуклеиновые кислоты, липиды и углеводы, молекулы воды и различные низкомолекулярные органические соединения. Эта первая, или физическая, стадия действия излучения на клетку должна закончиться в первые 10^{-13} с. Ее результатом служит возникновение ионизированных и возбужденных молекул, неравномерно распределенных вдоль треков ионизирующих частиц.

Ионизированные и возбужденные молекулы нестабильны. Исчезновение метастабильного состояния происходит за счет миграции энергии внутри молекул или между ними. Помимо прямого действия на биомолекулы ионизирующие излучения вызывают их поражение косвенным путем - диффундирующими радикалами ОН, Н, е-гидр и др., возникающими в результате радиолитического распада воды. В липидной фазе могут возникать высокоактивные перекисные радикалы и другие продукты радиационного окисления, способные передавать энергию молекулам, погруженным в липидную фазу клеток.

Процессы, связанные с внутримолекулярной миграцией энергии и диффузией радикалов воды, различными межмолекулярными перестройками возбужденных и ионизированных клеточных структур, относятся к физико-химической стадии действия излучения на клетку, которая длится около 10^{-10} с.

Возникающие первичные продукты, как правило, неустойчивы и быстро претерпевают вторичные превращения, приводящие к образованию биорадикалов, взаимодействующих друг с другом и с окружающей средой. Взаимодействие биорадикалов друг с другом и с окружающими молекулами приводит к возникновению стойких молекулярных изменений - разнообразных повреждений в структуре молекул, составляющих живую клетку. Рассматриваемая стадия действия излучения получила название химической, ее продолжительность около 10^{-6} с.

Реакции ионов и радикалов формируют различные типы структурного поражения молекул. Если исследуемые молекулярные структуры входят в состав биологических систем, то их повреждение может повлечь за собой такие функциональные нарушения в системе, которые, проходя биологическую стадию, в конечном счете, ведут к развитию наблюдаемого биологического эффекта облучения. При этом биологическая стадия может длиться от нескольких секунд до многих лет.

В результате облучения макромолекул их биологические функции могут полностью или частично утрачиваться. В этом случае говорят об инактивации макромолекул ионизирующей радиацией. Инактивация макромолекулы может произойти вследствие прямого и непрямого действия радиации, опосредованного активными продуктами радиолитического распада молекул воды.

Опосредованное поражение молекул играет ведущую роль в инактивации органических молекул в разбавленных водных растворах. Свободные радикалы обладают высокой реакционной способностью, они могут вызвать разрушение химических связей в белках, нуклеиновых кислотах и других органических молекулах. Во многих случаях реакция органической молекулы со свободными радикалами воды приводит к возникновению свободных радикалов органических молекул, которые вступают в различные реакции друг с другом и с другими молекулами. В результате формируются стабильные продукты - молекулы с измененными структурными и функциональными характеристиками. Характер инактивации макромолекул зависит от типа их структурного поражения. Некоторые из подобных повреждений, в принципе, могут служить причиной гибели клеток и организмов.

Для жизненной функции клеток решающее значение имеют белки и нуклеиновые кислоты. Белки - главный органический компонент цитоплазмы. Некоторые белки относятся к структурным элементам клетки, другие - к имеющим биологическое значение ферментам. Инактивация фермента происходит в результате атаки белковой молекулы тремя типами радикалов - $H\cdot$, $OH\cdot$, $e\text{-гидр.}$ Может иметь место нарушение первичной структуры белков: селективное разрушение отдельных аминокислот, изменение аминокислотного состава, возникновение разрывов полипептидной цепи, приводящее к появлению

свободных амидных групп, сульфгидрильных групп и фрагментов молекулы; агрегирование, изменение растворимости; нарушение вторичной и третичной структуры, изменение конформации макромолекулы и, возможно, структуры активного центра ферментов, снижается способность связывать субстрат активным центром.

Ферменты в этом случае утрачивают каталитические свойства, субстратную специфичность, чувствительность к соответствующим активаторам и ингибиторам. Различные типы инактивации имеют неодинаковые последствия для клеточного гомеостаза: одни ферменты оказываются исключенными из цепи метаболических реакций, другие нарабатывают токсические продукты, третьи перестают регулироваться соответствующими эффекторами.

Наиболее существенные повреждения клетки возникают в ядре, основной молекулой которого является ДНК. Структурные повреждения нуклеиновых кислот будут служить препятствием для нормального протекания процессов репликации, транскрипции и трансляции генетической информации.

Облучение клеток млекопитающих ионизирующей радиацией приводит к появлению в ДНК сложного спектра первичных повреждений: модификации и потери азотистых оснований, на долю которых приходится основное количество повреждений ДНК; однонитевые разрывы полинуклеотидных цепей, которых образуется в 2,0-2,5 раза меньше, двунитевые разрывы, возникающие еще примерно в 10 раз реже; поперечные межмолекулярные сшивки полинуклеотидных цепей, разветвленные цепи; нарушение вторичной структуры и надмолекулярной организации ДНК. Такие повреждения могут иметь значительные биологические последствия. Нарушения ДНК могут вести к атипическому течению клеточного деления и появлению хромосомных aberrаций.

Вовлечение липидов мембран в процессы свободнорадикального перекисного окисления может привести к поражению мембраносвязанных белков и разнообразным деструктивным изменениям в мембранах: нарушится проницаемость, сместятся ионные градиенты, ферменты выйдут из мест специфической локализации, например из лизосом, нарушится окислительное фосфорилирование.

Деградация ядерной мембраны будет иметь глубокие последствия для генетического аппарата, например, вследствие проникновения в ядро гидролитических ферментов - РНКаз, кислых фосфатаз и др.

С нарушением клеточной мембраны связаны радиационные изменения поведенческих функций ЦНС. Радиационное повреждение эндоплазматического ретикулума приводит к уменьшению синтеза белков. Поврежденные лизосомы высвобождают катаболические ферменты, способные вызвать изменения нуклеиновых кислот, белков и мукополисахаридов. Нарушение структуры и функции митохондрий снижает уровень окислительного фосфорилирования.

Накопление продуктов окисления липидов приводит к развитию лучевого токсического эффекта и сенсibiliзирует клетки к действию радиации. Липидные радиотоксины инициируют лучевую токсемию и вызывают накопление других биологически активных веществ - хинонов, холина, гистамина, продуктов распада белков. Первичные (липидные гидроперекиси и перекиси) и вторичные радиотоксины (хиноны и хиноноподобные вещества) играют важную роль в опосредованном действии радиации на организм. Хиноны обладают широким спектром радиомиметического действия. Хиноноподобные радиотоксины сорбируются ядрами клеток, угнетают синтез ДНК, блокируют включение тимидина во вновь синтезируемую ДНК, подавляют деление, рост и развитие клеток, вызывают мутации [2, 3].

Итак, в живой клетке на первичные радиационные повреждения макромолекул накладываются эффекты, гораздо более сложные и пока еще не определенные: расширение поражения за счет метаболических реакций, эффекты, связанные с гетерогенностью облучаемой системы, присутствием воды и низкомолекулярных субстратов и т.д. Одновременно организмы способны избавляться, по крайней мере, от части нанесенных им радиационных повреждений. От эффективности репаративных систем во многом зависит восстановление, наблюдаемое на клеточном уровне и в общей картине пострadiационного восстановления.

По определению, восстановление - это процесс ликвидации явного или скрытого повреждения. При явном повреждении восстановление заключается в возврате исходных свойств объекта после периода, в течение которого они вследствие облучения были изменены. При скрытом повреждении восстановление состоит в утрате способности к реализации повреждения. Пострадиационное восстановление осуществляется на различных уровнях организации - молекулярном, клеточном и популяционном.

Одним из наиболее вероятных механизмов, определяющих способность клетки избавляться от сублетальных повреждений, рассматривают процесс репарации радиационных нарушений структуры ДНК. Благодаря активности репаративной системы клетки способны поддерживать целостность генома в случае повреждений, наносимых ионизирующей радиацией.

Изучение биохимических механизмов репаративных процессов показало, что в клетке существуют генетически детерминированные системы ферментов, поддерживающие целостность генетической информации и, если надо, исправляющие ее. Благодаря активности репаративной системы клетки способны поддерживать целостность генома в случае повреждений, наносимых ионизирующей радиацией, канцерогенами и мутагенами.

Так эффективные системы дорепликативной реларации способны выщеплять поврежденные азотистые основания, воссоединять разрывы полинуклеотидных цепей ДНК. В зависимости от природы концевых участков в месте разрыва в процесс вовлекаются различные ферментативные системы: ДНК-лигазы, ДНК-полимеразы, эндо- и экзонуклеазы. Пробелы, возникающие

в полинуклеотидной цепи вследствие освобождения нуклеозидов из ДНК, восстанавливаются за счет системы эксцизионной репарации.

В случае пострепликативной репарации радиоповрежденных клеток, новообразованная ДНК синтезируется в виде коротких фрагментов, а затем происходит заделывание брешей в пострепликативный период либо за счет синтеза *de novo*, либо путем рекомбинационных обменов между сестринскими дуплексами. Необходимо подчеркнуть, что пострепликативную репарацию рассматривают скорее не как истинное восстановление, а как преодоление повреждений, обеспечивающее клетке сохранение жизнеспособности, несмотря на наличие дефектов в ДНК; сохранение измененной структуры ДНК в поколениях клеток может лежать в основе отдаленных последствий облучения - канцерогенеза и мутагенеза.

Обобщая, в отношении малых доз облучения для конечного биологического эффекта могут иметь значение:

- прямая или непрямая инактивация наиболее биологически значимых молекул - ДНК и ферментов; восстановление пораженной молекулы происходит за счет функционирования ферментативных систем, способных репарировать начальные радиационные повреждения генетического аппарата клетки;

- количество вероятностей мутаций (в том числе соматических клеток) выше случая стабильного радиационного фона, репарирующие системы в течение длительного времени вынуждены функционировать с перегрузкой, а то и на пределе возможностей, и могут давать сбой.

- под действием ионизирующей радиации может происходить поражение ферментов системы репарации ДНК, вследствие чего возможна инактивация самой системы;

- радиационное нарушение проницаемости внутриклеточных, клеточных мембран, вследствие чего происходит высвобождение ферментов из мест специфической локализации, ведет к изменению стационарного состояния клетки, в пространственной и временной организации обменных процессов. Делокализованные комплексы ферментов не могут эффективно осуществлять репаративную функцию;

- накопление радиотоксинов в облученном организме. Радиотоксины способны усилить прямое действие радиации в результате их присоединения в местах одиночных разрывов молекулы ДНК, препятствуя тем самым действию репарирующих ферментов. Вызванное радиацией нарушение проницаемости ядерных мембран может способствовать усилению проникновения радиотоксинов к ДНК. Взаимодействуя непосредственно с ферментами репарации, радиотоксины в состоянии снижать их активность. Ингибирование систем, репарирующих повреждения, сенсibiliзирует клетки и организмы к действию радиации.

Таким образом, при малых дозах радиации могут происходить мутации. Но вероятность их реализации в конечный биологический эффект связана с эффективностью репаративных систем, и с их уязвимостью для радиационного воздействия и других негативных факторов. В норме функционирующие системы репарации ДНК с возникающими изменениями в соматических клетках в принципе справляются. В ходе длительного воздействия облучения может происходить накопление скрытых повреждений, первичных, вторичных радиотоксинов, ингибирующих систему репарации. Повреждения в молекулах ДНК не ликвидируются, дублируются при делении поврежденных клеток. Поврежденная соматическая клетка выпадает из под контроля организма, начинает неистово делиться. Формируется одиночная крупная масса клеток или группа более мелких образований, раковая опухоль.

Список литературы

1. Холл Э. Дж. *Радиация и жизнь: Пер. с англ.* - М.: Медицина, 1989.- 256 с.
2. Кудряшов Ю.Б., Беренфельд Б.С. *Основы радиационной биофизики: Учебник.* - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. - 304 с.
3. Куна П. *Химическая радиозащита: Пер. с чешск.* - М.: Медицина, 1989.- 192 с.
4. *Радиация. Дозы, эффекты, риск: Пер. с англ.* - М.: Мир, 1990. - 79 с.

CALS-ТЕХНОЛОГИИ – БУДУЩЕЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

А.Н. Скирдков, Т.В. Чуйкова
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

В век быстроразвивающихся технологий, наши российские пользователи имеют огромный выбор отечественных и иностранных систем управления различных стоимостей и классов. Экономическая ситуация на рынке достаточно выгодно складывается в пользу предприятий. Основным способом усовершенствования их работы, в настоящее время, является повсеместный ввод современных компьютерных технологий управления. При этом затраты средств на автоматизацию труда сотрудников аппарата управления несопоставимы с затратами на автоматизацию производства.

Информационные технологии вместе с передовыми технологиями вещественного производства позволяют ощутимо повысить эффективность труда и качество продукции. За счет этого уменьшаются сроки доставки новых изделий на предприятие. Это важно при подходе к сложной наукоемкой выпускаемой продукции, в этом числе военно-технического назначения.

Опыт, который был накоплен в процессе ввода разнообразных автономных информационных систем, дал возможность осознать, что существует необходимость интеграции различных информационных технологий в объединённую совокупность. Это происходит в границах предприятия или комплекса предприятий встроенной информационной среды, поддерживающей все дальнейшие этапы жизненного цикла выпускаемой продукции.

CALS-технология – это один из основных методов повышения производительности индустриального сектора экономики нашей страны, качества и конкурентоспособности наукоемкой продукции, а также структурированных технических систем. Данная технология представляет собой информационную поддержку поставок и жизненного цикла изделий. Её применение существенно уменьшает объемы предстоящих работ за счет хранения информации на сетевых серверах о составных частях оборудования, машин и систем, которые проектировались до этого, и доступны любому пользователю приобретенной CALS. Также упрощается решение проблем ремонтпригодности, интеграции продукции различного рода и среды, приспособления к изменяющимся условиям использования, специализации проектных организаций и т.п. Успешный выпуск на рынок сложной технической продукции будет немыслим без технологий CALS.

Результативность применения CALS-технологий зависит от строгого соблюдения всеми участниками регламентированных стереотипов, законов, операций и промышленно-технических решений.

Все нововведения, требующие дополнительные координационные усилия, мер по повышению квалификации сотрудников, отвлекающие опытных специалистов от повседневной работы встречаются очень часто, особенно если результат неочевиден, а затраты достаточно высоки.

Положительными монетами применения CALS-технологий являются:

- сокращение затрат и доли брака;
- уменьшение трудоемкости процессов технической подготовки и освоения какого-либо нового изделия;
- существенное повышение объёмов продаж изделий, которые имеют при себе техническую и электронную документацию, которая удовлетворяет требованиям международных стандартов;
- уменьшение времени на ремонт, обслуживание и эксплуатацию изделий, равные или даже превышающие затраты на их закупку.

Рассмотрим применение CALS-технологий на примере АО «Конструкторское бюро приборостроения им. академика А.Г. Шипунова» (КБП).

Работа КБП ориентирована на разработку и создание современного управляемого оружия для сухопутных войск, ВМФ и ВКС, систем противовоздушной обороны, скорострельных пушек и боевого стрелкового оружия, а также изделий гражданского направления. Предприятие разрабатывает и производит системы прецизионного оружия классов «земля-

земля», «земля-воздух», «воздух-земля». Кроме того, КПБ проектирует передовое стрелково-пушечное и гранатометное оружие. Для оснащения правоохранительных структур выполняются заказы на специализированное вооружение, которое включает: автоматические, ручные и подствольные гранатометы, снайперские винтовки, автоматы, пистолеты-пулеметы, пистолеты и револьверы.

Применение CALS-технологий в «Конструкторском бюро приборостроения им. академика А. Г. Шипунова» дает возможность в рамках единого предприятия объединить усилия конструкторов и производителей, которые будут направлены на сохранение высокого уровня интеграции совершенствующегося оборудования на основе конструктивно-функциональных модулей, единых информационных систем и технологий, развития и оптимизации программного обеспечения. Предприятие гарантирует осуществление полного цикла работ: от проектирования до серийного производства и последующего обслуживания.

Таким образом, надежное и безопасное функционирование сложных промышленных объектов может быть обеспечено с помощью самых совершенных принципов и технических средств управления, к которым относится рассмотренная CALS –технология.

Список литературы

1. *Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов / И.П. Норенков. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 430 с.*
2. *Судов Е.В., Левин А.И. Концепция развития CALS-технологий в промышленности России. – М.: НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика», 2002. – 131 с.*
3. *<http://www.kbptula.ru/ru/>.*

МЕРЫ ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛОВИЙ ТРУДА ПОДЗЕМНОГО РАБОЧЕГО

К.А. Барвинская
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

Горнорудная промышленность продолжает оставаться отраслью с наиболее вредными и опасными условиями труда. Следует отметить, что наиболее вредные условия труда характерны для подземных работ, где действие на организм горнорабочих больших концентраций пыли, высоких уровней вибрации и шума усугубляется тяжестью труда, психоэмоциональными нагрузками, отсутствием естественного света, неблагоприятным

микроклиматом, ограниченностью пространства при выполнении рабочих операций (вынужденные позы).

Особое внимание при характеристике условий труда горнорабочих уделяется оценке микроклиматических условий в сочетании с тяжелыми физическими нагрузками. Микроклимат в шахте «Гипс Кнауф Новомосковск» имеет следующие показатели: $t_{в} = 12 \text{ }^{\circ}\text{C}$, относительная влажность – 30 %, скорость движения воздуха 0,1 м/с.

По результатам специальной оценки условий труда подземного водителя автомобиля в шахте «Гипс Кнауф Новомосковск» (участок по добыче и транспортировке) выявлен 3.2 класс условий труда. Гарантии и компенсации, предоставляемые работнику, занятым на данном рабочем месте: повышенная оплата труда, ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск, сокращенная продолжительность рабочего времени, право на досрочное назначение трудовой пенсии, проведение медицинских осмотров.

Улучшение условий труда. Условия труда объединяют комплекс психофизиологических и санитарно-гигиенических факторов, имеющих огромное социально-экономическое значение. Мероприятия по улучшению условий труда можно разделить на следующие группы: механизация, совершенствование физиологического режима труда и отдыха, улучшение санитарно-гигиенических условий труда и мероприятия, связанные с психологией труда.

Рекомендации по улучшению и оздоровлению условий труда для подземного водителя в шахте «Гипс Кнауф Новомосковск»: разработать технические мероприятия по улучшению условий труда на рабочем месте (Снижение тяжести трудового процесса). Рекомендуемые режимы труда и отдыха: в соответствии с графиком работы организации.

Учитывая тяжесть труда подземного водителя в шахте (фиксированная поза 90 % времени смены) рекомендуется разработать режим труда и отдыха, предусмотрев удлиненные регламентированные перерывы в течение рабочего дня, с проведением гимнастических упражнений.

Для решения поставленной задачи был применен междисциплинарный подход: проведены исследования по изучению условий труда, оценены частоты и структуры профессиональных и хронических неинфекционных заболеваний, репродуктивные риски у подземного водителя автомобиля, проведены социологические исследования по самооценке здоровья и влияния психосоматических факторов на здоровье работников. Полученные данные явились базой для научного обоснования комплекса мероприятий по снижению риска ущерба здоровью работающего.

Список литературы

1. Ушаков К.З. Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело / К.З. Ушаков, Н.О. Каледина, Б.Ф. Кирич, М.А. Сребный, Е.Я. Диколенко, А.М. Ильин, А.П. Семенов. – М.: Изд-во МГГУ, 2002. – 487с.

БЕЛКОВЫЕ ПОЛИМЕРЫ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННЫХ СУПЕРУСТОЙЧИВЫХ БАКТЕРИЙ

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

Бороться с опасными для жизни и здоровья болезнетворными микроорганизмами, обладающими устойчивостью к антибиотикам, биологам с каждым годом становится все сложнее. Врачи призывают сократить дозировку и злоупотребление антибиотиков, однако, это не на руку фармацевтическим компаниям, получающим большую прибыль дохода от лекарств. Об этом свидетельствует тот факт, что за последнее десятилетие на рынке не появилось ни одного нового антибиотика.

Команда исследователей доктора Сюэчэнь Ли последние 7 лет работала над созданием нового антибиотика на основе синтеза антибиотика – теиксобактина. Он способен убивать ряд смертельно опасных и устойчивых к метициллину золотистого стафилококка, к ванкомицину энтерококка и микробактериальному туберкулезу. Но их технология не оказала должного эффекта, как революционная идея группы ученых из Гонконгского Политехнического Университета совместно работающих с Университетом Флориды (с ее помощью стало возможно разработать множество производных теиксобактина за короткий срок). Работы над данным исследованием продлены еще на два года.

Очередную попытку предприняла группа ученых из Инженерной школы Melbourne School of Engineering Мельбурна Австралия. После проведенных исследований было принято решение о разработке идеи по уничтожению супербактерий с помощью пептидных полимеров – коротких белков в виде звездообразных структур. Ученые подсчитали, что несмотря на то, что число супербактерий-микроорганизмов продолжает увеличиваться, к 2050 году такие микроорганизмы вызовут гибель приблизительно 10 миллионов человек. Новые же антибиотики появляются редко – за последние тридцать лет мутировал лишь один или два подобных препарата. Профессор Грег Киао (Greg Qiao) и его коллеги работали над созданием полимеров в течение нескольких лет. Предварительные результаты показали, что такие белки не токсичны, высокоэффективны как на информационных клеточных моделях, так и на животных. Главной особенностью данного открытия является то, что у супербактерий не развивались признаки резистентности к пептидным полимерам. Таким образом, можно сделать вывод, что новые белки воздействовали на штамм вирусных бактерий разными способами, а не одним, как типично для антибиотиков. К примеру, они разрывали клеточную структуру стенки инфекционных бактерий.

Специалисты, изучившие этот новый вид полимерных белковых соединений, выяснили, что они опасны для организма только в случае

превышения дозы в 100раз. В ходе практических опытов на животных полимеры без труда справились с суперустойчивыми бактериями.

Конечно, на этом проблема с антибиотиками не решена, но ученые надеются, что открытие может стать прекрасным началом новой эры в борьбе с болезнями, не поддающимися лечению медикаментами.

Список литературы

1. *Статья «Белковые полимеры против супербактерий». Электронный ресурс: <http://medportal.ru/mednovosti/news/2016/09/14/580bacteria/>*
2. *Статья «Гонконгские ученые разработали революционный антибиотик». Электронный ресурс: <http://ruskievesti.ru/novosti/zdorovie/gonkongskie-uchenyie-razrabotali-revolucionnyj-antibiotik.html>*
3. *Статья «Крошечные полимеры способны уничтожить супербактерии». Электронный ресурс: <http://www.vancomycin.ru/kroshechnye-polimery-sposobny-unichtozhit-superbakterii/>*
4. *Статья «Апокалипсис и химеры: медицинские достижения 2016г». Электронный ресурс: <http://luckyea77.livejournal.com/1593980.html?media>*

МНОГОРАЗОВАЯ СУПЕР ГУБКА OLEO SPONGE ДЛЯ СБОРА И ОЧИСТКИ НЕФТЕПРОДУКТОВ ИЗ МИРОВОГО ОКЕАНА

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

Проблема очистки мирового океана от опасных разливов нефти является актуальной многие годы с момента появления и развития нефтяной промышленности. Нефть не только «черное золото», но и маслянистая, горючая «черная смерть», о чем, к сожалению, известно каждому.

Самым серьезным загрязнителем океанов является нефть и продукты ее переработки. Кроме аварий на нефтяных платформах и танкерах, морские перевозчики каждый год сбрасывают в воду миллионы баррелей нефти.

Исследователи из Аргоннской национальной лаборатории нашли, по моему мнению, прекрасный способ очистки. Они создали Oleo Sponge – губку, которая собирает нефть, очищает морские порты и управляет разливами нефти. Собранную таким, не хитрым способом нефть можно выжить из губки и использовать повторно, как и саму губку.

Традиционные укоренившиеся методы ликвидации разливов нефти имеют много недостатков. Распространение нефти можно замедлять с помощью плавающих барьеров, а скиммеры могут собирать нефть, плавающую на поверхности, но удаление нефти ниже водной поверхности гораздо более сложный процесс, иногда требующий даже применения химических диспергаторов. На борьбу с последствиями загрязнений нефтепромыслами требуются огромные денежные вложения.

Известные на сегодняшний день материалы (губки), абсорбирующие нефть, часто являются одноразовыми: после их насыщения их нужно выбрасывать.

И вот исследователи из Национальной лаборатории Марка Лопеса (Agronne National Laboratory, Аргонна, США) нашли решение этой задачи. Они создали нефтеотделительную губку. Oleo Sponge – эта губка изготовлена из пенополиуретана, внутренние поверхности которого покрыты особыми молекулами. Эти молекулы «вытягивают» нефть из воды и «приклеиваются» к внутренней части губки. Губка тщательно тестировалась в исследовательских резервуарах для соленой воды из Нью-Джерси. По результатам испытаний она собирала как дизельное топливо, так и сырую нефть из бака, в не зависимости от того ниже или выше поверхности воды. Губку можно использовать многократно, т.к. материал чрезвычайно прочен.

Ущерб от крупномасштабных разливов нефти приводит к уменьшению кислорода в воде и увеличению углекислого газа в атмосфере, а это основные «симптомы болезни» пострадавшей экосистемы, погоды, времени года, океанских и морских течений, состояния местного рыболовства, туризма и многих других факторов, определяющих облик нашей планеты.

