

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

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
XIII ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

Издательство «Инновационные технологии»
Тула 2013

Приоритетные направления развития науки и технологий:
тезисы докладов XIII всероссийской научн.-техн. конф.; под общ. ред.
В.М. Панарина. - Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2013. – 102 с.

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

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

Редакционная коллегия

Академик РАН С.М. Алдошин, член-корр. РАН В.П.Мешалкин,
д.м.н. проф. М.Э. Соколов, академик НАН Украины В.А. Иванов,
д.т.н., проф. В.М. Панарин, к.и.н. Г.А. Голубев, к.т.н. А.А. Горюноква.

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

ISBN

© Авторы докладов, 2013

© Издательство «Инновационные технологии»,
2013

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ ОБЪЕКТОВ НА УРОВЕНЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Ю.Н. Пушилина
Тульский государственный университет,
г. Тула

На стадии разработки проекта в разделе охраны окружающей среды помимо оценки состояния окружающей среды и характеристики эколого-градостроительных планировочных ограничений проводится оценка проектных решений и степени их воздействия на окружающую среду и здоровье человека, в том числе:

- оценка влияния проектируемых объектов на уровень загрязнения атмосферного воздуха;
- оценка акустического режима территории размещения застройки на основании расчетов уровней шума и уровней шума от транспортных магистралей и проектируемых источников инженерного обеспечения.
- расчет степени загрязнения поверхностного стока и сточных вод проектируемых объектов;
- оценка воздействия на окружающую среду на период строительства;
- расчет объемов образования отходов от проектируемых объектов.

Экологическое состояние воздушной среды в городах, а также в районе предполагаемого возведения объекта всегда требовало особого внимания. Контроль и прогноз загрязнения атмосферного воздуха осуществляется за счет создания математических моделей.

В широком смысле под математическим моделированием понимают способ исследования различных процессов путем изучения явлений, имеющих различное физическое содержание, но описываемых одинаковыми математическими соотношениями. При изучении любого процесса методом математического моделирования необходимо построить его математическое описание (математическую модель). Математическая модель реальной системы является абстрактным формально описанным объектом, изучение которого возможно различными математическими методами, в том числе и с помощью

численного решения полученных уравнений на компьютере. Сложность и многообразие процессов функционирования реальных систем не позволяет строить для них абсолютно адекватные математические модели. Математическая модель в состоянии охватить только основные закономерности, оставляя в стороне несущественные второстепенные факторы.

Существует несколько компьютерных программ моделирующих загрязнения атмосферы. Например, программные комплексы серии «Призма» («Призма – предприятие» и «Призма – регион»), предназначены для проведения расчетов количественных показателей загрязнения атмосферного воздуха для предприятий, городов, регионов и являются по своим функциональным возможностям автоматизированной системой для подготовки принятия решений по управлению качеством (загрязнением) атмосферного воздуха на уровне предприятий и территорий.

Программные комплексы серии «Призма» выполняет следующие основные функции:

- производит расчеты полей приземных концентраций, загрязняющих веществ (ЗВ) и их групп суммаций в атмосферном воздухе, с перебором скоростей и направлений ветра, с учетом фоновых концентраций загрязнения;
- обеспечивает создание и хранение базы данных «Инвентаризация», в которой размещается информация об источниках выброса и о ЗВ;
- производит расчеты оптимальных нормативов выбросов загрязняющих веществ;
- производит построение нормативных и расчетных санитарно-защитных зон (СЗЗ) и их объединение;
- формирует разделы и таблицы томов ПДВ для предприятия;
- выводит результаты расчета на дисплей компьютера и принтер в графическом и табличном представлении в произвольном (удобном для пользователя) масштабе.

Отличает программный комплекс «Призма» от других программных продуктов, решающих аналогичные задачи, возможность решения обратной задачи, а именно – возможность нормирования величин выбросов для каждого источника любого типа (точечных, линейных, площадных). На практике это означает, что пользователь программы имеет возможность, исходя из требований к уровню загрязнений в установленных зонах, рассчитать максимально допустимую величину выброса источников. Кроме этого, имеется возможность указать источники, величины выбросов которых не подлежат уменьшению, и программный комплекс рассчитает допустимые величины выбросов для остальных источников (директивное нормирование). Программный комплекс «Призма – регион» позволяет выявить предприятия, вносящие максимальный вклад в загрязнение атмосферного воздуха и определить, выбросы каких загрязняющих веществ необходимо снизить в первую очередь, помогает администрации выбрать оптимальные решения на основе прогнозируемого уровня загрязнения атмосферы, анализа экологической обстановки с использованием визуальных возможностей комплекса.

Другой программный комплекс «Модульный ЭкоРасчет» предназначен для расчетов валовых и максимально-разовых выбросов ЗВ от различных производств, оборудования, технологических процессов и операций. Этот программный комплекс применяется при выполнении следующих работ:

- проведении инвентаризации и нормирования выбросов ЗВ, разработке проектов нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ);
- составлении экологических паспортов и заполнении разделов «Охрана атмосферного воздуха»;
- определении уровня воздействия отдельных источников выбросов на состояние воздушной среды;
- прогнозировании величины выбросов на перспективу и разработке воздухоохраных мероприятий.

Серия программных комплексов «Кедр» позволяет накапливать, систематизировать и обрабатывать большие объемы информации, представленной данными о характере, степени влияния хозяйственной деятельности на окружающую среду, и получать достоверную картину экологической ситуации в регионе по основным видам загрязнений природной среды. Программный комплекс серии «Кедр» построен по модульному принципу и состоит из самостоятельных программных комплексов: модуль «Воздух», модуль «Вода», модуль «Отходы», модуль «Экологические платежи».

Каждый из обозначенных модулей решает свои специфические задачи, а вместе они образуют комплекс, обеспечивающий автоматизацию наиболее трудоемких и часто повторяющихся видов работ экологических, производственных и экономических служб, обеспечивают контроль воздействия промышленных предприятий на окружающую природную среду.

Возможность обмена информацией в электронном виде между программными комплексами разного уровня по линии предприятие-объединение-регион и последующего ее обобщения в автоматизированном режиме делает рассматриваемый программный комплекс подходящим для создания такой системы для регионов и крупных производственных объединений. Таким образом, серия программных комплексов «Кедр» может быть инструментом для создания единой системы контроля и управления природоохранной деятельностью, как для предприятий, так и для территориальных органов власти России – Департаментов природных ресурсов федеральных округов страны и Администраций разных уровней.

Построение комплексов, а также функции, выполняемые ими, аналогичны. В состав любого программного комплекса входит несколько модулей, базовым из которых является унифицированная программа расчета загрязнения атмосферы, реализующая «Методику расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий» (ОНД-86).

Унифицированная программа расчета загрязнения атмосферы «Эколог» (версия 3.0) также реализует положения ОНД-86 — нормативного документа для проектных работ и определения предельно допустимых выбросов на

территории России с утвержденной единой моделью атмосферного переноса для расчета максимальных разовых (осредненных за 20 минутный интервал) концентраций ЗВ.

В составе раздела «Охрана окружающей среды» («Перечень мероприятий по охране окружающей среды») разрабатывается комплекс природоохранных мероприятий, необходимый для реализации намечаемой деятельности, контроля хода строительства, а также для обеспечения экологически безопасной эксплуатации объекта. Раздел «Охрана окружающей среды», а в частности, охрана атмосферного воздуха, является неотъемлемой и обязательной частью проектной документации на строительство, расширение, реконструкцию и т.п. хозяйственного или промышленного объекта.

Список литературы

1. Пушилина Ю.Н. *О возможности применения системы экологического мониторинга атмосферного воздуха в г. Туле // Вестник ТулГУ. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности». Тула: Изд-во ТулГУ, 2010. - Вып.1-2. – С.111-115*
2. Пушилина Ю.Н., Панарин В.М., Ваништейн М.Б. *Модели распространения загрязнений в экологии // Современные наукоемкие технологии: теория, эксперимент и практические результаты: Тезисы докладов междунар. науч.-практич. симпозиума 14 – 20 апреля 2007 г./ Под общ. ред. чл.-кор. РАН В.П. Мешалкина. – М.; Изд-во ТулГУ, 2007. – С. 141-143.*
3. Никифоров А.Н., Бузало Н.С. *Моделирование полей загрязненности атмосферы в мезометеорологическом пограничном слое./ Известия Вузов, Северо-Кавказский регион. Естественные науки, 2001, спецвыпуск. с.126-128.*

ОБЗОР СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТВЕРДЫМИ БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ НА ПРИМЕРЕ МОСКВЫ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Ежова, Н.К. Андросова

Московский государственный открытый университет,
г. Москва

Твердые бытовые отходы – это Бич планеты. В последнее время эта экологическая проблема вызывает все большее беспокойство граждан развитых стран. Любая национальная политика должна быть направлена на рациональное управление отходами. Предотвращение образования отходов является лучшим вариантом обеспечения экологической безопасности, а затем повторное использование, утилизация и рекуперация энергии.

2013 год был объявлен Годом охраны окружающей среды. В этом году заработают интернет-портал Года охраны окружающей среды и прямая линия "Зеленый телефон". Именно в 2008 г. в Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 г. было провозглашено, что основными элементами направления «Экология

производства» должно стать в числе прочего создание развитой индустрии утилизации отходов, расширение использования возобновляемых источников энергии. [5]

В России за 2011 год общий объем образованных твердых бытовых отходов составил 52,9 млн тонн. В Москве образовалось около 25 млн. тонн отходов производства и потребления в 2011 году и в 2012 году эта цифра выросла до 27 млн. тонн, что говорит о тенденции увеличения количества образовавшихся отходов по сравнению с прошлыми годами. [1] В нашей стране 95 % отходов до сих пор захоранивается на полигонах. На сегодняшний день существует 1 399 полигонов ТБО, а также 7 158 и 25 500 санкционированных и несанкционированных свалок соответственно. На территории только Московской области находятся 188 мест депонирования отходов общей площадью более 800 га, 33 из них действующие свалки. [8] Многие из полигонов не отвечают современным требованиям. Около 80 % из них были сформированы более 20 лет тому назад. Свалки размещались в отработанных карьерах или использовались естественные отрицательные формы рельефа (овраги, балки). Образовывались такие свалки без учета экологических требований, не принимая во внимание геологическое строение и гидрогеологические условия. Сложившиеся обстоятельства способствуют негативному влиянию полигонов ТБО на окружающую среду.

Московская агломерация - одна из крупнейших в России по численности населения, где перманентно проживает 15 - 18 млн. человек. Большая часть образовавшихся столичных отходов вывозятся на подмосковные полигоны. «Хметьево» и «Дмитровский» - два основных полигона по утилизации московских отходов, ежегодно принимающие более 2 млн. тонн отходов. Необходимо отметить, что тариф на вывоз ТБО основного оператора в Москве ГУП "Экотехпром" от 400 руб., стоимость приемки отходов на подмосковных полигонах колеблется от 250-600 рублей за 1 тонну. [10]

Данные природоохранных органов Подмосковья свидетельствуют о том, что эксплуатационные возможности нынешних полигонов сильно ограничены. Несмотря на это, полигоны муниципальных отходов на территории «новой» Москвы планируют оставить до 2025 года.

На официальном сайте фракции «Единая Россия» сказано, что в ФЗ №89 «Об отходах производства и потребления» предусмотрены изменения о том, что на внутригородских территориях, включенных в состав Москвы, до 1 января 2025 года допускается нахождение ранее созданных объектов размещения отходов. [11] В «Новомосковской области» расположены три закрытых полигона и один действующий, который с нагрузкой уже не справляется. Размещение любых полигонов ТБО на территории столицы не законно. С увеличением географических пределов столицы объемы твердых бытовых отходов неминуемо вырастут. Единственным выходом из не простой ситуации является развитие отрасли переработки твердых бытовых отходов. [12]

Семь мусоросжигательных заводов в настоящее время работает в Москве, Сочи, Мурманске, Владивостоке и Пятигорске. [5] Три завода по термической переработке ТБО в Москве функционируют по европейской схеме (общая производительность – 740 тыс. т в год), а также в городе работает 7 мусороперегрузочных станций (общая производительность – около 1 млн. т в год). [13]

На мусоросжигательном заводе №2 ГУП «Экотехпром» введены новые французские и немецкие технологии. Производственная мощность – 130 тыс. т отходов в год. Эффективность газоочистки от сжигания отходов, – 99,8 %. Модернизирован мусоросжигательный завод №3 ООО «ЕФН – Экотехпром МСЗ 3», производственной мощностью 360 тыс. тонн отходов в год, с установкой двух технологических линий. Энергия вырабатывается в виде электричества и тепла для московских домохозяйств.

Мусоросжигательный завод №4 ГУП «Экотехпром», производственной мощностью 250 тыс. тонн отходов в год, использует шести ступенчатую очистку летучих газов, которая обеспечивает соблюдение санитарного законодательства Европейских стран по сжиганию отходов и очистке отходящих газов, а также требований российского природоохранного законодательства. 70 % электрической энергии используется на обеспечение собственных нужд завода и 30 % – передано в городскую сеть. [10]

Выбросы диоксинов и содержание окислов азота мусоросжигательных заводов относительно ниже, чем это предусматривается в европейских нормативах. Экологическая безопасность МСЗ доказывается регулярными проверками государственных надзорных органов. Приемка отходов на мусоросжигательных заводах Москвы стоит 3 850 рублей за 1 тонну. Путем несложного подсчета можно скалькулировать сложившуюся ситуацию в столице (да и во всей стране в целом), что значительно дешевле отходы именно захоранивать на полигонах и свалках, нежели утилизировать на специализированных заводах. Из-за дефицита мощностей по промышленной переработке отходов и дороговизны термического метода утилизации отходов, большая их часть вывозится для захоронения на полигоны Московской области.

В России действуют около 400 предприятий по сортировке и утилизации ТБО, мощностью предприятий 22 млн. тонн в год, из них 35 в Москве и Московской области [2]. В 2011 году было переработано около 1 % ТБО — только 27,6 тыс. т. Первую позицию занимает макулатура (24 тыс. т), менее востребованными оказались пластиковые бутылки (1,53 тыс. т), стекло (1,05 тыс. т), черный металл (0,37 тыс. тонн) и алюминиевые банки (0,2 тыс.т). [14]

Сложившаяся в стране ситуация с коммунальными отходами, когда основная часть их направляется в места захоронения, требует принятия срочных и верных мер, тем более, что из динамики показателей отходов можно сделать вывод о продолжении тенденции преобладания их накопления и захоронения, а не использования. Для эффективного

управления отходами необходимо предусмотреть международный опыт, современные технологии и передовые механизмы зарубежных стран. А также очень значимо повысить экологическую культуру социума.

Список литературы

1. «Доклад о состоянии окружающей среды в городе Москве в 2011 году» Департамента природопользования и охраны окружающей среды.
2. <http://top.rbc.ru/economics/23/08/2012/665899.shtml>
3. Соколова Н.Р., «Отходы: государственное регулирование. Хронология мероприятий» ТБО 2013 №1
4. Кофман Д.И., Востриков М.М., ТБО 2009.№1
5. Латухина К. «Российская газета» - Федеральный выпуск №5988 (12)
6. <http://www.svoboda.org/content/transcript/24197717.html>
7. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>
8. <http://www.mnr.gov.ru/>
9. <http://rpn.gov.ru/>
10. <http://www.eco-pro.ru>
11. <http://www.er-duma.ru/press/54593>
12. http://xn--c1aenqafhcka6j.xn--plai/econews/econews_2295.html
13. НП "Гильдия экологов" <http://www.ecoguild.ru/contacts.html>
14. Огородников С. «Мусорные богатства России». – РБК. – 2013. - №3.

ПРЕВРАЩЕНИЯ Н-ГЕКСАДЕКАНА И Н-ГЕКСАНА НА ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩИХ КАТАЛИЗАТОРАХ

Р.И. Кузьмина, М.Ю. Степанов, А.М. Заикин
Институт химии Саратовского государственного университета
им. Н.Г. Чернышевского
г. Саратов

Введение

Одной из основных целей вторичных процессов переработки углеводородного сырья является получение высокооктановых компонентов автомобильных бензинов, а также ценных сжиженных газов – сырья для последующих нефтехимических производств.

В данной работе проведено исследование активности цеолитсодержащих катализаторов Ni+Ce/H-ЦВМ и Cr+Bi/ZSM-5, их влияние на степень и направления превращения н-гексана и гексадекана.

Экспериментальная часть

Полный экспериментальный цикл проводился в три этапа:

- а) активирование катализатора;
- б) процесс крекинга;

в) регенерация катализатора после ведения процесса.

Исследования проводили на лабораторной установке проточного типа при атмосферном давлении, в интервале температур 350-550 °С с шагом в 50 °С.

Анализ газообразных продуктов каталитического крекинга проводился хроматографическим методом.

Анализ жидких продуктов проводили на газо-жидкостном аналитическом стационарном лабораторном хроматографе «Кристалл 5000», предназначенном для анализа жидких проб органических соединений с температурой кипения до 250 °С методом газожидкостной и газоадсорбционной хроматографии соответственно.

Результаты и их обсуждение

Исследована каталитическая активность биметаллического катализатора $\text{Cr}_2\text{O}_3+\text{Bi}_2\text{O}_3/\text{ZSM-5}$ в превращении н-парафинов. Установлено, что процесс превращения н-гексана и н-гексадекана направлен в сторону образования продуктов каталитического крекинга, изомеризации, ароматизации. Суммарный анализ газообразных и жидких продуктов превращения н-гексана показал, что на цеолитной системе, модифицированной оксидами хрома и висмута, с ростом температуры наблюдается увеличение глубины превращения н-гексана, вместе с этим уменьшается доля газообразных продуктов, которые образуются в результате реакций крекинга. Содержание продуктов реакции изомеризации растет при увеличении температуры и достигает максимального значения при 400 °С, а затем снижается. Также отмечен интенсивный рост содержания продуктов ароматического строения. Большую долю в продуктах реакций крекинга составляет пропан, что позволяет говорить о симметричном распаде молекулы н-гексана по связи С-С. Ниже в таблице приведен фракционный состав продуктов реакции.

Катализатор	Конверсия на катализаторе, %		Содержания продуктов $\text{C}_1\text{-C}_2$, %		Содержания продуктов $\text{C}_3\text{-C}_4$, %		Содержание продуктов изомеризации $\text{C}_3\text{-C}_4$, %		Содержание продуктов ароматизации, %		Содержание бензола в продукте, %	
	Гексан	Гексадекан	Гексан	Гексадекан	Гексан	Гексадекан	Гексан	Гексадекан	Гексан	Гексадекан	Гексан	Гексадекан
Cr+Bi/ZSM-5	99,8	99,8	4,6	17,7	62	48,9	17,9	12,8	20,6	26,3	0,6	4,8
Ni+Ce/H-ЦВМ	98,9	99,9	21,9	14,9	49,9	40,9	2,1	3,5	29,4	37,9	6,1	7,9

Вывод

Таким образом, процессы превращения н-гексана и н-гексадекана на катализаторах Ni+Ce/H-ЦВМ и Cr+Bi/ZSM-5 приводят, в основном, к крекингу

исследуемого продукта, с наибольшим выходом углеводородной фракции C_3-C_4 . Причем, висмутхромовый катализатор дает более высокий выход данной фракции, при пониженном содержании ароматических соединений (в том числе бензола) нежели $Ni+Ce/H-ЦВМ$. Выход продуктов изомеризации C_4-C_5 также наибольший на висмутхромовом катализаторе.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТАЯ КАТАЛИТИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СЖИГАНИЯ МЕТАНА И ПРОПАН-БУТАНА ДЛЯ ОБОГРЕВА ТЕПЛИЦ, УГЛЕКИСЛОТНОЙ ПОДКОРМКИ РАСТЕНИЙ

С.А. Тунгатарова, З.Т. Жексенбаева, Т.С. Байжуманова, К. Касымкан
АО «Институт органического катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского»,
г. Алматы

Каталитическое сжигание метана нефтяных и угольных месторождений без образования оксидов азота является одним из перспективных способов утилизации природного метана и других алканов с целью получения тепла, углекислого газа и продуктов для органического синтеза (CO , H_2). Расчеты себестоимости тепла в Гкал, получаемого при глубоком сжигании метана в опытно-промышленной установке [1], показали, что при концентрации CH_4 0,6-0,85 % она составляет 15-18 рублей, что ниже себестоимости тепла угольной котельной.

Целью данной работы является создание энергосберегающих и экологически чистых каталитических технологий сжигания газообразного углеводородного топлива для отопления теплиц и использование образующегося CO_2 для углекислотной подкормки растений.

Активность катализаторов определялась путем окисления 0.5 % CH_4 в воздухе в проточной установке при объемной скорости $10 \cdot 10^3 \text{ ч}^{-1}$ при температурах 673-973К.

Оксидные катализаторы $Ni-Cu-Cr$ и $MnPЗЭЩЗЭ$ (PЗЭ-редкоземельный элемент, ЩЗЭ-щелочноземельный элемент) получались методом капиллярной пропитки носителя по влагоемкости водными растворами азотнокислых солей металлов [2].

Для изготовления $MnPЗЭЩЗЭ/Ce/\theta-Al_2O_3$ катализатора сжигания CH_4 , пропан-бутана был использован метод наслаивания готового катализатора с применением в качестве связующего оксинитрата алюминия (15-20% по отношению к весу наносимого катализатора). В качестве первичного носителя были использованы блоки из $\alpha-Al_2O_3$ ($d = 15$ мм, высота = 20 мм, число отверстий на $1 \text{ см}^2 = 30$).

Окисление 0.5% CH_4 на $Ni-Cu-Cr$ и $Mn PЗЭЩЗЭ$ катализаторах на 2 % $Ce/\theta-Al_2O_3$

В таблице 1 представлены данные, полученные при окислении 0.5 % CH_4 воздухом при $W=10 \cdot 10^3 \text{ ч}^{-1}$ на синтезированных катализаторах после прогрева

при 873К и 1473К. Видно, что исходные контакты ($T_{\text{прогрева}}=873\text{К}$, 1ч) при 973К обеспечивают степень превращения метана до 85-99 %. Наиболее эффективным катализатором в реакции окисления метана при 973К является контакт на основе Ni-Cu-Cr/2 %Ce/ θ -Al₂O₃, близкий по эффективности к известному промышленному Pt контакту АП-56 (0.56 %Pt).

Из таблицы 1 видно, что прогрев катализаторов при 1473К приводил к значительному снижению поверхности всех катализаторов. Активность MnPЗЭЦЗЭ контакта снижалась незначительно для исходных и для прогретых контактов при 973К (на 2-7 %). Более резкое снижение степени превращения CH₄ происходило после прогрева, начиная с 1373 и особенно при 1473К для Ni-Cu-Cr катализатора, которое достигало при 973К – 63 %, а при 773К до 0.

Таблица 1

Окисление 0,5 % CH₄ при $W = 10 \cdot 10^3 \text{ч}^{-1}$ в воздухе при 773 и 973К после прогрева при 873К и 1473К

Катализатор	вес. % активной фазы	α_{CH_4} после прогрева при 873К /1473К, %		S, м ² /г до и после прогрева
		773К	973К	
MnPЗЭЦЗЭ	7.0	39/14	92/88	62,9/3,1
MnPЗЭЦЗЭ +Pd	7.5	31/16	90/81	56,4/3,6
MnPЗЭЦЗЭ +Pt	7.6	40/17	85/86	51,1/2,8
АП-56 (0.56% Pt)	0.56	54/10	100/60	119,6/2,9
NiCuCr	9.0	38/0	91/63	61,3/2,2
NiCuCr+Pd	9.5	45/0	99/58	60,0/2,1
NiCuCr+Pt	9.5	50/12	96/62	53,5/2,2

Полученные результаты указывают на большую термическую устойчивость (до 1473К) при сжигании метана на Mn-содержащих контактах с добавлением Ce, La, Ba, Sr, в которых часть оксидов, по данным исследований, проведенных методами ЭСДО, ТПД, образуют перовскит [3,4].

Окисление метана и пропан-бутана на гранулированных MnPЗЭЦЗЭ/2 %Ce/ θ -Al₂O₃ катализаторах

При использовании каталитического метода глубокого окисления углеводородов в промышленных целях (очистка вентиляционных выбросов консервируемых шахт, создание инертной атмосферы для хранения сельхозпродуктов) часто встает вопрос о реализации данного способа при малом содержании кислорода. Поэтому были проведены опыты по окислению 0,5 % CH₄ на MnPЗЭЦЗЭ катализаторе 2 %Ce/ θ -Al₂O₃ при широком варьировании концентрации O₂ от 2 % (стехиометрическая смесь) до 20 %. Показано, что при 973К степень окисления при $W=10-20 \cdot 10^3 \text{ч}^{-1}$ остается

постоянной при всех концентрациях кислорода: 92-98 % при $10 \cdot 10^3 \text{ ч}^{-1}$, 87-90 % при $20 \cdot 10^3 \text{ ч}^{-1}$ и 85-89 % при $20 \cdot 10^3 \text{ ч}^{-1}$.

Таким образом, изучение влияния технологических параметров сжигания CH_4 на наиболее термически устойчивом 7% MnPЗЭЦЗЭ катализаторе, нанесенном на носитель 2% $\text{Ce}/\theta\text{-Al}_2\text{O}_3$ показало, что контакт при температуре 973К обеспечивает 90-98 %-ное окисление при варьировании концентрации кислорода от 2,0 до 20 %, CH_4 - от 0,2 до 4,0 % при $W = 10 \cdot 10^3 \text{ ч}^{-1}$ [5].

Сравнение данных об активности Mn -катализатора на гранулах $\theta\text{-Al}_2\text{O}_3$ при окислении CH_4 и смеси углеводородов указывает на более легкое окисление пропана-бутана по сравнению с метаном: наблюдается снижение температур начала окисления и $\alpha = 90$ % на 160 и (180) - 270(300)К.

Окисление метана и пропан-бутана на $\text{MnPЗЭЦЗЭ}/2\%\text{Ce}/\theta\text{-Al}_2\text{O}_3$ на пористых блоках из $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$

Степень окисления метана в воздухе на всех катализаторах возрастает с повышением концентрации CH_4 с 0.5 до 1.0 % и температуры от 623 до 873К. При 773-873К при варьировании концентрации CH_4 (0,5-1,0 %) и наносимого $\text{MnPЗЭЦЗЭ}/2\%\text{Ce}/\theta\text{-Al}_2\text{O}_3$ (от 7.5 до 20 %) на блок катализатора степень окисления метана возрастает до 97-100 %. 7.5 % Mn -катализаторы на гранулах обеспечивают 97-100 % окисление CH_4 (0.5-2.0 %) при $T=943\text{-}973\text{K}$, а после нанесения на блок $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ - при 873К, что ниже на 100-130К, несмотря на уменьшение общей концентрации катализатора. При глубоком окислении 0.5-2.0% пропан-бутановой смеси $\alpha = 97\text{-}100\%$ достигается на 7.5 % Mn - катализаторе на гранулах при 773-873К так же, как на 7.5 % Mn -катализаторе на блоке $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ (таблица 2).

Таблица 2

Окисление 1% CH_4 воздухом на $\text{MnPЗЭЦЗЭ}/2\%\text{Ce}/\theta\text{-Al}_2\text{O}_3$ на блоках из $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ при $W=10 \cdot 10^3 \text{ ч}^{-1}$

Концентрация $\text{MnPЗЭЦЗЭ}/2\%\text{Ce}/\theta\text{-Al}_2\text{O}_3$, %	Степень окисления CH_4 при температурах, К				
	573	623	673	773	873
7.0	0	43	90	93	100
15.0	10	54	94	97	100
20.0	15	54	95	98	97

Полученные результаты указывают на более рациональное применение в процессе сжигания углеводородов CH_4 , смеси пропан-бутана 15-20 % катализатора $\text{Mn PЗЭЦЗЭ}/2\% \text{Ce}/\theta\text{-Al}_2\text{O}_3$ после нанесения его на пористый блок в количестве 15.9-16.8 %. При этом 97-100 % окисление углеводородов обеспечивается при более низкой температуре (на 100К), чем на гранулах при уменьшении расхода катализатора в ~ 6 раз.

Были испытаны Mn-содержащие катализаторы, нанесенные на металлические блочные носители, в процессе сжигания пропан-бутановой смеси. Блочные катализаторы на металлическом носителе изготовлены из жаростойкой стали типа «фехраль» толщиной 40 мкм. Плотность продольных каналов составляет 45 ячеек на 1 см^2 . Открытое сечение носителя $90 \% \pm 2$, высота гофры $1,7 \text{ мм} \pm 0,2$. На поверхность металлического каркаса наносится вторичный носитель на основе оксида алюминия с термостабилизирующими добавками толщиной 10 мкм на каждую сторону фольги. Активная фаза наносится из водно-солевых растворов путем пропитки блоков с последующей сушкой и прокалкой. Масса активной фазы из оксидов металлов, нанесенная на блочный металлический носитель, составляет $\sim 5 \text{ вес } \%$.

Исследование показало, что оптимальными условиями эксплуатации Mn-содержащего оксидного катализатора на металлическом носителе являются: температура - 623К, объемная скорость – 10000 ч^{-1} и концентрация пропан-бутановой смеси в воздухе – 2 %. В этих условиях катализатор переходит в автотермический режим работы и температура газо-воздушной смеси на выходе из реактора достигает до 873-923К. При увеличении концентрации углеводородов до 3 % процесс можно вести в автоматическом режиме при объемной скорости 5000 ч^{-1} .

Испытание эффективности теплогенератора

Опытный теплогенератор предназначен для испытаний образцов блочных (или гранулированных) катализаторов диаметром 68 мм и длиной 150 мм в процессе каталитического сжигания природного газа-метана или пропан-бутана. Он представляет собой цилиндрическую трубку из нержавеющей стали с внутренним диаметром 70 мм. В передней части установлены штуцеры для подачи воздуха, природного газа и смеси, а также смеситель. Далее по ходу газового потока установлена камера сгорания, в которую помещается катализатор. Камера сгорания снабжена штуцерами для отбора газовых проб на анализ и для измерения температур на входе и на выходе из катализатора. Для разогрева катализатора до температуры зажигания камера сгорания снабжена наружным электронагревателем в виде обмотки из нихромовой проволоки с огнеупорной электроизоляционной обмазкой, которая покрыта теплоизоляционным слоем из асбестового шнура.