Список литературы

1. *Статья «Экологические проблемы нефтяной промышленности: при добыче, связанные с нефтью». Электронный ресурс: <http://ecology-of.ru/eko-razdel/okolo-neftyanye-problemy-s-ekologiej>*

2. *Статья «Многоразовая губка очистит воду от загрязнений нефтепродуктами». Электронный ресурс: <https://www.techcult.ru/technology/4054-oleo-sponge>*

3. *Статья «Губка Oleo Sponge очистит мировые океаны от разливов нефти». <http://www.epochtimes.com.ua/ru/novosti-nauki-i-tehniki/gubka-oleo-sponge-ochistit-mirovye-okeany-ot-razlivov-nefti-124296>*

4. *Статья «Революционный материал способен поглощать 90 раз больше своего веса в разлитой нефти». Электронный ресурс: <http://www.zmescience.com/ecology/oleo-sponge-42423/>*

5. *Статья «Создана многоразовая губка для сбора нефти». Электронный ресурс: <http://www.fainaidea.com/nauka/jekologija/sozdana-mnogorazovaya-gubka-dlya-sbora-nefti-121255.html>*

6. *Статья «Национальная лаборатория Олео-Губки». Электронный ресурс: <http://www.anl.gov/technology/technologies/materials/oleo-sponge>*

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ОСНОВНЫХ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИКРОВОДОРОСЛИ *SPIRULLINA PLATENSIS* ПРОИЗВОДСТВА НПО «БИСОЛЯР МГУ» МГУ ИМ. ЛОМОНОСОВА

И.В. Глебова, Н.С. Акуленко
ФГБОУ ВО Курская ГСХА,
г. Курск, Россия

Аннотация

Цель работы представляет собой анализ основных физико-химических показателей микроводоросли *Spirullina Platensis*, сравнение их с данными научной литературы, выявление особенностей состава спирулины производства НПО «Биосоляр МГУ» МГУ им. Ломоносова и рассмотрение применения её в качестве биологически активного комплекса в рационах кормления сельскохозяйственных животных.

В последнее десятилетие всё большее внимание уделяется одноклеточной водоросли *Spirullina Platensis*. Многочисленные исследования химического состава биомассы *Spirullina Platensis* свидетельствуют, что она является уникальным природным продуктом. Ценность спирулины заключается в физиологической сбалансированности состава белков, углеводов, витаминов, аминокислот.

Целью работы явилось изучение физико-химических показателей микроводоросли *Spirullina Platensis* производства НПО «Биосоляр МГУ» (ТУ 9284-004-17230230-03) по сравнению с данными о спирулине, имеющимися в научной литературе.

Промышленная биотехнология культивирования микроводоросли спирулина, разработанная учеными МГУ, была впервые внедрена в России в 1990 г., в Молдавии в 1992 г., в Украине в 1994 г. В эти годы там были созданы «дочерние» предприятия или внедрена отечественная технология промышленного культивирования микроводоросли спирулины. В природных условиях спирулина произрастает в озерах Африки (*spirulina platensis*) и Латинской Америки (*spirulina maxima*), и в настоящее время промышленного сбора спирулины там не производится.

Научный интерес был обращен на получение данных физических характеристик и результатов химического анализа биомассы спирулины.

Повышенное внимание к спирулине объясняется, прежде всего, большим содержанием белка в биомассе, которое достигает 50-70 % сухого веса клетки (рис.1). Для сравнения, это почти в 3,5 раза больше, чем в бобовых – горохе, фасоли и зерновых культурах.

Анализ полученных результатов показал, что в её составе содержится 6,3 % воды, 64,8 % сырого протеина, 5% жиров, 15,3 % углеводов и 8,6 % минеральных веществ, что соответствует данным, имеющимся в литературе.

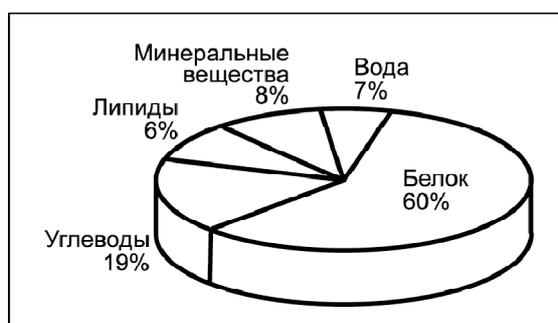


Рис.1. Общий состав спирулины

Химическими анализами был установлен следующий состав сухого вещества водоросли: сырая зола – 6,4 %, клетчатка – 3 %, общий азот – 10,4 %.

Кроме того, спирулина не содержит в своих клеточных стенках жесткой целлюлозы, в отличие от других водорослей, например, хлореллы. Такое клеточное строение спирулины позволяет белку лучше усваиваться и ассимилироваться в организме.

Белок принято считать полноценным, если наряду с заменимыми аминокислотами он содержит все незаменимые аминокислоты, которые не производятся организмом и должны поступать в него с пищей. Аминокислотный состав спирулины идеально сбалансирован, если не принимать во внимание лёгкий недостаток серосодержащих аминокислот, в частности, метионина. Результаты анализа аминокислотного состава спирулины приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1
Незаменимые аминокислоты

Название аминокислоты	% от суммарного белка		Характеристика
	по данным лит-ры, Кедик С.А. с соавт., 2006	результат исследований	
Лейцин + Изолейцин	14,4	14,1	Требуется для оптимального роста, развития, равновесия азота в организме;
Лизин	5,1	5,2	Строительный блок антител крови
Фенилаланин	5,0	4,8	Необходим щитовидной железе для синтеза тироксина, который регулирует скорость метаболизма
Метионин	2,6	2,9	Жизненно необходим, участвует в метаболизме жиров и липидов,
Треонин	5,4	5,2	Стимулирует функцию желудочно-кишечного тракта
Триптофан	1,5	-	Улучшает усвояемость витаминов группы В. Укрепляет нервную систему
Валин	7,5	7,5	Стимулирует мышечную координацию

Спирулина в своем составе содержит абсолютно полноценный белок, он представляет собой весь спектр аминокислот. Так содержание незаменимых аминокислот достигает 42 % от общего количества аминокислот. Несбалансированность питания по незаменимым аминокислотам приводит к серьезным нарушениям белкового синтеза с неизбежно вытекающими из этого негативными последствиями: изменением структуры мембран клеточных органелл, деградацией ферментной системы регуляции обмена веществ, нарушением биосинтеза важных азотсодержащих соединений и т.д.

Таблица 2
Заменимые аминокислоты

Название аминокислоты	% от суммарного белка		Характеристика
	по данным лит-ры, Кедик С.А. с соавт., 2006	результат исследований	
Аланин	7,9	8,0	Укрепляет клеточные стенки
Аспарагиновая кислота	9,1	-	Способствует превращению углеводов в энергию клетки
Цистеин	0,9	-	Стимулирует деятельность поджелудочной железы, которая стабилизирует уровень сахара в крови и метаболизм углеводов
Глутаминовая кислота	12,7	-	Наравне с глюкозой, одна из основных топливных молекул для клеток головного мозга
Глицин	4,8	4,9	Повышает энергетический статус клеток
Гистидин	1,5	1,2	Усиливает передачу нервного импульса, особенно в органах слуха
Пролин	4,1	4,5	Предшественник глутаминовой кислоты
Серин	5,3	4,8	Участвует в образовании защитных жировых оболочек вокруг нервных нитей
Тирозин	4,6	4,4	Подавляет центры гипоталамуса, отвечающие за чувство голода. Вовлечен в процессы пигментации волос и кожи

Анализ полученных результатов показал, что в целом по содержанию большинства аминокислот исследуемая биомасса спирулины соответствует данным, описанным в научной литературе [2].

Небольшие отклонения в десятых долях процентов не играют существенной роли, так как входят в погрешность проводимых измерений (табл. 1,2). Лабораторный анализ аминокислотного состава белка спирулины проводился методом капиллярного электрофореза, реализованного на приборе «Капель-105М». Методика (М-04-38-2009, ГОСТ Р 55569-2013) предназначена для определения массовой доли аминокислот в кормах, комбикормах и в исходном сырье для их производства в форме фенилизотиокарбамильных производных (ФТК-производных). Метод основан на разложении проб кислотным гидролизом с переводом аминокислот в свободные формы, получении ФТК-производных, дальнейшем их разделении и количественном определении методом капиллярного электрофореза. Детектирование проводилось в УФ-области спектра при длине волны 254 нм.

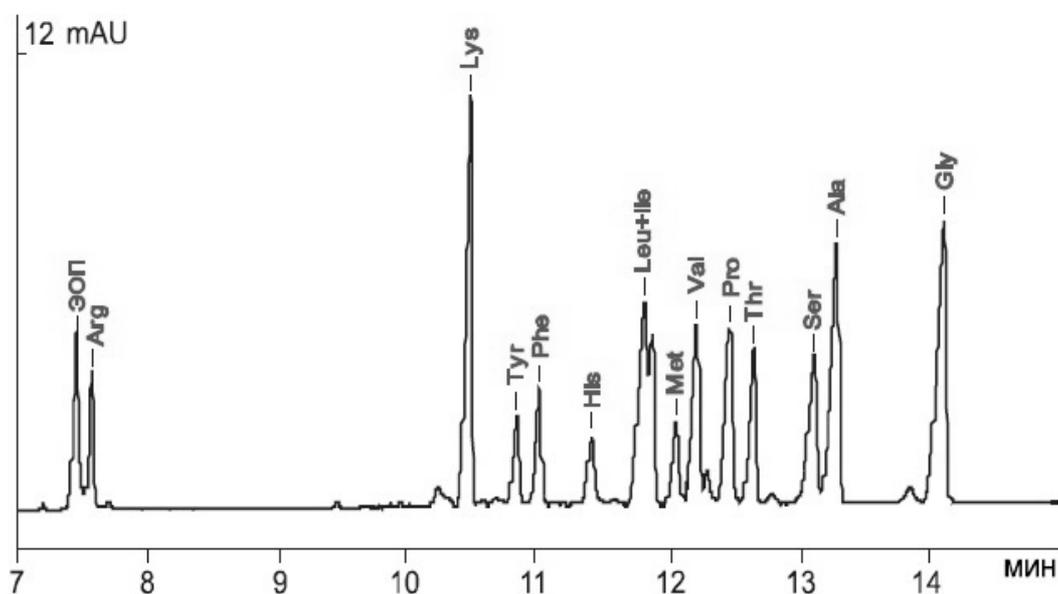


Рис. 2. Электрофореграмма пробы кислотного гидролизата спирулины

В ходе работы были проведены исследования физико-химических показателей микроводоросли *Spirulina Platensis* производства НПО «Биосоляр МГУ» (ТУ 9284-004-17230230-03), выполнено сравнение с данными о спирулине, имеющимися в научной литературе. Результаты проведенных исследований показали, что *Spirulina Platensis* производства НПО «Биосоляр МГУ» отличается высоким содержанием белка в биомассе, 64,8 %, что на 8 % выше, чем описано в литературе; меньшим содержанием влаги, около 6 %; более низким содержанием клетчатки – 2 %. Аминокислотный состав – уникальный природный комплекс, так как белки являются биологически полноценными, что означает, что они обеспечивают все восемь незаменимых аминокислот в необходимой пропорции.

Таким образом, основные физико-химические показатели микроводоросли *Spirulina Platensis* производства НПО «Биосоляр МГУ» позволяют успешно применять её в качестве биологически активного комплекса в рационах кормления взрослых особей и молодняка сельскохозяйственных животных и птицы.

Список литературы

1. Архипов А.В., Торопова Л.В., Кузницына Т.А. и др. *Использование синезеленых водорослей в рационах животных: учебное пособие.* – М., 2003. – 21с.
2. СПИРУЛИНА – ПИЦА XXI ВЕКА. Авторы и составители: д.т.н., профессор Кедик С.А., д.б.н., профессор Ярцев Е.И., н.с., Гультяева Н.В. – Москва: «Фарма Центр», 2006. – 166 с.
3. <http://spirulina-mgu.ru> Спирулина МГУ/ Биосоляр МГУ
4. Muller-Feuga A. *The role of microalgae in aquaculture: situation and trends* / Muller-Feuga // *J. Appl. Phycol.* – 2000. – Vol.12. – P. 527. – 534.
5. Richmond A. *Microalgal biotechnology at the turn of the millennium: A personal view* / A. Richmond // *J. Appl. Mycology.* – 2000. – Vol.12. – P. 441 – 451

ИННОВАЦИОННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В СУЛЬФИДНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ РУД

О.А. Берсенева
Иркутский государственный университет,
г. Иркутск, Россия

На сегодняшний день наиболее актуальной экологической проблемой остается исчерпание природных ресурсов, в том числе рудного минерального сырья. Для решения этой проблемы необходим поиск ресурсосберегающих технологий, позволяющих извлекать ценные компоненты из отработанных и бедных руд. Инновационной наукоемкой технологией, направленной на решение этой задачи является технология бактериального выщелачивания металлов или биогидрометаллургия. Очевидное преимущество биогидрометаллургии – это, прежде всего экологическая безопасность данного производства[2].

В основе биовыщелачивания лежит процесс окисления сульфидных минералов и перевод цветных и редких металлов из нерастворимого в растворимое состояние, посредством микробных агентов[1].

Целью настоящего исследования являлось: изучение железooksисляющей способности хемолитотрофных микроорганизмов в процессе биологического окисления ионов закисного железа.

Изучение динамики окисления субстрата позволило установить:

1. Самая высокая окисляющая способность выявлена в среде Сильвермана-Люднгрена, но на выделение железа затрачивается больше времени, чем в среде Ваксмана.
2. Среда Ваксмана проявляет низкую окисляющую способность, но выделение железа происходит быстрее. Повышение концентрации Fe^{3+} в растворе начинается с 4 по 15 сутки культивирования, и возрастает от начальной концентрации 1 г/л на 15 сутки в среде Сильвермана в 7 раз, а в среде Ваксмана в 5 раз на 8 сутки культивирования.

3. Самая высокая окисляющая способность (1,39 г/л) выявлена в среде Сильвермана-Люднгрена с содержанием руды в качестве источника железа. Самая низкая окисляющая способность (0,09 г/л) в среде Ваксмана, не содержащей руду и железо.

Таким образом, полученные данные по определению интенсивности окисления железа можно использовать для изучения механизмов извлечения железа из сульфидных руд микробными агентами.

Список литературы

1. Ehrlich H.L. *Past, present and future of biohydrometallurgy* /H.L. Ehrlich // *Hydrometallurgy*. 2001. V. 59. № 2-3. P. 35-46.

2. Berseneva O.A. *Bacterial and chemical leaching of metals – the key to the available mineral resources* / O. A. Berseneva // *People. Science. Innovations in the new millennium. Proceeding of the International youth scientific conference. – Moscow, 2015. – P. 374-378.*

ВОПРОСЫ ПО ОРГАНИЗАЦИИ СЛУЖЕБНЫХ КАНАЛОВ И ОБРАБОТКА ЗАГОЛОВКОВ

В.Ю. Виноградов, А.Ю. Виноградов, А.А. Сайфуллин, Т.О. Соколов,
А.А. Заднев, А.В. Тюрин
КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева, ПГУТИ,
г. Казань, Самара

Плата управления системой и связи GSCC состоит из трёх модулей: модуль связи и управления, ОНР (Overhead processing module) модуль и модуль электропитания.

Модуль связи и управления контролирует и управляет платами, обеспечивает связь между элементами сети (NE), управляет сетью и другие функции. Поддерживает обмен данными между платами в подстативе. Контролирует события связанные с производительностью и аварийных сигналов от плат, собирает и сохраняет информацию о других функциональных модулях и выполняет соответствующие операции по управлению. Связь и управление осуществляется по каналам DCC. Модуль связи и управления настраивает и управляет NE.

Модуль ОНР отвечает за обработку заголовков и служебную связь. Эти функции используются для вставки, коммутации и обработки байтов служебной связи. Обрабатывает такие байты как E1 и E2, байта канала пользователя F1, четырех неиспользованных байтов для Serial 1–4 и байтов D1–D3 для 40 каналов DCC.

Все доступные порты предоставляются при помощи платы вспомогательных системных интерфейсов AUX.

Блок ОНР обеспечивает подключение:

- OAM – одна линия для служебного телефона;
- NNI Audio – две двухпроводные телефонные линии;
- F&f – один сонаправленный интерфейс передачи данных 64k (интерфейс F1);
- NM – 10M/100M Ethernet порт, для связи с NMS;
- Alarm – выходит на внешнюю сигнализацию;
- Serial – четыре последовательных порта (RS-232).

Подстатив OptiX OSN 3500 обеспечивает мониторинг напряжения питания: электропитание обеспечивается с использованием двух дублирующих систем, сигнализируется как превышение, так и занижение номинального значения напряжения (-48 В).

Доступ к сигналу об отказе или вывод сигнала об отказе осуществляется также при помощи платы AUX.

ВОПРОСЫ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ВОЛОКОННООПТИЧЕСКОЙ ЛИНИИ КАЗАНЬ-ЧЕБОКСАРЫ

В.Ю. Виноградов, А.Ю. Виноградов, А.А. Сайфуллин
КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева, ПГУТИ,
г. Казань, Самара

В данной бакалаврской работе были рассмотрены основные вопросы, связанные с проектом строительства волоконно-оптических линий передачи.

Была спроектирована волоконно-оптическая линия передачи Казань – Чебоксары, с классической схемой реализации ВОСП (бустерный усилитель и предусилитель) и телекоммуникационной системой передачи SDH со скоростью STM-64.

На основании изучения технических требований к основным узлам аппаратуры SDH и анализа промышленных систем, предоставленных на рынке, было выбрано оборудование фирмы «Huawei».

В проекте используется телекоммуникационная система передачи на базе оборудования OptiX OSN 3500, модульная конструкция которого, позволяет собрать любую требуемую комплектацию мультиплексоров для предоставления всего спектра услуг.

Конструкция мультиплексоров обеспечивает ввод и вывод необходимых нам 424 потоков E1 и возможность передачи до 16 каналов Ethernet 10/100 Мбит/с и до 8 каналов Gigabit Ethernet.

По характеристикам выбранного оптического кабеля был проведен расчет предельной длины участка регенерации по дисперсии и затуханию.

Рассмотренные в работе варианты проектирования показали возможность увеличения, на выбранном оборудовании, протяженности линии передачи до 268 км при использовании новейших технологий производства оптических волокон с затуханием не более 0,15 дБ/км.

Результаты расчета отношения сигнал/шум OSNR для ВОЛП показали, что разработанная схема организации связи удовлетворяет требуемым нормам.

В проекте представлена структура оборудования оконечного пункта и собственно самой линии передачи.

При проектировании ВОЛП были рассмотрены основные параметры надежности, которые являются обобщающим показателем работы средств связи. Полученные в результате расчетов значения параметров надежности удовлетворяют нормативными показателями, что говорит о правильности выбора оборудования и оптического кабеля.

При необходимости, на проектируемой сети возможно увеличение пропускной способности до 80 Гбит/с, так как используемое оборудование OptiX OSN 3500 обладает большим запасом для установки дополнительных плат, а также возможностью установки дополнительных подстативов.

В результате, можно сделать вывод, что спроектированная волоконно-оптическая линия передачи Казань – Чебоксары спроектирована правильно и будет обеспечивать хорошее качество связи на данном участке.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТОЧНЫХ ВОД НА ОКРУЖАЮЩУЮ ПРИРОДНУЮ СРЕДУ

В.Ю. Виноградов, А.Ю. Виноградов, А.А. Сайфуллин
КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева, ПГУТИ,
г. Казань, Самара

Экологическая обстановка в городе Альметьевск является одной из самых сложных. Город стабильно входит в двадцатку экологически неблагополучных городов Татарстана. Здесь среднегодовые концентрации вредных веществ превышают существующие международные нормы в 3-5 раз. Всё это приводит к ухудшению здоровья, трудоспособности и низкой продолжительности жизни альметьевцев. В настоящее время процесс очистки сточных вод имеет большое экологическое значение. Функционирование предприятий наносит непоправимый ущерб экологии, увеличение объёмов сточной воды приводит к разрушению экосистем водоёмов. Повышение требований к качеству очищаемых стоков заставляет искать более эффективные и экологически безопасные способы удаления загрязнений из сточных вод. Основным видом деятельности ОАО «Альметьевский трубный завод» является выпуск стальных электросварных круглых и профильных труб различного сортамента и нанесение антикоррозионного покрытия на трубы диаметром до 530 мм. Станция нейтрализации предназначена для нейтрализации (обезвреживания) химических агрессивных стоков сварочного цеха. Метод обезвреживания стоков – реагентный, непрерывный. Начало технологического процесса обезвреживания химических агрессивных стоков – приём стоков – колодцы. Конец технологического процесса – слив обезвреженных стоков из отстойника - нефтеловушки ливневые стоки сбрасываются на рельеф местности с

содержанием вредных веществ, соответствующим нормам: циан – 0,05 мг/л, хром - 0,005 мг/л, хром - 0001 мг/л, никель – 001 мг/л, медь – 0001 мг/л, цинк – 001 мг/л, железо-1 мг/л, рН – 8-9. Хромовые стоки (500 м/сут), цианистые стоки (100 м/сут) и кисло- щелочные стоки (400 м/сут) по четырём напорным трубопроводам поступают в усреднительные резервуары, где усредняются по концентрации, далее самотёком через регулирующие шайбы направляются для нейтрализации в соответствующие три реактора. Нейтрализованные стоки поступают самотёком в сборную ёмкость, откуда одним из насосов подаются в отстойник - нефтеловушку, где взвешенные вещества осаждаются и образуют шлам. Шлам из отстойника насосом подаётся для предварительного обезвоживания на фильтр- пресс ФЛАКМ-125. Частично обезвоженный шлам после фильтр - пресса с влажностью 50 % поступает на сушилку РВ-0,8-1,6 ВК, для дальнейшего обезвоживания до 20 % влажности (консистенция - сыпучий порошок). Стоки, содержащие гидроокиси тяжёлых металлов (Cr, Ni, Cu, Zn, Fe) из кислотного-щелочного реактора постоянно поступают в сборную ёмкость, рабочий объем которого -30 м³ Для интенсификации процесса коагуляции стоков в сборную ёмкость постоянно подаётся флокулянт-полиакриламид (ПАА). Подача флокулянта производится самотёком, через регулируемую шайбу из мерников.

Стоки, содержащие гидроокиси тяжёлых металлов (Cr, Ni, Cu, Zn, Fe) из кислотного-щелочного реактора постоянно поступают в сборную ёмкость, рабочий объем которого -30м³ Стоки, содержащие гидроокиси тяжёлых металлов (Cr, Ni, Cu, Zn, Fe) из кислотного-щелочного реактора постоянно поступают в сборную ёмкость, рабочий объем которого -30м³ Обеззараживанию, как правило, подвергается вода, уже прошедшая остальные стадии очистки: коагулирование, отстаивание, фильтрование. В некоторых случаях дезинфекция применяется как единственная самостоятельная мера очистки воды (например, при использовании подземных вод, не отвечающих санитарным требованиям). Обеззараживание воды может быть осуществлено с помощью хлорирования, озонирования, бактерицидного облучения и др. В современной практике очистки воды наиболее широкое распространение получила ее дезинфекция гипохлоритом натрия. Необходимая степень очистки стоков и требования к сбросу очищенных стоков в водоём определяют методы очистки:

- в данной статье предлагается реагентный метод нейтрализации для хим. агрессивных сточных вод от сварочного цеха;
- отстаивание и фильтрация для масло-шламовых стоков;
- биологический метод очистки для хоз-бытовых сточных вод.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ШИРОКОПОЛОСНОЙ СЕТИ

В.Ю. Виноградов, А.Ю. Виноградов, А.А. Сайфуллин
КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева, ПГУТИ,
г. Казань, Самара

В последние годы в России быстро развиваются сети кабельного телевидения. Эти сети целесообразно строить на современном мировом уровне с расчетом на длительную эксплуатацию. Европейский стандарт (CENELEC) для сетей кабельного телевидения предписывает полосу 50–860 МГц для прямого канала, 5–50 МГц для обратного канала, и отношение сигнал/шум у абонента не хуже 42дБ. Весьма перспективным решением является использование гибридной технологии оптика-коаксиал (везде далее HFC — Hybrid Fiber Coax). Эта технология позволяет не только значительно улучшить качество передачи и увеличить пропускную способность сети, но и предоставить абонентам дополнительные интерактивные услуги: телефоны, подключение к Интернету, видео по запросу. Особенно интересными и актуальными зонами для развертывания HFC являются города-миллионеры России. Острый дефицит телефонных кабелей, покрывающих районы, примитивные сети кабельного ТВ, полное отсутствие доступа в Интернет делают выгодным внедрение интегрированных решений. Тройная экономия на кабельных системах (кабели составляют основные затраты при создании городских сетей связи), замена значительной части медных кабелей на более современные оптоволоконные означает беспроблемный вариант. Использование других технологий, развивающихся в мире, таких как FTTC (fiber-to-the-curb) и FTTH (fiber-to-the-home), в большинстве случаев является для нас необоснованно резким скачком в будущее и излишним вложением средств. С другой стороны, HFC может легко мигрировать к FTTC и FTTH с максимальной утилизацией оборудования и кабельных коммуникаций, когда в этом возникнет необходимость. В этом разделе мы опишем возможные этапы постепенного построения HFC сети и ее основные элементы. Мы основываемся на технических данных HFC-систем наиболее известных мировых производителей ADC Telecommunications, FPN, Scientific Atlanta и др.