Расчетная мощность реактора – 25 кВт.

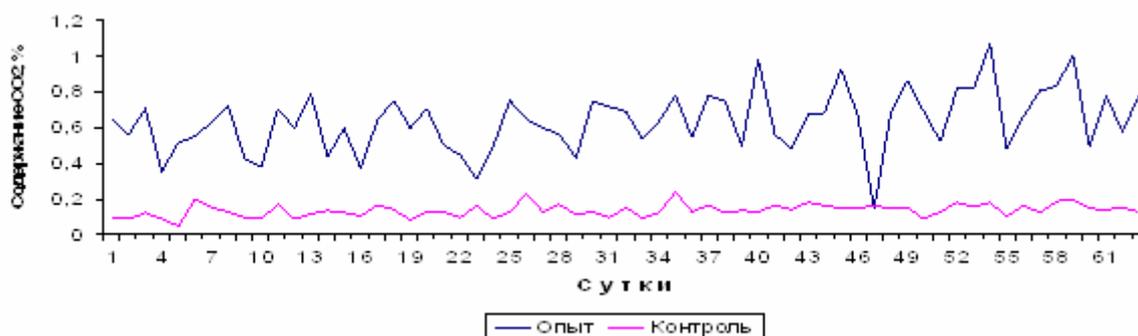
Расход газа – до $2.4 \text{ м}^3/\text{час}$.

Расход воздуха – до $25 \text{ м}^3/\text{час}$.

Испытание теплогенератора для осуществления подкормки растений углекислотой проводили в опытном отсеке теплицы с использованием растений следующих культур: огурцы, томаты, фасоль, редька, редис, морковь, салат, укроп, ячмень. Контролем служили растения, выращиваемые в изолированном отсеке теплицы, отапливаемом электрообогревателями. Растения выращивали в вегетационных сосудах в четырех-пяти кратной повторности. До начала отопительного сезона все растения выращивали в одинаковых условиях вне теплицы. В конце сентября, когда температура в теплице в дневное время под

действием солнечной радиации не стала превышать допустимых уровней для роста растений, сосуды с растениями были помещены в теплицу. Выращиваемые растения в опытном и контрольном отсеках теплицы показаны на рисунке.

Повышенное содержание углекислого газа в атмосфере теплицы благотворно сказалось на выращиваемых растениях. Растения интенсивнее накапливали свою массу и, несмотря на относительно короткий период испытаний (61 суток), были получены существенные различия с контрольными образцами. Сырая масса надземной части растений, полученная в опытном отсеке, превышала контроль на 5.7-24.5 %, а сухая – на 7.1-35.8 %. Испытанные культуры по-разному реагировали на углекислотную подкормку. Наибольший прирост сухой массы получен у огурцов и редиса (на 30.8-35.8 %), а наименьший - у ячменя.



Динамика содержания CO₂ в атмосфере теплиц

В опытном отсеке теплицы были более полновесными и продуктивные части растений. При этом наиболее отзывчивыми на углекислотную подкормку оказались растения, образующие корнеплоды: редька, морковь и редис. Превышение массы корнеплодов у них достигло 30.7-35.6 %. У культур, образующих плоды, большая реакция на CO₂ по образованию сухой массы плодов отмечена у огурцов, затем томатов, меньше всего реагировал ячмень, у которого прибавка урожая отсутствовала.

Таким образом, каталитический теплогенератор можно использовать в теплицах для обеспечения теплом и углекислым газом одновременно. Использование теплогенератора для подкормки растений защищенного грунта углекислым газом способствует увеличению их продуктивности, увеличивая урожай различных культур до 5 - 7 %.

Список литературы

1. Гогин Л.Л. Разработка процесса каталитического окисления низкоконцентрированного шахтного метана в режиме реверс-процесса потока газа с получением высококонцентрированного тепла. Автореферат канд. дисс., Новосибирск, 1996, ИК СО РАН. 16с.

2. Алтынбекова К.А. Синтез и каталитические свойства оксидного никельхромового катализатора очистки газов на оксиде алюминия. // Дисс. канд. хим. наук, 02.00.15, Алма-Ата, ИОКЭ АН РК, 1994. - 164с.

3. Попова Н.М., Космамбетова Г.Р., Соколова Л.А., Давыдов А.А., Досумов К., Жексенбаева З.Т. // Известия МОН РК. Сер. хим. 2000. - №6. - С.23-26.

4. Попова Н.М., Жексенбаева З.Т. // Журн. физ. химии. 2001. - Т.75. - С.44-49.

5. Popova N.M., Zheksenbayeva Z.T., Komashko L.V. // The Fourth International Conference Catalysis and Adsorption in Fuels Processing and Environmental Protection, 18-21 September 2002.- Kudowa Zdrbj, Poland. p. 391-395.

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ БУРЕНИЯ СКВАЖИН НА КАРЬЕРАХ

Т.Ю. Будюкова¹, Ю.Е. Будюков²

¹Тулский государственный университет,

²ОАО «Тулское НИГП»,

г. Тула

Известно, что оценка экологической безопасности технологий бурения скважин на карьерах является оценкой уровня безопасности экологичности этих технологий. Оценка уровня технологичности технологий должна быть основной частью экологического контроля возможного загрязнения природной среды. Она должна осуществляться с использованием новейших достижений в области экологического контроля загрязнения, современных приборов и методик экологического назначения. Объектами экологической оценки являются материалы, реагенты, очистные агенты, тампонажные композиции и другие вещества, применяемые в основных и вспомогательных операциях буровых работ, все виды оборудования и устройств, технологические и иные операции.

Целью оценки уровня экологичности перечисленных объектов является разработка научно обоснованных направлений экологического совершенствования используемых технологий и техники бурения на карьерах. Оценка уровня экологичности объекта производится дифференциальным и комплексными методами (Г.А.Блинов и др., 2000 г.) Дифференциальный метод заключается в сопоставлении единичных показателей экологичности оцениваемого объекта с соответствующими нормативными значениями этих показателей.

Комплексный метод применяется для оценки уровня экологичности элементов технологии бурения и самой технологии с использованием обобщённого показателя экологичности значение которого не превышает единицы.

На основе сравнительного анализа уровней экологичности материалов, реагентов, очистных агентов, других составляющих элементов технологии

бурения, а также технологии бурения скважины в целом можно принимать обоснованное решение в выборе оптимального объекта в том числе технологии бурения.

В качестве примера приведена оценка уровней экологической безопасности двух технологий бурения скважин на карьере.

Технология 1. Вращательное бурение шарошечными долотами с продувкой забоя сжатым воздухом.

Технология 2. Вращательное бурение шарошечными долотами с промывкой забоя промывочной жидкостью (технической водой с добавками поверхностно активных веществ (ПАВ)). Эта технология применяется, когда продувка сжатым воздухом не применяется при бурении пород и руд, содержащих кварц.

В результате оценки установлено, что технология 1 имеет более высокий уровень экологической безопасности, чем технология 2.

ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

ТЕОРЕТИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ПРОМЫШЛЕННО РАЗВИТЫХ ТЕРРИТОРИЙ

А.А. Горюнкова, К.В. Гришаков
Тульский государственный университет,
г. Тула

Оценка загрязнения атмосферного воздуха предполагает моделирование процессов загрязнения воздуха с параллельным измерением концентраций загрязняющих веществ с помощью системы экологических датчиков. Необходимость сравнения полученных результатов и дальнейший прогноз развития ситуации и составляет значимую часть системы, создаваемую с целью принятия управленческих решений в области охраны атмосферного воздуха. Схема такой системы представлена на рис.1 [1].



Рис.1. Система оценки загрязнения атмосферы

Одной из основных поставленных задач является разработка метода, основанного на интегральной оценке рассогласования полученных значений концентраций экспериментальным путем (путем замеров) и путем моделирования процессов, происходящих в атмосфере промышленно развитого региона.

Разработанный метод решает задачу применения той или иной математической модели для моделирования процессов рассеяния ЗВ в приземном слое атмосферы с целью уменьшения погрешности получаемых результатов и правильного применения методов математического моделирования для конкретных условий заданной территории промышленно развитого региона.

Для разработки интегральной оценки необходимо рассмотреть точечную оценку загрязнения атмосферного воздуха (точку забора проб для получения концентрации определенного загрязняющего вещества).

Принимаем $t=t_1$, т.е. реальный момент времени (например, 12 часов дня). Зная, что приземная концентрация вредных веществ c , ($\text{мг}/\text{м}^3$) в любой точке местности при наличии N источников загрязнения определяется по формулам:

$$\begin{aligned} C^M &= C_1^M + C_2^M + \dots C_N^M, \\ C^O &= C_1^O + C_2^O + \dots C_N^O, \end{aligned}$$

где C^M – концентрация вредных веществ, полученная в результате моделирования процессов рассеивания, C^O – концентрация, полученная экспериментальным путем (путем замеров концентраций ЗВ с помощью газоанализаторов), N – число источников.

$$\Delta C_m = |C^M - C^O|,$$

где ΔC_m – разность значений концентраций ЗВ, полученных теоретическим и экспериментальным путем (для точечной оценки), тогда погрешность расхождения значений концентраций ЗВ для точечной оценки в любой точке местности определяется по формуле:

$$\begin{cases} \Delta C_T^1 = |C_1^M - C_1^O| \\ \Delta C_T^2 = |C_2^M - C_2^O| \\ \Delta C_T^N = |C_N^M - C_N^O| \end{cases}$$

Для количественной оценки показателей, введем $C_{доп}$ – допустимая погрешность расхождения значений полученных концентраций ЗВ, тогда выбор математической модели, приемлемой в той или иной ситуации объясняется соотношением:

$$C_T^K \leq C_{доп},$$

при условии:

$$C_{\text{доп}} \rightarrow \min$$

Существует возможность провести и интегральную оценку рассогласования полученных значений концентраций загрязняющих веществ, которая отличается тем, что учитывает процессы, протекающие во времени и представляющие собой непрерывные замеры концентраций и моделирование процессов в тех же временных интервалах (рис.2).

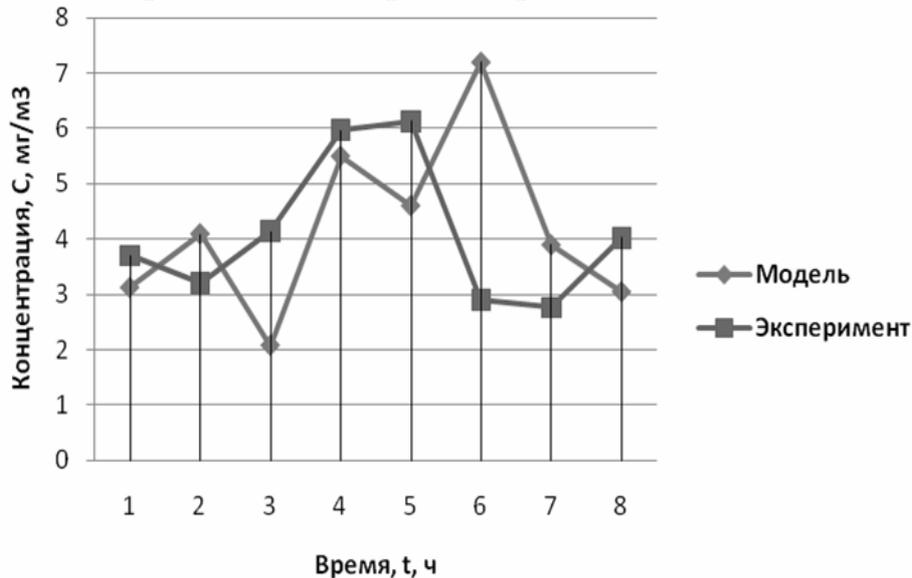


Рис.2. Графики концентраций загрязняющих веществ при моделировании и эксперименте

Согласно графику,

кривая модели имеет вид функции: $C_m = f_1(t)$;

кривая эксперимента, полученная путем непрерывных замеров имеет вид функции:

$$C_{\text{э}} = f_2(t).$$

Пусть $t = t_1$, $t = t_2$, (определенный промежуток времени), тогда площадь фигуры, ограниченной отрезком $[t_1, t_2]$ вычисляется по формуле:

$$J = \int_{t_1}^{t_2} |f_1(t) - f_2(t)| dt$$

где J – вектор интегральной оценки расхождения.

Для количественной оценки показателей также введем $J_{\text{доп}}$ – допустимая погрешность расхождения интегральных значений концентраций ЗВ.

Тогда $J \leq J_{\text{доп}}$, объясняет выбор математической модели, приемлемой в той или иной ситуации.

Также необходимо выполнение условия $J_{\text{доп}} \rightarrow \min$.

Вектор интегральной оценки расхождения должен устанавливаться административными органами и выполнять функцию поддержки управленческих решений в области охраны атмосферного воздуха.

Предлагается принять вектор интегральной оценки расхождения на уровне 10-15 %.

Наличие N математических моделей, позволяет осуществлять моделирование загрязнения атмосферного воздуха с большей точностью за счет использования определенной модели в конкретных условиях исследуемой территории.

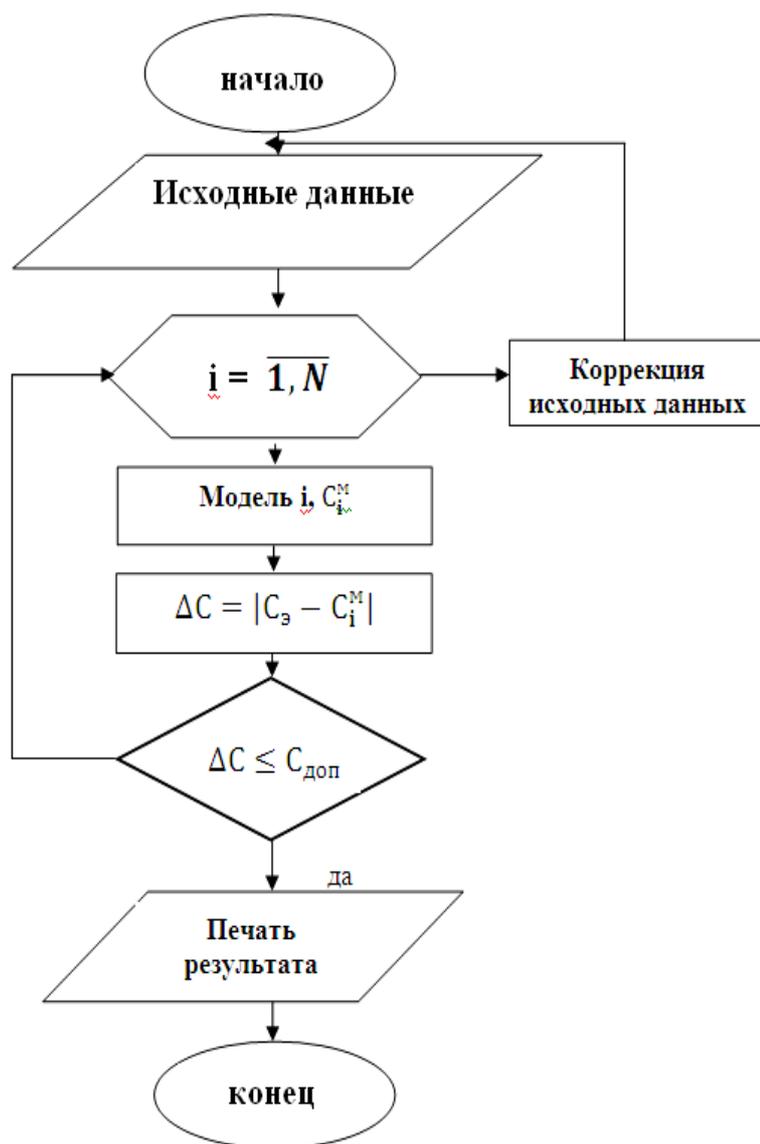


Рис.3. Алгоритм реализации метода интегральной оценки территориального загрязнения атмосферного воздуха

Предлагаемые модели: Гауссовская модель (упрощенная методика); Гауссовская модель с учетом турбулентности; Гауссовская модель с учетом перегрева газов; Гауссовская модель с учетом турбулентности и перегрева

газов; Гауссовская модель с учетом влияния распада; Полная модифицированная гауссовская модель; ОНД-86.

Алгоритм реализации метода интегральной оценки территориального загрязнения атмосферного воздуха (рис.3) представляет собой ряд операций, заключающихся в переборе математических моделей согласно заданным условиям $\Delta C \leq C_{дон}$ и коррекции исходных данных в случае невыполнения операций [2].

Предложенный метод и алгоритм его реализации позволит принимать эффективные меры по нормированию выбросов промышленных предприятий на территории региона и сформировать подсистему принятия управленческих решений в области охраны атмосферного воздуха.

Материалы подготовлены в рамках гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук и докторов наук (Конкурс 2013-2014 годов).

Список литературы

1. *Прикладные модели, используемые для прогноза загрязнения атмосферы и оценки его последствий / Ю.Н. Пушилина [и др.]// Материалы VI Межд. конф. по проблемам горной промышленности, строительства и энергетики «Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики». - Тула: Изд-во ТулГУ. 2010. - Т2. - С.264-268.*

2. *Ковалев Р.А., Панарин В.М., Пушилина Ю.Н. Моделирование процессов распространения загрязняющих веществ в атмосфере промышленного региона // Известия ТулГУ. Серия «Науки о земле». -Тула: Изд-во ТулГУ, 2009. - Вып. 5.- С.22-27.*

СПОСОБ РАЦИОНАЛЬНОГО ВЫБОРА КОЛИЧЕСТВА СТАНЦИЙ КОНТРОЛЯ В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МОНИТОРИНГА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

А.А. Горюнкова, К.В. Гришаков
Тульский государственный университет,
г. Тула

При проведении мониторинга загрязнения атмосферы промышленными объектами необходимо решить оптимизационную задачу, а именно определить количество станций контроля и их рациональное размещение на площади контролируемого района.

Необходимо отметить, что будет загрязняться часть территории, находящаяся с подветренной стороны источника или их группы. Для охвата подвергаемой загрязнению всей неограниченно большой территории застройки необходимо неограниченно большое число станций контроля. Сокращать их число вынуждает необходимость оснащения каждой точки контроля

дорогостоящим контрольно-измерительным оборудованием, т.к. сокращение неизбежно выводит к потере информации о загрязнении атмосферы в определенном сегменте. В связи с этим необходимо определить минимальное количество станций контроля, которые при соответствующем размещении их на контролируемой территории позволят обеспечить сбор достоверной информации, достаточной для эффективного функционирования всей автоматизированной системы экологического мониторинга.

Таким образом, важным условием эффективности экологической системы мониторинга, является определение пространственной структуры системы. Ее решение состоит в разработке алгоритма размещения станций контроля на контролируемой территории и определения их числа, достаточного для обеспечения достоверной информации о загрязнении воздушной среды. Отсюда, при разработке информационно-измерительной и управляющей системы экологического мониторинга необходимо выделить ряд условий выбора мест установки станций контроля, это:

- определение размеров области, на которой необходимо разместить станции контроля;
- определение количества датчиков, входящих в комплект станции контроля;
- определение количества и расстановка наилучшим образом станций контроля.

Для определения числа станций контроля используется следующая методика [1, 2]:

$$K = K_{CO} + K_{NO_2} + K_{SO_2},$$

$$K_{CO} = \alpha(q_{\max} - q_{\min}) / q_{\text{доп}},$$

$$K_{NO_2} = \beta(q_{\max} - q_{\min}) / q_{\text{доп}},$$

$$K_{SO_2} = \delta(q_{\max} - q_{\min}) / q_{\text{доп}}.$$

где K – число станций контроля;

$$\alpha = 1 / ПДК_{CO}, \beta = 1 / ПДК_{NO_2}, \delta = 1 / ПДК_{SO_2},$$

где q_{\max} , q_{\min} , $q_{\text{доп}}$ – соответственно максимальное, минимальное и допустимое значения концентраций загрязняющих веществ в выделенном районе (мг/м);

Для размещения станций контроля должны быть определены координаты источников выброса, его геометрические характеристики, а также параметры выбросов.

Ввод исходных данных предусматривает задание начальных значений параметров расчета – количество станций контроля, координаты позиций для установки станций.

Обозначим количество источников в контролируемом районе через I , количество загрязняющих веществ – через M ; направлений ветра, для которых

проводится расчет – через N , общее количество позиций, в которых определяется концентрация загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу промышленным предприятием – через J . Будем определять концентрации загрязняющих веществ в каждой позиции от каждого из источников по всем контролируемым видам загрязнителей и всем направлениям ветра. Зафиксируем номер источника, найдем в базе данных его координаты на плане района и все характеристики, необходимые для расчета концентраций в очередной позиции согласно модели. В базе данных найдем сведения о наиболее вероятных скоростях ветра по зафиксированному направлению, а также о величине выброса источником в атмосферу определенного загрязнителя.

Комплексный показатель загрязненности воздуха основными веществами P , соответствующий рассчитанным концентрациям, от i -го источника в каждой позиции j при направлении ветра n определяется по формуле:

$$P(i, j, n) = \sum_{m=1}^M \frac{q(i, j, n)_m}{ПДК_m},$$

где q_m , $ПДК_m$ – соответственно концентрация m -го вредного вещества и его ПДК.

Численное значение комплексного показателя загрязненности воздуха определяет уровень загрязнения атмосферы: $0 < P < 1$ пониженный уровень; $1 < P < 3$ повышенный уровень; $3 < P < 5$ значительный уровень; $P > 5$ высокий уровень.

Умножим полученный показатель загрязненности воздуха на частоту повторения ветра в n -м направлении, запоем ее и перейдем к следующему направлению ветра.

По окончанию цикла по всем направлениям ветра получим максимальную величину ущерба от i -го источника в j -ой позиции. Этот процесс продолжается для всех позиций и каждого источника. Данные расчета заносим в матрицу показателей загрязненности воздуха (таблица.).

Матрица показателей загрязненности воздуха

Номер источника	Номер позиции		
	1	2	J
1	$P(1,1)_{\max}$	$P(1,2)_{\max}$	$P(1,J)_{\max}$
2	$P(2,1)_{\max}$	$P(2,2)_{\max}$	$P(2,J)_{\max}$
I	$P(I,1)_{\max}$	$P(I,2)_{\max}$	$P(I,J)_{\max}$

После формирования матрицы выбирают положение первой станции контроля. Для этого суммируются показатели загрязненности воздуха для каждой позиции, и в качестве места расположения первой станции выбирается

узел, имеющий максимальный уровень загрязнения. Вектор-столбец матрицы соответствующий этому узлу, считается базовым.

Величину максимального уровня загрязнения определяют следующим образом:

$$R_{\max} = \sum_{i=1}^I \max(P(i, j)_{\max} - P(i, k)_{\max}),$$

где $P(i, k)_{\max}$ – концентрация от i -го источника в выбранной точке расположения станции контроля; $P(i, j)_{\max}$ – концентрация в любой j -ой точке. Для каких-то источников будет справедливо $(P(i, j)_{\max} - P(i, k)_{\max}) > 0$, т.е. загрязненность в некоторых позициях больше чем в точке размещения станции контроля. Если это не так, то добавление новых станций контроля не увеличит общей суммы регистрируемого значения концентрации вредных веществ и, следовательно, они не нужны. Подсчитав R_{\max} для всех позиций, определяется позиция, где эта величина максимальна: она принимается за место размещения второй станции контроля. После формирования нового базового вектора-столбца по закону

$$Rs(i) = \max(P_i^{(1)}, P_i^{(2)}),$$

где $P_i^{(1)}$, $P_i^{(2)}$ – элементы столбцов, соответствующих позициям, в которых размещены первая и вторая станции контроля. Подобная процедура совершается до тех пор, пока не будут выбраны K позиций для размещения всех имеющихся станций контроля уровня загрязнения атмосферы.

Применяемый для решения поставленной задачи вычислительный алгоритм имеет определенные преимущества [2]:

1. Позволяет охватывать все виды источников. Наличие мощных источников загрязнений может привести к тому, что во многих позициях контроля будут просматриваться их влияние, т.е. в строке матрицы показателя загрязненности воздуха, соответствующему такому источнику, во многих столбцах будут накапливаться элементы, значительно превышающие по величине элементы этих же столбцов в других строках, соответствующие менее мощным источникам. Если бы выбор точек расположения станций контроля производился по величине суммарного уровня загрязнения атмосферы (по всем источникам) в нисходящем порядке, то влияние мощного источника привело бы к тому, что многие станции контроля группировались вокруг этого источника, а менее мощные источники, оказались бы неконтролируемыми.

2. С вычислительной точки зрения процедура работает достаточно быстро, используя лишь операции сложения, вычитания и сравнения.

3. Характер процедуры не зависит от физического смысла величины, выбранной в качестве критерия для получения расстановки станций контроля.

С учетом перечисленных условий на основе расчетной модели (2.24) выполнен тестовой (оптимизационный) расчет числа станций контроля параметров воздушной среды городской застройки общей площадью 8,2 км²

и включающей 16,8 % 5-этажных зданий; 34,1 % зданий этажностью 5-7 и 49,1 % 7-9-этажных зданий обеспечиваемой тепловой энергией от 3-х районных и 5 автономных котельных, общей мощностью 163,24 МВт. По результатам расчета число станций контроля качества воздушной среды должно составлять 6,2, реальное число станций, подобранное на основе обобщения эмпирических данных распределения приземных концентраций загрязняющих веществ по контролируемой городской территории составляло 6 единиц. Таким образом, имеет место практически полное совпадение расчетных и эмпирических данных, что позволяет считать точность предлагаемой расчетной модели достаточной для практического использования при формировании структуры системы экологического мониторинга.

Используя приведенную методику и принимая во внимание карты рассеивания загрязняющих веществ, применительно в городе Туле предлагается размещение 8 стационарных постов в местах, где комплексный показатель загрязненности воздуха $P > 3$.

Материалы подготовлены в рамках гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук и докторов наук (Конкурс 2013-2014 годов).

Список литературы

1. Лапина, О.Ю., Рошупкин Э.В., Пушилина Ю.Н. О возможности применения системы экологического мониторинга атмосферного воздуха в г.Туле // Вестник ТулГУ. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности». - Тула: Изд-во ТулГУ, 2010. - Вып.1–2. - С.111-115.

2. Метод определения расположения станций экологического контроля качества среды горнопромышленных регионов/ А.А. Горюнкова [и др.]// Материалы 7-ой Межд. конф. «Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики». – Тула, 2011, Т.2. – С. 293-297.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ИОНАМИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ. ВОЗМОЖНОСТЬ РЕМЕДИАЦИИ

Н.И. Мелехова, С.В. Семашко
Тульский государственный университет,
г. Тула

Хозяйственная деятельность приводит к загрязнению почв, снижению плодородия, снижению гумуса. Почва относится к важнейшему природному ресурсу, состояние которого во многом определяет экологическое равновесие планеты, круговороты веществ. Главной характеристикой почвы является

плодородие, которое формируется посредством жизнедеятельности микроорганизмов (МО).

Одну из важных сторон ремедиации загрязненной почвы выполняют микроорганизмы почвы. Способность трансформировать химические элементы (ХЭ), в том числе и ионы тяжелых металлов (ТМ) в сложные органические соединения присуща многим МО - грибам, бактериям, бациллам, экзоферментам, а также водорослям. Трансформация ХЭ протекает по сопряженному метаболизму с хорошо усвояемыми элементами питания - Fe, Cu, P, N, K и другими микроэлементами МЭ субстрата.

При развитии организмов, растений происходит корпоративное взаимодействие химических и биохимических процессов в почве. Ризосферные микроорганизмы, экзоферменты, выделяемые корневыми волосками, повышают эффективность почвенных процессов. Известно, что большинству почвенных МО необходимы наряду с другими МЭ ионы железа. При недостатке МЭ в почвенном растворе МО посредством экзоферментов выщелачивают их из минералов почвы, трудно растворимых соединений, обеспечивая тем самым питание необходимыми элементами.

Изменение скоростей развития биоты почвы (МО) можно быстро контролировать с помощью электрохимического метода - ионометрии. Ионометрия или метод ЭДС основан на считывании изменения стационарного потенциала (-E_{cm}) биологически активного железного электрода. Согласно теории Нернста потенциал железного электрода рассчитывается по уравнению:

$$E_{cm} = E_{cm}^{\circ} + 0,059 \lg c_{Fe^{2+}}, \quad (1)$$

где E_{cm} , E_{cm}° - величины потенциалов железного электрода в условиях опыта и в стандартных условиях;

$c_{Fe^{2+}}$ - концентрация ионов железа в приэлектродном слое.

Выражение (1) можно использовать как для расчета -E_{cm} двойного электрического слоя ДЭС, так и для определения концентрации потенциалопределяющего компонента по величине электродного потенциала.

На поверхности железного электрода с постоянной скоростью протекают процессы ионизации и комплексообразования:



где [L] - концентрация лигандов или экзоферментов микроорганизмов у поверхности электрода, ммоль/кг.

Изменение концентрации Fe^{2+} в ДЭС приводит к изменению потенциала электрода, по изменению которого во времени можно судить о скорости изменения МБА почвы и комплексообразующей способности почвы. На

основе уравнения (1) можно оценить и комплексообразование, и изменение активности микроорганизмов почвы, потребляющих ионы железа при условии постоянства состава и физико-химических параметров почвы по изменению концентрации ионов $C_{Fe^{2+}}$ соответственно:

$$\lg c_{Fe^{2+}} = (E_{cm} - E^0_{cm})/0,059, \quad (4)$$

Эксперимент

Изменение физико-химических и микробиологических параметров почвы в лабораторных условиях изучали на модельных опытах по методике описанной ранее [1,2].