Гибридные опτικο-коаксиальные сети (hybrid fiber-coax, HFC) – наиболее распространенные в настоящее время широкополосные сети передачи данных. Сети HFC позволяют оператору предоставлять абонентам как базовые услуги (стандартные аналоговые ТВ каналы), так и расширенный сервис – платное аналоговое и цифровое телевидение, телефонную связь, доступ в Интернет. В традиционном варианте HFC оптическое волокно прокладывается до оптического распределительного узла вблизи от группы домов, а конечная разводка осуществляется с помощью коаксиальной сети. Один оптический распределительный узел рассчитан на 300-3000 абонентов.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ

В.Ю. Виноградов, А.А. Гурьянов, А.Ю. Виноградов, А.А. Сайфуллин
КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева, ПГУТИ,
г. Казань, Самара

Организация работы станции Интернет-радио Типовая система передачи потоковых аудиоданных через Интернет состоит из трех базовых элементов:

- станции – устройства, генерирующего звуковой поток (в соответствии со списком звуковых файлов или путем прямой оцифровки аналогового потока от аудиокарты или микрофона) и направляющего его в адрес сервера;
- сервера (повторителя) – устройства, принимающего звуковой поток от станции и перенаправляющего его копии всем подключенным к нему пользователям Интернета;
- клиента – устройства, принимающего звуковой поток от сервера и преобразующего его в аудиосигнал, доступный слушателю интернет-радиостанции.

Функционирование сервера и клиента интернет-радио обеспечивается типовыми программно-техническими средствами, поэтому ниже рассматриваются только вопросы организации работы станции интернет-радио как наиболее сложного и ответственного компонента. Кроме потока звуковых данных, станция передает текстовые метаданные – например, информацию о себе самой и о текущей композиции, которая предлагается для прослушивания клиенту. В качестве станции могут выступать компьютер с установленной на нем программой-аудиоплеером и плагином-кодеком (или специализированной программой) либо профессиональное аппаратное устройство, преобразующее аналоговый звуковой поток в цифровой сигнал. Учитывая требования к надежности работы станции, описанное ниже техническое решение предполагает использование специализированного профессионального оборудования, стоимость которого вполне сопоставима со стоимостью современной компьютерной системы. Вместе с тем компьютер может применяться в составе станции в качестве средства формирования предназначенных для трансляции материалов, а также интерактивного взаимодействия со слушателями. Данное решение обеспечивает высокое качество вещания по относительно ненадежным каналам связи и рассчитано на профессиональные студии, используемые ширококвещательными радиостанциями, хотя с его помощью организовать трансляцию могут и индивидуальные пользователи. Используемое профессиональное оборудование предназначено для организации обмена звуковой информацией по сетям передачи данных с использованием протокола IP. Преобразование аудиосигнала для его передачи в адрес сервера по IP-каналу производится с помощью аудиокодека Instreamer, к которому могут подключаться различные источники сигнала, включая микрофон и аудиопроеигрыватель. Аудиоданные,

поступающие от сервера, преобразуются с помощью аудиокодека Exstreamer и выводятся на 64 наушники или громкоговоритель. Параллельно они могут записываться в цифровом или аналоговом виде на соответствующее устройство. В рассматриваемой конфигурации станция интернет-радио позволяет реализовать следующие основные функции:

- подготовку на компьютере звуковых материалов;
- их регистрацию и хранение в энергонезависимой памяти передающего устройства;
- трансляцию с высоким качеством заранее подготовленных звуковых материалов в заданной последовательности с соблюдением временной сетки вещания;
- обмен звуковыми сообщениями, включая сообщения с микрофона, с использованием протокола IP в реальном времени;
- регистрацию и хранение цифровых сообщений, поступающих от сервера.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ, РЕСУРСО И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БПЛА ДЛЯ МОНИТОРИНГА НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ

М.С. Бланкина, В.В. Ермаков
Самарский государственный технический университет,
г. Самара, Россия

Протяженность нефтегазопроводов в России составляет более 500 тыс. км. В результате изношенности систем трубопроводов, неправильной эксплуатации, постороннего вмешательства и других факторов, ежегодно происходит более 20 тыс. аварий [1]. Использование беспилотных летательных аппаратов для мониторинга систем нефтегазопроводов позволяет зафиксировать влияние самых малых утечек на окружающую среду и осуществить раннее обнаружения повреждения нефтегазопроводов.

В качестве примера, было предложено использовать насадку с дифракционной решеткой, установленной на камеру. Благодаря насадке были получены спектры в видимом и ближнем ИК диапазоне. Конкретный диапазон и спектральное разрешение зависят от свойств матрицы камеры и решётки. На основе этих данных, возможно получать информацию о свойствах подстилающих поверхностей. Но отличие спектров для «тёмных» (тени, вода, чернозем и т.д.) объектов от нефтезагрязнённых почв в видимом диапазоне затруднено [2].

В настоящее время уже разработаны алгоритмы определения наличия пятен нефтяного загрязнения на поверхности [3]. При этом нет чёткого понимания уровня концентрации нефтепродуктов в почве на котором происходит срабатывание системы кластеризации.

На основании проведённых ранее исследований было определено, что основные различия нефтезагрязнённой почвы и других «тёмных» объектов расположено в области от красного цвета в направлении инфракрасного диапазона. Применение недорогого компактного БИК спектрометра (OceanOptics STS NIR) позволит улучшить качество идентификации загрязнённых участков.

Анализируя получаемые точечные спектры отражения на выходе, конкретный спектр соотносится с группой наиболее похожих спектров использованных при калибровке. Локализация загрязнённых участков проводится при сопоставлении полётных данных с БПЛА (координат, высоты и времени снимка) с вспомогательной информацией спектрометра (время съёмки, интегральная яркость и др.).

В дальнейшем развитие технологии может являть построение калибровочных многомерных зависимостей для определения концентрации нефтепродуктов в поверхностном слое почвы.

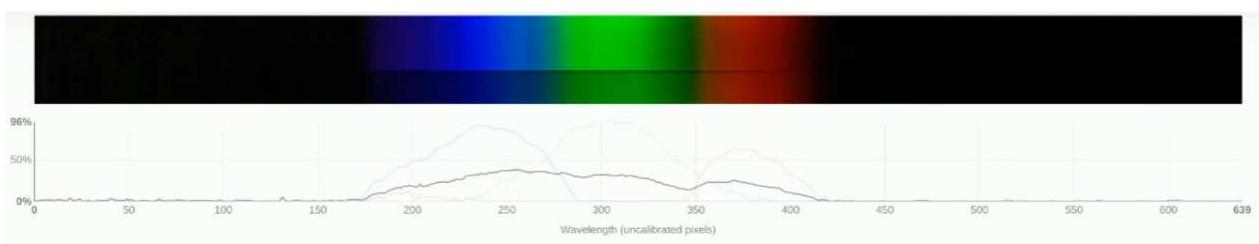


Рис. 1. Пример работы насадки и обработки получаемого спектра открытым ПО



Рис. 2. БПЛА с установленным спектрометром

Список литературы

1. *Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. Учебное пособие / Тетельмин В.В., Язев В.А. – 2 изд. – Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2011. – 352 с.: ил. (Серия «Нефтегазовая инженерия»).*
2. <http://elibrary.ru/item.asp?id=25816516>
3. *Проблемы применения дистанционного зондирования земли при идентификации нефтяного загрязнения почв А 98 Ашировские чтения: Сб. трудов Международной научно-практической конференции. / Отв. редактор В.В. Живаева. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2015 с. 420-424 0,625/0,25 Е.В. Раменская, В.В. Ермаков*

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЕАЭРАЦИИ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ КОТЕЛЬНЫХ

Г.И. Шамшурина, Ж.Г. Жеманкулова
Самарский государственный технический университет,
г. Самара, Россия

Проблема повышения эффективности работы деаэраторов питательной воды промышленных котельных, в том числе нефтепромысловых, является весьма актуальной. При разработке нефтяных месторождений для паротеплового воздействия на нефтяные пласты используется водяной пар, получаемый как в стационарных котельных установках, так и передвижных. В настоящей работе предлагается использовать для деаэрации питательной воды передвижных котельных деаэраторов перегретой воды с кавитационно-разгонными устройствами (струйно-кавитационные деаэраторы), разработанные на кафедре ТЭС Самарского государственного технического университета [1]. Деаэратор представляет собой сосуд цилиндрической формы, на торцевых стенках которого снаружи установлены кавитационно-разгонные устройства (КРУ) Температура воды, поступающей в КРУ превышает температуру насыщения, соответствующую давлению в корпусе деаэратора, вследствие этого вода, поступив в деаэратор будет перегретой и часть ее превращается в пар. Парообразование начинается в КРУ и заканчивается в корпусе деаэратора. В КРУ пароводяной поток за счет расширения пара разгоняется до скорости, превышающей скорость звука в двухфазной пароводяной среде. Со сверхзвуковой скоростью поток из КРУ вводится в паровой объем деаэратора. Десорбция газов из деаэрируемой воды в паровую составляющую потока происходит как в КРУ, так и в свободной струе после выхода ее из КРУ, то есть в паровом объеме деаэратора. На центральной отопительной котельной (ЦОК) Самарской ГРЭС была создана экспериментальная установка, включенная в технологическую схему деаэратора ст. № 2, а затем и опытно-промышленная установка на баке-аккумуляторе деаэратора ст. № 4. Данные экспериментов и анализ результатов промышленной эксплуатации деаэраторов перегретой воды с кавитационно-

разгонными устройствами (КРУ) в течении нескольких лет показали надежность и эффективность их работы [2] , [3]. Результаты исследований послужили основой для расчета тепловых характеристик таких деаэраторов и конструктивных размеров (КРУ) кавитационно-разгонных устройств.

Основные характеристики теплового режима деаэратора:

- перегрев деаэрируемой воды - $\Delta t_{пер}$;
- температура воды перед деаэратором - t_B ;
- давление деаэрируемой воды перед деаэратором - p_1 ;
- давление в деаэраторе – p ;
- производительность деаэратора равная расходу воды через КРУ - D_B ;
- степень сухости пароводяной смеси – x ;
- удельный объем пароводяного потока при скорости звука - $v_{кр}$.

Поперечные размеры КРУ:

- площадь поперечного сечения цилиндрической части КРУ- f_c ;
- диаметр цилиндрической части канала – d .

Рассчитаны характеристики тепловых режимов деаэраторов и размеров КРУ заданного параметрического ряда:

$D_B = 20$ т/ч; 35 т/ч; 100 т/ч; 175 т/ч при давлении в деаэраторе $p = 0,0147$ мПа, 0,0294 мПа; 0,049 мПа.

Результаты расчетов сведены в табл. 1.

Таблица 1

Характеристики струйно - кавитационных деаэраторов и размеров КРУ

D_B	p	D_B	t_B	t_H	$t_{пер}$	x	$\vartheta_{кр}$	f_c	d	W_B	p_1	КРУ
т/ч	МПа	кг/с	°С	°С	°С		$\frac{м^3}{кг} \cdot 10^3$	$м^2$	м	м/с	МПа	шт
20	0,0147	5,56	56,2	53,2	3,01	0,00517	2,07	1,575	0,044	3,56	0,023	1
35	0,0147	9,72	56,2	53,2	3,01	0,00517	2,07	2,76	0,059	3,56	0,023	1
100	0,0147	27,78	56,2	53,2	3,01	0,00517	2,07	7,87	0,1	3,56	0,023	1
175	0,0147	24,305	56,2	53,2	3,01	0,00517	2,07	6,898	0,07	3,56	0,023	1
20	0,0294	5,56	74,2	68,66	5,54	0,00995	2,07	1,0087	0,036	5,62	0,043	1
35	0,0294	9,72	74,2	68,66	5,54	0,00995	2,07	1,759	0,047	5,62	0,043	1
100	0,0294	27,78	74,2	68,66	5,54	0,00995	2,07	5,037	0,081	5,62	0,043	1
175	0,0294	24,305	74,2	68,66	5,54	0,00995	2,07	4,406	0,075	5,62	0,043	1
20	0,049	5,56	89,5	80,86	8,64	0,0161	2,07	0,789	0,032	7,25	0,095	1
35	0,049	9,72	89,5	80,86	8,64	0,0161	2,07	1,38	0,043	7,25	0,095	1
100	0,049	27,78	89,5	80,86	8,64	0,0161	2,07	3,947	0,079	7,25	0,095	1
175	0,049	24,35	89,5	80,86	8,64	0,0161	2,07	3,45	0,066	7,25	0,095	1

Принципиальная схема установки деаэратора перегретой воды с кавитационно- разгонными устройствами (КРУ) рис.1 Преимущества деаэратора перегретой воды с КРУ:

- простота конструкции
- малый расход металла, отсутствие деталей из цветных металлов или других дефицитных материалов
- большая глубина дегазации (до 10 мкг/дм³)

Технологическим преимуществом деаэратора перегретой воды с КРУ является то, что теплоносителем может служить предварительно продеаэрированная в том же деаэраторе горячая вода, нагрев которой может осуществляться в низкотемпературном экономайзере котла. Предварительная деаэрация теплоносителя исключает коррозию оборудования, наличие низкотемпературного водяного экономайзера повышает к.п.д. котла. Кроме того применение выше рассмотренного деаэратора исключает расход пара на собственные нужды, что увеличивает полезную паропроизводительность котельной.

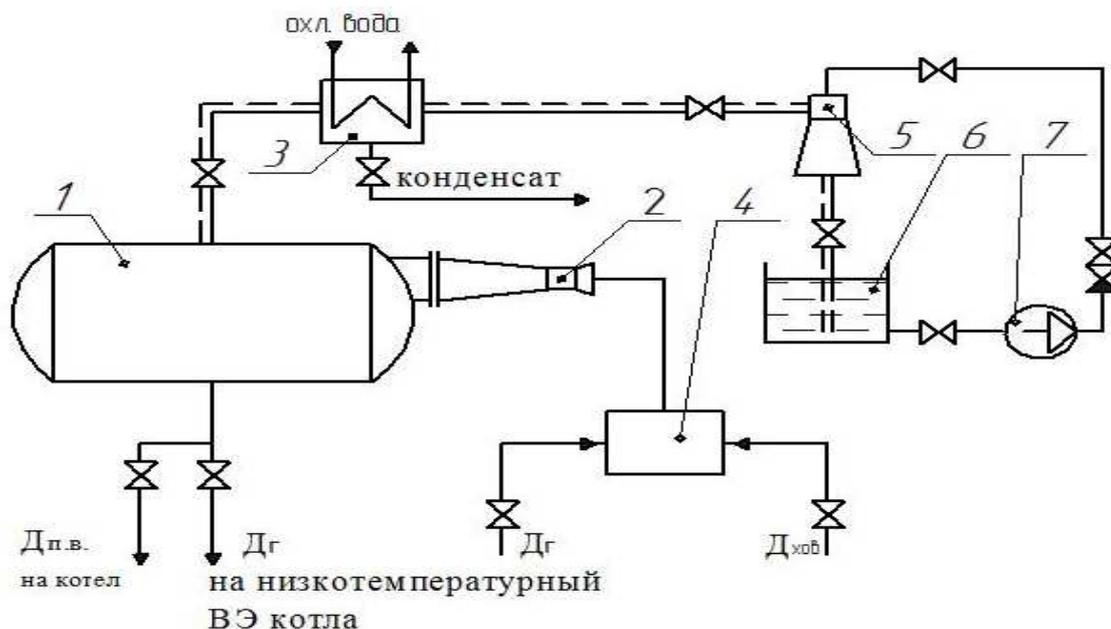


Рис. 1. Принципиальная схема установки струйно-кавитационного деаэратора при давлении $p_d=0,0147; 0,0294; 0,049$ МПа

1 – корпус деаэратора; 2 – КРУ; 3 – охладитель выпара; 4 – смешивающий подогреватель; 5 – водоструйный эжектор; 6 – бак рабочей воды; 7 – насос для подачи рабочей воды.

Список литературы

1. Авторское свидетельство №635045. Деаэратор перегретой воды. В.Д. Муравьев, В.Б. Черепанов, Г.И. Дельцова (Шамигурина). – Бюл. №44, 30.11.1978
2. Кудинов А.А., Шамигурина Г.И., Борисова Н.В. Разработка и исследование опытного вакуумного деаэратора // Энергетик, 2009. - №10. - С. 29-31.
3. Кудинов А.А., Зиганишина С.К., Борисова Н.В., Шамигурина Г.И. Исследование режимов работы вакуумно-кавитационных деаэраторов Самарской ГРЭС // Электрические станции, 2011. - №2. - С. 38-42.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ КОМПАНИЙ

Ю.Н. Кирюшина, Н.Н. Афанасьева
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

Социальные конфликты, возникающие вокруг экологических проблем, связанных с деятельностью хозяйственных субъектов, во многом вызваны отсутствием адекватной информации о предприятиях и реализованных технологических процессах. Поэтому в создании и распространении достоверной экологической информации о предприятии должны быть в первую очередь заинтересованы его руководители и сотрудники. Одной из активно развивающихся форм разработки такой информации стало в последнее время декларирование предприятиями экологической политики.

Экологическая политика должна соответствовать масштабу и природе воздействия на окружающую среду, создаваемого деятельностью, продуктами и услугами предприятия (или компании, корпорации в целом). Поэтому удобнее будет рассмотреть преимущественные направления экологической политики на примере конкретных предприятий.

Публичное акционерное общество «Газпром» – глобальная энергетическая компания, осуществляющая геологоразведку и добычу природного газа, газового конденсата и нефти, их транспортировку, хранение, переработку и реализацию, а также производство электроэнергии в России и за рубежом.

Стратегией ПАО «Газпром» является становление как лидера среди глобальных энергетических компаний. Это подразумевает ответственное отношение к сохранению благоприятной окружающей среды для нынешних и будущих поколений.

Система экологического менеджмента (СЭМ) – ключевой элемент реализации экологической политики ПАО «Газпром» (основополагающего документа, регулирующего природоохранную деятельность компании).

«Газпром» работает как в густонаселенных регионах России, так и на нетронутых цивилизацией территориях – в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке, на Крайнем Севере и арктическом шельфе. И повсюду «Газпром» ставит перед собой цель минимизировать воздействие на окружающую среду. Для этого компания реализует следующие многочисленные природоохранные мероприятия.

1) В области охраны климата учитывает положения Энергетической стратегии России на период до 2030 года и Экологической доктрины Российской Федерации. Специалисты ПАО «Газпром» входят в состав Программного комитета Международного газового союза «Устойчивое развитие» и активно работают в его исследовательской группе по сокращению парниковых выбросов.

2) Развивается корпоративная система контроля, инвентаризации и учета выбросов парниковых газов и загрязняющих веществ, проводится техническое перевооружение и модернизация производств.

3) Компания расширяет использование наиболее экологичного топлива современности – природного газа (в т.ч. в автомобильном транспорте).

4) Охрана земли – одно из приоритетных направлений деятельности «Газпрома» в области экологии. «Газпром» стремится максимально уменьшать количество используемых территорий. Для этого применяется целый комплекс мероприятий: использование технологий блочно-модульного строительства промышленных сооружений из готовых элементов, кустовое расположение скважин на промыслах, прокладка систем многониточных газопроводов в едином техническом коридоре, а также внедрение методов горизонтального и наклонного бурения. Сохранению целостности территорий с вечной мерзлотой способствует подготовка строительных площадок и ведение строительно-монтажных работ только в зимний период, что позволяет не травмировать верхний слой почв, оттаивающий летом.

Для очистки почв от углеводородных загрязнений группа «Газпром» внедряет инновационные методы и использует биологические технологии для восстановления качества нарушенных земель. Применяемые технологии учитывают особенности климатических условий, позволяют сократить затраты и увеличить скорость рекультивации.

5) В области снижения влияния объектов производства на водные ресурсы ключевым элементом является уменьшение забора воды и качество очистительных процедур.

6) «Газпромом» разработана и принята Программа по сохранению биологического разнообразия. Компания проводит большое количество специальных природоохранных мероприятий по защите и воспроизводству рыбных запасов, очистке и облагораживанию территорий (в том числе прибрежных), оказывает финансовую поддержку специализированным организациям.

7) Обращение с отходами производства и потребления связано со значительными рисками причинения вреда окружающей среде. В связи с этим, группа «Газпром» стремится к внедрению в производство самых современных практик и технологий минимизации отходов.

Таким образом, компания ПАО «Газпром» проводит экологическую политику сразу по нескольким направлениям, что позволяет максимально снизить ущерб, наносимый природе, в результате её деятельности.

Компании группы Lafarge принадлежат два цементных завода, расположенных в г. Воскресенске (Московская область) и в п. Ферзиково (Калужская область), кроме того, Lafarge Россия развивает направление нерудных материалов и бетона. Среди направлений в экологической политике предприятия, можно выделить следующие:

1) Контроль воздействия на экологию. На предприятиях группы LafargeHolcim проводится ежемесячный анализ ключевых параметров

состояния окружающей среды. Замеры осуществляют независимые лаборатории, результаты мониторингов публикуются в средствах массовой информации и предоставляются в местные администрации.

2) Использование природных ресурсов. Цементная промышленность является одной из наиболее энергоемких. Именно поэтому LafargeHolcim уделяет самое пристальное внимание проблемам переработки отходов - неиссякаемого, но никому не нужного энергетического сырья. Значимым вкладом Группы в этой области являются программы по применению альтернативного топлива в производстве цемента.

3) Рекультивация земель. В рамках глобальной инициативы Группы компания разрабатывает и реализует проекты восстановления земель своих карьеров.

В отличие от многонаправленности экологической политики ПАО «Газпром», политика компании Lafarge сориентирована уже более узко, затрагивая только те экологические аспекты, с которыми она непосредственно сталкивается в процессе своей деятельности.

Группа Renault – это международная компания с французскими корнями, которая занимается проектированием, производством и продажей легковых и коммерческих автомобилей под тремя брендами: Renault, Dacia и RSM .

Охрана окружающей среды является одной из основ системы производства Renault. Основные направления деятельности компании в отношении охраны окружающей среды – соблюдение законодательства, сокращение загрязнений окружающей среды и продвижение экологической политики во взаимодействии со всеми подразделениями компании.

Renault Россия запустила новый проект под говорящим названием «MASTER Добра» – специально оборудованный фургон Renault MASTER, который принимает участие во многих социальных, экологических и благотворительных акциях. Первым добрым делом «мастера» стала экологическая акция, организованная совместно с проектом Recycle, первым интернет-изданием об экологичном образе жизни.

В Renault Россия ежегодно разрабатывается план действий по сокращению расхода электричества, газа, тепла и воды. Отдельное направление деятельности компании в области охраны окружающей среды – работа с производственными отходами: опасными (химические продукты), твердыми бытовыми, требующими сортировки, и вторичными (металл, пластик, картон, полиэтилен, дерево, гальванические шламы).

Деятельность компании Renault Россия в области охраны окружающей среды ежегодно тестируют экологические аудиторы, которые подтверждают сертификат ISO, впервые полученный заводом в 2008 году. Каждый год компания обязуется снижать показатели по потреблению воды, энергии, отходам. И это удается успешно сделать, о чем свидетельствуют результаты работы предприятия.

Renault Россия нередко выступает партнером различных экологических мероприятий. В 2011 году компания стала главным партнером ежегодного российского экологического фестиваля «День Земли».

Полученные данные позволяют с уверенностью говорить о наличии на сегодня в России во многих крупных компаниях экологической политики, активного формирования промышленной экологической культуры и культуры предпринимательства.

Список литературы

1. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. *Экологический вызов и устойчивое развитие* / В.И. Данилов-Данильян, К.С. Лосев. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – 56 с.
2. <http://www.lafarge.ru>.
3. http://ugs.gazprom.ru/ecology/environmental_policy.
4. <http://www.gazprom.ru/nature/ems>.
5. <https://www.renault.ru>.
6. <http://iso-management.com/wp-content/uploads/2013/12/ISO-14001-2004.pdf>.

ПУТИ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Я.А. Миронова, Н.Н. Афанасьева
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

Основу экологизации производственных ресурсных циклов (РЦ) составляет ресурсосбережение, основанное на передовых технологиях переработки природных компонентов (ПК) и их движении от первичного состояния к потребителю в виде готовой продукции, а также дальнейшее использование в последующих циклах.

Природные компоненты выступают лишь начальным или промежуточным звеном в длинной цепи РЦ, которая связывает природу и продукцию производства, поступающую к потребителю, а для последнего неважно, сколько первичных ПК было использовано при изготовлении. Поэтому производство должно исходить не из того, сколько ПК можно использовать, а от такого их количества, которое дойдет до потребителя в составе готовой продукции.

Важным направлением в ресурсосбережении является всемерное использование принципа заменяемости ресурсов, под которым понимается замещение одного ПК другим, более экономичным и экологически безопасным. Взаимозаменяемость различается по экономическому и техническому критериям. Не всякие ПК, взаимозаменяемые технически, позволяют

производить замену с экономической и экологической точек зрения, и наоборот.

Следовательно, требуется тщательный анализ взаимозаменяемости и дополняемости факторов производства (трудовые ресурсы, средства производства, ПК) с позиций конечного результата ради возможности экономии ПК при сохранении количества и качества производимой продукции. Именно оптимизация взаимодействия факторов роста производства, их комбинирование позволит уменьшить количество используемых ПК, а значит и снизить нагрузку на окружающую среду [1].

Только с учетом взаимозаменяемости факторов, с точки зрения экономического и экологического подхода, определяются реальные потребности общества в ПК.

Реализация такого подхода возможна путем:

- построения для каждого ПК природно-продуктивной вертикали или цепочки, соединяющей первичные ПК с конечной продукцией;
- анализа возможных путей экономического роста с долгосрочных позиций, так как развитие народного хозяйства и входящих в него субъектов предполагает долговременные программы рационального природопользования.