Таблица 1

Изменение (-Ест, мВ) в серой лесной пахотной почве и образцах почвы, загрязненной ионами Cu^{2+} 5ПДК и ионами Zn^{2+} 5ПДК, ризосфере

Вариант опыта	$t = 15$	30	60	90	120	180 с.
Контроль	635±5	650±5	661±2	669±4	675±9	683±7
5ПДК Cu^{2+}	540±5	582±9	606±4	622±8	634±8	651±4
5ПДК Zn^{2+}	522±4	615±7	635±7	648±7	669±6	675±4

в ризосфере проростков ячменя

Контроль	640±5	679±6	701±3	713±7	723±6	730±4
5ПДК u^{2+}	635±9	653±7	668±9	680±9	691±7	701±8
5ПДК Zn^{2+}	638±6	667±5	685±4	698±7	709±9	717±5

Данные таблицы показали, что ионы меди, и цинка оказывают токсичное воздействие на *МО* почвы, потенциал смещается в область положительных значений. Такое смещение $-E_{ст}$ объясняется снижением расхода ионов железа Fe^{2+} в приэлектродном слое электрода за счет гибели *МО*. В ризосфере ячменя токсичность ионов меди и цинка сохранился, но в меньшей степени, что оправдано дополнительным расходом ионов железа Fe^{2+} за счет комплексообразования корневыми выделениями и потреблением их экзоферментами. Таким образом, данные опытов подтвердили предположение, что ионы Fe^{2+} в ДЭС активируют *МО* и спящие клетки вблизи электрода. По результатам опытов можно предположить, что введение в химические мелиораторы ионов или атомов железа приведет к увеличению *МБА* почвы, активированию спящих наследственных клеток *МО*.

Изменение окислительно-восстановительного потенциала - E_h

Анализ изменения величин окислительно-восстановительных потенциалов E_h почвы проводили по традиционной методике. Результаты измерений для двух вертикальных разрезов, на глубине 3 и 10 см, имеющие

устойчивые показатели по биологической активности приведены в таблице 2. Из данных таблицы 2 видно, что E_h практически не изменяется во времени в разрезе 3 см и незначительно уменьшается в серой лесной почве.

Таблица 2

Значения $E_{ст}$ и E_h , мВ от времени в черноземной и серой лесной почве заповедной зоны в разрезах на глубине 3 и 10 см

τ , с	E_h , 3см	E_h ,10с м	- $E_{ст}$ 3с м	- $E_{ст}$ 10с м	E_h , 3см	E_h ,1 0см	- $E_{ст}$ 3с м	- $E_{ст}$ 10 см
	<i>В черноземной почве</i>				<i>В серой лесной почве</i>			
0	272	250	800	785	210	120	700	685
15	275	251	800	787	197	120	710	710
30	277	252	803	790	191	115	740	750
45	279	252	804	790	189	110	750	770
60	280	253	805	795	182	108	760	778
120	280	255	805	797	179	105	760	780

Более высокие значения E_h черноземов (270-280 мВ, см. таблицу 2) обусловлены значительной микробиологической активностью почвы, которая достигла определенного предела по всему профилю чернозема. Изменения МБА на разных глубинах и во времени в черноземе не происходило. Серые лесные почвы, имея низкие значения окислительно-восстановительного потенциала $E_h = 180-200$ мВ и МБА по сравнению с черноземами, тем не менее, способны увеличивать МБА вблизи поверхности электрода за счет активирующего влияния ионов Fe^{2+} .

Увеличение МБА во времени в серой лесной почве происходит на разных глубинах не одинаково. На глубине 3см оно составило – 60 мВ, на глубине 10 см – 95 мВ к 120-й с., что согласуется с представлениями энзимологии, согласно которым активирование ферментов происходит с большими скоростями в условиях недостатка необходимого элемента питания, в данном случае - иона Fe^{2+} на глубине.

Значительные отличия двух типов почв по глубине разрезов объясняются резким отличием в их МБА. Высокая МБА черноземов согласуется с величинами потенциалов $-E_{ст}$, верхнего слоя почвы (3см), где они составили - (800 - 805) мВ, в то время как в серых лесных почвах имели значения -(700 - 760) мВ.

Влияние ремедиатора на изменение МБА по изменению – $E_{ст}$

В качестве ремедиаторов загрязнителей изучали ионы Fe^{2+} , которые вводили в почву в количестве 1 ПДК в виде раствора красной кровяной соли и атомов железа в виде порошка дисперсностью менее 0,1 мм. Обе формы

ремедиатора снижали значительно токсичность загрязнителей, что видно из сопоставления зависимостей, представленных на рисунках 1 и 2.

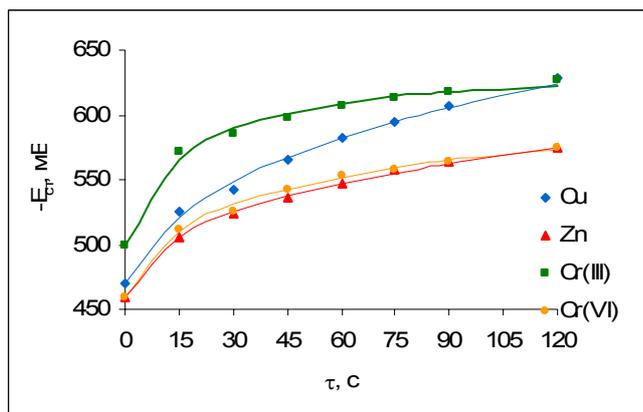


Рис.1. Изменение $-E_{ст}$ в образцах почвы, загрязненных ионами ТМ

Из рисунка 1 видно, что наибольшую токсичность проявляют ионы цинка и хрома (VI), значительно смещающие $-E_{ст}$ в область положительных потенциалов. Введение ремедиатора в загрязненные почвы значительно снизило токсичность ионов ТМ. Зависимости изменения $-E_{ст}$ во времени совпали с контрольным вариантом почвы, что видно из рисунка 2.

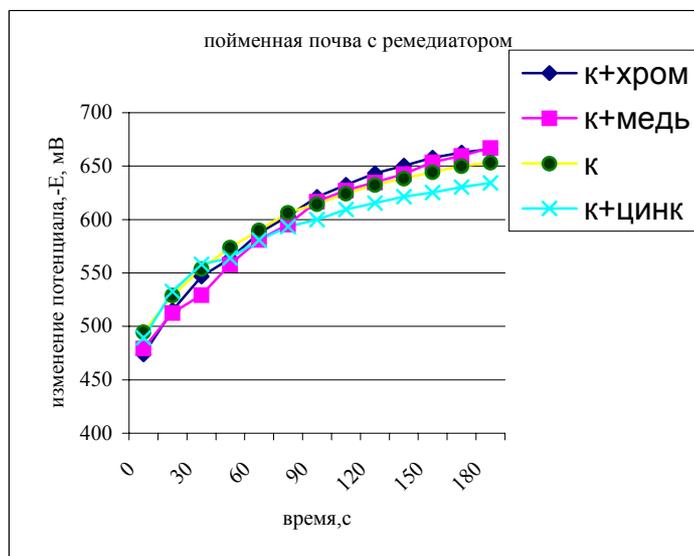


Рис.2. Изменение $-E_{ст}$ в образцах почвы, загрязненных ионами ТМ с введением ремедиатора

Заключение и выводы. Эксперимент показал, что черноземные почвы заповедной зоны имеют наиболее высокую MBA по профилю почвы до глубины 10 см и более высокие значения E_h , мало изменяющиеся во времени по сравнению с серой лесной почвой.

Увеличение MBA в серой лесной почве под влиянием ионов железа (Fe^{2+}) с глубиной возрастает: с 60 мВ на глубине 3 см, до 95 мВ на глубине 10 см, что объяснимо ростом MO – гетеротрофов.

В ризосфере ячменя эффект токсичности меди и цинка сохранился в меньшей степени, что обусловлено дополнительным комплексообразованием ионов железа Fe^{2+} корневыми выделениями.

Токсичность загрязненных почв можно устранять или снижать с помощью мелиорантов с включением ионов Fe^{2+} и атомов железа, играющих роль активаторов развития *МО*.

Список литературы

1. Мелехова Н.И. Получение информации по загрязнению тяжелыми металлами и плодородию почвы с помощью микробиологической активности//Сб. научн. трудов Всероссийской научно-технич. конф. "Информационные технологии и модели в решении современных проблем экологии, Тула: РХО им. Менделеева, ТОООХО, ТДНТ, 2002 г.- С.29-30.

2. Мелехова Н.И., Горская Е.А., Зайцев А.В., Духновская О.В. Возможность решения экологических проблем загрязненных тяжелыми металлами почв// Сборник трудов конф. "Экологические проблемы и ресурсосбережение", Тула: ТОООХ им. Д.И. Менделеева. - 2003.

ОБОСНОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ ЖЕЛЕЗНОГО ЭЛЕКТРОДА

Н.И. Мелехова, Н.Н. Жукова, Н.А. Морозова
Тульский государственный университет,
г. Тула

Аннотация: приводится экспериментальное подтверждение биопринадлежности железа и четырех фаз развития *МО* и наследственных спящих клеток. Скорость активного развития обусловлена природой загрязнителя, плодородием почвы.

Ключевые слова: биологически активный электрод, скорости активации, роста и развития микроорганизмов *МО*. Фазы развития *МО*: активация, климакс, коллапс, стабилизация, плодородие.

Для обоснования индикаторной биологической функции железа *Fe* к микробиологической активности (*МБА*) почв были изучены электрохимические характеристики электродов изготовленных из разных металлов - *Cu*, *Zn*, *Fe*. Выбор металлов электродов основывался на данных, представленных в таблице 1, где показано накопление этих металлов в природных объектах – педосфере, осадочном слое, океаносфере, в том числе и растительности.

Таблица 1

Распределение тяжелых металлов между земными объектами: осадочным слоем литосферы (Тт), океаносферой растительностью континентов и педосферой (Мт) (Добровольский, 1998)

<i>XЭ</i>	$n^0/p+$	Осадочный слой, <i>Tt</i>	Океаносфера, <i>Mt</i>	Растительность <i>Mt</i>	Педосфера, <i>Mt</i>
<i>Fe</i>	1,15	60721	4658	500	1550
<i>Mn</i>	1,20	7520	548	600	93
<i>Cr</i>	1,17	132	274	4,5	12,4
<i>Zn</i>	1,18	129	6850	75	76
<i>Ni</i>	1,14	92	685	5,0	12,4
<i>Cu</i>	1,19	56	1233	20	9,3
<i>Pb</i>	1,525	32	41,1	3,13	6,2

Исходя из представленных данных в таблице 1, видно, что во всех объектах кроме океаносферы наибольшие количества приходятся на железо *Fe*, которое по отношению к марганцу *Mn* – второму элементу по накоплению в этих объектах превосходит: в педосфере в 17 (1550/93), в осадочном слое в 81 (60721/7520) раз. Согласно данным таблицы вытекает важная роль ионов железа *Fe* в биосферных процессах.

Таким образом, железо *Fe* может служить индикаторным биологически активным материалом электрода при электрохимическом изучении изменения микробиологической активности почв - МБА. Кроме того, металлическое железо *Fe* обладает достаточной электропроводностью, что также говорит в пользу железа в качестве материала индикаторного биологически активного электрода. Экспериментальные многочисленные исследования подтвердили данное предположение.

Дополнительным и более надежным доказательством индикаторной биопринадлежности железа служат сопоставления изменения электродных характеристик $-E_{ст.}$, мВ во времени в контрольных образцах «К» исходной серой лесной почвы и стерилизованных образцах «С» почвы, прошедших термическую обработку (см. таблица 2).

Таблица 2

Сопоставление изменения $-E_{ст.}$, мВ во времени в контрольных образцах «К» и стерилизованных образцах «С» серой лесной почвы

Время, с	$-E_{ст}$					
	K_1	K_2	K_{CP}	C_1	C_2	C_{CP}
0	522	524	523±1	335	299	317±18
15	523	531	527±4	336	302	319±17
30	540	545	542±3	336	303	320±17
60	571	553	562±9	336	310	323±13
90	587	568	578±9	336	311	324±13
120	599	578	589±10	336	315	326±11
150	605	585	595±10	336	315	326±11
180	611	589	600±11	336	316	326±10
210	615	592	604±11	336	316	326±10
240	619	595	607±12	336	316	326±10
$-\Delta E = E^{240} - E^{30}$	79	50	65	0	14	6

Из таблицы 2 видно, что в контрольных образцах почвы потенциал смещается в среднем на 65 мВ, в стерилизованной почве всего на 6 мВ. После полной гибели клеток *МО* при высокотемпературной обработке почвы потенциал практически сохраняется постоянным. Приведенные данные таблицы 2 являются дополнительным подтверждением биологической активности ионов Fe^{2+} , а потому и железного электрода.

Опытная проверка фаз развития спящих клеток

Проверка всех фаз развития спящих клеток эффективных *МО* после коллапса от привнесенных загрязнителей была проведена на опыте. После предварительного обоснования биологической принадлежности железного электрода (Мелехова Н.И - 2006) были проведены исследования изменения потенциала железного электрода во времени $E_{\dot{n}o} - f(\tau)$ в фоновых почвах и загрязненных ионами тяжелых металлов, *ТМ*. Опытные данные представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3

Изменение во времени электродного потенциала Fe в образцах темно-серой лесной почвы Ясногорского р-на: К – контроле и загрязненных ионами ТМ (10ПДК)

Время, τ с	$-E_{cp}(K), мВ$	$-E_{cp}(Zn^{2+}), мВ$	$-E_{cp}(Cu^{2+}), мВ$	$-E_{cp}(Pb^{2+}), мВ$	$-E_{cp}(Cr^{3+}), мВ$
0	676±6	455±15	470±10	398±2	461±1
15	707±5	485±18	550±6	453±3	545±1
30	724±4	563±7	583±6	498±2	580±2
60	735±6	657±2	635±9	535±2	628±2
90	744±4	691±2	671±4	552±2	667±2
120	752±6	713±2	697±2	570±2	697±2
150	757±4	723±3	719±1	579±1	721±2
180	763±2	733±3	736±5	586±1	735±1

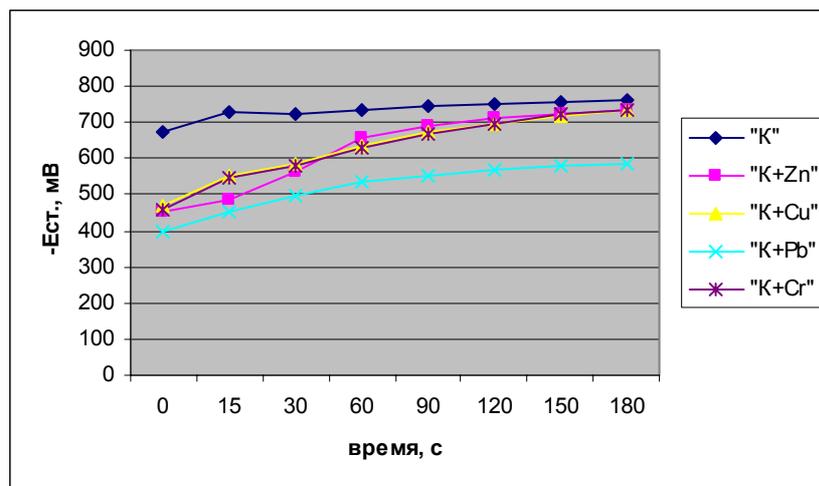


Рис.1. Ход кривых ($E_{\dot{n}o} - f(\tau)$) в образцах темно серой лесной почвы: К – контроле и, загрязненных ионами ТМ: Zn^{2+} , Cu^{2+} , Pb^{2+} , Cr^{3+} .

Из опытных зависимостей $E_{\dot{n}\dot{o}} - f(\tau)$ были рассчитаны скорости фаз развития микроорганизмов и оставленных ими после коллапса спящих и наследственных клеток:

$$\mathcal{G}_{\dot{A}\dot{Y}\dot{N}} = \frac{\Delta E^{(30-15)}}{\Delta \tau} - \text{формирования ДЭС};$$

$$\mathcal{G}_{\dot{I}\dot{A}\dot{A}} = \frac{\Delta E_{\dot{N}\dot{O}}^{(90-30)}}{\Delta \tau} - \text{микробиологической активности};$$

$$\mathcal{G}_{\dot{N}\dot{O}} = \frac{\Delta E_{\dot{N}\dot{O}}^{(90-30)}}{\Delta \tau} - \text{стабилизации скорости развития МО.}$$

Расчеты скоростей представлены в таблице 4.

Предполагалось, что стадия коллапса МО была достигнута поле загрязнения почвы.

Таблица 4

Скорости формирования ДЭС, активирования МО и установленного стационарного состояния - $\mathcal{G}_{\dot{A}\dot{Y}\dot{N}}$, $\mathcal{G}_{\dot{I}\dot{A}\dot{A}}$, $\mathcal{G}_{\dot{N}\dot{O}}$, мВ/С по данным таблицы 3.

Вариант опыта	$\mathcal{G}_{\dot{A}\dot{Y}\dot{N}} = \frac{\Delta E^{(30-15)}}{\Delta \tau}$	$\mathcal{G}_{\dot{I}\dot{A}\dot{A}} = \frac{\Delta E_{\dot{N}\dot{O}}^{(90-30)}}{\Delta \tau}$	$\mathcal{G}_{\dot{N}\dot{O}} = \frac{\Delta E_{\dot{N}\dot{O}}^{(90-120)}}{\Delta \tau}$, мВ/С
1. Контроль, «К»	1,67	0,37	0,37
2. «К»+10ПДК Zn^{2+}	5,2	3,13	0,53
2. «К»+ 10ПДК Cu^{2+}	2,2	1,73	0,80
3. «К»+10ПДК Cr^{3+}	2,33...	1,933...	0,90
4. «К»+10ПДК Pb^{2+}	3,0	2,33...	0,45

Опыт показал, что в исходных плодородных почвах скорости всех стадий развития МО и спящих наследственных клеток вблизи ДЭС железного электрода происходят с меньшими скоростями по сравнению с загрязненными почвами. Развитие МО и спящих наследственных клеток вблизи железного электрода происходит за счет ионов железа – Fe^{2+} внешней обкладки ДЭС.

Заключение:

Теоретически и экспериментально подтверждена микробиологическая активность железного электрода за счет наличия ионов Fe^{2+} во внешней обкладке двойного электрического слоя.

Список литературы

1. Адлер Л. Распространенность химических элементов. М.: Иностранная лит-ра, 1963.
2. В.М. Гендуров, П.А. Кожевин. «Об управлении микроорганизмами в агроэкосистемах». //Почвоведение. Вестник МГУ. Сер. 17. – 2011.

3. Мелехова Н.И. *Химия окружающей среды. /Химические элементы питания. Химические элементы в природной среде. Природа, ее поведение во времени. Тула: ТулГУ, 1997.- 61с.*

МИКРОЭЛЕМЕНТНОЕ ПИТАНИЕ ПОЧВЕННЫХ ОРГАНИЗМОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ И РАСТЕНИЙ. СИНТЕЗ КМУ

Н.И. Мелехова, Н.М. Качурин
Тульский государственный университет,
г. Тула

Анализом обеспеченности микроэлементами (МЭ) питания: В, Мо, Си, Zn, Со, Mn в ТулГУ на кафедре химии начали заниматься с 1979 г. К 1985 году были обследованы практически все нечерноземные почвы Тульской области, составлены карты обеспеченности микроэлементами. Каждому хозяйству выдавались кроме карт методические рекомендации по применению МЭ под конкретные культуры для сбалансированного питания и выращивания полноценного качественного урожая.

На основе выдвинутой гипотезы по связи элементов питания организмов с периодической системой Д.И. Менделеева были разработаны составы КМУ (комплексных минеральных удобрений) с включение макро-, микроэлементов, активаторов развития, сенсibilизаторов фотосинтеза. Получены положительные решения по трем патентам.

Было налажено опытное производство в лабораторных условиях разработанных составов КМУ, которые прошли апробацию на полях хозяйств Тульской области при выращивании картофеля, сахарной свеклы, а также зерновых культур, главным образом, ячменя. Во всех производственных экспериментах наблюдались положительные прибавки урожая, подтвержденные актами внедрения. Результаты работы неоднократно выставлялись на выставках в г. Казань (май 1984 г.), в г. Томск (сентябрь 1984 г.), на ВДНХ (Москва, 1987 г.), г. Лейпциг (Германия, 1989 г.). Получены дипломы и медаль ВДНХ. По результатам выполненных работ по данной теме опубликовано примерно 100 статей, методические указания (1985 и 1989 гг.)

Синтез КМУ*

на основе отходов промышленных производств

**КМУ - комплексное микроудобрение с включением:*

макро-, микроэлементов питания, активатора, стимулятора развития растений, сенсibilизаторов фотосинтеза

Сырье для синтеза КМУ:

1. Отработанный медно-аммиачный раствор завода синтетического каучука. (Ефремовский СК)

Параметры раствора:

кислотность, *pH* 10-12;

концентрация аммиаката меди - 150-220 г/л;

цвет раствора – *темно-синий*,

запах: *аммиачный*;

другие включения – *ацетаты, следы органики*.

2. Отходы титанового производства. (Тулачермет)

Характеристика отхода: спрессованный порошок серого цвета в форме обломков цилиндрической формы.

3. Серная кислота, моногидрат или аккумуляторная.

4. Универсальная индикаторная бумага (pH 1-14).

5. Дистиллированная вода.

Оборудование:

1. Вытяжной шкаф, оборудованный вытяжной вытяжкой, кислотоупорным покрытием стола.

2. Стекланые термостойкие стаканы объемом 500-1000 мл.

3. Фарфоровые кружки на 250-500 мл или фарфоровые чашки такого же объема.

4. Стекланые палочки (или лопатки) диаметром 8-10 мм, длиной 200-250 мм.

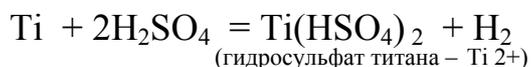
5. Электрическая плитка для проведения синтеза и последующего высушивания продукта.

6. Сушмльный шкаф для высушивания готового продукта.

7. Фарфоровые ступки диаметром 20-25 мм или лабораторная мельница для измельчения синтезированного продукта, КМУ.

Проведение синтеза порошка КМУ:

1. Перед началом *синтеза КМУ* необходимо получить раствор соли титана. Для чего титановые обломки помещают в фарфоровый или стекланный стакан и заливают раствором серной кислоты с концентрацией 10-15 %. Происходит реакция:



Цвет раствора *гидросульфата титана (II)* становится фиолетовым. Работу необходимо выполнять под тягой, выделяющийся газ водорода захватывает частицы кислоты. По окончании реакции раствор остается кислотным с pH 1,5-2,0

Необходимо помнить, что при разбавлении более концентрированной серной кислоты необходимо ее приливать малыми дозами в дистиллированную воду или в менее разбавленный раствор, а не, наоборот, при этом постоянно перемешивая содержимое. Кислота более тяжелая сразу оседает на дно, и разбавление происходит со дна. При этом происходит разогрев раствора. В противном случае, разогрев протекает на поверхности раствора, происходит его разбрызгивание, и возникает опасная ситуация.

2. Синтез КМУ лучше проводить в фарфоровых чашках или эмалированной посуде, в вытяжном шкафу. Наливают в чашку на 1/3 объема медно-аммиачного раствора (1) и аккуратно по стеклянной палочке или стенке сосуда приливают раствор соли гидросульфата титана, постоянно перемешивая. Реакция протекает бурно с выделением смеси газов – аммиака, ацетатов и углекислоты.

Окончание процесса синтеза можно установить визуально по прекращению выделения газов и загустению смеси. При этом кислотность снижается с рН10-12 до рН8.

3. Сушка и упаковка продукта производится или на плитке при температуре (50-60) °С, или в сушильном шкафу и обязательно под тягой. Продукт считается высушенным, если он не прилипает к стеклянной палочке.

Затем производится его измельчение в ступке до дисперсности 0,5- 1,0 мм и упаковка по 100 г. в целлофановые пакетики, снабженные этикетками. Цвет порошка серо зеленый или серо голубой.

Список литературы

1. Мелехова Н.И. «Стимулятор развития растений»//Мелехова Н.И., Кузнецов А.А., Новикова Л. Ф. Патент РФ.../ положит. решение по заявке на изобретение 940 27077 от 16, 10.1996 г. МПК 6 А01 55/02, 598/00.

2. Мелехова Н.И. «Связь микроэлементов питания с периодической системой Д.И. Менделеева/Деп. В НИИТЭИ Агропром, 493 ВС-87- 8 с.

3. Мелехова Н.И. «Методические указания по применению КМУ под с.-х. культуры». – Тула: ТулГУ.- 1989.

МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

ФОРМИРОВАНИЕ СТЕКЛОКЕРАМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ НА БИОИНЕРТНЫХ ПОДЛОЖКАХ

М.А. Медков, Д.Н. Грищенко

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт химии ДВО РАН,

г. Владивосток

Одним из наиболее интенсивно развивающихся направлений современного медицинского материаловедения является создание имплантов для замены поврежденных участков костной ткани. Биodeградирующие фосфатные и силикатные стёкла являются наиболее привлекательными костными заменителями, поскольку по химическому и минералогическому составу схожи с костной тканью [1, 2]. Недостатком биостекол являются механические свойства, не позволяющие использовать их для изготовления имплантов несущих костей (низкая прочность, хрупкость и др.). Поэтому

формирование биоактивных покрытий на носителях из более прочных материалов, например керамических, является наиболее перспективным направлением. Керамическая подложка придает изделию необходимую прочность, а покрытие обеспечивает высокую биосовместимость.

Разработан метод формирования стеклокерамических покрытий на биоинертных подложках непосредственно из органического раствора. Для получения биостекла в качестве прекурсора использовали растворы, содержащие тетраэтоксисилан, трибутилфосфат, олеат натрия и олеат кальция в органическом растворителе – скипидаре. Покрытие из биостекла на керамике формировали методом пропитки образца с последующим обжигом в муфельной печи при 1200 °С со скоростью нагрева 15°/мин.

Метод позволяет создавать на пористых материалах тонкие биоактивные слои, повторяющие форму пор носителя. Он имеет преимущества как перед методом получения из водных растворов, т.к. позволяет избежать дробной кристаллизации при упаривании, так и перед золь-гель методом, поскольку истинные растворы легче проникают в поры биоинертных носителей. Варьируя состав, можно изменять биоактивность стекол и их резорбируемость, а также вводить в биостекло добавки стронция, магния и других компонентов, содержащихся в костной ткани. Кроме того, метод не требует сложного дорогостоящего оборудования и позволяет формировать многослойные покрытия, что обеспечит выполнение медико-технических требований, предъявляемых к покрытиям на имплантах для хирургии. Изменяя количество слоев, можно влиять на толщину конечного биопокрытия на импланте.

Список литературы

1. Dorozhkin S.V. *Bioceramics of calcium orthophosphates. // Biomaterials. 2010. V. 31. № 7, P. 1465-1485.*
3. Путияев В.И. *Современные биокерамические материалы. // Соросовский образовательный журнал. 2004. Т. 8. № 1. С. 44-50.*

ОПЫТ ДИФФЕРЕНЦИРОВКИ ПРОГЕНИТОРНЫХ КЛЕТОК ЦНС КРЫС

А.В. Моргун, Н.В. Кувачева, Ю.К. Комлева, И.А. Кутищева, О.С. Окунева,
А.И. Дробушевская, Е.Д. Хилажева, А.Б. Салмина
Красноярский государственный медицинский университет имени профессора
В.Ф. Войно-Ясенецкого,
г. Красноярск

Нейрональные прогениторные клетки – это мультипотентные клетки, способные к дифференцировке в нейроны, астроциты и олигодендроциты, являющиеся неотъемлемой частью центральной нервной системы (ЦНС). В период развития нервной системы, быстро делящиеся прогениторные клетки локализованы в вентрикулярной зоне мозга [1].

В своей работе мы исследовали возможность дифференцировки в нейроны прогениторных клеток ЦНС эмбрионов крыс.

Объект исследования – 14-16-дневные эмбрионы белых крыс (E14-16) линии Wistar. В качестве основной культуральной среды использовали NeuroCult® NS-A Proliferation Medium производства Stemcell® с добавлением гепарина, основного фактора роста фибробластов (bFGF) и эпидермального фактора роста (EGF).

Беременных самок декапитировали после охлаждения на льду и производили забор эмбрионов. Крысиные эмбрионы подвергали диссекции. Головной мозг извлекали из эмбрионов и переносили в 35 мм культуральную чашку с 2 % раствором глюкозы в PBS, после чего отделяли кору больших полушарий и помещали в следующую культуральную чашку, содержащую 2 % раствор глюкозы в PBS. Полученную кору головного мозга иссекали до размеров 1 мм³. После окончания диссекции, кусочки ткани помещались в 14 мл коническую пробирку в свежий раствор 2% глюкозы в PBS на 1 минуту для осаждения кусочков ткани, после чего удалялся супернатант.

Оставшуюся ткань ресуспензировали в 1 мл среды NeuroCult® NS-A Proliferation путем тритурации ткани стерильным пластиковым наконечником до получения однородной суспензии клеток (состояние «молочного коктейля») с последующей добавкой еще 1 мл среды NeuroCult® NS-A Proliferation к суспензии клеток.

Через 2 минуты после осаждения неразделенных кусочков ткани собирали супернатант и переносили его в новую стерильную 14 мл пробирку. Супернатант центрифугировали при 150g в течение 5 минут. Удаляли супернатант и добавляли 1 мл среды NeuroCult® NS-A Proliferation с последующей повторной тритурацией.

Проводили подсчет количества клеток с помощью гемацитометра и определяли жизнеспособность клеток с трипановым синим в разведении 1/5 или 1/10 в зависимости от количества анализируемой ткани.

Полученные эмбриональные клетки в количестве $1,2-1,5 \times 10^5$ жизнеспособных клеток/мл вносятся в культуральные флаконы T-25 см², куда добавляли 10 мл "конечной" среды NeuroCult® NS-A Proliferation. Инкубация клеток проводилась в условиях CO₂-инкубатора при 5 % CO₂ и 37 °C.

На следующие сутки наблюдали образование нейросфер (клетки пролиферируют как сфероиды, которые обычно отделяют с поверхности культурального флакона или свободно плавают в нем). Нейросферы готовы к последующим пересевам через 3-4 суток с момента посева в зависимости от плотности и размера сфер. Жизнеспособные нейросферы выглядят полупрозрачными на фазовом контрасте, состоящие из множества клеток, несущих на своей поверхности микрошипы. На 7 сутки диаметр нейросфер составляет около 100-120 мкм [2].

В дальнейшем возможно использование полученных нейросфер для поддержания культуры клеток, для чего необходимо проводить частичную замену среды каждые 2-3 суток с последующим пассажем клеток раз

в 7-9 суток, либо проводить дифференцировку нейросфер в астроциты или нейроны.

В своей работе мы проводили дифференцировку клеток нейросфер в нейроны путем добавления в культуральную среду факторов дифференцировки [3].

Для верификации типа клеток и оценки чистоты культур, на части клеточной культуры проводилось не прямое иммуноцитохимическое определение маркеров нейронов флуоресцентными метками NSE согласно стандартному протоколу. Чистота выделенных культур клеток рассчитывалась в процентах позитивных клеток от общего числа клеток (как позитивных, так и негативных) не менее, чем в десяти полях зрения.

Для дифференцировки клеток нейросфер в нейроны в качестве основной среды использовалась NeuroCult® NS-A Differentiation Medium фирмы Stemcell® с ростовыми факторами в различных модификациях и культивировании клеток в течение 14 суток (табл. 1).

Таблица 1.

Количество NSE-позитивных клеток в культуре при тестировании питательных сред различного состава

№ п/п	Состав питательной среды	Количество позитивных клеток, %
1.	Среда-основа без цитокинов и факторов роста	70,3
2.	Среда-основа с добавлением bFGF в концентрации 0,5 нг/мл	85,6
3.	Среда-основа с добавлением EGF в концентрации 20 пг/мл	87,6
4.	Среда-основа с добавлением ретиноевой кислоты в 1 мкМ концентрации	78,3
5.	Среда-основа с добавлением bFGF в концентрации 0,5 нг/мл и ретиноевой кислоты в 1 мкМ концентрации	85,6
6.	Среда-основа с добавлением EGF в концентрации 20 пг/мл и ретиноевой кислоты в 1 мкМ концентрации	83,6
7.	Среда-основа с добавлением bFGF в концентрации 0,5 нг/мл и EGF в концентрации 20 пг/мл	94,5
8.	Среда-основа с добавлением bFGF в концентрации 0,5 нг/мл, EGF в концентрации 20 пг/мл и ретиноевой кислоты в 1 мкМ концентрации	95,7

При культивировании нейронов монослой клеток образовывался на 6-7 сутки. Его стабильное состояние наблюдалось во всех культурах нейронов, кроме культур без ростовых факторов. Чистота выделения культур при добавлении факторов роста была в пределах 84-96 %. Наиболее оптимальными сочетаниями ростовых факторов с наибольшей чистотой

культур являются комбинации bFGF 0,5 нг/мл + EGF 20 пг/мл и bFGF 0,5 нг/мл + EGF 20 пг/мл + 1 мкМ ретиноевой кислоты.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых МК-4818.2012.7 (2012 г.).

Список литературы

1. Kim M.Y. Isolation and maintenance of cortical neural progenitor cells in vitro / M.Y. Kim, B.S. Moon, K.Y. Choi / *Methods in Molecular Biology*, 2013. - Vol. 1018. - P.3-10.

2. Моргун А.В. Способ выделения и культивирования прогениторных клеток головного мозга крыс / А.В. Моргун, Н.В. Кувачева, Ю.К. Комлева, Е.А. Пожиленкова, Н.А. Малиновская, А.Б. Салмина // V Международная научно-практическая конференция Тенденции и перспективы развития современного научного знания. - М.: 2012. - С. 372-374.

3. Louis S.A. Enumeration of neural stem and progenitor cells in the neural colony-forming cell assay / S.A. Louis, R.L. Rietze, L. Deleyrolle, R.E. Wagey, T.E. Thomas, A.C. Eaves, B.A. Reynolds // *Stem Cells*. - 2008. - Vol. 26. - № 4. - P.988-996.

СПОСОБ КОМБИНИРОВАННОГО ИММУНОЛОГИЧЕСКОГО И ЦИТОХИМИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ КЛЕТОК КРОВИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ БИОЧИПОВ

А.В. Шишкин, Н.А. Кирьянов, Н.Г. Овчинина, Н.В. Бакелева, О.В. Овечкина
ГБОУ ВПО Ижевская государственная медицинская академия,
г. Ижевск.

Для диагностики острых миелоидных лейкозов используют разные лабораторные методы среди которых наибольшее значение имеют морфологическое исследование, иммунофенотипирование (определение антигенов) и разные виды цитохимических исследований (определение гликогена, липидов, хлорацетатэстеразы, α -нафтилацетатэстеразы, миелопероксидазы, щелочной фосфатазы и др.) [1,2].

Каждый из этих методов имеет свои достоинства и недостатки, поэтому их используют в комплексе друг с другом. Проблемой является то, что эти исследования, по сути, выполняются не на одних и тех же, а на разных клетках. Поэтому невозможно оценить всю совокупность диагностически-важных признаков у каждой конкретной клетки. Ситуация осложняется тем, что в исследуемом материале наряду с опухолевыми клетками всегда присутствуют нормальные клетки. В результате, при постановке диагноза часто возникают сложности и противоречия. Еще одной проблемой является очень высокая стоимость иммунофенотипирования клеток.

Таким образом, были поставлены следующие задачи: 1) резко снизить стоимость иммунофенотипирования клеток 2) наряду с ним выполнять морфологическое или, по крайней мере, одно из цитохимических исследований тех же самых клеток.

Поставленные задачи решаются за счет использования иммунологических биочипов. Биочип (рис. 1) представляет собой пластинку (подложку), на которой в строго определенных тестовых участках («пятнах») иммобилизованы молекулы антител, специфичных к определенным поверхностным антигенам клеток.

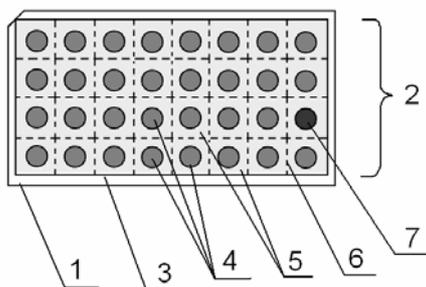


Рис. 1. Устройство биочипа. 1) подложка; 2) рабочая (функциональная) область; 3) край подложки; 4) тестовые участки (пятна) с иммобилизованными антителами; 5) фоновые участки подложки, не содержащие иммобилизованных антител; 6) линии разметки; 7) контрольный участок

Суспензию клеток инкубируют с биочипом. Клетки, имеющие определяемые антигены, прочно и специфически связываются с антителами. Не связавшиеся клетки устраняют при последующей отмывке. Плотность заполнения тестовых участков биочипа связанными клетками пропорциональна их концентрации, что позволяет ее оценить качественно или количественно. Для изготовления подложек биочипов нами был выбран прозрачный, химически стойкий и очень слабо прокрашивающийся материал. За счет этого связавшиеся клетки могут быть зафиксированы и окрашены для проведения морфологического (рис. 2) или цитохимического (рис. 3) исследования. Если нужно выполнить несколько видов цитохимических исследований, при изучении одного образца используется несколько биочипов.

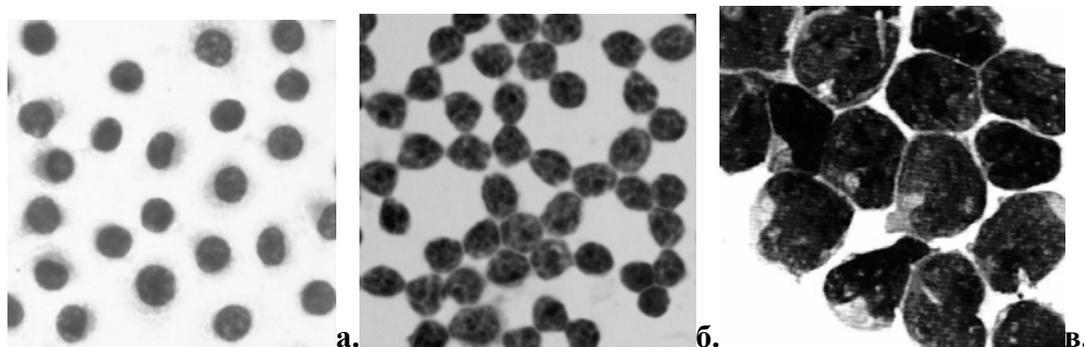


Рис. 2. Связавшиеся с биочипом клетки больных: а) ВКЛ; б) ХЛЛ; в) ОЛЛ. Окрашенные по Романовскому–Гимзе с использованием нового протокола фиксации. Увеличение в 900 раз (а,б) и в 1350 раз (в)

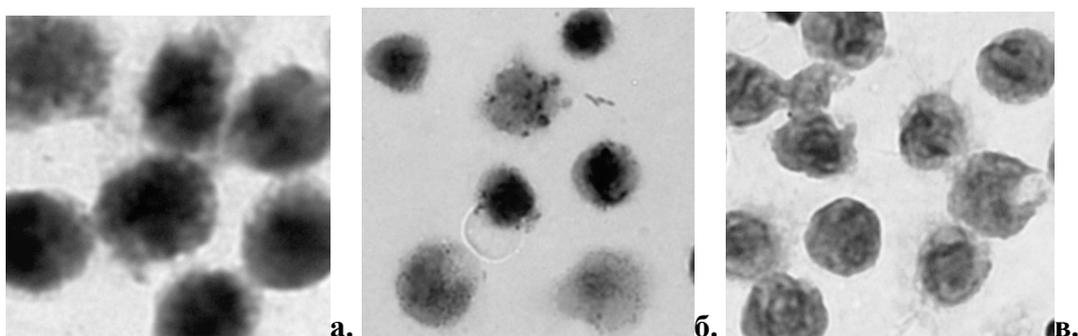


Рис. 3. Микрофотографии клеток больной острым миеломонобластным лейкозом (ОМЛ, М-4), связавшихся на трех разных биочипах в области пятен с антителами анти-CD13. Выполнены разные цитохимические реакции. а) Определение миелопероксидазы; б) определение липидов в реакции с суданом черным-Б; в) положительная реакция на гликоген. Увеличение в 1500 раз (а) и в 1350 раз (б, в)

Предлагаемый метод позволяет повысить информативность исследований и может снизить вероятность диагностических ошибок.

Различные варианты анализа с применением биочипов были успешно апробированы нами при решении достаточно широкого круга научно-исследовательских задач [3-9]. При наличии инвестиций возможно внедрение разработки в практическое здравоохранение.

Себестоимость биочипов при запуске в серийное производство будет составлять от 5 до 50 рублей в зависимости от объемов выпуска. Метод проведения анализа достаточно прост и не требует дорогостоящего оборудования.

Список литературы

1. Кровь. Клинический анализ. Диагностика анемий и лейкозов. Интерпретация результатов / Г.И. Козинец, В.М. Погорелов, О.А. Дягилева, И.Н. Наумова. – М.: Медицина XXI, 2006. – 256с.
2. Льюис, С.М. Практическая и лабораторная гематология/ пер. с англ под ред. А.Г. Румянцева / С.М. Льюис, Б. Бэйн, И. Бэйтс. – М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2009. – 672 с.
3. *Immunological biochips for parallel detection of surface antigens and morphological analysis of cells/ A.V. Shishkin, I.I. Shmyrev, N.G. Ovchinina, A.A. Butylin, F.I. Ataulhanov and A.I. Vorob'ev // Biochemistry (Moscow) Supliment Series A: Membrane and Cell Biology. – 2008. – Vol. 2, №3. – P. 225–230.*
4. Никитин Е.Н. Иммунофенотип опухолевых клеток и его клиническое значение при хроническом лимфоцитарном лейкозе / Е.Н. Никитин, Н.Г. Овчинина, А.В. Шишкин, Н.А. Кирьянов // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2010. – №7. – С.19–22
5. *Ovchinina N.G., Immunodiagnosis of Chronic Lymphocytic Leukemia Using Immunological Chips/ N.G. Ovchinina, A.V. Shishkin, E.N. Nikitin, S.A. Suhanov, E. A. Lozhkin // Bulletin of Experimental Biology and Medicine. – 2010. – Vol. 149, № 2. – P. 223 – 226*

6. Шишкин А.В. Иммунологические биочипы для исследования клеток: концепция разработки, перспективы внедрения и дальнейшего совершенствования / А.В. Шишкин, Н.Г. Овчинина. – Ижевск: РИО ГОУ ВПО ИГМА, 2011. – 98 с.

7. Шишкин А.В. Совершенствование методики комбинированного иммунологического и морфологического исследования клеток с использованием биочипа [Электронный ресурс] / А.В. Шишкин, Н.Г. Овчинина, С.С. Бессмельцев // Medline.ru. – 2011. – Т.12. – С. 69–81. – Электрон. дан. – 2011.

8. Шишкин А.В. Комбинированное иммунологическое и цитохимическое исследование клеток крови при проведении анализа с использованием иммунологических биочипов / А.В. Шишкин, Н.Г. Овчинина, С.С. Бессмельцев // Вестник Российской Военно-медицинской академии. – 2011. – №3. – С. 177–180

9. Шишкин А.В. Комбинированное иммунологическое и цитохимическое исследование клеток острых миелоидных лейкозов с использованием иммунологических биочипов / А. В. Шишкин, Н. Г. Овчинина, С. С. Бессмельцев // Вестник РОНЦ им. Н. Н. Блохина РАМН. — 2011. — Т. 22, №3. — С. 34–38

СКАНИРУЮЩАЯ ЗОНДОВАЯ МИКРОСКОПИЯ НЕЙТРОФИЛОВ ПОСЛЕ ФЕМТОСЕКУНДНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ IN VITRO

Т.В. Абакумова, И.И. Антонеева, Б.Б. Костишко,
Н.С. Мещанинов, И.В. Волгина
Ульяновский государственный университет,
г. Ульяновск

Одним из ведущих направлений современной онкогинекологии является поиск способов избирательного воздействия на отдельные этапы иммунного ответа. Установлено, что модуляция иммунных реакций организма возможна при лазерном излучении, однако для этого необходимо подобрать оптимальные параметры излучения. Особый интерес представляют высокоинтенсивные фемтосекундные лазеры, преимуществами которых являются малая длительность импульса, высокая пиковая и малая средняя мощности. Целью исследования явилась изучение топологии и ригидности мембраны нейтрофилов (Нф) больных раком шейки матки (РШМ) с применением сканирующей зондовой микроскопии (СЗМ) после фемтосекундного лазерного излучения (ФСЛИ) *in vitro*.

Объект исследования - Нф больных РШМ с местно-распространенным процессом (Ib-IIa клинические стадии по FIGO). Нф, выделенные из венозной крови на двойном слое фиколла/урографина (1,117 и 1,077 г/см³), облучали в пластиковых кюветах на расстоянии 3 см (интенсивность – 4,5 мВт/см², дозы облучения: 0,27 Дж/см², 0,81 Дж/см², 1,35 Дж/см², 2,70 Дж/см²) от световода фемтосекундного лазера. Параметры используемого лазера - длительность

импульса — $100 \cdot 10^{-15}$ с; средняя мощность — 1,26 мВт; пиковая мощность — 6кВт; длина волны — 1,55 мкм. Для оценки топологии и ригидности мембраны Нф использован сканирующий зондовый микроскоп SolverPro NT-MDT (Россия). Нф, фиксированные метанолом, сканировались в полуконтактном режиме. Ригидность мембран оценивалась по модулю Юнга. Для оценки достоверности применялся критерий Манна-Уитни. Статистически достоверными считались данные при $p \leq 0,05$.

На препаратах интактные Нф больных РШМ имеют строго округлую форму и клетки распластаны по поверхности подложки. После ФСЛИ дозой $0,27 \text{ Дж/см}^2$ клетки потеряли округлую форму, границы клеток стали нечеткие, зернистость слабо выражена. При оценке топографии Нф, получивших среднюю дозу ФСЛИ $0,81$ и $1,35 \text{ Дж/см}^2$ показано, что клетки имеют неправильную форму, вытянутую в одну сторону с размытой границей, ядро определяется плохо, не отличаясь по высоте существенно от цитоплазмы. Показало, что при $2,7 \text{ Дж/см}^2$ ФСЛИ происходит активное формирование псевдоподий у нейтрофилов, уменьшение шероховатости и высоты клеток. Изучение ригидности, показало, что статистически значимое увеличение жесткости мембраны Нф больных РШМ наблюдается при плотности потока облучения $0,27 \text{ Дж/см}^2$ и составляет $523,8 \pm 30,43$. При плотности потока энергии ФСЛИ $0,81$ и $1,35 \text{ Дж/см}^2$ значения ригидности мембран Нф больных РШМ на Ib-IIa стадиях статистически значимо уменьшается.

Таким образом, топология и упруго-вязкостные свойства Нф больных РШМ на Ib-IIa стадиях под действием ФСЛИ *in vitro* меняются дозозависимо. Работа поддержана грантом МИНОБРНАУКИ РФ.

ВЛИЯНИЕ ВКР-ЛАЗЕРА С ДЛИНОЙ ВОЛНЫ 1265 НМ НА ОПУХОЛЕВУЮ ТКАНЬ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО РАКА ШЕЙКИ МАТКИ МЫШЕЙ-ОПУХОЛЕНОСИТЕЛЕЙ *IN VIVO*

О.С. Воронова, И.О. Золотовский, Л.В. Полуднякова, Г.С. Аляпышев
Ульяновский государственный университет,
г. Ульяновск

Мощным источником излучения, способным эффективно работать в области фотовозбуждения синглетного кислорода, может служить ВКР-лазер с накачкой от иттербиевого волоконного лазера [1]. В работе [2] при ведены результаты клинического применения ВКР-лазера с длиной волны излучения 1262 нм, которые показали исключительную перспективность использования таких излучателей для лечения онкологических заболеваний. В настоящей работе оценено влияние ВКР-лазера с длиной волны 1265 нм на опухолевую ткань экспериментального рака шейки матки (РШМ-5) мышей-опухоленосителей *in vivo*.

Штамм опухолевых клеток РШМ-5 из РОНЦ им.Н.Н.Блохина РАМН был перевит беспородным мышам ($n=98$). Источником излучения служил ВКР-лазер

с максимальной мощностью 4 Вт на длине волны 1265 нм [14]. Интенсивность потока энергии составляла 1062 Дж/см² и 212 Дж/см². В опухолевой ткани оценивали уровень малонового диальдегида (МДА), активность супероксиддисмутазы (СОД), каталазы (КТ), глутатионредуктазы (ГР) и глутатионтранс феразы (ГТ). Статистическая значимость полученных результатов оценивалась с помощью непараметрического критерия Манна – Уитни. В результате биохимических исследований нами были получены данные, которые представлены в табл.1.

Таблица 1

Показатели системы «перекисное окисление липидов-антиоксиданты» (ПОЛ-АО) в опухолевой ткани РШМ-5 после облучения ВКР-лазером

	Интактные мыши	F=212Дж/см ²	F=1062Дж/см ²
МДА, мкмоль/мг	36,3±1,22	21,8±1,25	43,5±2,53
СОД, у.е.	26,57±6,02	29,01±1,25	8,48±0,24
ГТ, ммоль/мин/мг	1,50±0,29	0,51±0,05	0,60±0,08
ГР, ммоль/мин/мг	0,21±0,02	0,42±0,01	0,24±0,02
КТ, ммоль/с/мг	0,54±0,10	0,44±0,08	0,67±0,29

Таким образом, лазерное облучение на длине волны 1265 нм дозозависимо вызывает в солидной опухоли РШМ-5 изменение показателей системы ПОЛ-антиоксиданты.

Работа выполнена в рамках гос. Задания МИНОБРНАУКИ РФ.

Список литературы.

1. Курков А.С. Мощные волоконные ВКР-лазеры в диапазоне 1.22 - 1.34 мкм /А.С.Курков, Е.М.Дианов, В.М.Парамонов и др.//Квантовая электроника. – 2000. - №9. – С.791.
2. Юсупов А.С., Лазерная деструкция базальноклеточного рака кожи с последующей фотодинамической терапией /А.С. Юсупов, И.Р. Рахматуллина //Здравоохранение Башкортостана. - 2002. - №3. – С.222-24.

ВЛИЯНИЕ ФЕМТОСЕКУНДНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ФАГОЦИТАРНУЮ АКТИВНОСТЬ НЕЙТРОФИЛОВ БОЛЬНЫХ РАКОМ ШЕЙКИ МАТКИ НА IА СТАДИИ

Т.П. Генинг, Т.В. Абакумова, Д.А. Ксейко, И.В. Гордеева
Ульяновский государственный университет,
г. Ульяновск

Выбор нейтрофилов (Нф) в качестве клеток-мишеней лазерного облучения обусловлен их ролью в поддержании защитной реакции организма, а также потенциальной возможностью их активации при действии различных физико-химических факторов. На сегодня в литературе представлены

результаты изучения влияния на Нф только низкоинтенсивного лазерного излучения. Целью данного исследования явилось изучение фагоцитарной активности Нф больных раком шейки матки (РШМ) на Ia стадии после высокоэнергетического фемтосекундного лазерного излучения (ФСЛИ).

Объект исследования - Нф больных РШМ с начальным процессом (Ia клиническая стадия по FIGO, n=14). Группа сравнения – доноры (практически здоровые женщины) (n=12). Использованные плотности потока облучения ФСЛИ при интенсивности 4,5 мВт/см²: 0,27 Дж/см², 0,81 Дж/см², 1,35 Дж/см², 2,70 Дж/см². Параметры используемого лазера - длительность импульса — $100 \cdot 10^{-15}$ с; средняя мощность — 1,26 мВт; пиковая мощность — 6кВт; длина волны — 1,55 мкм. Для определения фагоцитарной активности вычисляли следующие показатели: фагоцитарное число (ФЧ), фагоцитарный индекс (ФИ), интегральный фагоцитарный индекс (ИФИ).

В ходе проведенных исследований установлено, что при воздействии 0,27 Дж/см² ФСЛИ на Нф периферической крови доноров ФИ статистически значимо снижается до $36,8 \pm 8,71$ % против $41,2 \pm 6,44$ % в контроле. ФЧ снижается при влиянии 0,27 Дж/см² и 2,70 Дж/см² ФСЛИ ($1,41 \pm 0,083$ и $1,46 \pm 0,028$ соответственно против $1,97 \pm 0,174$ усл.ед. в контроле). При этом ИФИ в необлученных Нф крови здоровых женщин составляет 0,81, при облучении 0,27 и 0,81 Дж/см² ФСЛИ составляет 0,52, а при 2,7 Дж/см² – 0,68.

ФИ Нф крови женщин при РШМ Ia стадии составляет $40,38 \pm 5,375$ %, статистически значимо снижается при облучении средней дозой в 0,27 Дж/см² ($34,22 \pm 3,063$ %). При этом ФЧ Нф крови женщин на данной стадии составляет $1,54 \pm 0,079$ усл.ед. и снижается при облучении плотности потока энергии ФСЛИ - 0,27 и 1,35 Дж/см² ($1,29 \pm 0,062$ и $1,29 \pm 0,053$ усл.ед., соответственно). ИФИ при воздействии ФСЛИ дозой в 0,27 Дж/см² снижается до 0,44 по сравнению с необлученными Нф крови на начальной стадии РШМ (0,62) При остальных использованных режимах ИФИ статистически значимо не изменяется, колеблясь в пределах коридора нормы.

Таким образом, ФСЛИ дозозависимо меняет фагоцитарную активность Нф как доноров, так и больных РШМ на Ia-стадии. Наиболее выраженное снижение показателей фагоцитоза наблюдается при плотности потока излучения 0,27 Дж/см².

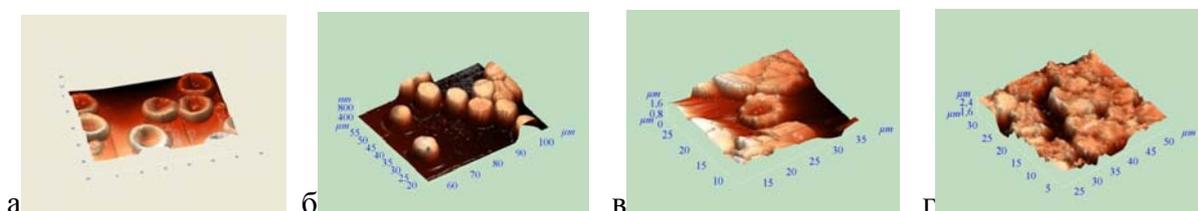
Работа выполнена при поддержке гранта МИНОБРНАУКИ РФ.

МЕТОД АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ В ИССЛЕДОВАНИИ ЖЕСТКОСТИ МЕМБРАНЫ ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ РАКЕ ШЕЙКИ МАТКИ

Д.Р. Долгова, С.О. Генинг, Б.Б. Костишко
Ульяновский государственный университет,
г. Ульяновск

Атомно-силовая микроскопия (АСМ) – уникальный метод исследования биологических объектов без фиксации. Характерная форма эритроцитов (Эр) и относительно небольшая толщина позволяет получить прочный препарат на стекле и их стереометрическую характеристику [1]. Оценка формы и жесткости Эр представляет значительный практический интерес, так как определяет функциональное состояние этих клеток. Эти параметры могут меняться в случае патологии. В связи с этим, целью нашего исследования явилась оценка жесткости мембраны Эр с использованием АСМ при раке шейки матки (РШМ). Объектом исследования явились эритроциты периферической крови больных РШМ (n=50) на Ia, Ib-IIa и IIb-IV стадиях. Контрольную группу составили эритроциты практически здоровых женщин (n=10). Для оценки ригидности исследовали поверхность эритроцитов на сканирующем зондовом микроскопе «Solver Pro» («NT-MDT», г. Зеленоград, Россия) в полуконтактном режиме. Ригидность мембран оценивалась по модулю Юнга. Статистическая значимость полученных результатов оценивалась с помощью непараметрического критерия Манна – Уитни.

Необлученные эритроциты практически здоровых женщин имеют форму дискоцитов. Эритроциты на Ia стадии имеют форму сфероцитов. При Ib-IIa и IIb-IV стадиях РШМ эритроциты принимают форму эхиноцитов (рисунок). В результате проведенных исследований установлено, что жесткость мембран эритроцитов больных РШМ имеет более высокие значения по сравнению с контрольной группой и составляет $261,1 \pm 7,57$ МПа при начальной стадии заболевания, $264,6 \pm 5,98$ МПа на стадиях Ib-IIa, $385,39 \pm 10,07$ МПа на стадиях IIb-IV, что достоверно выше показателей здоровых женщин ($142,6 \pm 4,28$ МПа).



Изображение эритроцитов в 3D в контрольной группе (а), на стадии Ia (б), Ib-IIa (в), IIb-IV (г) РШМ

Таким образом, жесткость мембран эритроцитов женщин на разных стадиях рака шейки матки повышается по сравнению с жесткостью мембран эритроцитов практически здоровых женщин

Работа выполнена в рамках гос. задания МИНОБРНАУКИ РФ и гранта Президента РФ

Список литературы

1. Гущина Ю.Ю. Исследование различий морфологических параметров клеток крови человека методом сканирующей зондовой микроскопии //Ю.Ю.Гущина, С.Н.Плескова, М.Б.Звонкова //Поверхность. Рентгеновские, синхронные и нейтронные исследования. – 2005. - №1. – С.48-53.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПЛАСТИЧНОСТИ СРЕДСТВАМИ СМЫСЛО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

С.П. Клеменчук

Ставропольский государственный педагогический институт,
г. Ставрополь

Изучение содержания фундаментальных публикаций, основывающееся на современную методологию обучения пластичному двигательному действию, выявил ряд нерешенных проблем. Одной из основных является достаточно полное определение теоретических основ телесной пластики, и отсутствием определенности в технологии формирования телесной пластичности.

Разрозненные представления о составляющей пластичного двигательного действия человеческого тела начали постепенно оформляться в эпоху Ренессанса. Перу Леонардо да Винчи (1452 – 1519) принадлежит одно из первых исследований по искусству движения – утерянный «Трактат о живописи и человеческих движениях». Особенности технологии пластичного движения занимались Франсуа Дельсарт, Жорж Демени, Жак Далькроз, Айседора Дункан, Рудольф Лабан, а также наши отечественные ученые П.Ф. Лесгафт, В.М. Дьячков, В.П. Зинченко, В.Н. Курысь, В.Т. Назаров, Ю.К. Гавердовский, Т.С. Лисицкая, Л.Н. Сляднева, Н.Г. Сучилин, Р.А. Пилоян и др. Рассматривая структурную сложность пластичного движения, они напрямую подошли к рассмотрению ее сущностной составляющей [5, с.47].

Современный окружающий мир – это важнейший образный источник искусства, в его многообразии представленной действительности постигается не только художественная сущность мироздания, но и реальность бытия человека, и его значимость. Хореография как один из видов искусства также, основывается на собственных законах постижения мира, которые основаны не на буквальном соответствии жизненного и художественного материала, а на степени верности метафорическому, образному отражению жизни; она как бы отображает объективно реальный человеческий мир, обладая при этом такой же

целостностью. Известно, что «синтаксис действительности не совпадает с синтаксисом искусства» (О.А. Кривцун), а искусство танца не может претендовать на универсальную интерпретацию всех сторон человеческой жизни, все же благодаря особой пластике и выразительности движений хореография глубоко трогает, волнует и восхищает человека. Так называемая «особая пластика», определяется с помощью выразительных средств, которые исторически сформировались в систему и обладает специфической чертой, которая называется – пластичностью [2, с. 6].