Ресурсосберегающая технология предполагает, что производство и реализация конечных продуктов выполняется с минимальным расходом вещества и энергии на всех стадиях ресурсного цикла. При этом воздействие на природные системы и человека должно быть минимальным [1]. Здесь же выдвигается требование полного учета расходов первичных компонентов природы на промежуточных этапах их переработки, транспортировки, хранения, отнесенных на единицу производимой продукции.

Уменьшение в количественном и стоимостном отношениях потребляемых ПК при таком же или возрастающем объемах готовой продукции выполняется не тогда, когда какой-либо компонент поступает непосредственно на рабочее место, где он превращается в конечный продукт или способствует его выработке. Настоящее ресурсосбережение начинается с проектирования, где на стадии разработки проектов добывающими, перерабатывающими и финальными предприятиями закладывается ресурсосбережение во все технологические операции по разведке, оценке, добыче и переработке природного фактора на всех стадиях его движения к потребителю.

Таким образом, проектировщики на высоком уровне должны решать большое количество непростых, порой противоречивых по своим особенностям и последствиям задач экологического, экономического и социального характера.

Создание ресурсосберегающих технологий выдвигает ряд общих требований, направленных на качественное изменение производства. Это:

- комплексная переработка сырья с использованием всех его компонентов;

- интенсификация производственных процессов на основе их автоматизации, электронизации и роботизации; внедрение наукоемких, высокотехнологичных автоматизированных систем;
- цикличность и замкнутость материальных потоков при минимизации производственных отходов;
- уменьшение разделения технологического процесса на отдельные операции, сокращение числа промежуточных стадий перехода от сырья к конечному продукту; применение непрерывных процессов и сокращение времени технологических циклов;
- сокращение удельного потребления природных ресурсов и энергии, максимальная замена первичных ресурсов вторичными, рециркуляция побочных продуктов и отходов в основной процесс, регенерация избыточной энергии;
- применение комбинированных энерготехнологических процессов, обеспечивающих максимальное использование всего потенциала энергоресурсов;
- внедрение экологических биотехнологий на базе физико-химических и биологических процессов, обеспечивающих возможность использования или обезвреживания отходов путем доведения их до природного состояния;
- создание интегрированных технологий, охватывающих сферы природопользования, производства и потребления.

Системный анализ производственных процессов с этих позиций позволяет определить пути создания технологий нового поколения.

Перечисленные пути ресурсосбережения показывают, что в основу рационального природопользования должно быть положено максимальное сбережение ресурсов на всех стадиях производства и использования. Поскольку чисто безотходных технологий, по-видимому, быть не может. На практике имеют в виду, прежде всего, малоотходные технологии, с внедрением которых полнота использования ПК, первично взятых у природы, высока, что приводит к снижению природоемкости.

В условиях экологизации производства именно ресурсосбережение позволяет укрепить технологический потенциал производства, обеспечить его функционирование на экологических принципах за счет внедрения в производственный процесс прогрессивных, ресурсосберегающих технологий и современной техники, эффективного управления окружающей средой при обеспечении намеченного роста производства продукции.

Список литературы

1. http://koi.tspu.ru/koi_books/fedotov4.
2. <http://alternativa-tech.com>.
3. <http://ru-ecology.info>.
4. <http://cyberleninka.ru/article/n/pryamye-i-kosvennye-metody-ekologizatsii-proizvodstva#ixzz4wefcb8>.

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ РЫНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ПРОДУКТОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Т.А. Скопцова, Н.Н. Афанасьева
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

В условиях обострения глобальных проблем человечества, таких как экологическая проблема, ресурсный кризис (исчерпание разведанных и доступных запасов высококачественного сырья), продовольственный кризис, проблема сверхнормативного потребления и роста отходов, происходит последовательное внедрение идей сохранения природы и устойчивой окружающей среды в сферы законодательства, управления, разработки технологий, экономики, образования и т.п.

Осознание катастрофических последствий нарушения равновесия естественного и природно-антропогенного типов под влиянием внешнего воздействия человека стало предпосылкой формирования рынка экологических товаров и услуг, что, в свою очередь, вызвало развитие экологического предпринимательства, внедрение принципов рационального природопользования во все сферы экономической деятельности. Рынок экологических товаров и услуг выступает составной частью рыночного пространства и одновременно является инструментом реализации концепции устойчивого развития, направленной на обеспечение поступательной динамики в соответствии с принципом сбалансированности экономической, экологической и социальной сфер жизнедеятельности.

Рынок экологически чистых продуктов в мире по оценке Международной федерации экологического сельскохозяйственного движения составляет примерно \$100 млрд. в 2014-м году. Российский рынок отстает в своем развитии от мирового примерно на 15–20 лет, однако инициативы предпринимателей и государственных структур, а также интерес потребителей свидетельствуют о его значительном потенциале [1].

Признанными лидерами среди стран, выпускающих экологически чистые продукты, являются Германия, Великобритания, Франция, США, Канада и Япония. По прогнозам, к 2020 г. объем мирового рынка экологической продукции достигнет оборота в \$200–250 млрд. в год [2].

В экологических хозяйствах стран ЕС производятся бобовые и зерновые культуры, молоко, чай, мед, грибы, яйца, мясо, молоко и молочные продукты, овощи, морские аквакультуры, дрожжи, вино.

Президент Федерации органической пищевой промышленности Германии (BOLW) Феликс Принц Левенштейн уверен, что правильный метод ведения сельского хозяйства - не генная инженерия, а органическое производство, которое способно накормить весь мир.

В сфере органического производства Германии работают 9 ассоциаций, куда входят 12250 предприятий (таблица) [3].

Количество биопредприятий в Германии, входящих в ассоциации (BLOW, 2014)

Экологические хозяйства по ассоциациям	Число предприятий, 2013	Доля, %	Площадь, 2013 (га)	Доля, %
Biokreis	975	7,95	37046	5,18
Bioland	5783	47,21	281274	39,32
Biopark	635	5,18	136247	19,05
Demeter	1449	11,83	69324	9,69
Ecoland	36	0,30	2060	0,29
Ecovin	250	2,04	1900	0,27
Gäa	355	2,90	29813	4,17
Naturland	2616	21,36	139498	19,5
Verbund Ökohöfe	151	1,23	18141	2,53
Всего	12250	100,0	715303	100,0

Евросоюз уделяет большое внимание законодательной базе производства и продажи экологически чистых продуктов, что, несомненно, вызывает доверие потребителей. Также прикладываются немалые усилия и для продвижения биопродуктов на рынке. В этой сфере можно выделить шесть основных направлений:

1. Организация и проведение специализированных выставок биопродукции. Самая крупная из них – **BioFach**. Оказывает поддержку выставке Международная федерация движения за органическое сельское хозяйство (IFOAM). Региональные выставки BioFach проводятся в Японии, Китае, Бразилии, США. С некоторых пор параллельно с BioFach проводится выставка биологических товаров по уходу за телом – **Vivanness**.

2. Международные конкурсы биопродукции.

3. Продвижение продукции через розницу. По данным агентства *Росбизнесконсалтинг*, основными каналами сбыта экологически чистых продуктов являются розничные сети, включая дискаунтеров. В Австрии через розничные сети реализуется до 67 % биопродуктов. На втором месте по объему – специализированные магазины, на третьем – поставка от производителей, соответственно 1180 и 510 млн. евро в 2009 году [4].

4. Деятельность Евросоюза, Международной федерации движения органического сельского хозяйства (International Federation of Organic Agriculture Movements, IFOAM). Помощь в виде субсидий, проведение научных исследований.

5. Информирование потребителей. Проведение различных рекламных мероприятий и акций, рассчитанных на детей и подростков как будущих активных потребителей. В Италии органические продукты используются в

приготовлении школьных обедов, в Чехии действует программа «органические школы», рассчитанная на проведение образовательных курсов для учеников и администраций учебных заведений. Подобное обучение проводит и британская кейтеринговая марка **Food for Life**, которая организует кулинарные курсы, экскурсии на биофермы, помогает в расширении сети ученических огородов, на которых выращиваются биоовощи. В Германии существует премия за профилактику здорового образа жизни; также проводятся кулинарные курсы для школьников и их родителей.

6. Развитие системы доставки экопродуктов от производителей к потребителям напрямую. Не каждый фермер может позволить себе содержать собственный магазин, а продажа оптом означает, как правило, меньшую прибыль. Для решения проблемы во многих европейских странах практикуется прямая поставка экопродуктов от производителей в школьные столовые (в Италии она поддерживается на государственном уровне) и в учреждения общественного питания. Развиваются так называемые абонементные корзины, благодаря которым покупатель заказывает продукты на сайте производителя, который, например раз в неделю, привозит товар в условленное место. В Латвии существует дополнительное поощрение фермеров, работающих по системе абонементных корзин: клиенты платят определенную сумму за доставку, а также помогают по хозяйству (два раза в год), что способствует установлению неформальных отношений между производителями и покупателями.

Большинство органических продуктов в Россию импортируется из стран ЕС, например, Германии, Франции, Италии и позиционируется как премиум или супер-премиум. Их можно приобрести в крупных городах, где сосредоточено большее количество состоятельных людей, в магазинах, специализирующихся в том числе и на органической продукции, таких как «Азбука Вкуса» или «Глобус Гурмэ». В настоящее время российские потребители не имеют надежных стандартов экопродукции, которым могут доверять при покупке продуктов питания.

Для того чтобы стать жизнеспособной марка должна быть не только экологичной, этичной и натуральной, но и эффективной. На таких марках и строится экорынок. Сейчас все ключевые игроки уже присутствуют на российском рынке. Кроме того, появилось много российских производителей, которые стараются конкурировать с зарубежными продуктами. Спрос на органические продукты питания растет каждый год. Согласно исследованию компании «Ромир» 58 % россиян готовы покупать именно органические продукты питания и платить за них больше.

Как сообщает Союз органического земледелия, 21 % населения России хорошо знает, что такое органические и экологически чистые продукты питания и стремится покупать именно их. Из них 45 % - молодые мамы, 30 % - приверженцы здорового образа жизни, 10 % - те, кто по состоянию здоровья вынужден есть здоровую еду, 10 % - сегмент *luxury*, 5 % - люди, для которых органика - дань моде [5].

Сегодня рынок органических продуктов питания находится в стадии активного формирования. По данным иностранной сельскохозяйственной службы при Минсельхозе США (FAS USDA) в России, объем российского рынка сертифицированных экопродуктов в конце 2013 года составил 148 млн. долл. (0,15 % от всех продуктов питания) [5].

Исходя из данных британской компании «Euromonitor International» с 2010 года по 2014 год объем рынка экологически чистых товаров в России возрос на 0,9 млрд. рублей. Из этого можно сделать вывод, что фундамент для развития данного направления определенно есть и, несмотря на экономически непростую ситуацию в стране, это направление развивается. [5]

Среди проблем развития рынка экологически чистой продукции наиболее важной по-прежнему является низкий спрос на экологически чистые товары. Причинами такого низкого спроса являются короткий срок хранения экопродуктов (36 - 72 часа), более низкая платежеспособность населения России по сравнению с жителями стран Западной Европы, более низкая производительность экоферм из-за отказа от использования ГМО, а также отсутствие в Российской Федерации национальной системы подтверждения стандартов и контроля качества экопродукции.

Говоря о перспективах развития, рассмотрим экономические выгоды, которые получит страна от увеличения доли рынка экологически чистой продукции:

- Увеличение ВВП РФ за счет легализации органической продукции, произведенной в России, и перехода на производство высокомаржинальных продуктов питания с глубокой переработкой более чем на 170 млрд. рублей в первые два года после принятия Технического регламента на органическую продукцию;

- Увеличение конкурентоспособности российской сельхозпродукции в условиях ВТО;

- Увеличение доходов мелких и средних производителей, перешедших на стандарты органического земледелия на 100-300 %;

- Ввод в оборот неиспользуемых сельскохозяйственных земель;

- Органическое земледелие позволяет спасти от банкротства и развивать малый и средний бизнес в сельской местности, способствует созданию и продвижению региональных марок качества;

- Укрепление экономических позиций России на мировом рынке продовольствия, получение новой сферы влияния;

- Улучшение международного имиджа и инвестиционного климата России за счет развития «зеленой экономики». Создание условий для притока инвестиций. Готовность к сотрудничеству в сфере органического земледелия выражают Германия, Дания.

С точки зрения природных условий и ресурсов в России для развития органического сельского хозяйства есть большой потенциал. Например, у нас много земель, которые давно не обрабатывались, что помогает сокращать конверсионный период. Поэтому при условии обозначения вектора развития

экопроизводства на государственном уровне и создания инфраструктуры поддержки, как это практикуется в других странах, доля экопродукции может заметно вырасти.

Пока основным каналом для реализации экопродукции в России являются интернет-магазины и специализированные сети. Это связано с тем, что экопродукции на рынке на данный момент немного, и сложно обеспечить стабильность поставок и разнообразие в ассортименте. На территории Тулы такими магазинами являются Eco-Store, ЭКО-СЕЛО, Эко Маркет.

Рынок экологически чистых продуктов развивается и является перспективным направлением, так как в настоящее время человечество живет в условиях повышенной загрязненности окружающей среды

Экологически чистая продукция является целостной системой производства высококачественных продуктов питания преимущественно в условиях небольших ферм, где полностью исключено использование химических препаратов и антибиотиков; которая обеспечит также благополучие животных, вовлеченных в производство, и защиту окружающей среды. Это эффективное направление экологически чистого производства, способное обеспечить экономическое благосостояние жителей при условии организации грамотного менеджмента и государственной поддержки.

Для расширения органического сектора в нашей стране в первую очередь необходимо выработать экономические стимулы для привлечения большого количества фермеров в категорию «органическое хозяйство». Необходимо повысить информированность как производителей экопродукции, так и потребителей о значении органических методов хозяйствования.

В настоящее время увеличивается степень заинтересованности государства в развитии рынка, появляется все больше предпринимателей, которые занимаются производством и реализацией экологически чистой продукции, а самое главное – население становится более требовательным по отношению к своему здоровью и, как следствие, потребляемой продукции, что объясняет стремительное увеличение спроса на экологически чистые товары.

Производители в свою очередь стараются всячески дифференцировать свою продукцию от подобной у конкурентов, помещая на этикетке надписи «экологически чистый», «безопасный», «натуральный», «органический». Они также заботятся о том, чтобы проинформировать среднестатистического покупателя о пользе здорового питания. Происходит развитие органических брендов среднего ценового сегмента и их распространение в обычных супермаркетах провинциальных городов. Но все эти попытки распространения органики в России могут оказаться бесплодными, если не будет введена строгая система сертификации. Потребитель обязан быть уверен, что платя такую высокую цену, он приобретает настоящий органический продукт. Пока этого не произойдет, другие бренды, заявляющие о своей «органичности», но не имеющие сертификации, будут затмевать настоящие органические сертифицированные по высоким стандартам продукты и препятствовать их дальнейшему распространению на территории России.

Список литературы

1. <http://www.kom-dir.ru/article/313-rynok-ekologicheskii-chistyh-produktov>.
2. <http://www.be5.biz/ekonomika1/r2013/4354.htm>.
3. Хасанова С.А., Красорн М. Современные тенденции развития органического производства сельскохозяйственной продукции. Опыт Германии // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГФУ № 106. – Изд-во: Кубанский государственный аграрный университет (Краснодар), 2015. – С. 451-467.
4. <http://article.unipack.ru/32720>.
5. <http://rg.ru/2015/03/03/produkty.html>.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ ЗДАНИЙ

Т.Н. Козлова

Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

Современный ремонт, идя в ногу с прогрессом, взял на вооружение самые передовые энергосберегающие технологии в строительстве.

Целью применения энергосберегающих технологий, при капитальном ремонте зданий, является сбережение энергоносителей при дальнейшем эксплуатации здания. Основными энергоносителями являются электрическая и тепловая энергия.

Энергосберегающие технологии в строительстве первым делом должны быть направлены на экономию тепловой энергии в силу ее дороговизны и постоянно растущих цен на тарифы.

Наиболее эффективным способом уменьшения потребления тепловой энергии считается утепление стен здания.

Наиболее часто внутреннее утепление стен производится в целях сохранения наружной декоративной оболочки здания (здания, имеющие историческую ценность или объекты, охраняемые законом, который предписывает невозможность проведения наружной теплоизоляции).

При установке внутренней теплоизоляции, толщина теплоизоляционного материала может достигать 6-8 см, но при этом сокращение площади комнат меняется незначительно.

Изоляционный материал делится на два вида:

- 1) органическая теплоизоляция
- 2) неорганическая

Главным достоинством органической теплоизоляции является экологичность. К материалам данного вида относятся: древесноволокнистые и древесностружечные плиты, фибролит, пенополистирол и т.д.

Неорганические утепляющие материалы производят из минерального сырья, древесноволокнистого материала. К ним относятся минеральные вата и плиты, стекловолокно.

Энергосберегающие утеплители делятся на:

- 1) минеральные плиты
- 2) минеральная вата
- 3) пенопласт
- 4) керамзит-гравий

Наиболее распространенной считается минеральная вата в силу своих энергосберегающих особенностей, цены и легкости монтажа.

Список литературы

1. Федоров С.Н. *Приоритетные направления для повышения энергоэффективности зданий // Энергосбережение, 2008.*

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ УТИЛИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОПАСНЫХ БУРОВЫХ ОТХОДОВ

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

Процесс сооружения скважин сопровождается применением материалов и смесей для растворов различной степени экологической опасности. Отходы состоят из буровых сточных вод, отработанного бурового раствора и бурового шлама, в ряде случаев перемешанных в шламовых амбарах.

Основным объектом загрязнения при бурении скважин является геологическая среда, гидро- и литосфера (подземные воды, открытые водоемы, дно акваторий, почвенно-растительный покров). Источники загрязнения при бурении условно можно разделить на: постоянные и временные. К первым относятся фильтрация и утечки жидких отходов бурения из шламовых хранилищ. Ко вторым поглощение бурового раствора при бурении, выбросы пластового флюида на поверхность земли, нарушение герметичности установки (оборудования), затопление территории в период весеннего половодья или интенсивного таяния снегов. Наибольшую опасность представляют производственно-технологические отходы бурения, которые накапливаются и хранятся на территории буровой. Эти загрязнители минеральной и органической природы. Материалы и химические реагенты при бурении используются при приготовлении и обработки растворов (полиакриламид, конденсированный сульфит, карбоксиметилцеллюлоза, Т-80, суран). В общем, на 1м³отходов приходится до 68 кг загрязняющей органики, не считая нефтепродуктов и загрязнителей минерального происхождения. Из информационных источников СМИ известно, что при бурении на шельфе Сахалин проекта Сахалин-1, компанией «Сахалин Энерджи Инвестмент

Компани» предполагался сброс 60 000 м³ бурового раствора и 15 000 м³ шлама только с одной платформы в год, а также пластовой воды в сутки 640 м³. При бурении в море в водную экосистему может быть сброшено до 70 000 м³ буровых отходов. Такие объемы производства оказывают наисильнейшее техногенное воздействие на окружающую среду. С увеличением объемов нефтедобычи, у природных экосистем, самоочищаясь, не хватает времени справляться со всеми загрязнителями. Вода рек и озер Крайнего Севера, по сравнению с водой умеренных и южных широт, слабо насыщена кислородом, органическая жизнь не столь многообразна и изобильна. Поэтому в районах средней полосы вода рек может самоочищаться на участках в 200-300 км, то ли дело для северных условий, часто оказывается недостаточна протяженность в 1500-2000 км. Низкая эффективность процесса самоочищения воды Крайнего Севера ограничивает сброс в водоемы буровых отходов. Почва, загрязненная нефтепродуктами, резко меняет соотношение между углеродом и азотом, что ухудшает азотный режим почв и нарушает корневое питание растений. При углеродном загрязнении почв из них вытекает кислород, она теряет продуктивность и разрушается плодородный слой. Самоочистительные процессы в почве происходят очень медленно. Строительство складов-накопителей для шлама, нефтепродуктов производства заключается в выемке определенного объема грунта и обваловании полученного котлована. Гидроизоляция дна и стенок здесь не производится, а это значит, что жидкая фаза в любом случае попадет в окружающий ландшафт. Свойства бурового шлама обусловлены минералогическим составом выбуренной породы, пластовых флюидов и остатков бурового раствора, в том числе обеспечивающих оптимальную стабильную работу буровой установки. За счет свойств адсорбции на поверхности шламовых накоплений скапливаются загрязняющие токсичные элементы.

При бурении скважин первостепенной задачей является очистка шлама от экологически опасных соединений. Но отходы бурения не всегда токсично воздействуют на биосферу, они просто нарушают экологическое равновесие различных трофических уровней живых существ экосистемы при взаимодействии с абиотической средой.

Список литературы

1. *Статья «Утилизация экологически опасных буровых отходов».* Электронный ресурс: http://ogbus.ru/authors/Yagafarova/Yagafarova_2.pdf
2. *Статья «Комплексный подход в обезвреживании отходов бурения».* Электронный ресурс: <http://promvest.info/ru/tehnologii-i-oborudovanie/kompleksnyiy-podhod-v-obezvrezhivanii-otvodov-bureniya>
3. *Статья «Обращение с отходами бурения».* Электронный ресурс: <http://www.scsbm.ru/ecology/eco.php>
4. *Статья «Результат обезвреживания отходов бурения».* Электронный ресурс: <http://www.scsbm.ru/ecology/eco5.php>

5. *Статья «Предложение по обезвреживанию буровых отходов».*
Электронный ресурс: <http://na-journal.ru/2-2013-tehnicheskie-nauki/275-predlozhenija-po-utilizacii-burovyh-othodov>

КОМПЛЕКСНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД ПО ОБРАЩЕНИЮ С ОТХОДАМИ БУРЕНИЯ

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

При строительстве нефтедобывающих скважин на суше и на море одной из наиболее важных задач является защита природной среды от жидких и твердых отходов бурения. Рассмотрим пути решения при необходимости ликвидации нефтешламовых амбаров с последующим их обезвреживанием и утилизацией.

Буровые отходы представляют собой вещества, очистка и повторное использование которых экономически невыгодны или технологически нерациональны. Универсального способа переработки их, как такового, не существует. Все известные технологии переработки по методам переработки можно разделить на следующие группы: термические (сжигание в открытых амбарах, печах, получение битуминозных остатков), физические (захоронение в спец. могильниках, разделение в центрифугах с флокулянтами, вакуумное фильтрование под давлением), химические (экстрагирование при помощи растворителей, отвердевание с цементом, жидким стеклом, глиной) и органических добавок (эпоксидные и полистирольные смолы, полиуретаны), физико-химические (применение реагентов, изменяющих физико-химические свойства, с последующей обработкой), биологические (микробиологическое разложение в почве непосредственно в мессах хранения, биотермическое разложение).

Непосредственно, процесс ликвидации амбаров с нефтешламовым загрязнителем можно условно разделить на следующие технологические стадии: сбор нефтеразливной пленки с поверхности амбара, очистка жидкой фазы от эмульгированной нефти, доочистка жидкой фазы, обезвоживание и обезвреживание бурового шлама, утилизация шлама, очистка грунта от нефтеостатков. Весь технологический процесс проходит в два этапа: 1-й – очистка (наиболее подходящий метод выбирается в зависимости от состава отходов), обезвреживание содержимого амбара и 2-й – утилизация бурового шлама. Среди удачно примененных методов и установок в России (и в США) широко применяется следующая технология ликвидации шламовых амбаров: очистка предусматривает сбор пленки с поверхности амбарной жидкости (установками типа УСН-2, 300, СМ-5), добавку растворов органических флокулянтов ФТ-410, ПТ-506, неорганических сорбентов СФ-А1 с перемешиванием отстаиванием (в течение 1-2 суток). В процессе отстаивания происходит интенсивное разрушение эмульсии. Затем повторно собираются

нефтепродукты с поверхности амбара. Оставшаяся вода прокачивается через установку НЗУ-100(состоит из горизонтального отстойника для задерживания нефтепродуктов и взвешенных веществ и камеры из двухступенчатых безнапорных фильтров с загрузкой сорбентов). Адсорбент на основе оксидно-гидроксидных фаз алюминия УДП обеспечивает быструю коагуляцию нефтяной микроэмульсии в крупнодисперстные фрагменты. Вода, очищенная до 95-99 %, может использоваться в технических целях либо сбрасываться в сточные водоемы. После удаления вод шлам готовят для очистки от нефтяных углеводородов. Очистка амбаров с высоким содержанием эмульгированных нефтепродуктов (более 0,5 г/л) пропускается через установку типа УСФ-0,5. Она состоит из насоса, смесителя, бака-отстойника, дозирующего устройства и емкости для реагентов. Данная технология основана на использовании процессов седиментации и флотации из водных растворов органических реагентов ПТ-506, ФСт-407 (деэмульгатора и флокулянта). При обработки эмульсии не требуется ее подогрев или изменение рН-среды раствора. Выделенные углеводороды собирают в емкость и используются в качестве топлива. Водная фаза дочищается установкой НЗУ-100 и может использоваться дальше, либо сбрасываться в окружающую среду. Обезвреживание бурового шлама начинается с отмывки горячей вводов и паром, а также водным раствором ПАВ (на основе этоксилатов) от остатков углеводородов, затем помещается в центрифугу. Образовавшаяся техническая вода тщательно очищается. Существует и обезвреживание шлама солидификацией, после чего получают достаточно прочный материал. Производится это путем смешения в определенных пропорциях сорбента и цемента. Такие компоненты поддерживают в системе высокое значение рН (до 12). Катионы тяжелых металлов переходят в состав труднорастворимых гидроксогрупп. Последующее отвердевание обезвреженных отходов в результате гидратации предотвращает последующее их распространение при воздействии окружающей среды. Полученный в результате обезвреживания продукт может использоваться в строительстве (кирпич, керамзит и т.д.). Дальнейшая утилизация шлама может производиться микробиологическим способом или иными мероприятиями по переработке отходов нефтедобычи, направленными на снижение негативного воздействия на окружающую среду.

Также наиболее распространенным способом утилизации отходов бурения является рытье котлована в минеральном грунте. Извлеченный грунт используется для обвалования котлована и гидроизоляции полости свежерытого котлована слоем глины. Затем котлован заполняют отходами бурения. В процессе расслоения происходит разделения загущенной и жидкой фаз. Жидкую фазу направляют в систему сбора и подготовки нефти к последующему использованию в системе пластового давления. Вода удаляется путем испарения. А загущенные отходы засыпают плотным слоем минерального грунта.

Другой способ ликвидации отходов после бурения предусматривает сооружение котлована в минеральном грунте с гидроизоляцией

металлическими листами, синтетической пленкой, железобетонными плитами, деревянными щитами (с битумным покрытием) или смесью глины, извести и цемента. Осветленную воду после отвода удаляют из работы и заполняют котлован-отстойник загущенным осадком, который периодически чистят. Но у данной системы есть значительные недостатки: осадок недостаточно очищен (обезвожен от опасных соединений) и котлован непрерывно загрязняет близлежащие местные окрестности и гидросети.

Таким образом, только комплексное применение различных способов позволяет добиться максимальной эффективности. Масштабы проблемы утилизации отходов бурения даже на единицы процентов принесет значительные прибыли. Наиболее перспективным, экологически чистым и часто единственно возможным способом удаления остаточных количеств загрязнения среды является применение естественных биологических технологий, основанных на использовании микробных биопрепаратов, изготовленных из биомассы микроорганизмов-деструкторов.

Список литературы

1. *Статья «Некоторые возможные способы утилизации отходов бурения и нефтедобычи». Электронный ресурс: <http://neftegaz.ru/science/view/189-Nekotorye-vozmozhnye-sposoby-utilizatsii-othodov-bureniya-i-neftedobychi>*

2. *Статья «Утилизация экологически опасных буровых отходов». Электронный ресурс: http://ogbus.ru/authors/Yagafarova/Yagafarova_2.pdf*

3. *Статья «Комплексный подход в обезвреживании отходов бурения». Электронный ресурс: <http://promvest.info/ru/tehnologii-i-oborudovanie/kompleksnyiy-podhod-v-obezvrezhivanii-othodov-bureniya>*

4. *Статья «Сбор, накопление и транспортировка отходов бурения». Электронный ресурс: <http://www.scsbm.ru/ecology/eco1.php>*

НОВАЯ СУПЕРТОНКАЯ ПОЛИМЕРНАЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ПЛЕНКА, ОХЛАЖДАЮЩАЯ ЗДАНИЯ БЕЗ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

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

Для создания комфорта в полуденный зной, многочисленные жители мегаполисов часто прибегают к установке систем кондиционирования воздуха. Эксплуатация таких систем создает множество проблем, одну из которых решает новая нано-разработка американских ученых – альтернативный вариант охлаждения зданий за счет «умной» экологически чистой энергосберегающей пленки, не требующей для своей работы никакой системы питания электроэнергией.

Большинство современных высокомоощных кондиционеров производятся с повышенным энергопотреблением, не говоря уже об их дороговизне. Но они еще являются причиной повышения выбросов углекислого газа. Выбросы растут не только из-за генерирования больших объемов электричества ТЭС для охлаждения зданий, но и за счет использования в кондиционерах химических хладагентов – гидрофторуглеродов. Хотя данный вид хладагентов и менее вреден, чем в прежние времена, но, тем не менее, он наносит существенный ущерб экологии городов и озонового слоя Земли.

Ученые из Университета Колорадо предложили новый вариант охлаждения зданий, решающий многие проблемы, связанные с выбросами от кондиционирования воздуха, без использования электроэнергии и, кроме того, вообще без всяких вредных выбросов в атмосферу. Всем известный факт, что атмосфера, окружающая нашу планету, может беспрепятственно пропускать в космос инфракрасное тепловое излучение с волнами определенной длины, так называемый принцип излучающего охлаждения, стал отправной точкой в идее создания пленки, которая при нанесении на здание сможет охлаждать его без использования хладагентов и электроэнергии. Таким образом, ненужное тепло можно превратить в инфракрасное с подходящей для этого длиной волны, а потом безвозвратно «сбросить» его в космос. Более того, новую пленку можно производить в промышленных масштабах по цене 50 центов за метр.

Разумеется, попытки ученых использовать эффект излучающего охлаждения были и ранее. К примеру, в 2014 году научные сотрудники Стэнфордского Университета в Калифорнии продемонстрировали всему миру подобное устройство, но основной материал было крайне сложно и дорого получать для массового использования. Он состоял из семи чередующихся слоев различной толщины - диоксида гафния и диоксида кремния, уложенных на пластины из кремния.

Новая же пленка сделана из полиметилпентена. Это прозрачный пластик с крошечными стеклянными нано-шариками, который вполне доступен заводам-изготовителям. Над этим материалом проводились многочисленные эксперименты до тех пор, пока ученые решили его «раскатать» в тончайшую пленку в 50-миллионных метра (микрона), и покрыли серебром одну из сторон этой пленки. При эксплуатации пленка укладывается серебряной стороной к поверхности крыши, или любой другой поверхности здания. «Ненужный» солнечный свет отбивается обратно в атмосферу через слой усовершенствованного прозрачного пластика, преграждающего проникновение нежелательного тепла в здание. Конечно, преграждение попадания избыточного тепла в здание – это не одно и то же, что и его охлаждение. Ключом к охлаждению являются те самые стеклянные шарики, добавленные в основной материал.

Управление температурой помещения – это не статичный процесс. Все объекты не только поглощают тепло, но и выделяют его. Тепло, которое выделяется, обычно находится в диапазоне инфракрасного излучения. Длина соответствующей волны восприимчива и определена стеклянными шариками

диаметром 8 микрон внутри материала. Такая величина диаметра шариков не случайна, она соответствует длине волны тепловой инфракрасной радиации, которая просачивается из атмосферы в космос. Так как источник тепла, которое превращается в инфракрасное излучение, находится под материалом (в здании), то таким не хитрым образом обеспечивается охлаждение здания. Охлаждающий эффект пленки оценивается в 93 Вт на квадратный метр прямых солнечных лучей, а ночью и того больше.

Группа ученых подсчитала, что 20 квадратных метров их пленки, помещенной на крышу среднестатистического американского дома, будет достаточно, чтобы удержать температуру внутри дома на уровне 20 °С, когда снаружи него (на улице) будет 37 °С.

На практике, чтобы регулировать интенсивность охлаждения с помощью системы с такой пленкой, потребуется прибегнуть к некоторым затратам электроэнергии, но не таких значительных, как при использовании кондиционера.

Открытие этой наукоемкой разработки затронуло не только область малоэтажного строительства, оно также важно и для создания комфортной жизни внутри многоэтажных зданий и небоскребов, которые являются главными на сегодняшний день потребителями электроэнергии за счет высокомоощных кондиционеров. В ближайшем будущем разработчики хотят использовать ее в качестве покрытия для солнечных батарей. Панели часто перегреваются под действием прямых солнечных лучей, что снижает их эффективность и срок службы. Пленка может охлаждать и защищать большие площади солнечных батарей, существенно повышая их эксплуатационные характеристики.

Список литературы

1. *Статья «Специальная пленка охлаждает дома без кондиционера».* Электронный ресурс: <http://obzor.press/press/41471-speczialnaya-plyonka-oxlazhdaet-doma-bez-kondiczionera>

2. *Статья «Пленка, которая охлаждает здания без потребления энергии».* Электронный ресурс: <http://greenevolution.ru/workshop/plenka-kotoraya-oxlazhdaet-zdaniya-bez-potrebleniya-energii/>

3. *Статья «Создана пленка, которая охлаждает солнечные панели».* Электронный ресурс: <http://www.epochtimes.com.ua/ru/novosti-nauki-i-tehniki/sozdana-plyonka-kotoraya-oxlazhdaet-solnechnye-paneli-bez-ispolzovaniya-energii-124035>

УЛУЧШЕННЫЙ ГРАФЕНОПОДОБНЫЙ МАТЕРИАЛ – БУДУЩЕЕ ЭЛЕКТРОНИКИ И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

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

Полупроводники толщиной в один атом – больше не научная фантастика. После изобретения графена, который является именно таким полупроводником, многие ученые-энтузиасты пытались создать в своих высококласных лабораториях материал, превосходящий его по каким-либо качествам, и лишь недавно это удалось.

Физик из Байройтского университета (Германия) доктор Аксель Эндерс (Axel Enders) совместно с учеными из Польши (Краковского Университета) и США (Университета Небраски-Линкольна, Университета штата Нью-Йорк, Бостонского технологического колледжа и Университета Тафтса) разработали замену самому прочному из ныне существующих материалов на планете – графену. Их двумерный материал, способен вывести всю область электроники и теплоэнергетики на новый уровень качества. Хотя пока еще не были изобретены определенные девайсы, для работы которых понадобилась бы новинка, благодаря этому открытию решаются многие современные проблемы в отраслях промышленности и повседневной жизни людей. Результаты этого важного для высоких технологий исследований были опубликованы научным изданием ACS Nano. Новый материал, помимо углерода, содержит также бор и азот. Его химическое название – гексагональный бор-углерод-азот («Hexagonal Boron-Carbon-Nitrogen» или «h-BCN»).

Следует вспомнить, что графен был разработан в 2004 году и считается важным шагом, сделанным наукой. По проведенным опытам полупроводниковых испытаний новейший материал показал наиболее лучшие качественные свойства. Он также оказался более подходящим для использования в электронике, чем графен. Ожидается, что h-BCN станет началом нового поколения электронных транзисторов, микросхем, сенсоров, которые станут еще меньше, быстрее и более гибкими, чем те элементы, которые используются в электронике на сегодняшний день. У ныне доминирующей CMOS-технология существуют явные ограничения, препятствующие ее перевоплощению в более миниатюрные модели. Вероятно, что благодаря h-BCN ограничения миниатюризации будут преодолены, а также достигнуто и значительное снижение энергопотребления.

Графен – двумерная моноатомная «решетка», целиком составленная из атомов графена. Его толщина – всего один атом. Замечательные свойства с изучением его структуры вызвали энтузиазм во всем мире. Ведь графен тоньше всех материалов на Земле, прочнее стали в 100-300 раз и при этом является прекрасным устойчивым проводником тепла и электричества. Электроны могут беспрепятственно проходить сквозь него при абсолютно любом напряжении, поскольку не предусмотрено положений «включено»/«выключено». Но наряду

с его положительными сторонами, существуют и отрицательные – ограничения использования в большинстве электронных устройств. Ведь полупроводники и изобретены для того, чтобы обеспечивать возможное переключение с положения «включено» на «выключено», и наоборот. Так и родилась идея замены в структуре графена некоторых атомов углерода бором и азотом. В результате появилась двумерная «решетка», обладающая свойствами полупроводника.

«Гексагональный бор-углерод-азот», имея такую же шестиугольную кристаллическую решетку, как его предшественник графен, но исключительно углеродную. Он обладает теми же выдающимися свойствами, однако в отличие от графена имеет прямую электронную щель (так называемой «запретной» зоной), которая в полупроводниках обозначает область энергий, отделяющую полностью заполненную электронами «валентную» зону проводимости от незаполненной. Полупроводники, переход электрона в которых из зоны «проводимости» в зону «валентности» не сопровождается потерей импульса проходят «прямой переход», называемый «прямозонным». Это весьма ценное свойство для электронных устройств.

h-BCN – материал, помогающий снизить потребление электроэнергии, а значит и способен изменить весь мир.

Список литературы

1. *Статья «Революция в электронике». Электронный ресурс: <https://vz.ru/economy/2010/10/5/437486.html>*

2. *Статья «Новый графеноподобный материал может иметь свойства полупроводника». Электронный ресурс: <http://echo.msk.ru/programs/granit/1941294-echo/>*

3. *Статья «Ученые создали материал, который произведет революцию в электронике». Электронный ресурс: <http://newsrd.ru/36502-uchenye-sozdali-material-kotoryy-proizvedet-revolyuciyu-v-elektronike.html>*

4. *Статья «Матрицы CCD и CMOS». Электронный ресурс: <http://www.asb-video.ru/matriczyi-ccd-i-cmos>*

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ НА НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ И НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

А.В. Горельшев
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

Нефтегазовая отрасль занимает важнейшее место в экономике и политике России, обеспечивая до 1/3 валового внутреннего продукта ВВП страны. Для безусловного сохранения потенциала отрасли одной из основных задач, стоящих перед высшим руководством страны, является модернизация

технической и технологической базы компаний нефтегазового комплекса посредством внедрения новых передовых техники, технологий и материалов.

Одним из наиболее перспективных направлений развития сырьевой базы нефтяной и газовой промышленности России в соответствии с Энергетической стратегией России на период до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 13.11.2009 № 1715-р, можно назвать поиск, разведку и освоение нефтяных и газовых месторождений на континентальном шельфе арктических, дальневосточных и южных морей. Освоение континентального шельфа, особенно в арктических условиях, невозможно без применения современных технологий. Далее рассматриваются наиболее эффективные технологии.

Тепловые процессы на нефтеперерабатывающих предприятиях

- Нагревающие и охлаждающие агенты. Большую роль в процессах нефтепереработки играют тепловые процессы, которые включают процессы нагревания, охлаждения, выпаривания, конденсации паров и многие другие процессы, протекающие при подводе или отводе тепла. Тепловые процессы позволяют управлять скоростью химических реакций, ускоряют процессы разделения гомогенных смесей - выпаривание, перегонка, ректификация и др. Для тепловых процессов свойственен широкий промежуток температур и количеств передаваемого тепла. Выбор какого либо теплоносителя зависит от температуры нагрева и охлаждения и интенсивности процесса теплообмена. Желательно, чтобы теплоноситель был негорюч, нетоксичен, термически стоек и обеспечивал удобство регулирования температуры. Также, необходимо, чтобы теплоноситель оказывал минимальное коррозионное воздействие на материал аппарата, был дешёв и доступен.

В процессах нагревания используют:

1. Водяной пар

Насыщенный водяной пар обладает высокими теплофизическими характеристиками. Пар имеет большую скрытую теплоту конденсации - $2,26 \times 10^6$ Дж/кг при давлении 1 ат и высокие коэффициенты теплоотдачи. Это позволяет при малом расходе и небольших поверхностях теплообмена передавать большое количество тепла. Главным достоинством пара данного типа является также постоянство температуры конденсации при данном давлении, что позволяет точно поддерживать температуру нагрева. Водяной пар доступен, пожаробезопасен, имеет относительно высокий к.п.д.. Основной недостаток пара заключается в значительном возрастании давления с повышением температуры. При температуре 180 °С его давление составляет примерно 10 ат. Следовательно, при больших давлениях требуется толстостенная и дорогостоящая аппаратура и подводящие коммуникации. Обычно это и ограничивает его применение областью температур 180-190 °С.

2. Перегретый пар

Его получают за счёт дополнительного нагрева насыщенного пара в пароперегревателях. Если насыщенный пар продолжать нагревать в отдельном объёме, не имеющем воды, то получится перегретый пар. При этом сначала

испарится влага, содержащаяся в паре, далее начнётся повышение температуры и увеличение удельного его объёма. Перегретый пар имеет температуру близкую к 400 °С. В качестве теплоносителя перегретый пар применяют редко, так как его коэффициент теплоотдачи невелик. Теплосодержание перегретого пара по сравнению с насыщенным также увеличивается незначительно, поэтому затраты на его перегрев не могут быть оправданы.

Перегретый пар обладает следующими основными свойствами и преимуществами: а) при одинаковом давлении с насыщенным паром имеет значительно большую температуру и теплосодержание; б) имеет больший удельный объём в сравнении с насыщенным паром, то есть объём 1 кг перегретого пара при том же давлении больше объёма 1 кг насыщенного пара. Поэтому в паровых машинах для получения необходимой мощности перегретого пара по массе потребуется меньше, что даёт экономию в расходе воды и топлива; в) перегретый пар при охлаждении не конденсируется; конденсация при охлаждении наступает лишь тогда, когда температура перегретого пара станет ниже температуры насыщенного пара при данном давлении.

Горячую воду получают в паровых водонагревателях (бойлерах) и водогрейных котлах, обогреваемых топочными газами. Горячая вода применяется обычно для нагрева до температур не более 100°С. Обогрев водой применяют в тех случаях, когда необходимо обеспечить мягкие условия обогрева. Часто для этой цели используют конденсат водяного пара.

3. Топочные газы

Топочные газы позволяют осуществлять нагревание до 1000-1100°С при давлении газа, близком к атмосферному. Такие газы часто используют для нагревания промежуточных теплоносителей. Нагревание топочными газами производят в печах. При сгорании газообразного или жидкого топлива образуются топочные газы, нагревающие трубы (змеевик), по которым перемещается сырьё. К недостаткам нагрева топочных газов относятся низкое значение коэффициента теплоотдачи, что вызывает необходимость развивать большие поверхности нагрева, а также жёсткие условия нагрева, т. е. большой перепад температур, и трудности точного регулирования температуры

4. Высокотемпературные теплоносители

Высокотемпературные теплоносители получают тепло от топочных газов или электрических нагревателей и передают его нагреваемому материалу. Как и водяной пар, высокотемпературные теплоносители, являются промежуточными. Применение таких теплоносителей обеспечивает равномерность обогрева и безопасные условия работы. В качестве высокотемпературных теплоносителей применяют высококипящие органические теплоносители (ВОТ), минеральные масла, перегретую воду. К высококипящим органическим теплоносителям относятся дифенильная смесь, состоящая из 26 % дифенила и 74 % дифенилового эфира. Дифенильная смесь обладает большой термической стойкостью, низкой температурой плавления (+12°С) и применяется как жидкий теплоноситель примерно до температур

250°C. При более высоких температурах дифенильная смесь применяется в состоянии кипения, в качестве насыщенного пара. В последнем случае температура нагрева может быть повышена до 380 °С. Основным достоинством такой смеси как теплоносителя является возможность получения высоких температур без применения высоких давлений, её стойкость и не токсичность. Этот теплоноситель абсолютно стоек, недорог, но высокие давления ограничивают выбор конструкций теплообменников и требуют применения только цельнотянутых труб, сварных систем и специальных уплотнений. При необходимости получения ещё более высоких температур (500-800 С) в качестве промежуточных теплоносителей применяют нитрит-нитратную смесь, ртуть, легкоплавкие металлы - натрий, калий и их сплавы. Установки с металлическими теплоносителями крайне опасны, так как даже незначительные утечки паров вызывают тяжёлые отравления.

5. Нагревание электрическим током

С помощью электрического тока можно проводить нагревание в очень широком диапазоне температур, легко регулировать и точно поддерживать заданный температурный режим. Все электрические нагреватели просты по конструкции, компактны и удобны в обслуживании. Однако их применение сдерживается сравнительно высокой стоимостью затрачиваемой энергии. В зависимости от способа превращения электрической энергии в тепловую различают: нагревание электрическими сопротивлениями, индукционный нагрев, высокочастотный нагрев, нагревание электрической дугой.

Нагрев электрическими сопротивлениями позволяет достигать температур 1000-1100 °С, индукционный нагрев - нагрев до 400 °С, при нагреве электрической дугой можно получить температуры до 3000 °С. Для охлаждения до обыкновенных температур (+10 - +30 °С) наиболее широко используют воду и воздух. Вода по сравнению с воздухом обладает большей теплоёмкостью, более высокими коэффициентами теплоотдачи и позволяет проводить охлаждение до более низких температур. Однако применение воды связано с её загрязнением. В связи с этим применяют использование воздушного охлаждения, несмотря на большую, чем при охлаждении водой, стоимость этих устройств и более высокие эксплуатационные затраты. Для экономии воды применяют оборотную воду.

Экономия энергии на НПЗ

- Пути уменьшения энергопотребления на ОАО "Газпромнефть-Московский НПЗ"

В 2013 году специалистами предприятия была проделана большая работа, позволившая существенно снизить энергозатраты. Была проведена реконструкция печей установки каталитического крекинга Г-43-107, включающая монтаж воздухоподогревателя и газоанализаторов кислорода и замену горелок. На наружную поверхность печей установок первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВТ-6 и АВТ-3, а также установки гидроочистки дизельного топлива Л-24/5 и установки каталитического риформинга Л-35/11-300 нанесено теплоизоляционное покрытие. На установку

стабилизации и вторичной перегонки бензина 22/4 установлен воздухоподогреватель. На установках ЭЛОУ-АВТ-6, Г-43-107, установке каталитического риформинга ЛЧ-35/11-1000, комбинированной установке сероочистки газов, регенерации раствора МЭА и получения элементарной серы установлены устройства частотного регулирования. Освещение технологических объектов переведено на энергосберегающие технологии.

На подстанциях, питающих такие объекты, как Г-43-107, химводоочистка, установка получения серы, установлены конденсаторные батареи на подстанциях. Произведена наладка гидравлического режима тепловых сетей. Увеличен возврат конденсата на ТЭЦ-22. К сожалению, ещё остаются нерешённые вопросы, которые пока препятствуют полномасштабной работе по повышению энергоэффективности на предприятии. Например, отсутствует единый подход к планированию мероприятий энергосбережения, а также оперативный контроль их реализации. Зачастую информация предоставляется с ошибками и несвоевременно. Это приводит к увеличению времени на принятие управленческих решений. Изучение МДК.01.01. «Ведение технологического процесса нефтепереработки», МДК.03.01 «Ремонт технологического оборудования», натолкнули меня на тематику данной работы. Изучая междисциплинарные курсы по профессии, наблюдая за работой технологического оборудования, я считаю, что основными направлениями экономии теплоносителей в процессах нефтепереработки являются:

- проведение энергетического обследования завода;
- разработка долгосрочной программы внедрения энергосберегающих технологий с учетом технических и финансовых возможностей предприятия;
- включение энергосберегающих мероприятий в разрабатываемый комплексный план технического развития завода с определением объемов финансирования и сроков проведения этих мероприятий;
- улучшение контроля за процессами, использование для этой цели вычислительной техники;
- повышение эффективности утилизации сбросной теплоты;
- увеличение КПД печи;
- усовершенствование тепловых насосов;
- использование «общеэнергетических» схем;
- использование низкопотенциальной сбросной теплоты для теплоснабжения;
- анализ фактических результатов и оценка экономической эффективности внедренных энергосберегающих мероприятий с целью корректировки общей программы энергосбережения.

Эти решения возможны при:

- подборе направления движения теплоносителей;
- применении воздушного охлаждения вместо водяного;
- использовании вторичных энергетических ресурсов;
- подборе соответствующих теплоносителей;

- увеличении поверхности теплообмена;
- использовании тепла дымовых газов (утилизация) и т. д.

Основной проблемой на пути решения вопросов энергосбережения является необходимость значительных инвестиций для проведения энергосберегающих мероприятий, которые требуют серьезного технико-экономического обоснования, выполненного организациями, специализирующимися в этой области. Самым первым шагом в решении этой проблемы является проведение обязательного по закону «Об энергосбережении» энергетического обследования предприятия. Очевидно, что капиталовложения будут велики, но и будет отдача (экономия энергоресурсов), а значит энергоэффективность на предприятиях нефтепереработки - основной фактор конкурентоспособности на нефтяном рынке.

Список литературы

1. А.В. Сугак, В.К. Леонтьев, В.В. Туркин. *Процессы и аппараты химической технологии. Учебное пособие для начального профессионального образования.* - М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 224 с.
2. Д.А. Баранов, А.П. Кутепов. *Процессы и аппараты. Учебник.* - М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 304 с.
3. В.М. Лекае, А.В. Лекае. *Процессы и аппараты химической промышленности. Учебник.* - М.: Издательство «Высшая школа», 1977. - 256 с.
4. В.П. Суханов. *Переработка нефти. Учебник.* - М.: Издательство «Высшая школа», 1979. - 335 с.
5. *Журнал «Сибирская нефть» № 8, октябрь 2013. ОАО «Газпромнефть». Издательство «Алмаз-Пресс».*
6. *Федеральный закон от 23.11.2009 N 261-ФЗ (ред. от 25.12.2012, с изм. от 05.04.2013) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изм. и доп., вступающими в силу с 01.01.2013).* – 45 с.
7. *Распоряжение Правительства РФ от 13.11.2009 N 1715-р «Об Энергетической стратегии России на период до 2030 года».* – 113 с.

ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ ОЗЕЛЕНЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ

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

В последнее время, ввиду ухудшения экологической ситуации в мегаполисах и крупных городах, все больший интерес вызывает формирование озелененных пространств в высотных зданиях. Несомненным лидером здесь является Германия и Сингапур – например, в Германии проектирование крыш-

садов является обязательным условием при строительстве, а Сингапур является одним из ведущих стран, где применяется вертикальное внутреннее озеленение зданий. В России же озеленение в строительстве только начинает развиваться.

Впервые озелененные крыши в России появились в XVII веке – это были так называемые «верховные сады» Московского Кремля, «Верхний» и «Нижний» Набережные сады [1-3].