Однако сегодня существует проблема освоения и исполнения пластики движений «непроизвольного подражания». В связи с этим, основываясь на исследованиях Слядневой Л.Н. в области теоретических основ телесной пластики, рассмотрим целевую функцию телесно – двигательной пластики, которая выражается в специфическом переживании субъектных вариаций пространственно-временных характеристик телесного движения. Данная специфика зависит от рода переживаний. Следовательно, системообразующим фактором телесной пластики является катарсическое переживание субъектом пластики каузальности телесной пластичности, которая выступает в форме образно-смысловой (безусловной) и символически-смысловой предметности [7, с. 146].

Значит, к системе важнейших регуляторов построения системы движений относится ценностно-смысловая предметность, которая модулируется ситуационными и субъективными особенностями человека. Как отмечает, Донской Д.Д. смысл привносится в движения после внешнего описания, предлагаемой ситуации, которая оказывает психологическое воздействие на чувственный опыт исполнителя в виде образа действия. Далее возникшие ощущения от восприятия информации целенаправленно отображаются в познавательно-преобразующей деятельности и его оценочной функции. В зависимости от системы ценностей у человека возникает образ действия, который служит регулятором деятельности, соответственно, придает смысл и значимость вырабатываемым целям, которые придают особенности трехмерного видения себя в движении, анализа и оценки осуществления этого действия. Следовательно, осмысленный подход – необходимое условие для каузальной атрибуции человека в телесном движении.

Опираясь, на работы авторов антропоцентрической биомеханики Д.Д. Донского, С.В. Дмитриева, Н.И. Пономарева, обращаем внимание на принцип смыслового проектирования пластичного движения, в рамках метода коннотации.

Термин «коннотация» (от лат. *con* – вместе и *noto* – обозначаю) – это увеличение смысловой интерпретации действий, предложенных обстоятельств (их экспрессивно-эмоционально-оценочных обертонов) включая в дополнительных, сопутствующие значения. Одно дело поглощать пищу, другое – вкушать ее. Т.е. использование коннотативного аспекта в формировании двигательного действия позволит доминировать мотивационно-эмоциональной сфере мышления над рационально-логическим интеллектом. В результате

происходит амплификация внутреннего опыта – его продолжение, расширение, проверка на истинность [3, с. 82].

Следовательно, использование метода «коннотации» в так называемом принципе проектно-двигательном мышлении позволит расширить диапазон технологии изучения пластичного движения. В процессе проектирования двигательного действия срабатывают все виды мышления и познания, восприятия и оперирования. Чувственно-образные фрагменты образуются в процессе мышления и отображаются в чувственное отражение. В термине «смысловая чувствительность» главным является «единство отражения и отношения» человека к действительности, которые подчеркивают Н.А. Бернштейн, М.М. Бахтин, С.Л. Рубинштейн, А.Н. Леонтьев. Следовательно, в основе смыслового проектирования лежит закономерность познания и осмысленность интегрального образа, которая привносится в сознание активно действующего субъекта. Подлинное понимание того или иного объекта – это прежде всего переход к «смыслу» и придание смысла тому, что мы познаем и преобразуем, т.е. способ смысло-ориентированного проектирования пластичного движения [4, с.26].

В данном способе все элементы (условия, ситуация, установки, требования и средства) проектирования постигаются как сложнейшая система знаний, понимания, умений, оценок в форме постоянно развивающихся представлений, углубляющихся, взаимосвязанных и переплетающихся представлений.

В первую очередь необходимо сформировать двигательную задачу пластичного двигательного действия, которая сопровождается смысловым проектированием ее решения. Представление «модели объекта» определяется:

1) логическим объяснением (что необходимо изобразить?) – прослушивание музыкального материала и повествовательный рассказ о художественном образе данного пластичного двигательного действия;

2) причинной составляющей (почему мы это изображаем?) – объяснение эмоциональной и смысловой составляющей каждого фрагмента для формирования целостного пластичного двигательного действия;

3) операционной сущностью (как нам выразить?) – знакомство с технической и выразительной составляющей пластичного двигательного действия;

4) мотивационно-ценностной деятельностью (ради чего мы это изображаем?) – значение данного пластичного двигательного действия в воздействии на чувственную сферу, как исполнителя, так и зрителя.

Далее, когда дидактическая составляющая ценностно-смысловых структур представлена исполнителю, строится система целей, которые ставятся и так или иначе достигаются на каждом занятии [6, с. 24].

Следующим этапом является представление методики выполнения пластичного двигательного действия, которая заключается в технической проработке исполнения. Здесь же представляются и отрабатываются технические элементы совместно со средствами выразительного исполнения

как совокупностью для реализации основной задачи пластичного двигательного действия.

Психологический настрой исполнителя как субъекта занимает особое место в смысло-ориентированном проектировании пластичного двигательного действия. Так как, структурные связи в каждой модели пластичного двигательного действия будут идентифицированы к исполнителю, с учетом реальных особенностей действия каждого исполнителя (развития физических качеств, уровня технического и исполнительского мастерства и т.д.), которые уникальны по существу зависят от индивидуального случая.

Педагог учитывает все индивидуальные особенностями при построении и создания внутренней задачи исполнителя, направляет его мышление, действия и руководит этим процессом. Главное средство – это профессиональная постановка цели, бесчисленного количества последовательных задач, помощь в поиске их осмысливания, определения способов их достижения. Каждый двигательный фрагмент пластичного двигательного действия начинается с подготовки к нему в виде самостоятельной работы исполнителя. Профессиональные педагоги со стажем строят свои собственные гипотезы, теории, находятся в постоянном поиске особенного направления, как наиболее подходящего для каждого ученика, на каждом этапе обучения и совершенствования. Значит, успешность деятельности исполнителя зависит от внутреннего мира, таланта педагога, который постоянно развивает нестандартные способы формирования двигательного мышления у ученика, находится в постоянном поиске эффективных методов технической подготовки [7, с. 220].

Заключительным этапом смысло-ориентированного проектирования пластичного двигательного действия, будет практический показ представленной модели пластичного двигательного действия субъектом. Совместный анализ педагога и исполнителя позволит выявить технические и выразительные ошибки, представленной модели и дальнейшей ее проработки для достижения и реализации первоначальной цели. Анализ может повлиять на изменение педагогом каких-либо аспектов в представлении «модели объекта» для совершенствования выполнения пластичного двигательного действия так как каждый субъект в каждом случае всегда уточняет, формирует свою двигательную задачу, свое отношение к передаче художественного образа и технологии его строения [6, с. 26].

Таким образом, способ смысло-ориентированного проектирования технологии пластичного двигательного действия перерастает в «смысловой контрапункт» образов и моделей, мыслей-действий – гармоничное целое всех познавательных процессов, включенных в когнитивно-смысловую структуру сознания человека и является оптимальным управлением процесса формирования и совершенствования пластичных двигательных действий.

Список литературы

1. Анцыперов В.В. Технология оптимизации обучения юных гимнастов двигательным действиям на основе типизации структурных компонентов/

Физическая культура: образование, воспитание, тренировка №1, 2007. – С. 75 – 89.

2. Вычужанова Л.К. *Язык хореографии: философский анализ. Дис.канд.философ. наук: Уфа, 2009. – 173 с.*

3. Дмитриев С.В. *Социокультурная теория двигательных действий спортсмена: Проблемы, поиски, решения. – Н.Новгород: Изд-во НГПУ, 2005. – 300 с.*

4. Леонтьев А.Н. *Деятельность. Сознание. Личность. – М.: Политиздат, 1975. – 304 с.*

5. Лисицкая Т.С. *Хореография в гимнастике. – М.: ФиС, 1984. – 176 с.*

6. Пономарев Н.И., Дмитриев С.В. *Проблемные вопросы теории построения двигательных действий/ Теория и практика физической культуры. 1990, №6, С. 24 – 26.*

7. Сляднева Л.Н. *Теоретические основы телесной пластики. – Ставрополь: СГПИ, 2006, – 274 с.*

ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ В СОВРЕМЕННЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССАХ

В.К. Федоров, О.М. Дубовицкий

«МАТИ - Российский государственный технологический университет
им. К.Э.Циолковского» (МАТИ),
г. Москва

Главной задачей инновационного производства является функция обеспечения управления процессами изменений в технологии и организации производства, приводящая к созданию новых технологических производств, позволяющих реализовывать новые уровни качества и объемов производства наукоемкой продукции.

В 20-30-е годы XX века в промышленно развитых странах, в том числе и в России, произошло существенное переосмысление принципов управления человеческими ресурсами, оценке роли человеческого фактора в организации и управлении производством. Важнейшим фактором, определившим эти изменения, было появление и распространение теории «научной организации труда».

Теория «научного управления» утверждала, что существуют оптимальные и универсальные для всех предприятий методы управления и организации труда, позволяющие резко повысить эффективность и производительность.

Важнейшей проблемой построения эффективных инновационных производственных процессов является проблема организации рабочих мест.

Рабочее место - важнейший элемент современной организации производства.

Исследования трудовых процессов сопровождались поисками методов активизации способностей работника на основе «Гастевской» концепции, которая строилась на идее социализации трудовых процессов, направленной на изыскание путей создания в работнике внутренней органической способности действительно стать неустанным, безостановочным творцом новых методов труда.

Список литературы

1. Рофе А.И. *Организация и нормирование труда*. - М.: МИК, 2003.
2. Гастев А.К. *Как надо работать. Практическое введение в науку организации труда*. – М.: Экономика, 2008.

О КУЛЬТУРНОЙ ГРАМОТНОСТИ

Т.Ю. Авдеева
Языковая школа «Элит»,
Г. Барнаул

Понятие культурной грамотности сегодня становится чрезвычайно актуальным в научно-образовательной среде. Многие ученые, педагоги, общественные деятели говорят о низком уровне общей культуры современника, пытаются найти способы решения этой проблемы. С.Г. Ильенко, размышляя «о недугах школьного обучения отечественной словесности», отмечает «падение общей гуманитарной культуры», за которым слишком равнодушно наблюдает современное общество [1, с. 59].

Необходимым условием эффективной межкультурной коммуникации является достаточный уровень культурной грамотности, который предусматривает понимание фоновых знаний, ценностных установок, психологической и социальной идентичности, характерных для данной культуры. Для успешного владения языком необходимо глубокое знание различных культурных символов соответствующей национальной культуры, в данном случае американской национальной культуры. Э.Д. Хирш в своей теории считает, что культурная грамотность «делает нас хозяевами стандартного инструмента познания и коммуникации, таким образом, позволяя нам передавать и получать сложную информацию устно и письменно, во времени и пространстве» [4, с. 22]. Для адекватного межкультурного понимания и эффективного взаимодействия необходима пропорциональная зависимость между уровнями языковой, коммуникативной и культурной компетенции. Культурная грамотность – наиболее динамичный компонент межкультурной компетенции, требующий постоянного пополнения текущей культурной информации. Компетенция, в свою очередь, не существует вне коммуникации. В зависимости от значения и роли того или иного вида в конкретных ситуациях общения Хирш выделяет разные уровни межкультурной компетенции: 1. уровень, необходимый для выживания; 2. уровень,

достаточный для вхождения в чужую культуру; 3. уровень, обеспечивающий полноценное существование в новой культуре – ее «присвоение»; 4. уровень, позволяющий в полной мере реализовать идентичность языковой личности.

Э.Д. Хирш так определяет культурную грамотность: «Культурная грамотность – готовая грамотность. Это способность понять главную информацию, необходимую для того, чтобы стать истинным гражданином или даже преуспеть в экономике» [5, с. 82–83].

Ключевым пунктом в теории Хирша служит следующий тезис: «Люди в каждом национальном сообществе объединены не только политическими институтами и законами, но и общими ценностями и представлениями, а также одним языком» [5, с. 90]. Автор утверждает, что общий язык не состоит только из лексико-грамматических аспектов, здесь важно и значение, так как всякое слово существует постольку, поскольку существует понятие, им обозначаемое. Если эта информация получает распространение в масштабах всего языкового коллектива, это значит, что сведения о данном предмете являются частью языкового значения имени собственного.

Современная антропоцентрически ориентированная парадигма научных исследований предполагает обращение взгляда исследователей на субъективные факторы текстообразования и, в частности, на интенцию речевого субъекта. В процессе его функционирования ключевую организующую роль играет экзистенциальная интенция, т.е. константная подсознательная установка речевого субъекта на реализацию базовых экзистенциалов его личности, поскольку именно она определяет те параметры личности, которые проявляются во всех сферах ее деятельности, в том числе и в речевой. Соответственно она является основой деятельности речевого субъекта. Учитывая то, что в основе формирования экзистенциалов и экзистенциальной интенции лежит психологический механизм, а также взаимообусловленность психических и ментальных феноменов, в экзистенциальной психологии было выработано понятие миро-проекта. Данный термин ввел Л. Бинсвангер для обозначения всеобъемлющей картины индивидуального модуса бытия-в-мире. Он широко встречается в работах его последователей, в частности, в трудах одного из значительнейших представителей экзистенциально-феноменологической психиатрии Роланда Куна.

По определению Куна, миро-проект - это определенная «смысловая матрица, которую человек прикладывает ко всему, что его окружает, с помощью которой он интерпретирует все, с чем сталкивается, исходя из которой складывается контекст отношений к чему-либо и которой детерминирована экзистенция (Dasein) каждого человека» [2, с. 449].

Для творческой личности писателя таким миром, несомненно, является художественное произведение, в рамках которого он может, выстроив особым образом художественное пространство текста реализовать, либо приблизиться к реализации базовых экзистенциалов своей личности, т.е. экзистенциальная интенция писателя во многом оказывается направлена на реализацию его базовых экзистенциалов в рамках его произведений, поскольку реализация их в реальной жизни часто представляется невозможной.

Художественный текст, по мнению Е.А. Гончаровой, может также рассматриваться как «конгломерат когнитивных и коммуникативно-прагматических функций его создателя, направленных на познание своего внешнего и внутреннего мира, самореализацию в качестве «языковой личности» [3, с. 32]. Таким образом, текст, будучи результатом действия экзистенциальной интенции, служит также и для познания и частичного осознания своих экзистенциалов самим автором.

Особенностью творческой деятельности является то, что частично выведенные на уровень сознания базовые экзистенциалы личности, испытывают влияние активного творческого сознания и как следствие авторской интенции, которая в литературоведении и лингвистике традиционно считается одним из ключевых факторов текстообразования. Тем не менее, вопрос о статусе авторской интенции решен учеными далеко не однозначно и относится к наиболее дискуссионным.

Список литературы

1. Бутакова Л.О. Авторское сознание как базовая категория текста: Когнитивный аспект: Дис. ... докт. филол. наук. Омск, 2001. 459 с.
2. Власова О. Феноменологическая психиатрия и экзистенциальный анализ: История, мыслители, проблемы. М.: Издательский дом «Территория будущего», 2010.
3. Гончарова Е.А. О синергетическом характере категории «автор» как объекта лингвистической интерпретации // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Вып. 2: Сер. Филологические науки. Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2012.
4. Дорожкин В.Р. Котератия: групповые феномены, методы, эффекты. СПб.: «Речь», 2007.
5. Ковина Т.П. Реализация коммуникативной интенции в функционально-смысловом типе речи // Материалы Междунар. науч.-техн. конф., посвященной 145-летию МГТУ «МАМИ». Книга 12. М.: МГТУ «МАМИ», 2010.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ ЭКРАН ДЛЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ИСТОЧНИКОВ ОСВЕЩЕНИЯ

А.И. Захаров¹, В.Д. Кацман², В.Х. Ким¹, Е.С. Позняк², В.А. Чащин¹

¹ Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева,

² Московский государственный университет печати имени Ивана Федорова,
г. Москва

В настоящее время широкое распространение получают энерго-сберегающие источники освещения с использованием люминесцентных экранов [1]. Из патентной информации известно несколько решений использования люминесцентного излучения для создания источников «белого» света.

Так предложено осветительное устройство, в котором «белый» свет представляет собой сложение потоков излучений, частично отраженного от слоя люминофора синего возбуждающего излучения и возникающего вследствие люминесценции в желто-зеленой области спектра [2]. Люминофоры, соответствующие различным областям свечения, образуют так называемый «смесевой» рабочий слой, нанесенный на подложку в виде равномерного покрытия. Однако получаемый спектр излучения оказывается смещенным в синюю область, то есть оказывается «некомфортным» для зрения.

В другом типе осветительных устройств с использованием явления люминесценции [3] используется смесь трех люминофоров, которая сплошным равномерным слоем наносится либо на подложку светорассеивающего экрана, либо на внутреннюю поверхность колбы. Недостатком данной конструкции является то, что для создания комфортного «белого» света требуется использование трех типов источников возбуждения соответственно спектрам возбуждения люминофоров.

Общим недостатком для обоих вариантов является использование люминесцентного экрана, работающего «на просвет», что, по нашим экспериментальным данным, уменьшает их светоотдачу в среднем на 30 % по сравнению с экраном, работающим «на отражение». Цель настоящей работы — исследовать возможность создания осветительного устройства с твердотельным люминесцентным экраном, работающим на отражение и формирующим излучение заданного спектрального состава, в том числе, комфортного для зрения «теплого» белого света.

Конструкция такого люминесцентного экрана представлен на рис. 1. Источник возбуждающего излучения (1) освещает люминесцентный экран (2), состоящий из подложки (3), сплошного слоя люминофора, излучающего в желто-зеленой области спектра (4), и дискретно распределенных на нем участков люминофора (5), излучающих в красной области спектра, а также отражающего слоя (6).

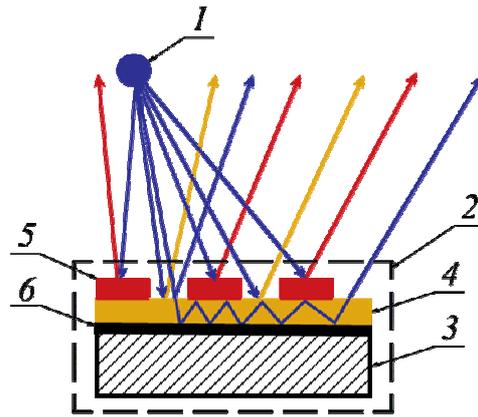


Рис. 1. Конструкция осветительного устройства с люминесцентным экраном

Принцип работы осветительного устройства с люминесцентным экраном состоит в следующем: часть возбуждающего излучения, попадая на экран, возбуждает желто-зеленый (4) и красный (5) люминофоры, а другая часть возбуждающего света отражается как от люминофоров, так и отражающей поверхности (6), расположенной на подложке (3). При этом спектральная характеристика люминесцентного экрана формируется сложением потоков, обусловленных излучением люминофоров и отраженной от экрана части возбуждающего синего излучения, например XR7090 с длиной волны (450–470 нм).

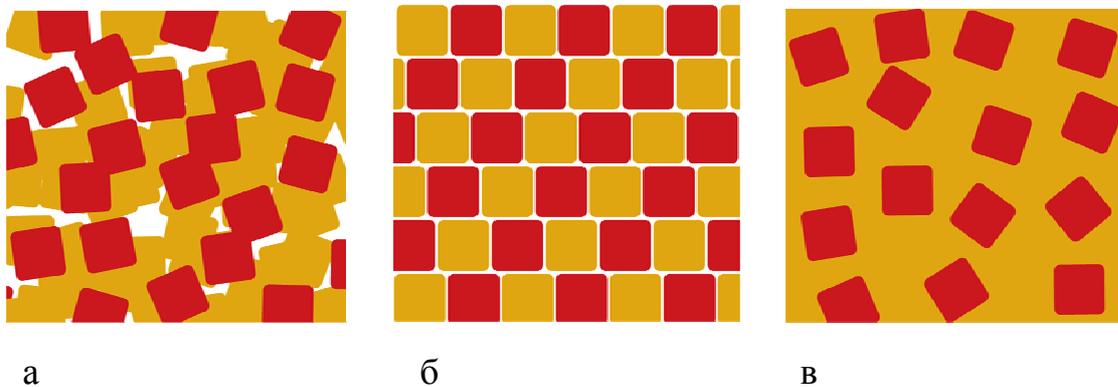


Рис. 2. Возможные структуры поверхности люминесцентного экрана

В качестве люминофоров можно использовать композиции на основе порошков галлий-гадолиниевых или иттрий-алюминиевых гранатов, активированных церием с люминесценцией в желто-зеленой области (470–590 нм) и оксидно-иттриевых, активированных европием с люминесценцией в красной области спектра (580–680 нм). Частицы каждого из порошков люминофоров равномерно распределены в оптически прозрачном для возбуждающего излучения органическом связующем. В каждой рабочей композиции содержится один из люминофоров («желто-зеленый» или

«красный»). Композиции последовательно наносятся на подложку экрана таким образом, чтобы сформировать заданную структуру рабочей поверхности экрана. Спектры люминесценции отдельных люминофоров и соотношение суммарных площадей равномерно распределенных микроплощадок каждого из люминофоров на поверхности экрана позволяют управлять генерируемым потоком излучения, в том числе и его спектральными характеристиками.

Типичными примерами расположения дискретных площадок могут служить регулярная «шахматная» структура (рис. 2б), аperiodическая или квазиperiodическая (рис. 2в). Таким образом, для управления спектральным составом излучения используется структура рабочей поверхности люминесцентного экрана, которая представляет собой набор дискретных площадок с частичным заполнением подложки, при этом на каждой площадке находится отдельная люминофорная композиция (см. рис. 2, светлые и темные участки). В общем случае площадки могут частично перекрываться (рис. 2а).

Экспериментальные исследования светотехнических характеристик люминесцентного экрана проведены на пилотной установке с использованием «синих» светодиодов XR7090, излучающих в области (450–470) нм и желто-зеленого и красного люминофоров.

Экспериментально исследована светоотдача люминесцентных экранов, работающих «на отражение» и для сравнения «на просвет». Результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1

Светоотдача люминесцентного экрана при работе «на просвет» и «на отражение»

Принцип использования экрана	Суммарная освещенность, лк	Световой поток, лм/м ²	Светоотдача, лм/Вт
«на просвет»	240000	1300	100
«на отражение»	310000	1700	130

Из табл. 1 следует, что использование люминофора «на отражение» превышает светоотдачу экрана, работающего «на просвет».

Для расчета цветовой температуры использованы спектры люминесценции желто-зеленого и красного люминофоров, а также спектр источника возбуждения. Коррелированная цветовая температура генерируемого излучения зависит от яркостей свечения люминофоров, отношения площадей открытой поверхности желто-зеленого и красного люминофоров, коэффициента отражения экрана для возбуждающего излучения. Метод включает расчет колориметрических координат в цветовой системе XYZ МКО 1931 г. с помощью кривых сложения цветов и последующий расчет координат цветности x_u . На рис. 3 представлены спектры люминесценции для

красного, желто-зеленого люминофоров, а так же комбинированного экрана с соотношением площадей красного и желто-зеленого люминофоров 2:3.

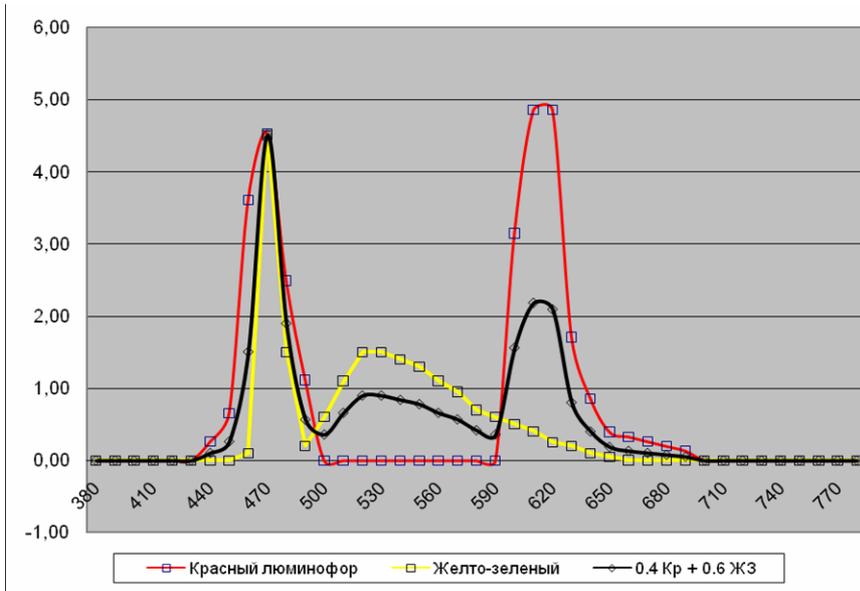


Рис. 3. Спектры излучения фотолюминесцентного экрана при использовании двух люминофоров

В табл. 2 представлены рассчитанные из графика МКО 1931 г. координаты цветности x , y для различных значений относительной площади красного люминофора – ϵ . Видно, что кривая цветности пересекает кривую Планка в районе излучения абсолютно черного тела при 6500 К.

Таблица 2

Зависимость координат цветности – x , y и коррелированной цветовой температуры – T от относительной площади красного люминофора в экране – ϵ

ϵ , %	x	y	T , К
0	0.26	0.42	зеленый оттенок
0.2	0.31	0.34	7500
0.4	0.33	0.31	5500
0.6	0.36	0.28	3500
0.8	0.38	0.25	красно-пурпурный оттенок
1.0	0.4	0.22	

Из полученных результатов следует, что добавление красного люминофора действительно изменяет цветность излучения комбинированного экрана с желтого на пурпурный, при этом относительно ахроматическое излучение получается при значениях ϵ в диапазоне 0,4–0,6. Коррелированная цветовая температура, рассчитанная из номограммы (рис. 4), составляет 5500–3500 К.

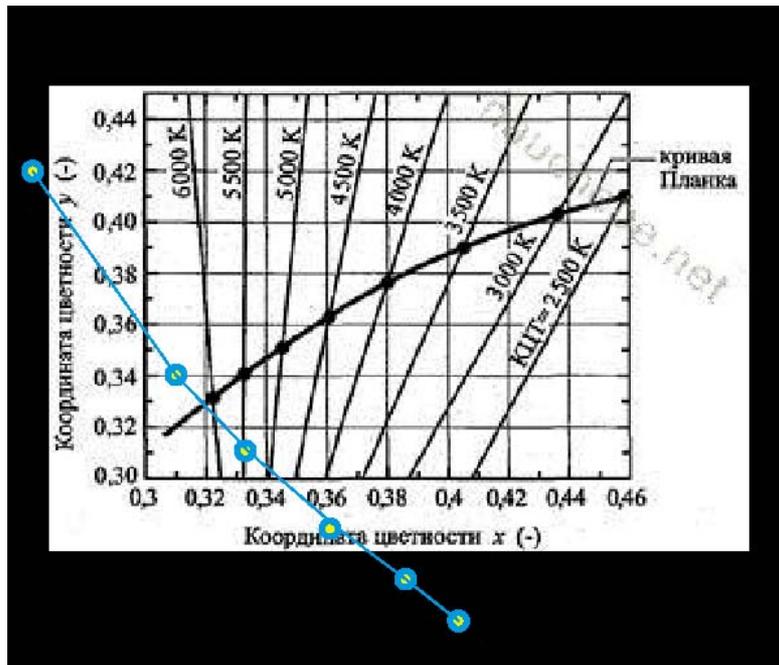


Рис. 4. Коррелированная цветовая температура с люминесцентным экраном, содержащим два люминофора, для различных ϵ

Таким образом, люминесцентный экран, представляющий многослойную систему дискретно распределенных люминофорных площадок, позволяет обеспечить формирование комфортного для зрения спектрального состава излучения, а также позволяет упростить технологию изготовления люминесцентных экранов с заданными светотехническими характеристиками.

Список литературы

1. Гольцова М. «Яркое» будущее светодиодной технологии. *Электроника: Наука, Технология, Бизнес.* — 2012. - №6. - С. 38–48.
2. Патентная заявка США US2010/295438.
3. Патент США US6357889.
4. Фотолюминофор ФЛЖ-7. ТУ 2661-016-75272259-2008.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ОБРАБОТКА ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ В КОМПЛЕКСНЫХ МОДЕЛИРУЮЩИХ СТЕНДАХ

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

Комплексные моделирующие стенды (КМС) ОАО РКК «Энергия» имени С.П. Королева предназначены для тренировок космонавтов и персонала центра управления полетом. КМС представляет собой натурно-математическую имитационную модель космического аппарата (изделия), на которой производится отработка методик управления и проверка правильности управляющей информации при проведении испытаний изделия [1].

Для моделирования приема и обработки телеметрической информации (ТМИ) используются возможности, предоставляемые инструментальной системой для автоматизации разработки моделей дискретных процессов (МДП) и моделей непрерывных процессов (МНП) КМС [2]. Программное обеспечение ТМИ входит составной частью в несколько компонентов системы.

Для полного представления о состоянии изделия и его оборудования необходимо получение ТМИ. В КМС эта информация поступает от МДП и МНП в виде значений глобальных переменных комплекса, а также от реальной аппаратуры.

Прежде всего, ТМИ представлена в виде двух блок-процессов [2] в соответствии с ее функциональной разбивкой на телеметрию верхнего уровня (ТВУ) и телеметрию нижнего уровня (ТНУ).

Для эффективной работы ТВУ и ТНУ предусматривается несколько дополнительных таблиц [2]. Наполнение таблиц, их просмотр, а также подготовка к компоновке этих таблиц в тренажерной задаче осуществляется на стадии подготовки исходных данных в рамках подсистемы управления данными на основе стандартной СУБД. Для этой цели предназначены проекты в БД dBase на Mac (FoxPro на Pentium). Как и другие таблицы КМС, телеметрические таблицы проходят этап компоновки и, следовательно, входят в объектный код задачи [2]. При загрузке процессоров, содержащих блок-процессы телеметрии, загружаются и дескрипторы для телеметрических таблиц; информация для дескрипторов находится в объектном коде задачи, разделенном на процессоры. Для создания различных ситуаций, включая и нештатные, во время работы КМС для телеметрии создан набор необходимых функциональных исполнителей (ФИ), включенных в общую систему ФИ комплекса. Они позволяют динамически просматривать и изменять телеметрические данные, а также управлять работой телеметрии.

Блок-процессы верхнего и нижнего уровней и их взаимодействие осуществляют функционирование телеметрии в КМС.