Одним из первых высотных зданий «зеленой архитектуры» в России является первый высотный дом в Москве – дом Нирнзее в Большом Гнездииковском переулке. Первоначально уникальность здания заключалась в его высотности – на тот момент это было первое здание-небоскреб в Москве. Все квартиры были небольшими по площади, что, однако, компенсировалось высотой этажей (высота потолка была выше принятой на тот момент в России). Высота здания со времени начала строительства в 1912 и до 1931 года составила свыше 40 м – что принесло ему славу самого высокого здания Москвы, ставшим очагом формирования общественного центра города.

В фасаде здания пересекаются черты разных архитектурных стилей – модерна, конструктивизма и неоклассицизма. Большинство окон сохранили ажурные решетки и цветочные ящики – по задумке Нирнзее, фасад в теплое время года должен был оживляться зелеными насаждениями, что является одним из первых методов формирования вертикального озеленения фасада[4]. В разное время кровля здания активно использовалась – здесь находился ресторан, кинотеатр, в зимнее время заливался каток. С 1920 года крыша здания активно используется для отдыха жильцов – здесь были устроены зеленые висячие сады. В основном растениями для висячего сада являются сирень, жимолость и различные цветы.

В настоящее время был построен «Царев сад» - многофункциональный комплекс, его площадь составляет 80 тыс. кв.м. Территория зеленых насаждений превышает 60 %, поэтому для создания этого сада проектировщиками были выбраны строительные материалы и конструктивная система, опирающаяся на зарубежные технологии.

Зеленая крыша бизнес-центра в аэропорте «Пулково», также является одним из первых примеров озеленения в России. Спортивно-оздоровительный комплекс в Кунцево является одним из самых масштабных примеров зеленого строительства в современной архитектуре России – впервые плоскую крышу здания планируется отдать под полноценное озеленение, а также здесь планируется разместить теннисные корты, также озелененные [5-7].

Однако, несмотря на наметившееся развитие в «зеленой архитектуре» в России, нельзя не заметить факторов, замедляющего его – это климатические условия, дополнительные нагрузки на кровлю зданий и высокая стоимость зеленой кровли здания. Поэтому строительство зеленых кровель не вызывает интерес в типовом строительстве в нашей стране, несмотря на возрастающую популярность зеленого строительства в мире.

Список литературы

1. Гарнизоненко Т.С. Справочник современного ландшафтного дизайнера. - Ростов н/Д: Феникс, 2005.
2. Е.Н. Белоконев и др.; Рец.: В.А. Волосухин и др. Основы архитектуры зданий и сооружений. - Ростов н/Д: Феникс, 2005.
3. Ильина Т.В. История искусств. Отечественное искусство. - М.: Высшая школа, 2005.
4. Кильпе Т.Л. Основы архитектуры. - М.: Высшая школа, 2005
5. Королев Л.Н. Архитектура электронных вычислительных машин. - М.: Научный мир, 2005.
6. Брагина В.И., Белова З.П., Сидоренко В.М. Вертикальное озеленение зданий и сооружений. - Киев.: Будівельник, 1980.
7. Титова Н.П. Сады на крышах. М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2003.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

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

Экологический кризис все больше затрагивает население планеты. Масштабное загрязнение окружающей среды и нарушение целостности озонового слоя – основные проблемы, с которыми человечество пытается бороться. Но, стремительное развитие промышленности и технического прогресса затрудняет решение этих глобальных проблем.

Все больше проводится форумов, для обсуждения подобного рода вопросов и рассматриваются новые разработки в экологической сфере, направленные на сбережение окружающей среды и «существование» человека в городе.

Разработки и предложения проводятся во всех сферах деятельности человека, которые имеют влияние на экологическое состояние нашей планеты. Проводятся инновационные разработки и в области охраны природных ресурсов и окружающей среды.

В настоящее время всю основную нагрузку на окружающую среду можно ослабить за счет применения экологически чистых технологий. Возникают экологические инновации.

Экологические инновации – это производство, распространение или использование новшеств в продукции, производственных процессах, услугах или менеджменте и методах ведения бизнеса, позволяющие снизить негативное воздействие на окружающую среду.

Существует несколько классификаций экоиноваций:
- технологии, направленные на защиту окружающей среды;

- организационные инновации для окружающей среды;
- инновационные продукты и услуги, использование которых приносит выгоду окружающей среде;
- инновации экосистем.

В первой группе рассматриваются такие темы, как технологии борьбы с загрязнением, в том числе водоочистные технологии; технологии, новых процессов, оптимизирующих процессы утилизации отходов, энергосбережения, наблюдение за водообеспечением населения, уровень контроля шума – особенно остро дело обстоит в городах с большим населением.

Вторая группа экоинноваций, рассматривает меры по предотвращению загрязняющей среды; экологический аудит, например, система управления, включающая измерение, отчетность и контроль за решением вопросов использования ресурсов, энергии, воды и отходов.

Третья группа, по данной классификации включает в себя новые и экологически улучшенные продукты: «экодома» и зданий, услуги с экологии: утилизация твердых и опасных отходов и сточных вод, экологический консалтинг, относящийся к снижению загрязнения окружающей среды и оптимальное расходование ресурсов.

Четвертая группа – альтернативные методы производства и привычки потребления, которые будут являться более безопасными с предыдущими: биологическое сельское хозяйство и возобновляемые источники энергии.

Все эти критерии в той или иной степени будут отражаться на качестве жизни человека в городе: качество пресной воды, загрязненность воздуха, уровень шума, электромагнитные излучения, дворовое озеленение, наличие «гиблых» мест и близость леса, радиоактивность, системы жизнеобеспечения - все эти вопросы требуют локальной проработки с точки зрения инноваций. Большинство привычных методов улучшения экологической обстановки в городской среде – устарели, и требуют инноваций.

Под экоинновациями в городской среде следует понимать сбалансированное решение социально-экономических задач и проблем, сохранение благоприятной среды, в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущего поколений при обеспечении экологической безопасности.

Самое важное место в экологических проблемах города занимают вопросы озеленения. Озеленение территории выступает, важной составляющей качества жилой среды. Непосредственное влияние совокупности ближайших к жилищу зеленых насаждений открытого грунта выражается, в первую очередь, через формирования микроклимата в городе.

Многие города ищут способы ослабить экологическую и психологическую нагрузку горожан, создать природные оазисы, скверы, парки, аллеи, где будет проявляться возможность ощутить себя в окружении живой природы. Большинство озелененных пространств в городах находятся в неудовлетворительном состоянии, низкая мотивация озеленителей приводит к ухудшению экологической обстановке. Необходимость создания качественного

зеленого «каркаса» города выражается, в необходимости сохранения природы, повышения качества жизни жителей и повышения эстетических качеств среды.

Озеленение, осуществленное достаточным в точки зрения количества сообществом растений, которое, помимо того, подобрано по критерию ассортимента и грамотно распределено по поверхностям земли и строений, значительно улучшают микроклимат любого места, особенно в городской застройке (Рис. 1).



Рис.1. Озеленение городского пространства

Территориальное озеленение, выполненное по всем правилам ландшафтного искусства и на основе реальных достижений экологической, агротехнической и других наук, сглаживает температурные колебания, снижает продувание пространств, ликвидирует ветровой дискомфорт и уменьшает турбулентность воздушных потоков, снижает запыленность атмосферы и поглощает химические загрязнения, вырабатывает кислород и фитонциды, увеличивает влажность обычно пересушенного воздуха и т.д.

К сожалению, в городах практически не сохранилось естественных почв, а сформировались своеобразные искусственные почвы. Поэтому в сложившейся ситуации важное экологическое значение играют органические удобрения, как средства, улучшающие агрохимические и агрофизические свойства почвы. Следовательно, необходимо наладить производство компостов из осадков сточных вод, сброшенных осадков, опилок, древесной кары, листьев и т.д.

Утилизация органических отходов данным способом позволит решать экологическую проблему города: из категории загрязнителей окружающей среды они могут перейти в разряд почвенных мелиорантов – вещества, повышающие плодородие почвы. Удобрения, полученные в результате переработки, можно будет использовать для создания газонов или посадке кустарниковых видов растений, используемых для озеленения городских пространств, что будет сказываться на улучшении экологии в городе, и, соответственно, жизни населения.

Для озеленения пространств в экологии также присутствует такой вид ландшафтной деятельности, как озеленение кровель.

Озеленение кровель – альтернативный вид озеленения, при котором происходит формирование средств ландшафтной и садово-парковой архитектуры на поверхностях подземных и наземных сооружений (Рис. 2).



Рис.2. Пример озеленения кровли в городе

Конечно, использование озеленения крыш возможно только при новом строительстве, так как стоит заранее позаботиться о конструкции крыши, которая будет выдерживать нагрузку сада.

Применение данного вида озеленения, дает возможности для обогащения архитектурно-эстетического качества застройки и улучшения экологической обстановки в центре города. Озеленение кровель позволяет повысить влажность воздуха, уменьшить количество пыли и вредных веществ, снизить расходы на отопление и кондиционирование жилых и общественных помещений.

Используемые растения для посадки на эксплуатируемых крышах должны быть адаптированы к климатическим условиям данного региона, а также быть устойчивыми к промышленным и транспортным загрязнениям.

Важным экономическим значением создания «зеленых» кровель – стоимость создания не превышает стоимости обычной кровли, но она является инвестицией приносящей ряд социальных, экономических и экологических преимуществ. К большим плюсам использования таких кровель относится: повышение энергосбережения здания, продление службы кровельной мембраны, дополнительную звукоизоляцию, что играет важную роль для создания комфортной жилой среды для человека.

Для улучшения микроклимата в городе начинают, разрабатывать и внедрять экологически чистые технологии, которые помогут избежать асфальтировать пешеходные зоны и парковки для автотранспорта. Для этого существуют технологии, позволяющие эксплуатировать газон как парковочное место для транспорта, что при плотной городской застройке является достаточно уместным, так как это сохраняет озеленение и уменьшает вредные

выбросы в атмосферу. Данный сооружение называется экопарковка, зеленая парковка, экостоянка и т.д.



Рис.3. Вид экологической парковки

Для создания экопарковки применяют газонные решетки – высокопрочные модули, скрепляемые между собой надежными замками. Выдерживая большие нагрузки, газонные решетки с успехом защищают корневую систему травы от повреждений, наносимых пешеходами и шинами автолюбителей.

При эксплуатации такого вида парковок, не наносит вред окружающей среде, защищает гумусовый слой и сохраняет его жизненно важные функции для человека и окружающей среды. Существуют конечно и некоторые минусы для автолюбителей: на экопарковках запрещены работы по ремонту автомобилей, а также парковочное место не может быть непрерывно занято более трех суток.

Применение таких парковок в городской среде очень разнообразно – территории вокруг спортивных и оздоровительных сооружений, подъездных дорогах к гаражам, а особенно при благоустройстве придомовых территорий.

Сроки службы таких парковок от 25 – 50 лет. Такие технологии позволяют решить вопрос теплового загрязнения и снимают необходимость организаций ливневой канализации, которую обязывают внедрять надзорные органы при больших площадях территории с твердым покрытием.

Следующим фактором, влияющим на жизнь человека в городе хочется отметить уровень шума. В результате постоянного чрезвычайного шумового воздействия в организме и психике человека происходят негативные процессы. Чтобы принять проектные организации к решению проблемы существуют шумовые карты, которые определяют исходную информацию об акустических характеристиках основных источников внешнего городского шума (Рис. 4, 5).

Основными источниками в городе являются:

- общественный транспорт;
- железные дороги;
- строительные работы.



Рис.4. Горизонтальная шумовая карта

Используют два основных приема для уменьшения шума: озеленение и модернизация технологий, используемых при строительстве дорог различного назначения. Для снижения шума на автодорогах и автомагистралях разрабатывают и применяют новые шумозащитные экраны. Если раньше это были звукопоглощающие экраны, то сейчас используют звукопоглощающие с каменной ватой внутри.

Применяют новые виды дорожного покрытия – щебеночно-мастичный асфальтобетон, который частично поглощает шум от транспорта.

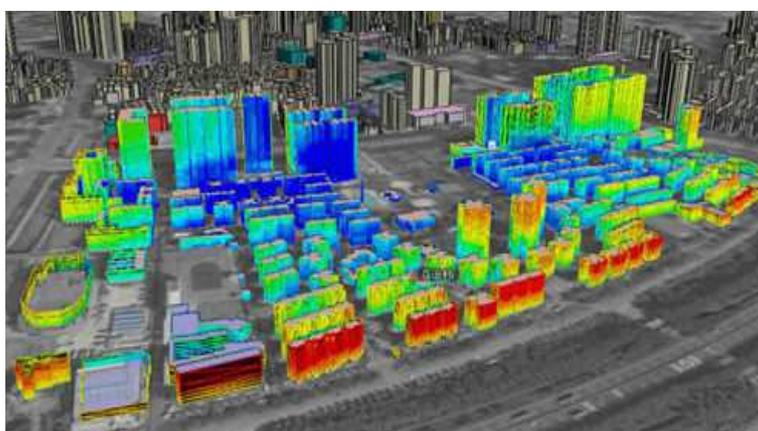


Рис.5. Вертикальная шумовая карта

Также если учитывать приоритетность электротранспорта, необходимо предусматривать меры, по снижению шума – замена на новые прорезиненные рельсы. Внедрение современных конструкций трамвайных путей, позволяют снизить интенсивность шума, оказывающего негативное влияние на слух человека до нормативных пределов.

Основным преимуществом внедрение экологических инноваций в городскую среду способствует созданию здоровой, гармоничной, свободной от

постоянного стресса среды, что является неотъемлемой частью улучшения жизни человека в городе. Таким образом, необходимо комплексное воздействие между собой трех аспектов: принципов градостроительства и трансформации территории, экологических характеристик городской среды, форм пространственной организации городского ландшафта.

Список литературы

1. Горохов В.А. *Городское зеленое строительство: учеб. пособие для вузов* / В.А. Горохов. – М.: Стройиздат, 2003. – 416 с.: ил.
2. Власюк В.Н. *Фитонциды и средозащитная роль лесов* [Текст] / В.Н. Власюк // *Фитонциды*. – Киев: Наукова думка, 1981. - С. 146 – 148.
3. Нефёдов В.А. *Ландшафтный дизайн и устойчивость среды* [Текст] / В.А. Нефедов. - С-Пб., 2002. 3. Тетиор, А.Н. *Городская экология* [Текст] / А.Н. Тетиор. - М., 2007.
4. Тетиор А.Н. *Городская экология* [Текст] / А.Н. Тетиор. - М., 2007.
- Дудкин Е.П., Левадная Н.В., Черняева В.А. *Комплексный подход к выбору и обоснованию вида городского транспорта* // *Бюл. результатов науч. исследований [Электронный научный журнал]*. 2013. № 3 (8). С. 4–13
5. Теодоронский В.С. *Садово-парковое хозяйство с основами механизации работ* [Текст] / В.С. Теодоронский, А.А. Золотаревский. Ростов на Дону : Феникс, 2006. 336 с.
6. Кочергина М.В. *Антимикробное воздействие лесонасаждений на компоненты окружающей среды* [Текст] / М.В. Кочергина // *Материалы международной конференции «Математика. Образование. Экология. Гендерные проблемы»*. - М.: Прогресс-Традиция, 2001. - С. 370.
7. *Экопарковки* [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.gg-gazon.ru/romb/>

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ В РОССИИ

Е.А. Занина
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

Потребление энергии уже существующих жилых в общественных зданий и сооружений в России приблизительно в 3 раза превышает такие же данные потребления в технически развитых странах с подобными климатическими условиями.

Несмотря на то, что, например, теплоэлектроцентрали следует бесспорно признать венцом научно-технической мысли в сфере энергосбережения больших городов, чем всеобщее гордится наша страна, в итоге приходится признать, что цена, которую платит все общество за централизованные

удобства, которыми пользуется от 60 до 75 % населения, преимущественно в городах, в большинстве ряде случаев является слишком высокой и в дальнейшем лишает будущее поколение возможности пользоваться невозполнимыми источниками, которые сегодня используются максимально. Все это становится ясно, если взглянуть на ситуацию неподвижным взглядом и соотнести затраты на ресурсы при доставке от производителя («Теплосеть») до конечного потребителя (отапливаемые здания и сооружения), составляющими в минимальном значении одну четверть выработанного ресурса и достигающим две третьих, а также добавляются потери при потреблении. Поэтому вопросы из категории альтернативной экономически выгодной энергетики, остаются, как и прежде открытыми.

Удельные теплотери в зданиях по оценкам экспертных групп распределяются таким образом, что до 40 % за счет организованной и неорганизованной инфильтрации нагретого воздуха, до 30 % - из-за недостаточного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, при попытке застройщиков сэкономить некоторую часть средств, и до 30 % - за счет нерационального использования горячей воды и отсутствие регулирования использования систем отопления.

Выделяют основные причины расходования тепловой энергии:

- а) несовершенство систем вентиляции;
- б) некачественное сопряжение деревянных оконных блоков и балконных дверей с проемами;
- в) непродуманные архитектурно-планировочные решения отапливаемых лестничных клеток и лифтовых узлов;
- г) недостаточное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций;
- д) отсутствие приборов учета и регулирования на системах отопления, и в некоторых случаях, горячего водоснабжения;
- е) развитая сеть наружных теплотрасс с недостаточной или вовсе нарушенной теплоизоляцией, удаление котельных от отапливаемых зданий;
- ж) практически полное отсутствие использования нетрадиционных и вторичных источников энергии.

Все эти недостатки очень существенно ударяют по ценам на «тепло» в домах и требуют немедленной реконструкции, модернизации. Таким образом, проблема сбережения энергии остается самой актуальной и приоритетной для решения, ограничивающаяся не только государством, но и на уровне межгосударственного сотрудничества. Учитывая масштабы нашей страны и запас топливно-энергетических ресурсов, следует говорить о том, что существует возможность реализовать все разработки по энергосбережению и повышению энергоэффективности, существующие на сегодняшний день.

Сфера строительства обладает наибольшим потенциалом к энергосбережению.

Наиболее приоритетными направлениями улучшения энергоэффективности зданий и сооружений при строительстве и реконструкции

эффективной теплоизоляции, снижение теплотерь через системы вентиляции путем установки теплообменников (рекуператоров), замена и установка современных оконных систем и балконных блоков, дверей, установка приборов учета и регулирование температурного режима в каждой квартире, а также нового строительства и внедрение АСУЗ, так называемых «пассивных домов».

Как было уже выше сказано, что одним из вариантов энергосбережения является применение метода рекуперации (возврата) тепла в системе вентиляции. Эта технология применяется в холодный период времени для обогрева помещения, а в летний – для кондиционирования.

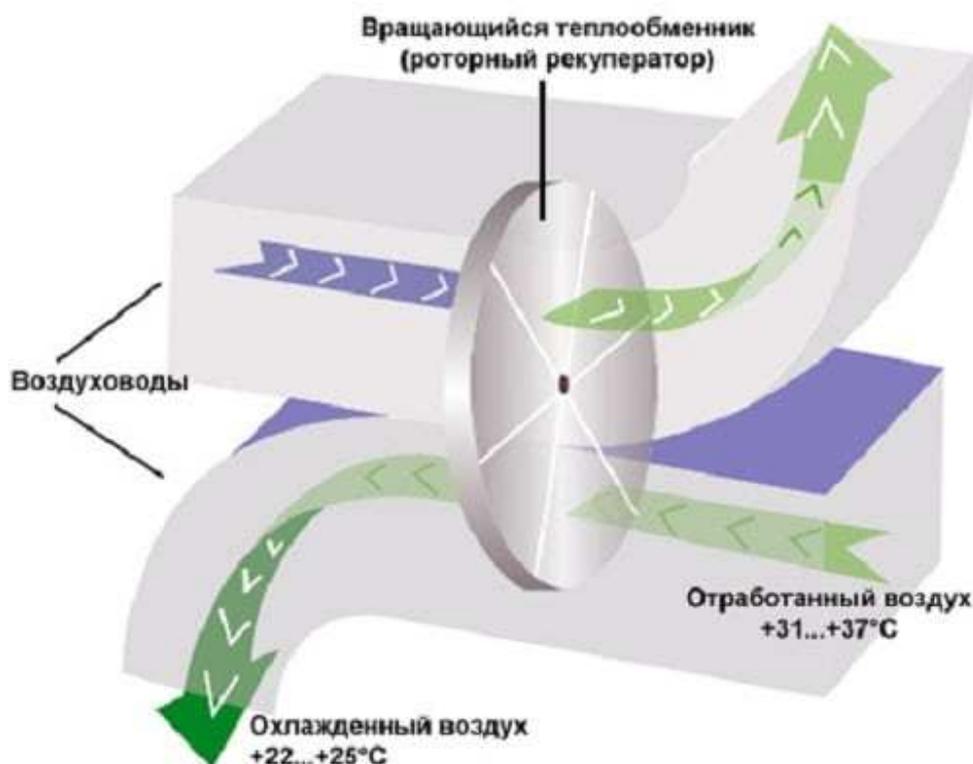


Рис. 1. Роторная конструкция

«Рекуперация» в системах вентиляции - это процесс, когда поступающий холодный приточный воздух нагревается за счет отработанного вытяжного воздуха, что эффективно сокращает потери тепла. Рекуператор способен сохранить более 2/3 отработанного из помещения тепла, а это существенно уменьшает затраты энергии, и то, что устройство вторично использует тепловую энергию в одном технологическом цикле.

В данное время производится множество приточно-вытяжных установок с рекуперацией, как правило с двумя видами рекуператоров (роторная и пластинчатая конструкция) (Рис. 1, 2).

Противоточная организация потока пластинчатый рекуператор попеременно нагревается и охлаждается выделяющимся и поглощающимся воздушными потоками, именно поэтому приточный и вытяжной воздух должны быть согласованы и проходить одновременно через него.

Пластинчатый же рекуператор выполняет функцию накопительной массы, одна половина которой нагревается выделенным теплым воздушным потоком, а вторая – охлаждается холодным потоком. Но при этом, температура воздуха на выходе из теплообменника не одинакова и зависит от объема воздуха, проходящего через него, а также от наружной и внутренней температур и влажности воздуха.

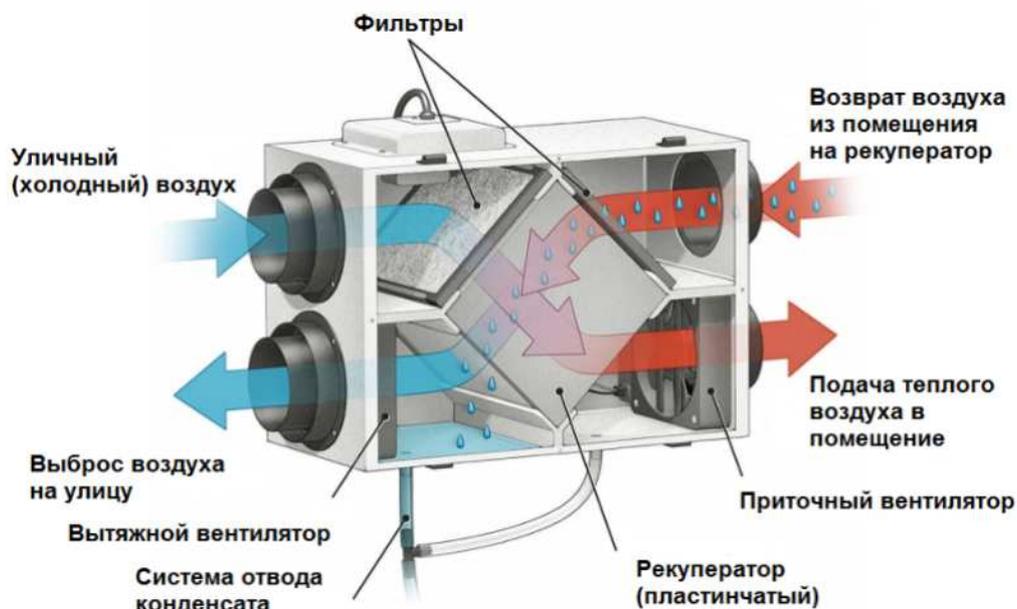


Рис. 2. Пластинчатая конструкция

Пластичный рекуператор при существующей системе защиты от промерзания (подогрев приточного воздуха) почти не требует обслуживания (смена фильтров).

Рекуператоры пластинчатого типа работают без потребления электроэнергии, что является не маловажным преимуществом.

Установив рекуператоры в многоквартирных домах можно решить многие проблемы, связанные в большей степени с экономией энергетических ресурсов.

Системы управления энергосбережением современных энергоэффективных жилых зданий и сооружений представляют собой не только реконструкцию и замену теплообменников и теплосетей, но и создание новых проектных, организационных, инженерно-технических и алгоритмических и программных решений, обеспечивающих эффективную технологию обслуживания, которая будет полностью отвечать требованиям его владельцем с соблюдением современных требований не только энергосбережения, но и безопасности.

Автоматизированная система управления зданием (АСУЗ) – является главным аспектом управления инфраструктуры здания, комплекса зданий, микрорайонов, а также городского хозяйства в целом (Рис.3).



Рис.3. Инженерные системы, входящие в АСУЗ

Создание единой системы диспетчеризации обусловлена рядом факторов, в первую очередь создание АСУЗ продиктовано сбережением энергии. Управление энергосбережением и безопасностью зданий, определяет экономичность внедрения данной технологии. Автоматизированная система учета энергоресурсов, такие как, учет показаний домовых и квартирных счетчиков потребления электроэнергии, тепла, холодной и горячей воды в жилых домах, а также административных, промышленных и др. зданий и сооружений.

Следует заметить, что средняя стоимость АСУЗ около 10 % от стоимости инженерных сетей и оборудования, но несмотря на положительный экономический эффект внедрения этой технологии в строительстве в России распространена недостаточна, что существенно сдерживает процесс объемов потребления топливно-энергетических ресурсов в создающихся или действующих объектах.

Новое энергосберегающее строительство всегда имеет преимущества наряду с реконструкцией старых зданий. Например, при новом строительстве можно учесть все автоматизированные технологии, которые должны соответствовать энергоэффективности зданий, нет необходимости подстраиваться под особенности уже существующего строения. Строительство, проведенное с применением энергосберегающих технологий, не наносит вред окружающей среде, тем самым улучшая общее состояние окружающей среды, что диктует необходимость усиленного внедрения энергоэффективных технологий в строительстве.

Список литературы

1. Бушуев В.В., Троицкий А.А. Энергоэффективность и экономика России. // Энергия: техника, экономика, экология. - 2004. - № 5.
2. Матросов Ю.А. Энергосбережение в зданиях. Проблемы и пути ее решения. – М.: НИИСФ, 2008. – 495 с.
3. Уваров А.В. Автоматизация инженерных систем современных зданий и комплексов. – М. - 2005г.
4. Федоров С.Н. Приоритетные направления для повышения энергоэффективности зданий // Энергосбережение, 2008. - №5. – С.23-25.
5. Приточные воздухообрабатывающие агрегаты [Электронный ресурс] // Systemair: [сайт]. [2014]. URL: <http://www.systemair.com/>
6. Журнал «Строительный эксперт» №11-12 (319), июнь 2011 г. 3.

ПРИНЦИПЫ ВЫЯВЛЕНИЯ И АНАЛИЗА КАРТИНЫ ПЫЛЕВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИЗЕМНОЙ АТМОСФЕРЫ СЕЛИТЕБНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

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

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 Подмосковного бурого угольного бассейна и экологическими последствиями хозяйствования. Тульский регион входит в группу субъектов РФ с напряжённой экологической обстановкой. По

объему 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).

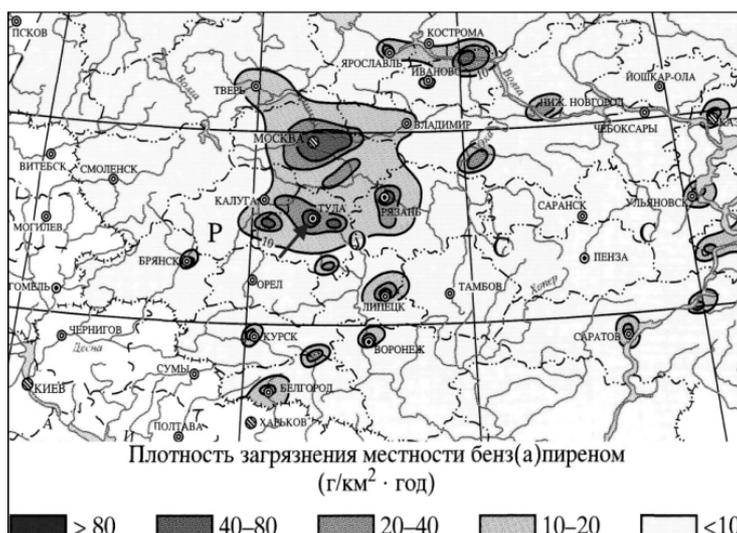


Рис. 1. Плотность загрязнения Европейской территории РФ бенз(а)пиреном

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 нанообъектов 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 –

нанокapsулы 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.

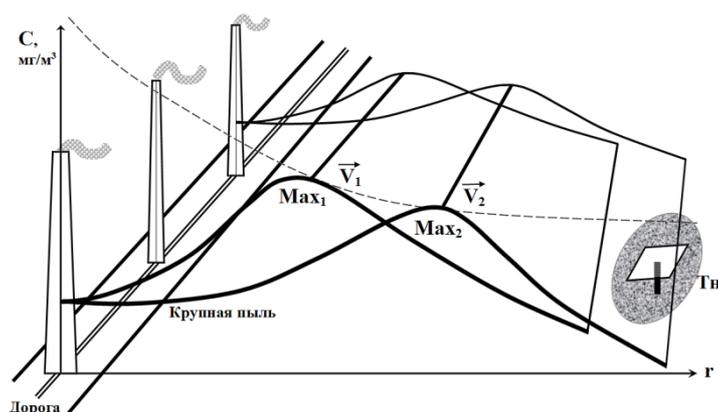


Рис. 3. Общий механизм формирования картины запылённости в точке наблюдения

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 примерении 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 противоэрозионного 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. Машицков [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).*

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОИЗВОДСТВ

КОМПЬЮТЕРНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛНЕНИЯ ЦИКЛОГРАММ

О.Д. Андреева, В.Ю. Шапарев
Уральский федеральный университет
имени первого президента России Б.Н. Ельцина,
г. Екатеринбург, Россия

Программное обеспечение (ПО) разработки и исполнения циклограмм предназначено для подготовки и исполнения в контроллерах автоматизированных систем управления (АСУ) программируемых последовательностей технологических операций (ПТО), записанных в проблемно-ориентированном языке (ПОЯ). Контроллер АСУ - устройство управления в стендовом испытательном сооружении, предназначенном для

испытания изделия (двигателя). Циклограмма - программа, состоящая из последовательности ПТО, отражающая технологическое задание на конкретное испытание двигателя; загружается и исполняется контроллером АСУ сооружения.

ПО разработки и исполнения циклограмм состоит из инструментальной системы программирования ПТО (ИС ПТО) и системы исполнения циклограмм (СИЦ). ИС ПТО предназначена для создания базы данных (БД) контроллера разных изделий, корректного набора исходных данных, синтаксического контроля, сборки циклограмм и передачи их для проведения испытаний в контроллере, а также вывода всех необходимых отчетных документов [2]. Данные ИС ПТО представляют собой комплекс взаимосвязанных таблиц для одного изделия и таблиц каталог изделий. В системе предусмотрено, что некоторые, наиболее ответственные виды работ (заведение изделия, сборка данных для контроллера, переиндексация БД) разрешаются только через ввод пароля [3].

Вся информация, которая необходима для генерации циклограмм, должна быть собрана в единую БД, созданную для конкретного изделия. Информация о ПТО и циклограммах хранится в нескольких связанных таблицах. Таблица-каталог циклограмм содержит перечень циклограмм изделия. Таблица-каталог ПТО содержит перечень всех ПТО изделия. Таблица-каталог агрегатов содержит тип агрегата (1-инициативные, 2-исполнительные, 3-неинициативные), код агрегата и предназначена для правильного набора кодов в операторах ПТО и формирования отчетов (агрегат является объектом управления, сигнализации или контроля для АСУ). Таблица агрегатов из операторов ПТО содержит перечень агрегатов всех ПТО изделия, формируется системой по данным ввода операторов, содержащих поле кодов и состояний агрегатов. Таблица ПТО циклограмм содержит перечень ПТО для каждой циклограммы и формируется системой при вводе информации о циклограмме. Таблица операторов ПТО содержит перечень операторов ПТО для всех ПТО изделия. Система формирует эту таблицу в результате набора операторов ПТО. ИС ПТО обеспечивает работу с операторами: УПРАВЛЯТЬ, СЛЕДИТЬ, ОТМЕНИТЬ, ЖДАТЬ, ЕСЛИ, ИДТИ, ОСТАНОВ.

Прежде, чем начать исполнение циклограммы, требуется перенести данные в память исполнительной ЭВМ. Для этого вся информация считывается из файла, подготовленного в процессе сборки циклограммы в ИС ПТО, заполняются необходимые для исполнения циклограммы дескрипторы. Программа исполнения циклограмм (ПИЦ) получает управление от главного диспетчера. От предыдущих входов в ПИЦ накопилась очередь исполнения операторов, которую и следует выполнить. ПИЦ рассматривает три очереди: очередь, созданную оператором СЛЕДИТЬ; очередь, созданную оператором ЖДАТЬ; очередь, временную, созданную операторами УПРАВЛЯТЬ, СЛЕДИТЬ, ОТМЕНИТЬ, ЕСЛИ, ИДТИ, ОСТАНОВ. ПИЦ читает, исследует и выполняет каждый элемент очереди согласно алгоритму оператора,

породившего этот элемент. После выполнения элементов очередей ПИЦ заканчивает такт работы и возвращает управление главному диспетчеру [4].

Система разработки и исполнения циклограмм входит в состав программного обеспечения АСУ сооружения ОАО НПО «Энергомаш».

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства образования и науки РФ, проект 5719.

Список литературы

1. Шукишунов В.Е. Тренажерные системы / В.Е. Шукишунов, Ю.А. Бакулов, В.Н. Григоренко. - М.: Машиностроение, 1981. – 254 с.

2. Андреева О.Д, Замятин А.П. Компьютерная технология моделирования дискретно-непрерывных процессов для комплексных моделирующих стендов (тренажеров)) / О.Д. Андреева, А.П. Замятин // Доклады Всероссийской научно-технической конференции «Приоритетные направления развития науки и технологий»: сб. докл. Всерос. науч.-технич. конф. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2008. - С. 129-130.

3. Андреева О.Д. Подсистема управления данными для комплексных моделирующих стендов (тренажеров) / О.Д. Андреева // Доклады VI Всероссийской научно-технической конференции «Информационные системы и модели в научных исследованиях, промышленности и экологии»: сб. докл. VI Всерос. науч.-технич. конф. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2010.- С. 7-9.

4. Андреева О.Д, Шапарев В.Ю. Интерпретатор данных в моделирующем комплексе / О.Д. Андреева, В.Ю.Шапарев // Доклады 19-ой международной научно-технической конференции «Приоритетные направления развития науки и технологий»: сб. докл. XIX международной науч.-технич. конф. – Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2016. - С. 84-86.

РОЛЬ ПЕШЕХОДНЫХ ПРОСТРАНСТВ ГОРОДА

М.Д. Гусарова

Тульский государственный университет,

г. Тула, Россия

Многие города создавались как пешеходные. Внимание к пешеходным пространствам сейчас – одна из приоритетных задач в градостроительстве. Общественные городские открытые пространства, такие как парки, пешеходные улицы, площади – это места для комфортного времяпровождения людей. Чем больше людей выходят на улицу, чем больше передвигаются пешком, используют велосипеды, проводят время в общественных пространствах, тем больше это способствует оживлению и оздоровлению города – сейчас мы наблюдаем ухудшение здоровья населения различных стран, из-за так называемого «сидячего образа жизни». Грамотное проектирование пешеходных пространств помогает оздоровлению жизни

жителей города.

В экологически здоровых городах пешеходное движение – одно из обязательных условий общественной жизни. Однако при планировании городов, как правило, пешеходному движению, не придавали должного значения, как, например автомобильному движению, несмотря на то, что автомобиль внес в городскую жизнь шум, вибрацию, сократил территорию зеленых насаждений, увеличивалось количество вредных выбросов в атмосферу, таких как диоксиды серы и газы. Все это сразу сказалось на самочувствии людей [1-3].

Считается, что чем больше транспортная инфраструктура города, тем интенсивнее и свободнее автомобильное движение. Однако, что же происходит в связи с закрытием автомобильного пространства?

С 1960 гг. в Копенгагене (Дания) началась масштабная реконструкция уличной пешеходной сети. В рамках данной реконструкции вместо автомобильных дорог и парковок, создавались удобные городские пространства для пешеходов. Центральная улица Копенгагена, Стрегет, стала пешеходной в 1962 г., и вначале переназначение этой улицы из автомобильной в пешеходную вызывало множество разногласий, однако воплощение этого проекта стало одним из успешных в истории развития пешеходных улиц – количество пешеходов на улице Стрегет увеличилось на 35 %.

В 2002 г. власти Лондона (Великобритания) ввели так называемый «налог на пробки» - водители, желающие въехать в центральную города, были обязаны заплатить налог. Прямым следствием данного поступка стало уменьшение количества автомобилей в центре Лондона и увеличение числа пешеходных зон, а также улучшение экологической обстановки в Лондоне [4].

С 1993 по 2004 гг. в Мельбурн (Австралия) был осуществлен проект по превращению центра города в пешеходную зону. Тротуары расширили, было разработано новое уличное оборудование, активно осуществлялось озеленение улиц, были спроектированы новые городские площади, пешеходные дороги и набережные. Итогом этого проекта в Мельбурне стало увеличение в 2005 г. пешеходного трафика на 39 % днем, и на 50 % в ночное время.

На примере этих городов мы видим, что уменьшение транспортного потока в городе помогает, и создание пешеходных пространств повышается активность городской жизни. Уменьшаются основные экологические проблемы города – загрязнение воздуха автомобильным транспортом, смогом, шумовое воздействие на человека [5].

Исчезновение машин с наших улиц сделает городскую жизнь дешевле, безопаснее, спокойнее и приятнее. Правильная организация пешеходных улиц быстро вернет улицам их былое предназначение - эти улицы должны быть важными точками притяжения для посещения горожанами и гостями города, поэтому благоустройство пешеходных улиц следует считать первостепенной задачей в организации городской жизни.

Список литературы

1. Бауэр Н.В. *Ландшафтное проектирование: учебное пособие.* – Тюмень: ТюмГНГУ, 2011.
2. Забелина Е.В. *Поиск новых форм в ландшафтной архитектуре.* – М.: Архитектура-С, 2005.
3. Нефедов В.А. *Городской ландшафтный дизайн.* – СПб.: «Любавич», 2012.
4. Афонина М.И. *Основы городского озеленения.* – М.: МГСУ, 2010.
5. Казнов С.Д. *Благоустройство жилых зон городских территорий.* – М.: АСВ, 2009.

РОЛЬ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Т.Н. Козлова
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

Инновационные технологии в строительстве – это применение новых материалов, которые помогают снизить стоимость затрат на строительство, а также обеспечить экологическую безопасность на окружающую среду.

Современное строительство активно развивается, а значит, появляются новые цели и задачи. К ним можно отнести: экономию ресурсов, экологичность, внешнее соответствие временному промежутку, долговечность и т.д. Используя новые технологии можно увеличить скорость возведения постройки. Постоянно растущий спрос на высококачественное жилье требует от строителей применения все новых и новых инновационных решений при проведении строительных работ.

Инновационные технологии в строительстве или строительных материалах используются так же широко, как и в других научных областях.

Так, например, создан новый материал – фиброцемент, который позволяет сделать фасадные плиты крупноразмерными и самоочищающимися. Современный материал не только хорошо утеплит помещение, но и создаст рельефную поверхность, которая обеспечит современный внешний вид.

Несмотря на то, что в наше время строительный рынок перенасыщен различными предложениями материалов и инструментов, инновационные идеи в строительстве продолжают развиваться, и находят свое практическое применение.

Благодаря растущему спросу на недвижимость инновационные технологии все больше получают широкое распространение. Каждый застройщик стремится улучшить качество объектов, тем самым повысить свой престиж в глазах общества. На государственном уровне он должен подняться в глазах других стран – это необходимо для грамотных отношений с представителями зарубежья. Для обычного человека обществом могут являться

друзья, знакомые или просто прохожие, которые остановились, чтобы как следует рассмотреть архитектурный шедевр.

Инновационные технологии в строительстве или строительных материалах нужны не только для того, чтобы двигать науку вперед и улучшать качество построек, но и для увеличения темпа общественного развития, ведь важной характеристикой прогресса является современное техническое оснащение.

Список литературы

1. <http://sevak-world.web-box.ru/construction/innovation>
2. Артеменко А.А. *Актуальные вопросы инновационного развития строительства // Молодой ученый. – 2015г.*

АЛГОРИТМ ПРОТИВ АРХИТЕКТОРА: БУДУТ ЛИ МАШИНЫ ПРОЕКТИРОВАТЬ ГОРОДА БУДУЩЕГО?

Я.Д. Сосиновский
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

Рассуждения, касающиеся автоматизации и искусственного интеллекта, действительно за последние несколько десятилетий оказались в центре внимания, мы видели как оптимистические прогнозы, так и мрачные видения будущего. Машины «уводят» наши рабочие места, или они помогают нам отойти от трудоемких задач и преследовать более творческие начинания? Есть ли у архитекторов основания для паники?

Развитие, основанное на технологиях, бесспорно, меняет рынки труда во всем мире. Водители такси, клерки и бухгалтеры, среди других профессий, скорее всего, исчезнут в течение десятилетий. Приложения и роботы заменяют повторяющиеся действия: беспилотники могут обследовать зерновые культуры и доставлять пакеты, а самоходные автомобили, как ожидается, будут доминировать на городских улицах в течение нашей жизни.

Компьютеры достигают высокого уровня сложности, что позволяет им не только выполнять механические, повторяющиеся задачи, но и работать на более высоком когнитивном уровне. Хотя оптимисты рассматривают это изменение как возможность для экономического роста и инноваций, другие высказывают свои опасения по поводу его социальных последствий, таких как экономическое неравенство и безработица.

Согласно исследованиям, проведенным Всемирным экономическим форумом, к 2020 году к автоматизации будет потеряно более 5 миллионов рабочих мест, что затронет главным образом служащих на административных и административных должностях.

Карл Б. Фрей и Майкл А. Осборн из Оксфордского университета, авторы книги «Будущее занятости», создали таблицу, которая оценивает профессию по

вероятности компьютеризации, согласно которой люди, работающие в административной поддержке, на заводах, в розничной торговле и в сфере услуг, скорее всего, будут заменены компьютерами.

В индустрии АЕС производители моделей, техники, составители чертежей и градостроители находятся на гораздо большем риске исчезновения по сравнению с архитекторами, дизайнерами интерьера и инженерами-строителями. Фрей и Осборн дают архитектору шанс 1,8 % быть «автоматизированным», по сравнению с 93,5 % шансом для бухгалтеров, 96,3 % шансом для ресторанных поваров и 86,4 % для агентов по недвижимости.

Новый отчет McKinsey предлагает несколько иное влияние автоматизации на перспективы трудоустройства. Вместо того чтобы думать о автоматизации с точки зрения устранения всех профессий, в докладе предлагается, что многие рабочие места будут скорее переопределены, чем устранены - по крайней мере, в краткосрочной перспективе.

В течение 1950-х годов, прежде чем архитектура и инженерные фирмы перешли от разделения компьютеров к отдельным машинам, компании перешли с больших ЭВМ на «миникомпьютеры». Из-за высоких цен эти машины должны были эксплуатироваться специально обученными рабочими. Проектировщики перенесли бы свои работы в отдел САПР и ждали бы в течение многих часов, чтобы получить подготовленный материал, который затем будет отправлен на доработку перед возвращением проектировщикам.

По сравнению с сегодняшними стандартами это кажется громоздким, но в тот день эта новая система произвела работу, которая ранее задействовала бы 10 или 12 человек. Он также устранил и представил профили должностей в рамках процесса, который все еще продолжает развиваться.

За последние 15 лет занятость архитекторов увеличилась на 25 %, при этом с существенными различиями между конкретными профилями работы. Компьютеризация породила некоторые новые профессии в области архитектуры, в частности, основную профессию.

Несмотря на то, что возможности для трудоустройства сократились для разработчиков архитектурных проектов, другие профили, такие как специалисты BIM, цифровые технологи и менеджеры по связям, испытывают рост. Шансы того, что профессия архитектор исчезнет в ближайшее время, невелики, но долгосрочные прогнозы предполагают, что роль, скорее всего, будет пересмотрена.

Другой важный вопрос: насколько машины могут заменить более высокие когнитивные процессы, необходимые для проектирования здания?

Калифорнийская компания Aditazz использует методы, полученные из полупроводниковой промышленности, для создания алгоритмов, которые моделируют сотни жизнеспособных вариантов дизайна для современных медицинских учреждений, полностью устраняя необходимость в бесчисленных черновиках и ревизиях. Они разработали автоматизированный инструмент, который дает возможность изучать ряд конструкций и рабочих вариантов в

разы быстрее, чем традиционные методы, что позволяет делать разумные компромиссы, основанные на реальных данных.

Кроме того, они могут быть переведены в инструкции для роботизированной системы, которая отбрасывает строительные компоненты. Проводит оперативные симуляции, которые показывают показатели производительности, слабые места эффективности, использование ключевых ресурсов, время ожидания и т. д.

Amazon и Google также работают над созданием автоматизированных дизайнерских решений. Инженеры Google разработали платформу с онлайн-приложениями планирования, которые стандартизируют и автоматизируют процессы проектирования и строительства, обещая экономить до 50 % затрат на строительство и сократить время разработки проекта на 60 %.

Являются ли эти проекты угрозой для архитекторов? Скорее всего, нет. Оба инструмента автоматизации от Adivant и Flux являются решениями, основанными на комбинациях человек-машина. Технология нигде не вытесняет архитекторов. Автоматизация может справиться с большинством количественных аспектов архитектуры, даже с некоторыми качественными характеристиками, но когда дело касается контекста, вкуса, эстетики и переговоров, компьютеры испытывают недостаток в более высоких уровнях адаптивности и превосходных когнитивных навыках.

Подводя итог, можно сказать, что архитекторам не нужно беспокоиться о потере работы, по крайней мере, не в краткосрочной перспективе. Даже в долгосрочной перспективе кажется, что технология фактически перераспределяет трудовые ресурсы из областей, подверженных автоматизации, в другие сектора, устраняя определенные типы рабочих мест и стимулируя другие.

Экономисты консалтинговой компании Deloitte опубликовали исследование, показывающее, что за последние 140 лет технология фактически создала больше рабочих мест, чем она разрушила. Этот цикл устранения и создания рабочих мест может быть болезненным, но он, мы надеемся, произойдет достаточно медленно, что позволит работникам адаптироваться и расти.

Список литературы

1. Норенков И.П. *Основы автоматизированного проектирования: учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп.* / И.П. Норенков. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. 430 с.
2. Clear, Nick (ed.) «Architecture of the Near Future», special issue of *Architectural Design*, vol.79, No.5 (September / October 2009)
3. Cinti Luciani, S. Garagnani, R. Mingucci (2012) «BIM tools and design intent. Limitations and opportunities», in K. Kensek, J. Peng, *Practical BIM 2012*
4. Charlesworth, Esther, *Architects without Frontiers – War, Reconstruction and Design Responsibility*, Architectural Press, Elsevier Ltd, Oxford, 2006 . 54 p.
5. <http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016/employment-trends/>

УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ «КОБРА», КАК ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

М.Ю. Захарова
Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия

В настоящее время, мы все чаще слышим о катастрофах связанных с возникновением пожаров, которые приносят нам не только материальный ущерб, но и уносит за собой тысячи жизней. Разрабатываются множество средств для профилактики пожаров, а также по их предотвращению. Рассмотрим основные средства, помогающие в борьбе с пожаром:

1. Средства оповещения о пожаре:

- ✓ Пожарная сигнализация: ручная, автоматическая;
- ✓ Дымовые извещатели: точечные, линейно-объемные;
- ✓ Световые извещатели;
- ✓ Тепловые извещатели.

2. Огнетушащие вещества:

- ✓ Огнетушащие вещества охлаждения: вода, водорастворимые полимерные добавки, «Сухая вода» Noves 1230;
- ✓ Огнетушащие вещества изоляции: пена, песок, грунт.
- ✓ Огнетушащие вещества разбавления: диоксид углерода, азот, водяной пар;
- ✓ Вещества, химически тормозящие реакцию горения.

3. Мобильные средства пожаротушения:

- ✓ Пожарные автомобили;
- ✓ Пожарные поезда;
- ✓ Пожарные суда;
- ✓ Пожарные мотопомпы;
- ✓ Приспособленные технические средства (тракторы, тягачи и.т.д)

4. Установки пожаротушения:

- ✓ АУПТ (автоматическая установка пожаротушения);
- ✓ Водяные АУПТ: спринклерные, дренчерные;
- ✓ Пенные АУПТ;
- ✓ Газовые АУПТ: централизованные, модульные.
- ✓ Порошковые АУПТ;
- ✓ Аэрозольные АУПТ;

5. Роботизированные установки пожаротушения.

Все эти средства безусловно имеют значительные преимущества в борьбе с огнем, но требуется создать такую систему пожаротушения, которая сможет работать в замкнутых пространствах при недостатке кислорода. Достичь выполнения этих требований смогли ученые из Швеции, которые и создали систему пожаротушения, носящую эффектное название «Кобра».

Развитие «режущего огнетушителя», как называют «Кобру» сами производители, началось в 90-х годах. Тогда остро встал вопрос о устранении пожара в таких замкнутых помещениях как:

1. Чердак;
2. Закрытые склады;
3. Тюрьмы;
4. Жилые помещения и.т.д.

Изучив все характерные особенности данного типа помещений, ученые внедрили новую методику тушения воспламенения при помощи распыления через отверстие минимально возможного диаметра тонкораспылительной воды. Преимуществом данного метода было то, что за счет выброса микроскопических капель, снижается расход потребления воды, а также среднеобъемная температура. Исходя из этих показателей, испытания показали 100 % эффективность использования данного метода. Еще одним не маловажным показателем стала дальность распыления этой струи. Она достигала 90м.Для того чтобы достичь данного результата шведские ученые использовали подачу воды под достаточно высоким давлением, достигающим до 300 атмосфер.