Блок-процесс верхнего уровня - это системный периодический блок-процесс, осуществляющий сбор ТМИ во время моделирования и передачу ТМИ на нижний уровень, т.е. блок-процессу нижнего уровня. Сбор информации заключается в пересчете телеметрических кодов (ТМ-кодов). Вычисление ТМ-кодов зависит от типа телеметрического параметра (ТМ-параметра) [2].

Можно считать, что на входе этого блок-процесса имеются:

- значения всех глобальных переменных, которые связаны с ТМ-параметрами; эти переменные входят в общую таблицу глобальных переменных, построенную на основе файла "Переменные" для задачи, выполняемой КМС;

- необходимые данные, присутствующие в формулах для вычисления ТМ-кодов; эти данные собраны в дескрипторах в соответствии с типом ТМ-параметра и целесообразностью работы блок-процесса.

Данные для дескрипторов готовятся в базе данных КМС, передаются Компоненту задачи для создания объектного кода задачи, а затем попадают Загрузчику для построения дескрипторов, которые и использует блок-процесс верхнего уровня.

Передача данных на нижний уровень осуществляется блоками. Когда блок накопится, он сбрасывается нижнему уровню, последний блок сбрасывается, даже если он и неполный. Блок памяти и его размер задается Загрузчиком.

Блок-процесс нижнего уровня - это системный дискретно-периодический блок-процесс. Этот блок-процесс осуществляет прием ТМ-кодов и команд с верхнего уровня; ТМ-коды с верхнего уровня помещает в поле параметров; расшифровывает команды, приходящие с верхнего уровня; при включенной телеметрии и включенном начале передачи кадров отсчитывает время, вычисляет ТМ-коды от реальной аппаратуры и помещает их в поле параметров, формирует кадр телеметрии.

Список литературы

1. 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.

2. Андреева О.Д. Инструментальная система разработки моделей процессов для комплексных моделирующих стендов (тренажеров) / О.Д. Андреева // Доклады Пятой Всероссийской научно-технической конференции «Информационные системы и модели в научных исследованиях, промышленности и экологии»: сб. докл. V Всерос. науч.-технич. конф. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2009. - С. 9-11.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ»

К.В. Гришаков
Тульский государственный университет,
г. Тула

Одним из основных направлений развития технологий в современной России, является формирование определенной системы и структуры по рациональному снабжению и потреблению энергии, которую можно назвать также проблемой энергосбережения.

Такая проблема была всегда, но она на протяжении десятилетий оставалась мало инициативной и периодически директивной. В настоящее время ситуация изменилась коренным образом.

За последние несколько лет, было принято большое количество самых различных нормативных актов, напрямую или косвенно связанных с энергосбережением, накоплен определенный опыт, сложилось несколько конкретных направлений формирования энергосберегающей политики на региональном уровне.

Данный вопрос, требует полноценного информационного ресурса, в котором бы рассматривались законодательные и нормативные положения по рациональному использованию энергии, отражалась бы практика энергосбережения, предлагались конкретные рекомендации.

Для упрощения работы с этими сведениями, была разработана программа, Информационное обеспечение по направлению «Энергоэффективность и энергосбережение».

Данная система предназначена для быстрого поиска данных по направлению «Энергоэффективность и энергосбережение».

В информационный ресурс программы входят следующие сведения:

- Энергоэффективность и энергосбережение на объектах ЖКХ, бюджетной и социальной сферы, промышленных и энергогенерирующих предприятиях;
- Энергетическое обследование объектов ЖКХ, бюджетной и социальной сферы, промышленных предприятий;
- Экономия тепловой энергии в зданиях и сооружениях. Регулирование теплотребления зданий и сооружений;
- Теплоснабжение в свете положений Федерального закона №180-ФЗ;
- Теплоснабжение потребителей с узлами учета тепловой энергии;
- Энергоэффективность и энергосбережение на объектах предприятий теплоэнергетики);
- Энергосбережение при производстве тепловой энергии;

Так же в данной программе представлены источники на предоставляемую информацию.

Информационная система предназначена для работы на персональном компьютере с минимальными системными требованиями: Pentium III 800MHz, Win 98/XP/Vista/7, 256 Ram. Перед использованием программа не требует предварительной подготовки.

Разработанную систему информационное обеспечения по направлению «Энергоэффективность и энергосбережение», отличают простота внедрения, доступность и недорогое использование.

Список литературы

1. Гришаков К.В. Информационное обеспечение экологических технологий / В.М. Панарин, - Информационные системы и модели в научных исследованиях, промышленности, образовании и экологии, 2012. - 108 с.

2. Постановление Правительства Москвы № 219 -ПП от 28.03.06 «О целевой среднесрочной экологической программе г. Москвы на 2006 - 2008 г. (редакция на 05.12.2006)».

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПО КЛАССИФИКАЦИИ СУПЕРТОКСИКАНТОВ

В.М. Панарин, А.А. Горюноква, К.В. Гришаков
Тульский государственный университет,
г. Тула

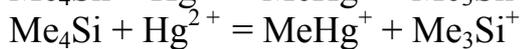
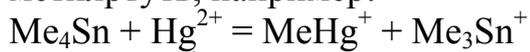
В данной работе рассмотрено текущее положение исследований тяжелых металлов в окружающей среде; предложена программа по упрощению работы с данными по супертоксикантам, рассмотрены содержание и взаимосвязь основных функций программы.

Специалистам экологов всё чаще приходится сталкиваться с супертоксикантами в исследованиях окружающей среды. На данный момент супертоксиканты в том или ином количестве содержатся в почве, воде и воздухе, что прямо или косвенно может нанести ущерб здоровью человека. В связи с этим необходимо периодически проводить повторные исследования содержания супертоксикантов в среде, а так же контролировать источники поступления и пути превращения. Рассмотрим данные о, источниках поступления супертоксикантов в окружающую среду на примере ртути.

Ртуть поступает в воздух в результате сжигания ископаемого топлива. Анализ льда Гренландского ледяного купола показал, что, начиная с 800 г. н.э. до 1950-х гг., содержание ртути оставалось постоянным, но уже с 50-х гг. нашего столетия количество ртути удвоилось.

Доля ртути, попадающая в окружающую среду в результате деятельности людей, сильно увеличивается. При производстве хлора ртутным методом возможны значительные потери ртути в окружающую среду. Оценено, что общемировые потери составляют 1 млн. т ртути. Мощнейшим источником органических производных ртути являются производства металлоорганических

соединений, из которых в результате реакций переалкилирования получается метилртуть, например:



Кроме очевидных источников загрязнения, упомянутых выше, ртуть может попадать в воздух в результате сжигания ископаемого топлива. Хотя в бурых углях относительно мало ртути $(1-25) \cdot 10^{-7}$ % многие антрациты содержат $(1,1—2,7) \cdot 10^{-4}$ % ртути и могут представлять серьезный источник загрязнения. Содержание ртути в сырой нефти и в нефтепродуктах еще выше $(1,9—21,0) \cdot 10^{-4}$ %. Остаточные фракции, из которых извлекают большинство легколетучих углеводородов, могут содержать более 0,05 % ртути.

Вклад техногенной ртути в загрязнение окружающей среды составляет 58 % (остальное - природные источники). Факт столь активного увеличения содержания ртути в окружающей среде не может остаться незамеченным и должен спровоцировать последующие исследования и анализы. В свою очередь для работы с информационной составляющей исследований содержания супертоксикантов в окружающей среде, используются устаревшие издания справочников, большинство которых имеет узкую направленность характеристик и описаний данных веществ в соответствии со сферой применения. Следует отметить, что в большинстве химических анализов, для построения наиболее полной характеристики исследуемого процесса требуется иметь комплексное представление о данном материале.

Для решения образовавшейся задачи необходимы современные информационные технологии, использующие унифицированные носители информации, ее преобразователи, программные продукты, согласованные с носителями информации, устройства приема, хранения, размножения и передачи информации. Огромные информационные потоки разнообразной информации содержат также сведения, составляющие служебную, коммерческую или государственную тайну, поэтому необходима защита такой информации от несанкционированного использования и специальные методы доступа к ней. Потоки современной информации содержат данные главным образом в закодированном виде. Этим требованиям отвечают инновационные информационные компьютерные технологии, получившие всеобщее признание на рынке информационных технологий и широко используемые в различных видах деятельности. Это одно из основных направлений развития всеобщей компьютеризации и информационной индустрии.

Наиболее удобным, а так же простым способом информационного обеспечения экологических технологий, является способ контроля информационными базами данных веб сайт, записанный на унифицированный носитель, что позволит при необходимости быстро вывести данные в сеть интернет для дистанционного использования.

На основе вышеизложенных сведений по работе с данными, нами была разработана информационная система по классификации супертоксикантов.

Система имеет архитектуру распределенных объектов и предназначена для контроля баз данных с целью их включения в информационное

пространство: накопление, хранение, обработка и защита сведений, обеспечение доступа к сведениям пользователям.

Информационная система на базе сайта включает возможности, отображенные в виде функций и объединенные в следующие подсистемы:

- подсистема администрирования контента служит для обеспечения доступа к ресурсам сайта, публикации информации о новых ресурсах. Включает набор функций по наполнению, обслуживанию и публикации информационного портала;
- подсистема хранения данных предназначена для сбора, систематизации хранения данных;
- подсистема обмена информацией предназначена для обмена данными между пользователями ресурса и публикации отчетностей.

Программа является актуальной как для отдельных специалистов, занимающихся экологической безопасностью, так и для крупных предприятий, которым приходится иметь дело с супертоксикантами, в частности тяжелыми металлами в промышленных масштабах.

В информационный ресурс программы входят следующие сведения:

- общая характеристика вещества;
- физические свойства вещества;
- химические свойства вещества;
- токсические и эко токсические свойства вещества;
- возможные среды, содержащие данное вещество;
- ПДК, класс опасности (для среды);
- источники поступления в окружающую среду;
- методы очистки;
- методы определения вещества в среде;
- пути превращения в окружающей среде.

Данная система предназначена для быстрого поиска и сравнения данных по супертоксикантам. Программа содержит наиболее полную информацию по всем характеристикам супертоксикантам, благодаря чему представляется возможным комплексное знание о веществе.

Список литературы

1. Информационное обеспечение экологических технологий Гришаков К.В./ В.М. Панарин,- Информационные системы и модели в научных исследованиях, промышленности, образовании и экологии, 2012. - 108 с.

2. Соединения металлов в живой природе, Д. А. Леменовский, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, 1997. – 50 с.

ПАССИВНЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА УЯЗВИМОСТЕЙ

Р.В. Распутин, В.И. Любченко, В.В. Вихман
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск

На сегодняшний день актуальность необходимости защиты информации неоспорима, т.е. любая спроектированная и сданная в эксплуатацию система должна нести в себе функции защиты и предотвращения несанкционированного доступа.

Для создания защиты компьютерной сети необходимо иметь хорошую карту сети с описанием всех узлов. Традиционно, злоумышленники и защитники используют программы для построения карт сети, таких как nmap, которые используют методы типа «запрос-ответ» (активные методы анализа уязвимостей) для подтверждения наличия хоста и, в зависимости от используемых настроек, для определения операционной системы, используемой на хосте, и открытых портов. Этот метод использует несовместимые с RFC ответы на «случайные» пакеты и был популярен довольно долгое время. Построение карт сети - это очень мощный метод, но он имеет свои недостатки. Он создает значительный объем трафика в сети, что может вызвать проблемы для работы некоторых сетевых приложений. В некоторых случаях nmap может спровоцировать нестабильную работу операционной системы, хотя в последние годы эта проблема встречается гораздо реже. Этот метод предоставляет только текущую топологию и состав сети предприятия. Кроме того, инструменты построения схем сети не всегда корректно работают с брандмауэрами, NAT и маршрутизаторами с фильтрами пакетов. К счастью, есть пассивные методы анализа, которые предоставляют схожие результаты.

Пассивный анализ сети может быть обнаружен гораздо легче, но, не смотря на это, такой метод используется наиболее широко. Пассивные методы могут отображать соединения, определять порты и службы, используемые в сети, и даже могут определить операционные системы.

Ключом для понимания методов пассивного анализа сети является понимание того, что они работают почти так же, как и активные методы построения карт. Все пассивные методы основываются на сценарии «запрос-ответ», они полагаются на чужой запрос, а затем собирают ответы.

В активном сценарии объект анализа отвечает на запрос приложения, который строит карты сети. В пассивном сценарии объект анализа отвечает на запросы в результате нормального функционирования. В обоих случаях мы получаем данные об используемых портах и службах, потоках соединений, информацию о времени, по которым можно сделать предположение о рабочих характеристиках сети. Но пассивный метод позволяет также сделать то, что невозможно сделать с помощью активного метода: можно видеть сеть с точки зрения пользователя и изучать поведение приложений в ходе обычных операций.

Пассивный метод имеет несколько преимуществ по сравнению активным методом сканирования. Пассивные методы не генерируют трафик при мониторинге сети, что может быть важно для сетевых приложений или в случаях, когда сеть не способна обработать большие объемы информации, передаваемые по сети при сканировании. Пассивные методы не генерируют предупреждения систем обнаружения атак и журналы записей в хостах и серверах при мониторинге сети, сокращая общую аналитическую нагрузку. В некоторых случаях пассивный метод анализа может выявить наличие брандмауэров, маршрутизаторов и NAT коммутаторов, и, возможно, охарактеризовать хосты, находящиеся за ними.

Несмотря на все преимущества, связанные с пассивными методами, у него есть и недостатки. Для проведения пассивного анализа необходимо поместить аппаратный или программный датчик в исследуемую сеть. Датчики должны быть размещены в топологии сети так, чтобы через них проходил полезный трафик, что является не тривиальной задачей в современных коммутируемых сетях. И, наконец, инструментарий для пассивного анализа гораздо менее развит, чем традиционные методы активного анализа, т.к. требуют значительных усилий от аналитика для размещения датчиков, сбора данных и анализа результата.

Пассивные методы анализа могут многое сказать сети и о том, как она работает в нормальной ситуации. Без четкого понимания инфраструктуры очень сложно разработать эффективную политику в области безопасности.

Пассивный анализ является бесценным инструментом при реагировании на инцидент. Злоумышленники не устанавливают системы, они только их используют. В большинстве случаев исполняемый код злоумышленника работает по тому же принципу. Мониторинг сети в режиме реального времени позволяет определять зону компрометации, какие системы могут быть затронуты нападением и, возможно, как это нападение произошло.

Пассивные методы остаются громоздкими, в основном потому, что практически не существует такой комплексный инструмент, который предоставит весь спектр возможностей пассивного анализа. Тем не менее, они имеют огромный потенциал и легко применимы в большинстве малых и средних сетей с открытым программным обеспечением.

ПОДСИСТЕМЫ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА «БЕЗОПАСНЫЙ ГОРОД»

М.А. Панков, В.И. Любченко, В.В. Вихман
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск

Программно-аппаратный комплекс (ПАК) «Безопасный город» представляет собой многоуровневую территориально распределенную программно-аппаратную платформу, реализуемую на отказоустойчивой,

резервируемой «клиент-серверной» архитектуре, и предназначен для обеспечения видеоохраны и технической безопасности, а также для управления объектами жилищно-коммунального хозяйства и другими распределенными объектами в масштабах современного города. С помощью данного ПАК предполагается осуществление централизованного мониторинга обстановки в городе и оперативного управления силами и средствами городского подчинения в повседневной деятельности и при возникновении чрезвычайных ситуаций. Формируется за счет интеграции всех существующих в городе информационных систем и систем безопасности в единый комплекс, использующий современные аналитические алгоритмы, геоинформационную подоснову, 3D-технологии, распределенные и «облачные» решения. На основе ПАК «Безопасный город» могут создаваться диспетчерские центры системы ЕДДС-112, Ситуационные центры органов государственной власти, Центры управления в кризисных ситуациях (ЦУКС) регионов, ведомственные специализированные диспетчерские центры (МВД, МЧС и др.).

Исходя из назначения данного ПАК, «Безопасный город» должен включать в себя следующие основные компоненты:

- подсистема мониторинга;
- подсистема сбора и обработки информации;
- подсистема управления силами и средствами региона;
- подсистема поддержки принятия решений;
- геоинформационная подсистема (ГИС);
- подсистема связи и оповещения;
- подсистема архивирования информации;
- подсистема взаимодействия с базами данных;
- подсистема часофикации;
- подсистема статистики и выдачи отчетов;
- подсистема администрирования.

Кратко рассмотрим возможности, которыми должны обладать указанные выше подсистемы, и их предназначение.

Подсистема мониторинга предназначена для видеонаблюдения за обстановкой в городе (аэропорты, вокзалы, жилые и административные здания, улицы, площади и т.д.) и аналитической обработкой событий, представляющих потенциальную угрозу общественной безопасности. Подсистемой также должен осуществляться мониторинг основных технологических параметров потенциально опасных и критически важных объектов, состояния систем охранно-пожарной сигнализации, систем контроля доступа, состояния инженерных систем зданий и сооружений (загазованности помещений, протечки воды и т.д.) и экологического мониторинга (контроль уровня радиации, концентрации вредных и отравляющих веществ и т.п.), а, кроме того – мониторинг местоположения, графиков движения специальных транспортных средств оперативных и аварийных служб (01, 02, 03, 04), городского пассажирского транспорта, транспортных средств, перевозящих опасные грузы и др., оснащенных терминалами спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS.

Подсистема сбора и обработки данных должна осуществлять прием извещений от датчиков различных типов с контролируемых объектов, экстренную связь с дежурной частью ОВД района с помощью терминалов «Гражданин-полиция» (дуплексная звуковая связь с передачей видеоизображения гражданина, нажавшего кнопку, в дежурную часть ОВД), прием информации от граждан и переадресация их в диспетчерские центры служб 01, 02, 03, 04 и т.д.

Подсистема управления силами и средствами региона предназначена для управления силами и средствами оперативных, аварийных и дорожных служб, в т.ч. при ликвидации последствий ЧС, пассажирским и специальным транспортом, инженерными системами зданий и сооружений, стационарными и поворотными камерами и пр.

Подсистема помощи в принятии решений необходима для моделирования возможных сценариев развития ЧС, расчета сил и средств, необходимых для их ликвидации и выдачи рекомендаций оператору по действиям в ЧС по заданным сценариям.

Геоинформационная система должна обеспечивать работу с ГИС разных форматов и предоставлять возможность отображать на различных слоях карты информацию о расположении видеокамер, стационарных объектов, автомобилей оперативных и аварийных служб, нарядов ДПС, местах дислокации сил и средств МВД, МЧС и т.д.

Подсистема связи и оповещения должна предоставлять возможность немедленного вызова экстренных служб, в случае ЧС, через дежурную часть ОВД на место происшествия, немедленного оповещения населения города при угрозе чрезвычайных ситуаций или при их возникновении, обеспечивать взаимодействие с развернутыми системами МЧС и объектового оповещения, например СЗИОНТ, ОКСИОН.

Подсистема архивирования информации необходима для автоматического формирования и хранения архивных записей с видеокамер, датчиков и прочего оборудования, используемого в системе, ведения логов, хранения конфигураций настроек устройств и должна предоставлять возможность поиска файлов в архиве с последующим выводом результатов.

Подсистема взаимодействия с электронными базами данных предполагает взаимодействие с различными БД с возможностью выполнения комплексных запросов по различным параметрам (таким как адрес, ФИО, номер телефона и т.д.), а также с системами связи по получению номеров звонящих абонентов и автодозвону на заранее введенные номера.

Подсистема часофикации должна обеспечивать синхронизацию системного времени на всем вычислительном оборудовании ПАК с источником точного времени, а также синхронизацию компьютеров и компьютерных сетей по протоколам TCP/IP, NTP, SNTP.

Подсистема статистики и выдачи отчетов предназначена для вывода статистических данных по результатам работы ПАК для различных критериев и формирования отчетов в табличной форме.

Подсистема администрирования должна предоставлять возможности по разграничению доступа к системе, контролю состояния системной среды и настройке системы.

Таким образом, «Безопасный город» – система, постоянно развивающаяся и масштабируемая. Особенностью процесса системной интеграции (то есть обеспечения взаимодействия существовавших ранее и вновь устанавливаемых элементов системы) является то, что работа выполняется на «живой», работающей инфраструктуре, без вмешательства в процесс ее функционирования.

Именно поэтому на этапе макропроектирования необходимо придерживаться компонентного подхода, при котором каждый компонент создается по единым, унифицированным правилам, допуская, когда это будет необходимо или появится возможность, легкую стыковку с любым другим компонентом. Наиболее типичным заказчиком продукта «Безопасный город» выступают структуры городского управления (администрации), для них учтена возможность реализации комплексной автоматизации безопасности и контроля городского хозяйства. Реализация продукта возможна как единым блоком, так и поэтапно, в зависимости от фактических возможностей заказчика.

АНАЛИЗ СРЕДСТВ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РАЗРЕЗЕ СТАНДАРТОВ ИБ

А.О. Менщикова, В.И. Любченко, В.В. Вихман
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск

Оценка соответствия информационной безопасности (ИБ), как следует из самого её названия, направлена на то, чтобы сопоставить это состояние с некими критериями. Что именно сопоставляется, с чем сопоставляется, как должен выглядеть процесс сопоставления, что должно являться его результатом, – в зависимости от ответа на эти вопросы получаются различные процессы оценки и изменяется смысл полученных результатов.

Оценка и её результаты определяются, во-первых, теми положениями, выполнение которых проверяется в организациях Банковской Системы, во-вторых, организацией процесса оценки, в-третьих, методикой оценки. Сравним, согласно эти трём положениям и по перспективности, следующие современные стандарты ИБ: ISO 27001, PCI DSS, СТО БР ИББС.

Цель оценки соответствия:

- во-первых, цель оценки соответствия состоит в том, чтобы выразить состояние ИБ организации в некоторой системе единиц – качественных или количественных, то есть произвести оценивание. В качестве такой системы может выступить, например, перечень оценок выполнения условий, выбранных в качестве критериев оценки. Примером критериев может служить набор требований, изложенных в определённом документе, например, стандарте.

Оценка выполнения требования может быть двухбалльной – «выполнено/не выполнено», или более гибкой – учитывающей степень неполного выполнения.

С этим связано представление о том, как должно выглядеть в этой системе единиц желаемое или требуемое состояние ИБ. Если такого представления нет, то его необходимо выработать, иначе неясно, как относиться к результату оценивания. Примером может служить аудит соответствия информационной безопасности стандартам – представителям широко известного семейства ISO 27xxx, где требуемое состояние состоит в выполнении всех рекомендаций стандарта (т.е. используется двухбалльная система и если хотя бы по одной области контроля оценка «не выполнено», то общий результат – «Организация не соответствует рекомендациям стандарта»).

Методика оценки соответствия требованиям СТО БР ИББС использует более гибкую шкалу оценки выполнения отдельных требований, и итоговая оценка выражается в определении уровня соответствия, который может быть от нулевого до пятого.

- во-вторых, цель оценки соответствия состоит в том, чтобы определить, в чём конкретно состоит расхождение между желаемым и существующим положением дел и как велико это расхождение. Обычно применение методик и получение оценок в тех или иных областях контроля уже в первом приближении показывает, где положение менее благополучно.

Методика оценки СТО БР ИББС-1.2-2010 содержит несколько сотен оцениваемых показателей, и анализ оценок и взаимосвязи соответствующих показателей даёт достаточно информации для анализа состояния обеспечения ИБ и выработки соответствующих рекомендаций по совершенствованию системы обеспечения ИБ. В то время как аудит согласно требованиям PCI DSS проводится по 12 направлениям, сгруппированным в 6 тематических блоков.

Требования стандарта Банка России «накладываются» на всю организацию, а требования стандарта PCI DSS – на отдельный вид бизнеса компании или отдельную процедуру осуществления платежа за услугу или продукцию. В тоже время положения стандарта Банка России не содержат требований реализации, что в определённой степени присутствует в стандарте PCI DSS.

В отличие от стандартов СТО БР ИББС и ISO/IEC 27001 требованиями PCI DSS предусмотрены сканирование и тестирование на проникновение как при проведении оценки соответствия PCI DSS, так и далее на регулярной основе (сканирование раз в квартал, тестирование раз в год) с соответствующими записями в регистрационных журналах.

Из трёх отмеченных стандартов обеспечения информационной безопасности два являются стандартами отраслевой принадлежности (СТО БР ИББС и PCI DSS), третий же (ISO/IEC 27001) является универсальным международным стандартом. Каждый из них имеет соответствующий орган компетенции (орган установления, поддержки и развития методологии) и соответствующие цели и практику использования.

При этом стандарты Банка России СТО БР ИББС и международный стандарт ISO/IEC 27001 в российских условиях чаще понимаются как так

называемые «лучшие практики» в области информационной безопасности. Их применение, как правило, связано с обеспечением «культуры производства» в специфичной области деятельности организации.

Существенным различием трёх указанных стандартов является отображение степени соответствия требованиям.

Для стандартов PCI DSS и ISO/IEC 27001 используется двоичный подход: «соответствует»/«не соответствует». При этом вердикт оценщика «не соответствует» сопровождается планом мероприятий по приведению в соответствие, которые предоставляются в орган сертификации и поступают на последующий контроль (при наличии определённых условий).

Для стандартов Банка России СТО БР ИББС введена шестиуровневая шкала (от 0 до 5) отображения уровня соответствия требованиям СТО БР ИББС-1.0.

По мнению экспертов рынка услуг ИБ, включая международных экспертов, подход Банка России выглядит более перспективным, т.к. даёт более наглядную основу для формирования и реализации стратегий развития систем обеспечения ИБ банка. Абсолютной безопасности не может быть достигнуто никогда, всегда имеются остаточные риски. В этих условиях главной целью организации является удержание этих рисков в приемлемых и адекватных её бизнесу границах.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СУЩЕСТВУЮЩИХ МОДЕЛЕЙ ИТ-АУТСОРСИНГА

Ю.О. Кузнецова, В.И. Любченко, В.В. Вихман
Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск

Сегодня на огромном рынке IT-услуг способны выжить и достичь высокой позиции лишь те компании-аутсорсеры, которые реально осознают необходимость своевременного построения правильной стратегии развития бизнеса и выделяют для этого все нужные ресурсы. В попытке повысить эффективность своей деятельности многие компании заимствуют опыт других стран в данной области.

Чтобы определить, выгоден ли аутсорсинг для компании в финансовом плане, надо подсчитать реальную себестоимость собственных ИТ-специалистов. Здесь должны учитываться две группы затрат — прямые, связанные с оплатой труда конкретного специалиста (объем заработной платы здесь лишь один из компонентов), и косвенные, вызванные необходимостью обеспечить условия для работы сотрудника.

Критерии выбора формы аутсорсинга, подходящей для конкретной компании, можно проиллюстрировать на примерах. Предположим, если компания использует только необходимый минимум, так сказать стандартный набор информационных систем, но при этом есть задачи, связанные с

обслуживанием или доработкой их, то в данном случае целесообразно будет прибегнуть к помощи аутсорсеров, предлагающих сотрудничество по моделям «фактические трудозатраты» или «фиксированная стоимость». Проектный аутсорсинг оптимален и в случае реализации разового проекта (например, создание нового бизнес-приложения).

Иной случай, когда почти вся работа компании основана на информационных системах, в том числе разработанных собственными силами в разные периоды и функционирующих на различных платформах, остановка которых может привести к потерям прибыли. Для дальнейшего развития функционала требуется знание не только технологий, но и архитектуры и нюансов построения этих систем, а также наличие компетенций, специфичных для бизнеса заказчика. В таком случае эффективный вариант — модель выделенного центра разработки, специалисты которого изучат системы заказчика, смогут разговаривать с ним на одном языке и точно понимать его задачи.

Все ИТ-проекты подразумевают различные виды рисков: начиная от финансовых потерь и человеческого фактора, заканчивая потерей времени, включая технологические моменты. Чаще всего задачи для проекта и требования к ним определяются достаточно приблизительно. Иногда это происходит из-за отсутствия у подрядчика опыта или нехватки знаний в решении данной конкретной задачи заказчика (некоторые компании действуют по принципу «главное — заключить контракт, а как выполнить проект, будем думать потом»), иногда — из-за недостаточного количества времени и средств, выделенных на предпроектное обследование. Реализуя fixed-cost проект, аутсорсинговая компания, в попытке перестраховаться, включает в стоимость предоставляемых услуг дополнительные суммы для покрытия возможных рисков. В этой ситуации заказчик оказывается в невыгодном положении. Если проведение дополнительных работ в рамках проекта не понадобилось, то он фактически переплачивает. Если потребовалось сделать что-то сверх оговоренного объема задач, то проект становится нерентабельным для исполнителя. Поэтому он будет стремиться договориться с заказчиком о расширении бюджета или об изменении объема и приоритетов проекта, снижении требований к качеству создаваемого решения: только тогда появится возможность сократить затраты и уложиться в первоначальные планы. Но для компании это фактически все равно означает необходимость новых затрат на доработку системы в ближайшем будущем.

Таким образом, обращение к модели фиксированной стоимости эффективно только в том случае, когда и у заказчика, и у подрядчика есть очень точное и детальное представление, что и как именно нужно сделать в рамках проекта. Для этого нужно как можно на более ранних этапах проекта отразить нефункциональные требования и подробно описать ту или иную выгоду от системы при ее эксплуатации, для чего в свою очередь требуется увеличить финансирование аналитического этапа проекта и выделить достаточное количество времени на его проведение. Также при применении такой модели очень удобно составлять контракты, содержащие критерии исключений, как по

оплате, так и по предоставлению результатов, связанные с взаимодействием или количеством этапов. Это делается для того, чтобы можно было управлять рисками, связанными с изменением требований.

При работе по модели *time & materials* риски такого рода исключены, поскольку стоимость проекта рассчитывается в зависимости от объема фактически выполненных работ и ставок привлеченных специалистов. Безусловно, это страхует заказчика от стремления подрядчика экономить на всем, в том числе на качестве услуг, однако возникает вероятность того, что исполнитель может затянуть проект, «раздуть» оплачиваемые человеко-часы, что приведет к неограниченному росту стоимости. Для предотвращения такой ситуации можно разбить проект на отдельные, небольшие по объему и срокам, подзадачи, постепенно создавая нужный функционал системы и не теряя контроль над подрядчиком. Также следует обеспечить полную прозрачность и многократную отчетность о деятельности компании-аутсорсера касательно данного проекта.

Если в первом случае формально риски ложатся на плечи исполнителя, а во втором — на плечи заказчика, то при использовании модели выделенного центра разработки ответственность равна для обеих сторон. Компания-заказчик зависит от аутсорсера, так как весь функционал по разработке и развитию своих информационных систем теперь в руках подрядчика. С другой стороны поставщик услуг зависит от заказчика, поскольку в случае разрыва отношений у него остается незадействованная сформированная команда специалистов и инфраструктура центра, которые не всегда удастся быстро подключить к другому проекту. Взаимная зависимость открывает возможности для создания прозрачного и обоюдновыгодного партнерства. Кроме того, при правильно выстроенных процессах взаимодействия практически отсутствуют коммуникационные риски, связанные с осуществлением в публичном пространстве несогласованных действий, способных оказать негативное воздействие на имидж компании, нанести урон деловой репутации. Однако создание выделенного центра компетенции ради реализации всего лишь одного-двух небольших проектов не имеет смысла: это может привести к тому, что между проектами специалисты центра будут сидеть без работы, а заказчик согласно договору будет обязан оплачивать их услуги.

Организация, не имеющая большого опыта в данной области, может сделать несколько важных вещей, чтобы добиться успеха. Ключом служит создание условий, в которых нужно заслужить и сохранить доверие — от определения нефункциональных требований до правильного выбора поставщика и внесения гибкости в контракт и взаимодействие, обеспечения видимости и прослеживаемости в инструментарии.

Российские компании, несмотря на многолетний зарубежный опыт использования аутсорсинга и массовость его применения в мире, в общем, не так активно используют данный вид услуг. Опасения и недоверие заказчиков вызваны как противоречивой статистикой результатов использования данного рынка, так и отсутствием страхования рисков деятельности, проводимой на условиях аутсорсинга. Это также связано с недостатком

высококвалифицированных кадров в данной сфере. Тем не менее, уже сейчас рынок ИТ-аутсорсинга в России начинает принципиально меняться в сторону потребления стандартизированных, типовых сервисов.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ NSGA - II, SPEA И SPEA2 В ЗАДАЧАХ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ

Е.С. Семенкин, А.С. Полякова

Сибирский государственный аэрокосмический университет

имени академика М.Ф. Решетнева,

г. Красноярск

На практике, реальные задачи являются многокритериальными, они не редко встречаются в практической деятельности людей и часто такие задачи имеют противоречивые критерии. Нахождение оптимального решения является сложной задачей и требует использования специализированных методов. Такими методами могут служить эволюционные алгоритмы, хорошо зарекомендовавшие себя в задачах однокритериального поиска[1].

В самом общем виде задача условной многокритериальной оптимизации включает набор из N параметров (переменных), множество K целевых функций от этих переменных и множество M ограничений. При решении многокритериальной задачи необходимо найти оптимум по совокупности K критериев.

В наиболее общей постановке задачи условной многокритериальной оптимизации от функций не требуется никаких дополнительных свойств, удобных с точки зрения оптимизации (выпуклость, дифференцируемость и т.д.). Функции могут быть заданы алгоритмически, а переменные могут быть непрерывными, дискретными, бинарными и даже смешанными.

Для проведения исследования была сделана программная реализация алгоритмов SPEA (Strength Pareto Evolutionary Algorithm), SPEA2 и NSGA-II (Non-dominated Sorting Genetic Algorithm). Сравнение алгоритмов проводилось на тестовых задачах для выявления надежности алгоритма.

Эффективность работы алгоритмов сравнивалась с использованием 3 метрик: S , D , GD [2].

$$GD = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n d_i^2}}{n} \quad S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\bar{d} - d_i)^2} \quad D = \sqrt{\sum_{m=1}^M (\max_{i=1}^d f_m^i - \min_{i=1}^d f_m^i)^2}$$

Используемые метрики позволяют оценить равномерность распределения полученного недоминируемого фронта, разброс полученных векторов и близость полученного фронта к известному фронту Парето. Таким образом, использованные вместе, эти метрики дают объективную оценку качеству

полученного решения, а, следовательно, позволяют сравнивать различные алгоритмы.

Все алгоритмы тестировались с несколькими различными наборами параметров (размер популяции, точность, число поколений, типы скрещивания и селекции, вероятность мутации), каждый алгоритм независимо запускался с различными параметрами 50 раз. Полученные данные усреднялись для дальнейшего сравнения.

Для исследования эффективности и работоспособности программной системы использовались тестовые задачи с ограничениями в виде равенств и неравенств.

Для оценки эффективности алгоритма используем показатель надежности. Надежность – процент успешных запусков (решение найдено) к общему числу запусков алгоритма.

После тестирования программной системы со всевозможными настройками, результаты были усреднены.

Результаты работы различных штрафных методов на этих функциях следующие:

Функции	Надежность, %
Динамический	15
Адаптивный	17
Смертельный	6
С «лечением»	7
Поведенческая память	14

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Среди штрафных методов предпочтение по показателю надежности отдается методу адаптивных штрафов.
2. Метод поведенческой памяти и адаптивный штраф показывают результаты, сравнимые с методом адаптивных штрафов.
3. Так же следует отметить, что метод «лечения» можно использовать в качестве вспомогательного в паре с одним из штрафных.

Список литературы

1. *Multiobjective evolutionary algorithms: A comparative case study and the strength Pareto approach* / Zitzler E., Thiele L.
2. *Homogeneous Particle Swarm Optimizer for Multi-objective Optimization Problem* / Seok K. Hwang, Kyungmo Koo, Jin S. Lee / 2005г. – 7 с.

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МАЛООТХОДНЫХ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ДАВЛЕНИЕМ В ВОПРОСЕ ПОВЫШЕНИЯ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Е.К. Шипьянов

Тульский государственный университет,
г. Тула

Как известно, существуют активные и пассивные методы защиты человека и окружающей среды от негативных факторов техносферы. Пассивные методы обеспечивают защиту человека и среды обитания ограждая их тем или иным способом от воздействия негативных факторов. Активные методы уменьшают воздействие опасностей, снижают вероятность их возникновения в самом источнике. Поэтому развитие, наряду с пассивными, активных методов защиты среды обитания от опасностей техносферы, является наиболее перспективным направлением защиты окружающей среды и обеспечения безопасности жизнедеятельности человека.

Одним из наиболее эффективных активных способов обеспечения безопасности и защиты окружающей среды является разработка и внедрение природо- и ресурсосберегающих технологий.

В машиностроении разработка малоотходных технологических процессов связана, прежде всего, с необходимостью увеличения коэффициента использования металла [2, 4, 5]. Увеличение его не только дает технико-экономические выгоды, но и позволяет уменьшить отходы и вредные выбросы в окружающую среду.

Большую опасность для окружающей среды представляют промышленные отходы. Радикальное решение проблем защиты от промышленных отходов возможно при широком применении безотходных и малоотходных технологий и производств [2].

Кроме того, актуальной задачей представляется уменьшение энергопотребления, как прямого – топливо, электроэнергия и т.д., так и экономии энергии за счет изменения силовых и других технологических режимов, учета характеристик обрабатываемого материала [3, 4, 5, 6].

В настоящее время сформировалось понятие природо- и ресурсосберегающих технологий [2, 5]. Под безотходной технологией, безотходным производством, безотходной системой понимают не просто технологический процесс или производство того или иного изделия, а принцип организации функционирования производства. При этом рационально используются все компоненты сырья и энергия в замкнутом цикле, т.е. первичные сырьевые ресурсы – производство – потребление – вторичные сырьевые ресурсы. При этом не нарушается сложившееся экологическое

равновесие в среде обитания.

В обрабатывающей промышленности и машиностроении к ресурсосберегающим технологиям можно отнести процессы пластического формоизменения [4, 5, 6].

Кузнечно-штамповочное производство является стратегически важной отраслью промышленности. Изделия, полученные методами пластического формоизменения, нашли крайне широкое распространение во всех отраслях экономики. В то же время, кузнечно-штамповочное производство и технологические процессы обработки давлением характеризуются наличием ряда опасных и вредных факторов, воздействующих как на работающих в данном производстве, так и на окружающую среду. Поэтому представляется важным решение как тактической задачи модернизации данного производства и технологий с целью повышения экологичности, так и стратегической задачи – разработки и внедрения новых ресурсосберегающих технологий, производства изделий обладающих новыми эксплуатационными качествами, что позволит добиться максимально возможной экономии энергии, сырья, материалов и других ресурсов [5]. Разработчик технических средств и технологических процессов на этапе проектирования и подготовки производства обязан обеспечить малоотходность производства и максимальную эффективность использования энергоресурсов [2].

Таким образом, одной из важнейших задач современной науки и промышленности является создание новых прогрессивных природо- и ресурсосберегающих технологий, повышение производительности труда и качества продукции, способных обеспечить защиту окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов.

Список литературы

1. Арышенский Ю.М., Гречников Ф.В. *Теория и расчеты пластического формоизменения анизотропных материалов.* – М.: Металлургия, 1990. – 304 с.
2. *Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов/С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. 4-е изд., испр. и доп.* – М.: Высш. шк., 2004. – 606 с.: ил.
3. Гун Г.Я. *Математическое моделирование процессов обработки металлов давлением.* – М.: Металлургия, 1983. – 352 с.
4. Шипьянов Е.К., Яковлев С.С. *Учет анизотропного упрочнения материала для проектирования ресурсосберегающей технологии обратного выдавливания. Известия ТулГУ. Серия. Экология и рациональное природопользование. Вып. 2.* – Тула: Изд-во ТулГУ, 2006. – С. 163-169.
5. Яковлев С.П., Яковлев С.С., Андрейченко В.А. *Обработка давлением анизотропных материалов.* – Кишинев: Квант. – 1997. – 332 с.
6. Яковлев С.П., Яковлев С.С., Шипьянов Е.К. *Влияние поворота главных осей анизотропии на технологические параметры вытяжки с утонением стенки ортотропного материала // Сборник научных трудов межвузовской научно-технической программы «Ресурсосберегающие технологии машиностроения».* – Москва: МГААТМ, 1995. – С. 56-61.

СПОСОБЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО УТЕПЛЕНИЯ СТЕН ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ К ВОПРОСУ ОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ

Ю.Н. Пушилина, О.В. Котенева
Тульский государственный университет,
г. Тула

Для жителей России с ее климатическими особенностями всегда остро стояла проблема тепла в жилом доме. В прошлые века эту проблему в частности решали возведением толстых (в полтора метра шириной) стен из кирпича. В настоящее время проблема тепла в жилом доме может быть решена с помощью различных систем утепления с использованием современных теплоизоляционных материалов. В зависимости от региона проживания для поддержания нормальной температуры в жилом доме подбирается оптимальная толщина и вид утеплителя, при этом должны также учитываться материал, из которого построен жилой дом, а также толщина несущих стен.

В Российской Федерации теплоизоляция стен осуществляется с помощью трех различных систем утепления в соответствии с расположением теплоизоляционного материала.

Рассмотрим первый способ: изоляционный материал располагается на внешней поверхности стены путем присоединения дюбелями к покрытой клеем стене, затем изоляционный материал проклеивается, на него накладывается декоративная штукатурка, которая впоследствии покрывается краской. В результате наружная система утепления формирует компактный изоляционный слой, благодаря которому достигается значительное снижение теплопотерь.

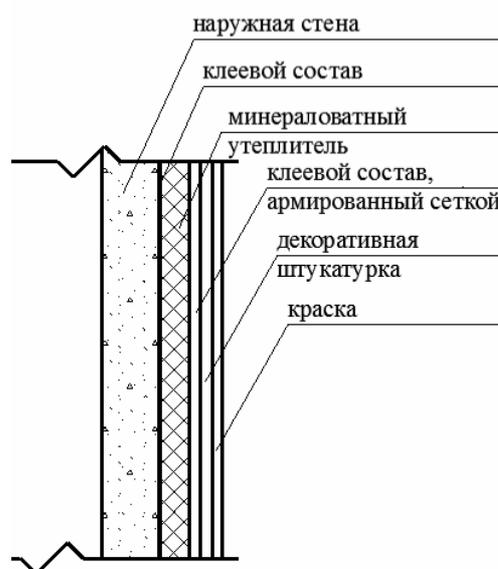


Рис.1. Утепление стен снаружи

Рассматривая данный способ можно сделать вывод, что этот вариант имеет много преимуществ: долговечность здания - фасад защищается от

негативного влияния атмосферных воздействий; повышение изоляционных свойств - в связи с введением дополнительных слоев увеличивается шумо-, гидро-, паро- и теплоизоляция; полезная площадь помещения не изменяется. Но главным достоинством данного метода является вынесение точки росы на внешний слой наружного утепления. К сожалению, данный способ утепления имеет недостаток, а именно – невозможно проводить работы при плохих погодных условиях.

Второй способ - способ дополнительного утепления внутренних поверхностей стен [1].

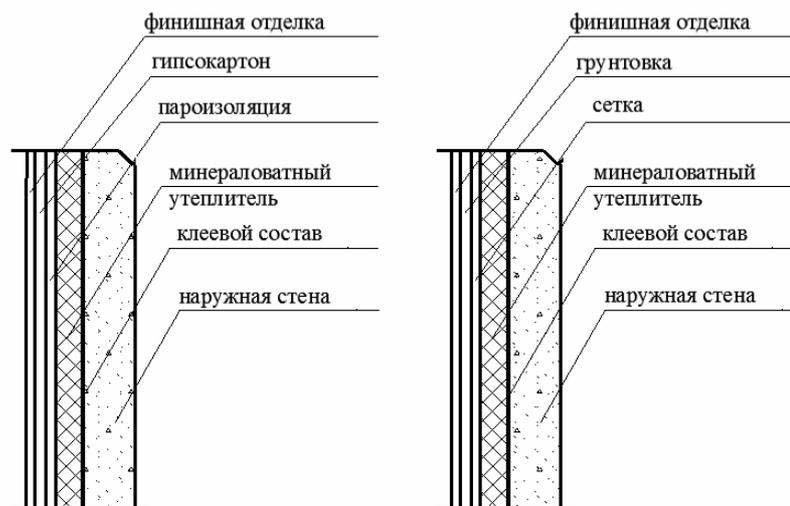


Рис.2. Варианты утепление стен изнутри

Однако такие системы имеют ряд проблем. Одной из причин является наличие мостика холода, который не может быть полностью устранен. Другая проблема заключается в разности температур в конструкции стены. Свойства ограждающих конструкций, наружная поверхность которых подвергается внешнему воздействию окружающей среды, ухудшаются. Но наиболее серьезной проблемой такого утепления является риск появления конденсата в теплоизоляционном слое. Теплоизоляция внутри помещения применяется для существующих зданий, когда невозможен способ дополнительного утепления снаружи. В этом случае должны быть приняты меры для устранения мостиков холода, которые встречаются в примыканиях полов, колонн и балок [2]. Также к негативным сторонам утепления внутренних поверхностей стен можно отнести заметное уменьшение полезной площади помещений. Но в отличие от первого способа работы могут производиться при любых погодных условиях.

Третий способ изоляции - многослойная стеновая конструкция. Тепловая изоляция находится между двумя конструктивными слоями (чаще всего бетона). Однако такой способ изоляции также имеет недостатки: возможность образования конденсата, который может образовываться на внутренней поверхности, покрытой непроницаемой или непрветриваемой оболочкой, что может привести к ухудшению свойств конструкции.

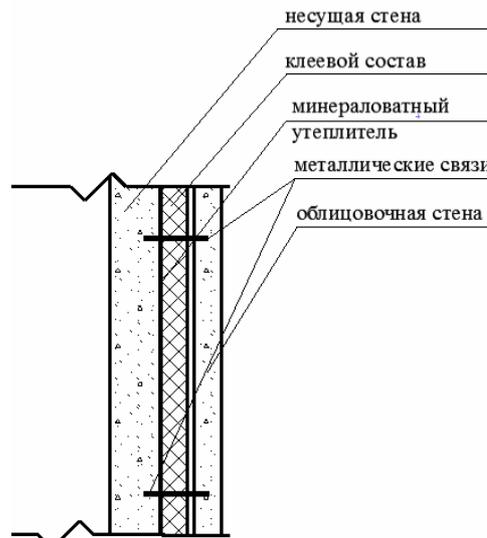


Рис.3. Многослойная стеновая конструкция

Следовательно, долговечность и эксплуатационная надежность систем теплоизоляции зависит от количества «мостиков холода» теплоизоляционной оболочки, которые являются очагами интенсивного старения слоя утеплителя и преждевременного разрушения системы.

Таким образом, с точки зрения теплофизических процессов наиболее эффективным является наружное утепление как панельных, так и кирпичных стен жилых домов.

Список литературы

1. http://www.builderclub.com/statyi/tehnologii-stroitelstva/utepleniye-doma-cto-nuzhno-znat-ob-uteplenii-doma/#content_item_3706.
2. <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-126-teploizolyacia>

ТЕХНОЛОГИЯ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В ГАЗОАНАЛИЗАТОРАХ

К.В. Гришаков

Тульский государственный университет,
г. Тула

Вопрос газоанализа воздуха рабочей зоны, а так же близлежащего пространства газопроводов и распределительных пунктов газотранспортной сети, на данный момент, является не решенным и весьма актуальным, как с природоохранной, так и с экономической стороны.

Для решения образовавшейся задачи необходимы современные информационные технологии, использующие виртуальное пространство, устройства приема, размножения и передачи информации. Огромные информационные потоки разнообразной информации содержат также сведения, составляющие служебную или коммерческую тайну, поэтому необходима защита такой информации от несанкционированного использования и

специальные методы доступа к ней. Этим требованиям отвечают современные технологии облачных вычислений, получившие всеобщее признание на рынке информационных технологий и широко используемые в различных видах деятельности. Это одно из основных направлений развития всеобщей компьютеризации и информационной индустрии.

Облачные вычисления - это модель обеспечения повсеместного и удобного сетевого доступа по требованию к общему пулу конфигурируемых вычислительных ресурсов, которые могут быть оперативно предоставлены и освобождены с минимальными эксплуатационными затратами и/или обращениями к провайдеру.

Использование данной модели информационной коммуникации, позволяет осуществлять постоянный, непрерываемый обмен данными между пользователями, требующий предварительной настройки и калибровки.

Основной принцип действия модели: Газоанализатор, собирает сведения о среде, данные, через GSM модуль подаются в облако. Облако в свою очередь связано с портативными и стационарными компьютерами и/или коммутаторами, принимающими данные анализа. Использование данной технологии позволяет почти мгновенно получать данные анализа на все устройства одновременно. Быстрая передача сведений, на портативные устройства, позволит незамедлительно реагировать на все возможные сбои и отклонения. Использование же стационарных компьютеров и серверов позволит провести полноценные анализы по полученным сведениям газоанализатора, которые, вследствие, так же возможно передать через облачные вычисления на портативные устройства.

Для составления наиболее полной картины, имеется возможность использовать несколько различных газоанализаторов, соединенных, в одной системе облачных вычислений. Такой синтез позволит не только составить комплексное видение состояния газа, но и сократит общее время ожидания, за счет того, что данные будут поступать практически одновременно.

Технология облачных вычислений, является полностью программируемой средой и включает в себя возможность управления ресурсами обработки, хранения, контроля сетей и другими фундаментальными вычислительными ресурсами. Данная структура, позволяет довести большинство действий до автоматизации. Таким образом при обнаружении утечки газа, газоанализатором и передачи этих данных в облако, программный модуль технологии облачных вычислений сможет сам дать сигнал о закрытии шлюза подачи газа, что позволит уменьшить потери газа, а так же сократить время реакции на инцидент.

На рисунке представлена модель взаимодействия технологии облачных вычислений с газоанализатором.



Модель взаимодействия облачных вычислений с газоанализатором и устройствами приема и передачи информации

Разработанная модель использования технологии облачных вычислений в газоанализаторах, позволяет снизить расходы на построение центров обработки данных, закупку серверного и сетевого оборудования, аппаратных и программных решений по обеспечению непрерывности и работоспособности — так как эти расходы поглощаются провайдером облачных услуг. Так же данную модель отличают простота внедрения и адаптации.

Список литературы

1. Гришаков К.В. Информационное обеспечение экологических технологий / В.М. Панарин, - Информационные системы и модели в научных исследованиях, промышленности, образовании и экологии, 2012. - 108 с.
2. Леонид Черняк. Интеграция – основа облака. Открытые системы. СУБД.
3. Mell, Peter and Grance, Timothy. *The NIST Definition of Cloud Computing. Recommendations of the National Institute of Standards and Technology.*

БИНАРНАЯ АДСОРБЦИЯ АКРИЛОВЫХ ПОЛИМЕРОВ НА ГРАНУЛАХ ХВАЛЫНСКОЙ ГЛИНЫ

А.А. Живаев, С.В. Васильченко

Филиал компании «Эм-Ай Дриллинг Флуидз Ю.К. Лимитед»,
г. Волжский

Недиспергирующие буровые растворы относятся к дисперсным системам с водной непрерывной фазой, для управления свойствами которых используются ионизирующиеся водорастворимые полимеры. Такие буровые растворы содержат бинарную комбинацию водорастворимых сополимеров – высокомолекулярного сополимера акриламида и акрилата натрия (РНРА) и

низкомолекулярного сополимера акрилата натрия и акриламида или акрилонитрила (SPA). Полимер РНРА выполняет функцию регулятора реологических свойств бурового раствора и инкапсулятора выбуренной породы. Полимер SPA является стабилизатором и понизителем водоотдачи. Он конкурентно адсорбируется на твердой поверхности совместно с РНРА и образует полимер-коллоидные комплексы с твердыми частицами бурового раствора [1].

В процессе бурения за счет адсорбции РНРА и SPA на глинистых частицах выбуренной породы и стенках скважины концентрации обоих полимеров и их соотношение в буровом растворе непрерывно меняются. Так как реологические, фильтрационные и инкапсулирующие свойства недиспергирующего бурового раствора определяются уровнем и соотношением концентраций РНРА и SPA, то для оптимизации содержания сополимеров в растворе необходимо знать закономерности бинарной (совместной) адсорбции таких полимеров на частицах глины со сложным минералогическим составом.

Проведенные в настоящей работе исследования касаются изучения равновесной изотермической бинарной адсорбции трех высокомолекулярных сополимеров РНРА с близкой средней молекулярной массой (характеристической вязкостью 12–18 дл/г в 2N NaCl при 25 °С) совместно с одним низкомолекулярным сополимером SPA. Для выявления влияния степени ионизации макромолекул РНРА на конкурентную адсорбцию взяты отличающиеся степенью ионогенности сополимеры: РНРА-1 (34 мол. %), РНРА-2 (23 мол. %) и РНРА-3 (7 мол. %). Степень ионогенности полимера SPA 71 мол. %, характеристическая вязкость 1,05 дл/г (2N NaCl, 25 °С).

Исследования проводили в динамических условиях, моделирующих взаимодействие выбуренной породы с циркулирующим в скважине буровым раствором аналогично ранее изученной нами в работе [2] однокомпонентной адсорбции РНРА. Использовали типовое оборудование марки OFITE (США). Адсорбцию исследовали из водных растворов, содержащих РНРА и SPA с заданным начальным pH_0 7,5 и распределенными пористыми грубодисперсными гранулами хвалынской глины размером 1–2 мм при различном массовом соотношении глина/раствор. Такие системы моделируют недиспергирующий буровой раствор, а гранулы глины имитируют поступление в него выбуренной породы. Растворы сополимеров приготавливали в дистиллированной воде с начальной концентрацией 2 г/л каждого полимера, затем корректировали величину pH. В готовые растворы вводили гранулы глины и перемешивали их в ячейках старения при температуре 65 °С в течение 16 ч. Ввод гранул глины варьировали в интервале значений параметра S/L 0–0,14. По окончании каждого адсорбционного эксперимента гранулы глины отделяли от растворов, а затем определяли в растворах остаточные концентрации полимеров. Концентрацию РНРА определяли также как в работе [2]. Концентрацию SPA определяли гравиметрически с использованием специально разработанного нами метода осаждения смеси акриловых полимеров из водных растворов при их взаимодействии с водным раствором

$\text{Ba}(\text{OH})_2$ в присутствии Br_2 . Также определяли влажность отделенных гранул глины путем их сушки при 105°C до постоянной массы.

На рис. 1(а) изображены изотермы для РНРА, на рис. 1(б) – для SPA в виде зависимостей равновесной адсорбции сополимеров от параметра S/L аналогично работе [2]. Изотермы являются парными и описывают зависимости для каждой из трех пар РНРА и SPA. На рис. 2 для каждой из трех пар РНРА и SPA изображены зависимости равновесной влажности гранул хвалынской глины от параметра S/L. В работе [2] приведены полученные нами ранее изотермы при однокомпонентной адсорбции РНРА.

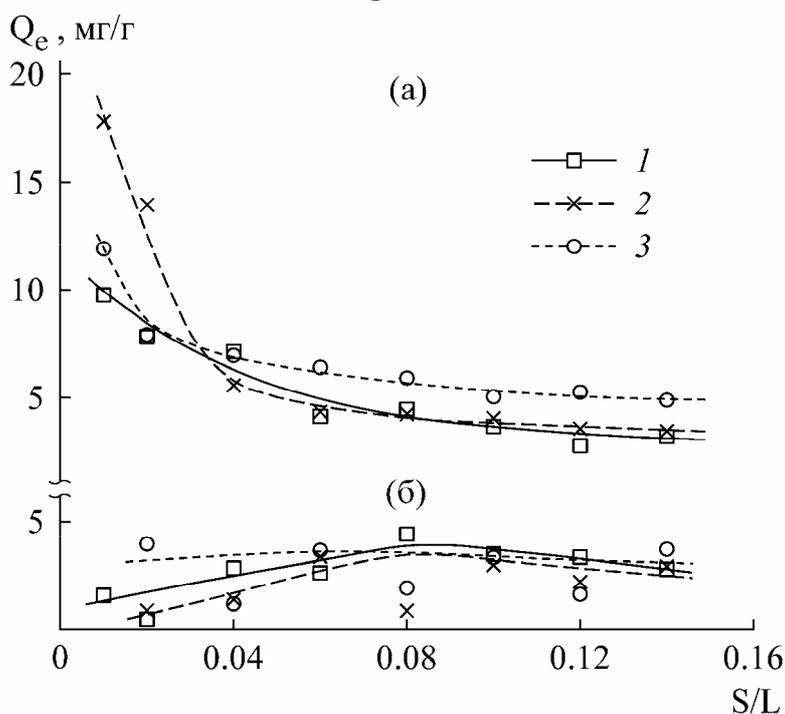


Рис. 1. Изотермы бинарной адсорбции РНРА (а) совместно с SPA (б): РНРА-1 (1), РНРА-2 (2), РНРА-3 (3)

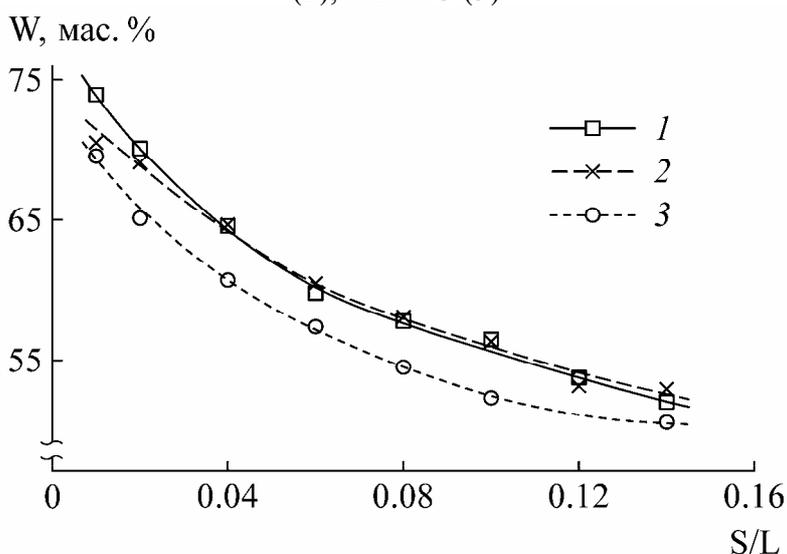


Рис. 2. Изменение равновесной влажности гранул хвалынской глины при бинарной адсорбции РНРА-1 (1), РНРА-2 (2) и РНРА-3 (3) совместно с SPA

Из полученных изотерм видно, что в случае бинарной адсорбции величина S/L заметно влияет на адсорбцию РНРА. Как и в случае однокомпонентной адсорбции РНРА [2], при бинарной адсорбции с увеличением содержания адсорбента равновесная адсорбция сополимеров РНРА снижается, причем с ростом S/L темп ее снижения замедляется. Данный факт известен для случая однокомпонентной адсорбции полимеров и существует несколько различных гипотез его объясняющих [2, 3]. В присутствии SPA нивелируется заметный рост величин адсорбции при переходе к сополимеру РНРА-3 с наименьшей ионогенностью. При значениях S/L выше 0,04 полимер РНРА-3 адсорбируется интенсивнее и величины адсорбции РНРА-3 несколько превышают таковые для РНРА-1 и РНРА-2, для которых величины адсорбции почти не различаются. Необычным является поведение полимера РНРА-2, которое в присутствии SPA отличается кардинальным образом от случая его однокомпонентной адсорбции. Если в индивидуальном виде адсорбция этого полимера почти не зависит от содержания твердой фазы, то в присутствии SPA при величинах S/L менее 0,04 его адсорбция резко возрастает. Очевидно отсутствие сильного влияния параметра S/L и ионогенности РНРА на величины адсорбции и вид изотерм для полимера SPA. При увеличении содержания адсорбента адсорбция SPA не снижается, как в случае РНРА, а наоборот несколько возрастает, достигает максимального значения, а затем практически не изменяется. Адсорбция SPA на гранулах хвалынской глины сравнительно невелика, а разброс величин довольно высок из-за значительного влияния ошибок определения остаточных концентраций SPA.