Конечно, при создании «Кобры» не обошлось и без трудностей. Основной проблемой являлось то, что необходимо было подать мелкодисперсную струю таким образом, чтобы не вносить в зону возгорания дополнительный кислород. Решение данной проблемы оказалось достаточно оригинальным: струя воды использовалась в качестве так называемого режущего инструмента, а, чтобы повысить ее эффективность к воде добавляли абразивный порошок. Исследования показали, что данная система за минуту могла сделать отверстия в любом материале, причем диаметр отверстия полностью совпадал с диаметром струи, что исключало проникновение лишнего кислорода.

Метод пожаротушения усовершенствованной установкой «Кобра» можно разделить на основные четыре составляющих:

1. Сканирование очага возгорания (Рис.1а);
2. Охлаждение зоны наибольшего воспламенения (Рис.1б);
3. Вентиляция охлажденного помещения (Рис.1в);
4. Вход в помещение и удаление оставшегося источника огня (Рис.1г)

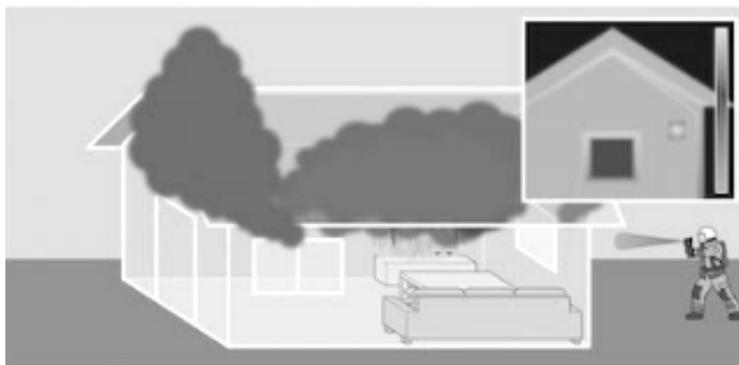


Рис. 1а-Сканирование участка воспламенения

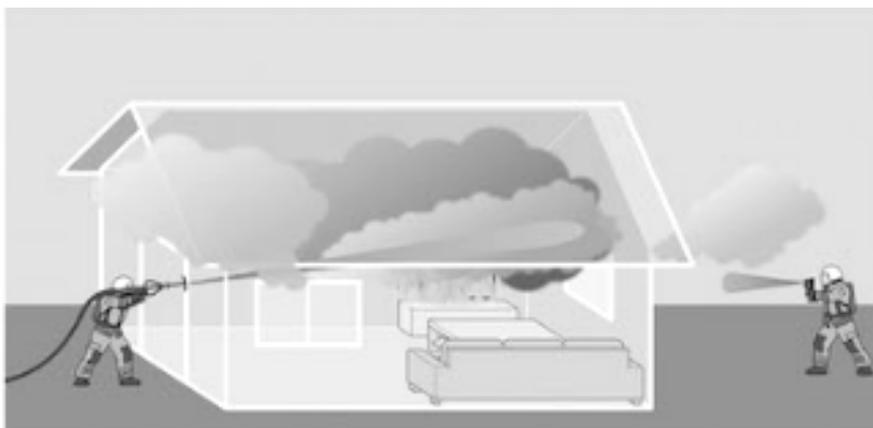


Рис. 1б - Охлаждение основной зоны возгорания

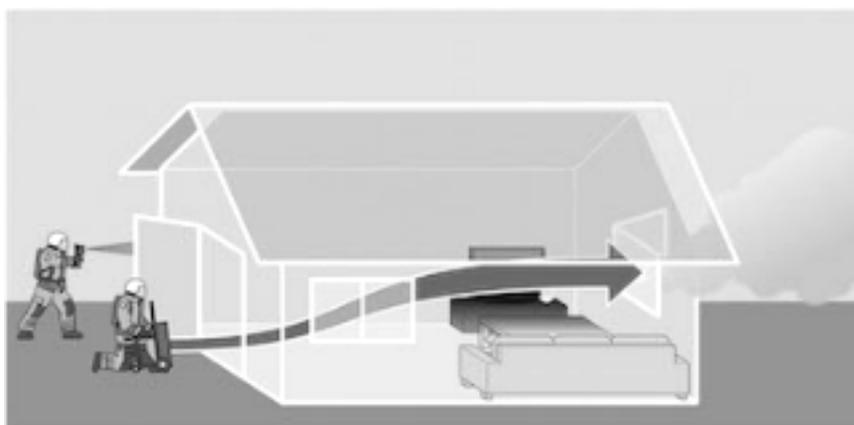


Рис. 1в – Вентиляция

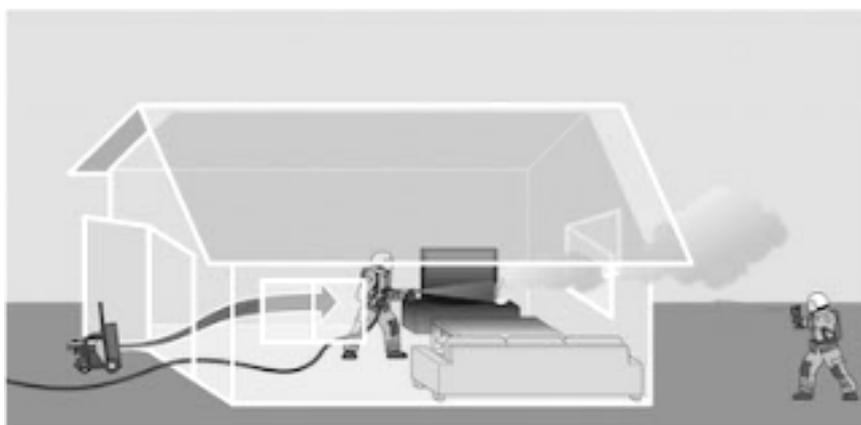


Рис. 1г – Реализация тушения оставшегося источника огня

К основным положительным качествам данной противопожарной системы можно отнести:

1. Простота использования системы за счет возможности использования на пожарных автомобилях, достаточно небольшого веса, а также длинны рукава, которая может достигать до 300м.;
2. Уменьшение возможности возникновения опасных факторов при тушении очага возгорания;

3. Возможность работы с системой одного человека, не смотря на то, что рассчитана она на двух людей;
4. Преимущество в экономии времени за счет быстрой готовности к работе;
5. Улучшен доступ к очагу возгорания;
6. Экономия воды;
7. Высокая производительность системы.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что усовершенствованная противопожарная система «Кобра» является неотъемлемой частью в тушении источников возгорания разной сложности, от небольших воспламенений, до возгораний в закрытых помещениях. За счет своей конструкции система достаточно проста в использовании и позволяет работать с ней одному человеку. Также, на мой взгляд, самым весомым аргументом является ее производительность, ведь «Кобра» имеет возможность подачи воды со скоростью 60 л/с при давлении 300 атм. Все это говорит о том, что данная система отличный помощник в тушении пожара.

Список литературы

1. Собурь С.В., «Установки пожаротушения автоматические». –М., 2008. -312 с.
2. Собурь С.В., «Доступно о пожарной безопасности». – М., 2009. -32 с.
3. Нормативные документы «Установки водяного пожаротушения автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний», Энергия, 2013. -328с.
4. Нормативные документы, «Установки газового пожаротушения автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний. ГОСТ 50969-96», Энергия 2014. -324 с.
5. Нормативные документы «Системы автоматического пожаротушения, пожарной, охранной и охранно-пожарной сигнализации. Обозначения условные графические элементов связи. РД 25.953-90», Москва 2015. -189с.
6. Справочник «Пожарная безопасность общественных и жилых зданий». - Москва, 2015. - 54с.
7. Собурь С.В. Огнезащита материалов и конструкций. – М., 2014. - 200 с.

ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ПРИМЕНЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

А.А. Жильцов

ГБПОУ МО «Ступинский техникум им. А.Т. Гуманова»,
г. Ступино, Московская область

Роль информационных технологий в современном обществе приобретает преобразующий, определяющий характер. В настоящее время без использования современных информационных технологий не может эффективно работать ни одно образовательное учреждение. Одним из самых перспективных направлений развития информационных технологий, в том числе и сфере образования, являются облачные технологии. Рассмотрим основные понятия и исследуем вопросы целесообразности применения облачных технологий в учебном процессе на примере образовательного учреждения среднего профессионального образования (СПО) специальности 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)».

Облачные вычисления (cloud computing) - это технология распределённой обработки данных, в которой компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю как интернет-сервис.

В облачных вычислениях выделяют три типа (уровня).

1. Программное обеспечение как услуга (SaaS, Software as a Service). Пользователям облака предоставляется готовое программное обеспечение. Все данные хранятся в облаке, и для доступа к ним требуется только наличие веб-браузера.

2. Платформа как услуга (PaaS, Platform as a Service). Поставщик облачных услуг предоставляет пользователю доступ к операционным системам, СУБД, средствам разработки и тестирования.

3. Инфраструктура как услуга (IaaS, Infrastructure as a Service). Пользователю предоставляются средства обработки данных, хранения, сетей и других базовых вычислительных ресурсов, на которых потребитель может развертывать и выполнять произвольное программное обеспечение.

В ряде образовательных учреждений облачные сервисы изначально использовались в основном как бесплатные хостинги почтовых служб. Другие инструменты облачных технологий для образования практически не применялись в силу недостаточности информации о них и отсутствия практических навыков их использования в учебных целях. Рассмотрим основные облачные сервисы для организации и проведения учебного процесса.

Самый известный сервис - это облачное хранилище. Облачное хранилище это одна из моделей виртуального хранилища, в котором данные пользователей хранятся и обрабатываются на серверах, распределенных по всей сети. Облачные хранилища обычно интегрированы с другими полезными web-сервисами: электронной почтой, текстовыми, табличными и графическими

редакторами. Наиболее популярными облачными хранилищами являются Google Drive (бесплатно 15 Гбайт), Dropbox (бесплатно 2 Гбайта), Яндекс. Диск (бесплатно 10 Гбайт), OpenDrive (бесплатно 5 Гбайт), OneDrive (бесплатно 5 Гбайт). Облачные хранилища можно также использовать для совместной работы сотрудников образовательного учреждения над документами, для совместной проектной работы учащихся, для обмена информацией между студентами и преподавателями, для проведения текущего и итогового контроля преподавателем, для выдачи заданий студентам, в рамках дистанционного обучения и т.д.

В настоящее время распространенными сервисами на основе облачных технологий, применяемыми в учебном процессе, являются Microsoft Live@edu и Google Apps Education Edition. Они представляют набор сервисов, предназначенный для организации образовательного процесса учебного заведения. Включает бесплатную почтовую службу для сотрудников, студентов и выпускников, а также сервисы по обеспечению совместной работы и общения, в т.ч. совместную разработку и хранение документов, обмен мгновенными сообщениями, календарное планирование и т.д.

Часть практических и лабораторных работ для студентов целесообразно эффективно проводить с использованием облачных технологий. Занятия по приобретению навыков работы с системами MS Office, ERP, продуктами фирмы «1С» и другими могут проводиться в облачной среде. При этом нет необходимости в установке программного обеспечения (в том числе платного) на компьютеры. Облачные технологии можно использовать при обучении основам программирования. Существуют сервисы, позволяющие создавать и отлаживать программы на многих языках программирования (например, Pascal, C++, C#). Примером является облачный сервис сайта <http://ideone.com>.

Внедрение облачных технологий в процесс обучения позволит:

- обеспечить качественно иной уровень получения знаний – студенты получают возможность находиться в процессе обучения в любое время и в любом месте. Доступ к информации, хранящейся на облаке, может получить каждый, кто имеет компьютер, планшет, любое мобильное устройство, подключенное к сети Интернет;
- создать более эффективный интерактивный процесс обучения;
- обеспечить гарантию лицензионной чистоты используемого в процессе обучения программного обеспечения (не надо покупать дорогостоящее ПО);
- вести централизованное администрирование программных и информационных ресурсов, используемых в учебном процессе и т.д.

Использование облачных технологий в учебном процессе является одной из перспективных инноваций в системе образования, которая способна обеспечить повышение качества обучения.

Список литературы

1. Джордж Риз. *Облачные вычисления: пер. с англ.* — СПб.: БХВ-Петербург, 2011.

2. <http://www.intuit.ru/studies/courses/12160/1166/lecture/19342>.

3. <http://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-vnedrenie-i-ispolzovanie-oblachnyh-tehnologiy-v-obrazovanii>.

ПОСТРОЕНИЕ ПРОЕКТНОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРОВ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

Е.Е. Ярославкина

Самарский государственный технический университет,

г. Самара, Россия

В рамках направления «Приборостроения» на кафедре Информационно-измерительной техники» была построена и внедрена система единой концепции научно-исследовательской работы, охватывающей все аспекты профессиональной деятельности

Была разработана программа модульного обучения. С введением модульной системы образования учебный процесс делится на блоки, в рамках которого располагаются дисциплины, относящиеся к определённым модулям, таким как фундаментальный, профессиональный, образовательный. В таблице располагаются основные аспекты каждого модуля

Построение модульного образования

Название модуля	Цель модуля	Усваиваемые компетенции	Курс обучения
Образовательный	Изучения гуманитарных дисциплин	Общекультурные	1
Фундаментальный	Основные фундаментальные законы физики, химии, материаловедения, высшей математики, электротехники,	Общекультурные Общепрофессиональные	1-2
Профессиональный	Изучение основных особенностей профессиональной деятельности	Общепрофессиональные Профессиональные	2-4
Проектный (научно-исследовательская деятельность)	Закрепление основных знаний и умений на натуральных экспериментах профессиональной деятельности	Общепрофессиональные Профессиональные	1-4
Факультативный	Изучение отдельных узконаправленных вопросов профессиональной деятельности	Профессиональные	1-4

Организация модульной системы предполагает внедрение проектной работы. В рамках проектной работы студент с первого курса разрабатывает проект на интегрированной платформе Ардуино. В дальнейшем на

практических занятиях и лабораторных занятиях он работает в рамках своего проекта и изучает основы фундаментальных законов на реальных данных, полученных из разрабатываемых устройств. Проектная работа представляет разработку устройства, программирование, считывание и обработку данных.

На рисунке представлена упрощенная модель формирования проектной деятельности студентов в зависимости от изучаемых дисциплин.



Модель формирования проекта

С внедрением данной методики освоение необходимых компетенций студента происходит на конкретном устройстве и с реальными данными, полученными экспериментально. Практические и лабораторные работы проходят в интересной научной форме, в отличие от обычных занятий по учебно-методическим пособиям. Студенты сами разрабатывают задачи и сами их решают.

В дальнейшем при поступлении в магистратуру проектная деятельность студента продолжается в разработке информационно-измерительной системы с внедрением ранее выполненного проекта из бакалавриата.

Бурное развитие робототехники, прототипирования, микроэлектроники позволили превратить учебный процесс в увлекательную исследовательскую деятельность позволяющую освоить все знания всех дисциплин в едином пространстве.

Процесс проектной работы проводит взаимосвязь между преподавателем (составляет цель проектной работы) – магистром (разрабатывает информационно-измерительную систему) – студентом (разрабатывает устройства) – ИКТ

Перед преподавателем встает сложный вопрос разработать весь научный путь студента с первого курса до итоговой аттестации в магистратуре, в охвате всех заявленных по ФГОС компетенций.

С внедрением новых инновационных технологий по направлению «Приборостроение» студент закрепляет все знания, полученные на отдельных предметах, и применяет умения и владения в своем проекте, что представляет для него большой интерес.

ПРИМЕНЕНИЕ КЕЙС-ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

Я.Р. Латыпова, И.Г. Плотникова, Е.А. Пономарева
Оренбургский государственный медицинский университет,
Кафедра биофизики и математики,
г. Оренбург

В наше время информационные технологии активно используются в образовании, они применяются для передачи информации и обеспечения взаимодействия преподавателя и обучаемого[1;2;3].

Модернизация образования привела к изменениям содержания лекционного и практического курса любой дисциплины в частности биофизики. На данный момент разрабатываются различные новые методы актуализации студентов во время уроков. Широкое и актуальное применение нашло на практических занятиях физики метод кейсов.

По мнению И.К. Масалкова и М.В. Семиной метод кейсов, кейс-метод, кейс-стади, case-study, метод конкретных ситуаций можно рассматривать как технику обучения, использующая описание реальных ситуаций[2].

Ученые выделяют следующие достоинства кейс-метода:

1. Метод предназначен для ситуаций, в которых нет однозначного ответа на поставленный вопрос, а есть несколько ответов, которые могут соперничать по степени истинности.

2. Акцент обучения переносится не на овладение готовым знанием, а на его выработку.

3. Результатом применения метода являются не только знания, но и способы деятельности.

4. Технология метода заключается в следующем: по определенным правилам разрабатывается модель конкретной ситуации, произошедшей в реальной жизни, и отражается тот комплекс компетентностей, необходимых для формирования[2].

Исследователи обращают внимание на тот факт, что данная технология развивает у студентов такие качества, как социальная активность, коммуникабельность, умение слушать и грамотно излагать свои мысли[1;2;3].

Задачей этого метода является максимальное вовлечение каждого человека в группе в самостоятельную работу по решению поставленной проблемы или задачи. Данный метод выступает как образ мышления преподавателя, его особая парадигма, позволяющая по-иному думать и действовать, обновлять свой творческий потенциал[1;2;3].

Большинство авторов говорят о том, что внедрение кейс-технологии показало высокую эффективность при работе со студентами, повысило их заинтересованность в изучении биофизики, повышению успеваемости по предмету, развитию аналитических способностей и, наконец, самое главное: осознание необходимости изучения такой науки как биофизики в плане неотъемлемой части познания своей профессии-врача, окружающей

действительности и практического применения. Кейс-технология – это интерактивная технология обучения, на основе реальных или вымышленных ситуаций, направленная не столько на освоение знаний, сколько на формирование у учащихся новых качеств и умений.

Сегодня кейс-технология – это весьма востребованный метод обучения, который имеет ряд преимуществ. Необходимость использования его в образовании предполагает две важные причины.

Во-первых, студенты должны не просто получать «сухие» теоретические знания, но и формировать навыки мыслительной деятельности и менять их в зависимости от конкретной ситуации[1;2;3].

Во-вторых, специалист должен обладать определенными личностными качествами: оптимальным поведением в кризисных ситуациях, отличаться системностью и эффективностью действий[1].

Список литературы

1. *Информационные технологии в образовании: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / И.Г.Захарова. - 8-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательский центр «Академия», 2013. - 208 с.*
2. *Масалков И. К., Семина М. В. Стратегия кейс-стади: методология исследования и преподавания. Учебник для вузов./- М. Академический проект: Альма Матер, 2011.- 443с.*
3. *Интернет ресурс: <http://challengelenge.com/что-такое-кейсы/>*

Содержание

ИННОВАЦИОННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Дриль А.А., Лисицина Г.С. Применение метода холодной стерилизации в процессе производства борщовой вакуумированной заправки.....	3
Беланова А.А., Золотухин П.В. Оценка возможности использования <i>POLR2C</i> и <i>TBP</i> в качестве референсных генов при РНК-экспрессионных исследованиях на клетках HeLa с воздействием на них перекисью водорода.....	6
Лаврентьев В.А., Богословский А.А. Применение СВЧ технологий для очистки отработанных синтетических моторных масел.....	7
Шейкина М.А., Гаврилова И.А., Шейкина Н.А. Эффективность применения гидрогенизационных процессов в производстве специальных масел регламентированного углеводородного состава.....	9
Грехнева Е.В., Белоконь В.Л. Изучение кинетики высвобождения бав из его инкапсулированной в сополимеры метилметакрилата и метакриловой кислоты формы.....	10
Грехнева Е.В., Орлова С.В. Изучение возможности создания лекарственных форм селексена и арбидола с регулируемым профилем высвобождения.....	11
Дмитриев А.В., Владимирова Е.В., Кандауров М.В., Барыкина Ю.А. Ультразвуковой спрей-пиролиз как новый метод синтеза пористых частиц $\text{ViFe}_{0,93}\text{Mn}_{0,07}\text{O}_3$ с улучшенными магнитными характеристиками.....	12
Заживихина Е.И., Маркова С.А., Смирнова С.Н., Заживихин Д.А. Микроэлементный препарат «Сувар».....	14
Грехнева Е.В., Гусельникова А.О., Петрова Ю.И. Возможности создания лекарственных форм для имплантологии методами микрокапсулирования и адсорбции.....	16
Кудрявцева Т.Н., Данилова Н.В., Мельниченко В.Э., Власюк М.А., Рида Р.С.А., Сысоев П.И., Климова Л.Г. Некоторые новые производные 6-Н-индоло-[2,3- <i>b</i>]хиноксалина. Синтез и биологическая активность.....	17
Кудрявцева Т.Н., Сысоев П.И., Рязанцева Т.Ю., Чаплыгин Д.А. Синтез биологически активных веществ акридонового ряда, имеющих в своём составе две фармакофорные группы, и прогноз их биологической активности.....	20

Заживихина Е.И., Маркова С.А., Смирнова С.Н., Заживихин Д.А. Препарат «Бальзам-ЭКБ».....	22
Русакова Е.О. Защита работников от вредных и опасных факторов при проведении технологической операции цементации.....	23
Игошева А.С. Анализ химического фактора на рабочем месте прессовщика изделий из пластмасс и мероприятия по обеспечению оптимальных условий труда на ОА НПО Сплав.....	24
Савинова Л.Н., Абрамов А. Анализ последствий аварии на Чернобыльской АЭС в картине канцерогенеза населения Тульской области.....	26
Савинова Л.Н. Тяжелые металлы и заболевания, вызванные загрязнением окружающей природной среды.....	27
Савинова Л.Н. О механизмах радиационного канцерогенеза в последствиях длительного воздействия малых доз облучения.....	29
Скирдков А.Н., Чуйкова Т.В. CALS-технологии – будущее промышленных предприятий.....	35
Барвинская К.А. Меры по улучшению условий труда подземного рабочего.....	37
Купрюшина В.Н. Белковые полимеры против инфекционных суперустойчивых бактерий.....	39
Купрюшина В.Н. Многоцветная супер губка Oleo Sponge для сбора и очистки нефтепродуктов из мирового океана.....	40
Глебова И.В., Акуленко Н.С. Результаты исследований основных физико-химических показателей микроводоросли Spirulina Platensis производства НПО «Биосоляр МГУ» МГУ им. Ломоносова.....	42
Берсенева О.А. Инновационные наукоемкие технологии в сульфидной переработке руд.....	46
Виноградов В.Ю., Виноградов А.Ю., Сайфуллин А.А., Соколов Т.О., Заднев А.А., Тюрин А.В. Вопросы по организации служебных каналов и обработка заголовков.....	47
Виноградов В.Ю., Виноградов А.Ю., Сайфуллин А.А. Вопросы по организации волоконнооптической линии Казань-Чебоксары.....	48
Виноградов В.Ю., Виноградов А.Ю., Сайфуллин А.А. Исследование влияния сточных вод на окружающую природную среду.....	49
Виноградов В.Ю., Виноградов А.Ю., Сайфуллин А.А. Организация интегрированной широкополосной сети.....	51
Виноградов В.Ю., Гурьянов А.А., Виноградов А.Ю., Сайфуллин А.А. Некоторые вопросы организации распределительной сети.....	52

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ, РЕСУРСО И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Бланкина М.С., Ермаков В.В. Использование БПЛА для мониторинга нефтегазопроводов.....	53
---	----

Шамшурина Г.И., Жеманкулова Ж.Г. Усовершенствование технологии деаэрации питательной воды нефтепромысловых котельных.....	55
Кирюшина Ю.Н., Афанасьева Н.Н. Практическая реализации экологической политики как фактор устойчивого экологического развития компаний.....	58
Миронова Я.А., Афанасьева Н.Н. Пути ресурсосбережения в условиях экологизации производства.....	61
Скопцова Т.А., Афанасьева Н.Н. Динамика развития рынка экологически чистых продуктов в Российской Федерации.....	64
Козлова Т.Н. Применение энергосберегающих технологий при капитальном ремонте зданий.....	69
Купрюшина В.Н. Некоторые аспекты утилизации экологически опасных буровых отходов.....	70
Пушилина Ю.Н., Купрюшина В.Н. Комплексный экологический подход по обращению с отходами бурения.....	72
Купрюшина В.Н. Новая супертонкая полимерная энергосберегающая пленка, охлаждающая здания без потребления электроэнергии.....	74
Купрюшина В.Н. Улучшенный графеноподобный материал – будущее электроники и теплоэнергетики.....	77
Горельшев А.В. Энергосберегающие технологии на нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятиях.....	78
Виноградова Е.С. Отечественный опыт формирования озелененных пространств.....	83
Пушилина Ю.Н., Занина Е.А. Экологические инновации для повышения качества жизни в условиях городской застройки.....	85
Занина Е.А. Проблемы и пути решения энергоэффективности зданий в России.....	91
Кирюшина Ю.Н., Волков А.В. Принципы выявления и анализа картины пылевого загрязнения приземной атмосферы селитебных территорий.....	96

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОИЗВОДСТВ

Андреева О.Д., Шапарев В.Ю. Компьютерная технология разработки и исполнения циклограмм.....	102
Гусарова М.Д. Роль пешеходных пространств города.....	104
Козлова Т.Н. Роль инновационных технологий в строительстве.....	106
Сосиновский Я.Д. Алгоритм против архитектора: будут ли машины проектировать города будущего?.....	107
Захарова М.Ю. Усовершенствованная «Кобра», как инновационная система для пожаротушения.....	110

ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Жильцов А.А. Применение облачных технологий в учебном процессе.....	114
Ярославкина Е.Е. Построение проектной работы бакалавров направления приборостроения.....	116
Латыпова Я.Р., Плотникова И.Г., Пономарева Е.А. Применение кейс-технологий в процессе обучения.....	118