С термодинамической точки зрения адсорбция полимеров характеризуется высоким сродством к твердой поверхности адсорбента и при увеличении молекулярной массы следует ожидать рост интенсивности адсорбции полимеров. С другой стороны, при рассмотрении кинетики адсорбции должна быть более выгодна адсорбция низкомолекулярного и более диффузионно подвижного полимера SPA, поскольку она должна характеризоваться большими скоростями. На практике мы наблюдаем ситуацию, когда при S/L менее 0,08 величины адсорбции SPA меньше по сравнению с РНРА. Таким образом, в состоянии равновесия лимитирующим является термодинамический фактор, который и определяет ситуацию, в которой РНРА стремится вытеснить полимер SPA с поверхности адсорбента. При снижении S/L менее 0,08 происходит заметный рост адсорбции РНРА, приводящий к вытеснению SPA, благодаря чему адсорбция SPA снижается. При увеличении содержания адсорбента (S/L выше 0,08) адсорбция и вытесняющее действие РНРА снижаются и достигают плато. Одновременно адсорбция SPA возрастает, приближаясь к значениям адсорбции РНРА, и далее также почти не изменяется. Система переходит в сбалансированное состояние.

В присутствии SPA зависимости равновесной влажности гранул глины от параметра S/L существенно отличаются от таковых при однокомпонентной адсорбции РНРА. При S/L меньше 0,08 при снижении содержания адсорбента влажность гранул резко возрастает, несмотря на рост адсорбции РНРА (рис. 2).

Следовательно, в присутствии SPA адсорбция РНРА не является определяющим процессом в отношении предотвращения гидратации глины в растворе. Полимер SPA участвует в конкурентной адсорбции с РНРА и тем самым мешает полимеру РНРА предотвращать гидратацию глины. При возрастании содержания адсорбента мешающее влияние SPA нивелируется и, начиная со значений S/L выше 0,1, величины остаточной влажности гранул глины падают до таких же значений, которые наблюдаются в случае индивидуальной адсорбции РНРА. Эффективность полимера РНРА предотвращать гидратацию глины в присутствии SPA будет возрастать при наработке раствора за счет поступления выбуренной породы. При бинарной адсорбции полимеров влияние степени ионогенности полимера РНРА на равновесную влажность гранул глины более существенно. В присутствии SPA полимер РНРА-3 с содержанием звеньев акрилата натрия ниже 10 мол. % более эффективно способствует увеличению плотности упаковки макромолекул в адсорбционных слоях и их диффузионному сопротивлению при гидратации гранул глины, что приводит к относительному снижению влажности гранул по сравнению с РНРА-1 и РНРА-2. Данный эффект, ранее обнаруженный нами в случае однокомпонентной адсорбции РНРА, подтверждается и в случае бинарной адсорбции РНРА и SPA. Он должен обуславливать возрастание способности сополимеров РНРА с пониженной степенью ионогенности инкапсулировать в процессе бурения частицы выбуренной породы. Установленная закономерность положена авторами в основу оптимизации состава недиспергирующих буровых растворов.

Список литературы

1. Gray G.R., Darley H.C.H. *Composition and Properties of Oil Well Drilling Fluids / 4th Edition.* – Houston: Gulf Publishing Co., USA, 1980. – 683 p. (ISBN 978-0-87201-129-8)
2. Живаев А.А., Васильченко С.В., Меденцев С.В. Адсорбция сополимеров на основе акриламида из водных растворов на гранулах глины // *Коллоидный журнал.* – 2012. – Т. 74, № 6. – С. 725-730.
3. Chen T.-Y., Maltesh C., Somasundaran P. *Effect of Solids Concentration on Polymer Adsorption and Conformation // Water Soluble Polymers. Solution Properties and Applications / Edited by Z. Amjad.* – Plenum Press, New York, 1998. – P. 23-30.

МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ОТРАБОТАННЫХ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ ОАО «30-й СУДОРЕМОНТНЫЙ ЗАВОД»

Э.Ш. Мухтарова, О.В. Подкопаева, Е.А. Еленева, А.Г. Ларькович,
Ю.С. Козлова
Филиал Дальневосточного федерального университета в г. Находке,
г. Находка

Сточные воды предприятия ОАО «30 СРЗ», в основном, являются маслосодержащими. Мы не будем рассматривать стоки конкретных цехов предприятия, т.к. это предприятие является режимным предприятием и относится к военно-промышленному комплексу.

Основное количество концентрированных маслоэмульсионных сточных вод на предприятии сбрасывается в виде отработанных смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ).

Средний срок использования СОЖ колеблется от двух недель до полутора месяцев. Основными причинами замены смазочно-охлаждающих жидкостей при холодной обработке металлов является наличие в них большого количества взвешенных веществ (металлическая пыль, сажа, частицы абразивных материалов), расслаивание СОЖ и их загнивание.

Основной причиной сброса СОЖ является их загнивание, которое можно предупредить с помощью бактерицидных добавок. В качестве таких добавок используются гексахлорофен, фурацилин, бактерициды типа «Вазин» и «Азин».

Для очистки отработанных смазочно-охлаждающих жидкостей применяют следующие методы:

1. Реагентные (обработка коагулянтами и флокулянтами);
2. Физико-химические (электрокоагуляция, ультрафильтрация).

Для очистки СОЖ на предприятии «30-судоремонтный завод» в последние годы достигнуты успехи. Построены и внедрены в постоянную эксплуатацию установки по очистке СОЖ методами коагуляции, электрокоагуляции, реагентной напорной флотации. В очистке маслосодержащих сточных вод используются отходы ацетиленовой станции, отходы травильного производства. Очищенные маслосодержащие сточные воды вместе с другими сточными водами предприятия поступают на городские очистные сооружения.

Список литературы

1. Смирнов Д.Н., Генкин В.Е.. *Очистка сточных вод в процессах обработки металлов.* -М.: Металлургия, 1989.
2. *Удаление металлов из сточных вод.*/Под ред. Дж.К.Кушни.-М.: Металлургия, 1987.
3. *Общая химическая технология. Практикум./ МГУ. Изд.3-е. – Москва, 1998.- 468 с.*

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРИЧИН ПОРЧИ МОЛОЧНЫХ КОНСЕРВОВ

А.И. Гриневич, В.И. Ганина
ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет
пищевых производств»,
г. Москва

Старение населения, урбанизация и формирование мирового среднего класса в развитых и развивающихся странах обуславливает спрос на новые типы жидких молочных продуктов. Увеличивается объем потребления жидких молочных продуктов длительного хранения, самым востребованным из которых является ультрапастеризованное молоко. В России развитие тенденции выпуска продуктов с длительным сроком годности связано с фактором сезонности производства молока, снижением количества резервируемого сухого молока и для получения продуктов, обладающих более высоким качеством [2, 4, 5]. В тоже время в последние годы увеличивается частота порчи молочных консервов в конце срока их годности, причины которой в большинстве случаев остаются не выявленными.

Полагали, что такая порча молочных консервов, скорее всего, вызывается микроорганизмами, которые трудно выявить сразу после выработки продукции. В научной литературе в настоящее время возрастает интерес ученых к изучению механизмов образования микроорганизмами, которые подвергаются действию неблагоприятных для роста факторов, специализированных покоящихся форм с целью сохранения вида. Это связано с появлением антибиотикоустойчивых клеток-персистеров, персистенцией возбудителя туберкулеза и обнаружением древних микроорганизмов, в том числе, в глубоководных породах. Последние исследования доказывают, что неспорообразующие микроорганизмы способны образовывать специализированные покоящиеся формы – цистоподобные рефрактерные клетки и некультивируемые клетки, более стойкие по отношению к неблагоприятным факторам [1, 3]. В этой связи изыскания в области изучения возникновения порчи молочных консервов в конце срока их годности представляют научный и практический интерес.

Целью настоящей работы являлось выявление и выделение покоящихся форм из образцов молочных и молочно-растительных консервов и изучение их свойств.

Исследования были проведены со следующими молочными консервами: образец 1 – стерилизованное молоко; образец 2 – ультрапастеризованное молоко для детского питания; образец 3 – сывороточный напиток с соком, подверженный высокотемпературной обработке; образец 4 – стерилизованный молочно-овощной продукт для детского питания. Для изучения возможного присутствия и выделения покоящихся форм, образованных остаточной микрофлорой, на образцы продуктов дополнительно воздействовали стрессовыми факторами [3]. Для определения микробной обсеменённости

образцов продукции (до и после воздействий) проводили микробиологические посе́вы на различные плотные питательные среды: стандартные, обогащенные фактором роста, и лимитированные по питательным веществам. Эксперименты проводили в трёхкратной повторности.

Результаты проведенных исследований свидетельствовали о том, что после воздействия неблагоприятных факторов на образцы исследуемых молочных консервов обсеменённость микроорганизмами в них возрастала. Это показывало, что в исследуемой продукции после действия стрессов появлялись покоящиеся формы, образуемые микроорганизмами. Для дальнейшего изучения были отобраны колонии, выросшие на сухом питательном агаре (СПА) и мясопептонном агаре (МПА), так как рост колоний на этих средах был характерен для всех исследуемых образцов. Морфологические исследования выделенных штаммов показали, что 78 % из них составляли кокковые и 22 % палочковидные формы, при этом преобладали грамотрицательные штаммы. Оптимум роста выделенных штаммов микроорганизмов находился в интервале от 20 °С до 37 °С включительно и только три штамма показывали рост строго при 37 °С. Результаты изучения сахаролитической активности исследуемых штаммов с применением сред Гиса с углеводами, показали, что ни один штамм не ферментировал лактозу и только два штамма ферментировали сахарозу. Исследование продуцирования сероводорода у грамотрицательных штаммов, проведенное на среде Клиглера, свидетельствовало о том, что они не образовывали сероводород. Для ответа на вопрос: могут ли выделенные штаммы приводить к порче продукта, были проведены исследования на способность микроорганизмов продуцировать протеазы и липазы, разлагающие белковые и липидные компоненты пищи. Только 44 % штаммов образовывали зоны просветления на водном агаре с молоком, при этом титр протеолитических бактерий составлял от $2,0 \times 10^7$ до $3,6 \cdot 10^7$ КОЕ/г. Липолитическими свойствами обладали 78 % штаммов, титр липолитических бактерий, выросших на специальной среде с говяжьим жиром составлял $(1,0-1,4) \times 10^7$ КОЕ/г.

Следовательно, результаты проведенных исследований позволяют сделать заключение о возможности наличия в молочных консервах остаточной микрофлоры в виде покоящихся форм, способных, при развитии, вызывать порчу готовой продукции. Таким образом, существует объективная необходимость в совершенствовании методов микробиологического контроля молочных консервов, и поэтому исследования в данном направлении продолжаются.

Список литературы

1. Бутова С.Н. Теоретические основы биотехнологии. Биохимические основы синтеза биологически активных веществ. / С.Н. Бутова, И.А. Типисева, Г.И. Эль-Регистан; под общ. Ред. И.М. Грачевой. - М.: Элевар, 2003. - 554 с.:ил
2. Лабинов В.В. Состояние молочного рынка: факты и прогнозы / В.В. Лабинов // Переработка молока. – 2009. - №5. – С. 48-50.

3. Мулюкин А.Л. Структурное и физиологическое разнообразие цистоподобных покоящихся клеток бактерий рода *Pseudomonas* / А.Л. Мулюкин, Н.Е. Сузина, В.И. Дуда, Г.И. Эль-Регистан // Микробиология. - 2008. - Т.77. - С.512-523.

4. Новиков В.Б. Производство молока и основных видов молочной продукции / В.Б. Новиков // Молочная река. – 2009. - №2-3. – С. 27.

5. Тетра Пак прогнозирует рост потребления молока // Переработка молока. – 2010. - №9. – С.26 – 27.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОЛУЧЕНИЯ БИОМАССЫ ХОЛЕСТЕРИН-РЕДУЦИРУЮЩИХ ШТАММОВ ПРОБИОТИЧЕСКИХ МИКРООРГАНИЗМОВ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕМАХ

М.А. Головин, В.И. Ганина, Е.Ю. Королёва
ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых
производств»,
г. Москва

В настоящее время вопросы избыточного веса населения и избытка холестерина в продуктах питания не теряют своей актуальности. Одним из возможных путей понижения уровня холестерина в потребляемой пище и в организме человека может быть использование при производстве продуктов питания стартовых культур пробиотических микроорганизмов с показанной способностью снижать уровень общего холестерина в среде культивирования [1, 2, 3, 7].

В данном направлении одной из первых работ была опубликована Mann and Sroeger (1974), в которой сообщалось о способности понижения уровня холестерина в сыворотке крови при потреблении ферментированных молочных продуктов с *Lactobacillus acidophilus* [6].

Основными гипотезами механизма понижения уровня холестерина пробиотическими бактериями являются адгезия холестерина на клеточной стенке, деструкция в результате включения холестерина в клеточный метаболизм, выработка веществ снижающих синтез холестерина организмом человека *de novo* [5, 7].

Использование стартовых культур прямого внесения может обладать такими преимуществами как получение культур с минимально возможным ростом в продукте и с максимальным потенциалом к росту и развитию в желудочно-кишечном тракте человека. Такой подход представляется наиболее полезным для повышения возможности ассимиляции холестерина культурами в течение своего роста и развития в условиях *in vivo*.

Целью исследований являлось изучение способности у пробиотических штаммов микроорганизмов понижать общий уровень холестерина *in vitro* методом Златкиса-Зака [2, 7].

В исследованиях использовали штаммы пробиотических бактерий из коллекции микроорганизмов кафедры «Технология молока и молочных продуктов» ФГБУ ВПО МГУПП. Культивирование лактобактерий осуществляли на MRS-бульоне, бифидобактерий - на MRS-бульоне с добавлением 0,05 % L-цистеина. Начальная концентрация холестерина в опытных образцах составляла 0,7 г/дм³.

Перед наращиванием биомассы проводили 2-3-кратные пассажи культуры, вносили 10 % инокулята от объема среды культивирования. Культивирование проводили в колбах при температуре 37 °С в течение 24 часов. Затем получали биомассу культуры путём сепарирования, которую смешивали с криозащитной средой, замораживали при минус 40 °С и лиофильно высушивали. В результате лиофильного высушивания получали биомассу каждого изучаемого штамма в виде порошка светло кремового цвета, которую использовали в дальнейших исследованиях.

На первом этапе исследований было установлено отсутствие влияния холестерина на численность клеток изучаемых пробиотических штаммов при их развитии. Далее исследовали у штаммов способность ассимиляции холестерина, в результате чего максимальные показатели были выявлены у *L. plantarum* ГВИ-1 (ВКПМ В-8556) – 24,1 % при концентрации клеток $(9,58 \pm 0,26)$ lg КОЕ/см³; и *B. bifidum* GG-72 (ВКПМ-АС-1884) – 27,1 % при концентрации клеток $(9,47 \pm 11)$ lg КОЕ/см³.

Следовательно, изученные монокультуры как лактобактерий, так и бифидобактерий показали весьма высокие показатели ассимиляции холестерина по сравнению с данными отечественных и зарубежных авторов [1, 2, 4, 7]. В сочетании с иными важными пробиотическими функциями изученных штаммов микроорганизмов выявленная способность снижать уровень холестерина в среде повышает их потенциал для использования в функциональных продуктах питания, а при проведении дополнительных исследований - возможно и в медико-биологических препаратах.

Список литературы

1. Бондаренко В.М. Роль условно-патогенных бактерий при хронических воспалительных процессах различной локализации / В.М. Бондаренко // Тверь, ООО «Издательство «Триада», 2001. - 88с.
2. Титов Е.И. Стартовые культуры, снижающие содержание холестерина, в мясных продуктах [Текст] / Е.И. Титов, С.В. Колотвина, Н.Г. Машенцева, А.И. Семёнышева, Нгуен Тхи Минь Кхань // М.: Мясная индустрия, 2012. – №2. – С. 22–25.
3. *Lactic acid bacteria affect serum cholesterol levels, harmful fecal enzyme activity, and fecal water content* / Lee do K. [et al] // *Lipids in Health and Disease*. – 2009. – V 8, № 21. – 8 P.
4. *Li-Dong, G. Cholesterol Removal by Lactobacillus plantarum Isolated from Homemade Fermented Cream in Inner Mongolia of China* / G. Li-Dong, Y. Li-Jie, H. Gui-Cheng // *Czech. J. Food Sci.* – 2011. – Vol. 29, № 3. – P. 219–225.

5. Mahrous, H. *Probiotics Bacteria from Egyptian Infants Cause Cholesterol Removal in Media and Survive in Yoghurt* / H. Mahrous // *Food and Nutrition Sciences*. – 2011. – Vol. 2. – P. 150-155.

6. Mann, G. V. *Studies of a surfactant and cholesteremia in the Massai* / G. V. Mann, A. Spoerry // *Am. J. Clin. Nutr.* – 1974. – V. 27. – P. 464-469.

7. Ziarno, M. *Cholesterol assimilation by commercial yoghurt starter cultures* / M. Ziarno, E. Sekul, A. Lafraya Aguado // *Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria*. – 2007. – V.1, № 6 – P. 83–94.

НЕФТЬ ИЛИ ЯДЕРНЫЕ ОТХОДЫ

Е.В. Комлева
Технический университет,
Дортмунд, Германия

OIL OR NUCLEAR WASTE

Elena Komleva
TU Dortmund University, Germany

Аннотация. Рассмотрены некоторые антропосоциальные аспекты феномена ядерной энергии. Они сопряжены с первой попыткой создания международного подземного могильника ядерных материалов вблизи Красноярска. Отмечены проблемы, которые идентифицированы таким сопряжением.

Ключевые слова: ядерная энергия, нефть, международный ядерный могильник, горно-химический комбинат, Россия.

Abstract: There are considered some anthropo-social aspects of the nuclear energy phenomenon. They refer to the first attempt of constructing an international underground repository for nuclear materials near Krasnoyarsk. There are mentioned some problems identified by this connection.

Key words: nuclear energy, oil, international nuclear waste storage facility, mining and chemical combine, Russia.

Б. Никипелов [1], со ссылкой на Гегеля, этику и диалектику, отстаивает мнение, что запрет на международное разделение труда в ядерной сфере – это противоречие, которое будет преодолено историей. И будут созданы крупные международные хранилища радиоактивных отходов в Китае, Монголии, Казахстане, Канаде, России. Эта мысль верная. Как и на каких площадках ее правильно реализовать? Вот в чем суть. Тем более что по аналогии с проектом Yucca Mountain стоимость только обоснования и строительства каждого хранилища (подземного)/могильника составит не менее ста миллиардов долларов.

Ныне мы видим, что человечество переходит от принципа национальных усилий по вечной изоляции таких отходов к интернационализации этой деятельности. На неудачном для российской атомной отрасли фоне резкого свертывания реального строительства Россией за рубежом и внутри страны новых АЭС, лихорадочных и зачастую сомнительных действий российского атомного менеджмента

(www.proatom.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=4560;

www.proatom.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=4588,

echo.msk.ru/blog/ecodefense/1100254-echo/). И в условиях, когда экономика России перестает быть российской

(<http://www.proatom.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=4599>),

а обрабатывающая промышленность и машиностроение страны исчезают (<http://www.proatom.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=4639>). Но (по

словам Н. Лаверова) когда «США постоянно с нами советуется» по вопросам обращения с радиоактивными отходами и их захоронения

(<http://www.fontanka.ru/2013/06/24/138/>).

Документы в связи с закрытием в США Yucca Mountain, американо-российское Соглашение № 123 (2010г.), Директива ЕС по обращению с ядерными отходами (2011г.) – вот основные правовые вехи на пути создания крупных международных подземных объектов изоляции ядерных материалов и радиоактивных отходов. В том числе и в России.

Подробности тенденции раскрыты в моих статьях в журналах «Научный вестник Норильского индустриального института» (№ 10 – 2012 и № 12 – 2013), «Юридическая наука» (№ 1 – 2012 и № 3 – 2013), «Геофизический журнал» № 6 – 2012, «Энергетическая политика» вып. 4 – 2012, «Изв. Вузов. Горный журнал» №2 - 2012 и других.

Хотя политическая воля к созданию международных ядерных хранилищ/могильников достаточно определенно проявлена многими странами, конкретные юридические, финансовые и экономические механизмы этого ещё предстоит создать. В том числе, и по части сбалансирования в России интересов общенациональных и того региона, где объект будет создаваться.

Видимо, как аналог будет принята схема практической реализации Соглашения между МАГАТЭ и Россией (2010г.) о создании первого в мире международного банка свежего ядерного топлива. Приветствуется и критическая правовая позиция относительно международных хранилищ (например, <http://www.dissercat.com/content/problemy-pravovogo-regulirovaniya-obrashcheniya-s-radioaktivnymi-otkhodami>;

<http://www.barentsinfo.org/?DeptID=3549>), способствующая полной оценке ситуации.

Необходимо также четко идентифицировать и укоренить социокультурные (светские и религиозные) основания и критерии таких действий. Например, на базе православия, философского наследия Ф. Достоевского (<http://www.lawinrussia.ru/node/164207>), с привлечением идей геозтики и других элементов духовно-гуманитарных начал безопасности. Так называемый «индекс безопасности ядерных материалов» Фонда «Инициатива

по предотвращению ядерной угрозы» (Nuclear Threat Initiative), для сравнения, предусматривает анализ условий хранения и обращения с ядерными материалами в странах мира не только в плоскости военно-технической, но и социокультурной – от прошлого к будущему (<http://www.arms-expro.ru/050049054050124050054055048055.html>).

Тем более что уже можно говорить о нарушениях правовых норм (как и морально-нравственных, а также научных критериев обоснования). Например: «Строительство подземной лаборатории возле Красноярского горно-химического комбината, несомненно, является началом сооружения пункта геологического захоронения радиоактивных отходов без получения лицензии на такое строительство, то есть является строительством несанкционированного могильника высокоактивных отходов. ...При сооружении подземной лаборатории...образуется депрессионная воронка, естественный гидрогеологический режим (объект изучения, - Е.К.) будет нарушен,...т.е. от лаборатории будет больше вреда, чем пользы» (<http://www.proatom.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=4554>, комментарий Б. Серебрякова). Некоторые правовые инициативы в связи с могильником ГХК были переданы через В. Путина в адрес глав государств G20 участниками Гражданского саммита «Группы Двадцати» (<http://www.press-line.ru/novosti/2013/06/putinu-predlozhili-obratit-vnimanie-na-yadernyy-mogilnik-pod-krasnoyarskom.html>).

Площадку, которая была выбрана первоначально для одного объекта (наземного завода РТ-2 радиохимической переработки отработавшего ядерного топлива по несбывшимся тогда планам расширения ГХК, <http://www.iapress-line.ru/dossier/item/10768-unik>), целенаправленно «подогнали» под принципиально другой. Другой, прежде всего, по сроку существования (миллионы лет – могильник, десятки лет - завод). Понятно, что требования к площадкам и к обоснованию их надежности разные для завода и могильника. Есть и другие признаки лукавого «протаскивания» Росатомом нужного решения (www.bellona.ru/articles_ru/articles_2013/Krasnoyarsk-repository-EIA, www.facebook.com/NETmogilniku, www.sgzt.com/krasnoyarsk/?module=articles&action=view&id=1617&theme=2).

Выбранный вблизи Железногорска гранитный массив вскрыт едва ли десятью скважинами не глубже 700 метров. Однако граниты в последнее время преподносят геологам поразительные сюрпризы, невообразимые ранее. Месторождение «Белый тигр» знаменито гигантскими запасами нефти в гранитах на глубинах 1-3 километра. Имеются и другие примеры нефти в гранитах. Кстати, в гранитах Нижнеканского массива отмечали проявления углеводородов (Ф. Бакшт, Томск, устное сообщение). Для обоснования могильника ГХК эти факты важны двумя следствиями. Во-первых, пришло время радикального пересмотра концепций поиска и разведки углеводородов. Во-вторых, доказано, что на глубинах в первые километры граниты могут иметь мощные зоны массопереноса, в том числе с направленностью движения флюидов к земной поверхности. А если под ГХК море нефти или воды? Будем потом, после эксплуатации «ядерного кластера», разведку вести – как

Казахстан (<http://lenta.ru/news/2013/06/25/use/>). МАГАТЭ, кстати, рекомендует при обосновании площадки захоронения ДОКАЗАТЬ отсутствие в ее недрах и вблизи полезных ископаемых, особенно высоколиквидных. Есть и глобальное третье следствие. Абиогенная нефть, как частный случай нефти в гранитах, позволит не принимать серьезно разговоры про принципиальную невозможность запасов углеводородов, скорое их исчерпание и про неизбежность развития гражданской ядерной энергетики с применением опасной радиохимии.

Могильник за Уралом – исторически не первое предложение Минатома/Росатома. Какова судьба предыдущих, каждое из которых в свое время было «всесторонне обоснованным и единственно верным»? Почему «один на всех» могильник вот-вот будут строить вблизи Красноярска – географического центра России? Всесторонне ли обоснован этот вариант с учетом предыдущих и еще имеющихся сейчас вариантов? А почему не построить два, но у границ (западной, Печенга и восточной, Краснокаменск)? Могильники у границ с серьезными соседями на несколько порядков повысят безопасность объектов. По крайней мере, о разрушениях в результате военных действий, диверсий и терактов, направляемых против России, можно будет не беспокоиться. Будем крепко помнить о работе крылатых ракет по Югославии (<http://nuclearno.ru/text.asp?17287>). Но никто не решится потревожить таким образом совместно Россию и Китай или Россию и Норвегию, Финляндию, Швецию. Да и другие аспекты безопасности будут выверены многократно, безо лжи, в связи с жизненно важными интересами разных стран, не только Росатомом.

Единственный, которому сейчас можно безоговорочно верить, ответ Росатома применительно к Железногорску – здесь действует и будет все же расширено радиохимическое производство ГХК с целью «одним махом» покрыть все формируемые РФ такого рода потребности. Вот так: главное, - обеспечить решение сиюминутной, не вполне очевидной задачи по развитию ГХК. Могильник лишь необходимое дополнение для этого, а не самостоятельная сложнейшая проблема! Радиохимический завод «определяет сознание», а не потребность правильно, всесторонне и надежно обосновать решение по вечной изоляции отходов. Кроме того, одновременно госкорпорация запускает амбициозный проект «Прорыв», который призван сформировать новый для России и мира облик отрасли и предусматривает опасную радиохимическую переработку при каждой АЭС нового поколения непосредственно на площадках этих станций. Что за стратегическое противоречие – раздвоение сознания? К тому же, замечу, нынешние радиохимические технологии решаются применить в промышленных масштабах гражданской отрасли далеко не все ядерные страны. Видимо, Россию не смущают «странные метеориты» (<http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/12706.html>), осваивающие маршруты над ее территорией.

Нынешняя администрация Росатома на примере программ строительства АЭС показала слабость планирования и реализации планов в интервале

времени в десять лет. Но она пытается убедить общество, что на миллионы лет вперед она предвидеть ход событий и тратить деньги умеет. Специалисты США несколько десятков лет поэтапно выбирали по всей стране площадку для могильника, сравнивая разные геологические формации, пока не получили право начать горные работы на Yucca Mountain. Но, увы, итог и здесь печален. А Росатом быстро, в стиле нового «прорыва» и без альтернатив, нашел подходящий массив «у забора» ГХК.

Выбор Нижнеканского массива осуществлен структурами Росатома – ВНИПИПромТехнологии и Радиевым институтом. Он не оптимален геологически

(<http://www.proatom.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=4634>).

Номенклатура подлежащих долговременной/вечной изоляции высокоактивных материалов уже сейчас не сводится только к отходам радиохимии ГХК. Со временем, особенно при ускорении процессов демонтажа ядерных объектов и все большей интернационализации отрасли, неадекватность по многим параметрам площадки вблизи Красноярска будет становиться все очевидней и отягощающей. И шаг за шагом, если могильник здесь будем построен, его функции будут последовательно, каждый раз «в связи с новыми непредвиденными обстоятельствами», расширяться. Модернизация станет постоянной. Радиационные нагрузки на территорию будут возрастать.

При уважении к опыту упомянутых выше институтов, следует помнить, все же, и некоторые неприятные итоги их научных обоснований в условиях финансовой и корпоративной зависимости от администрации Росатома. ВНИПИПромТехнологии – разработчик («научный» подход тот же – «у забора» своего объекта, но совершенно иного назначения) отвергнутого после критики РАН проекта подземного ядерного могильника на полигоне Новой Земли, незаконченного аналогичного проекта для территории ПО «Маяк». Радиевый институт, как минимум, поддержал продвижение одной из технологий обращения с радиоактивными отходами на объекты ПО «Маяк» и (совместно с ВНИПИЭТОм) РосРАО, которую осудила Комиссия РАН по борьбе с лженаукой и фальсификацией научных исследований (http://www.gazeta.ru/science/2013/06/28_a_5394973.shtml;

http://moi-vzn.narod.ru/VZN_12.PDF, с. 22-24;

<http://www.proatom.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=4630>).

Международные подземные хранилища/могильники ядерных материалов можно рассматривать как элементы будущей системы ядерного нераспространения, как панацею, в том числе, и от попадания этих материалов (возможная начинка радиологического оружия) в руки террористов.

Но прежде, все же, следует, минимум на двух уровнях, переосмыслить вопрос: «Нефть или ядерные отходы?» Глобальный уровень: если абиогенная нефть реальна, то нужно остановить (приостановить) развитие нынешней и любой другой будущей ядерной энергетики, неотъемлемым следствием которых есть и будет генерирование высокоактивных и долгоживущих отходов, а также – системы международных подземных ядерных могильников, в том числе приостановить работы вблизи Красноярска. Локальный уровень: если

строительство могильника вблизи Красноярска необходимо, надо с помощью глубокого бурения доказать отсутствие нефти и благоприятный гидрологический режим применительно к оконтуривающим предполагаемое место заложения объекта кристаллическим породам Нижнеканского массива. Для Печенги, например, множеством скважин глубиной 2-2,5 километра и Кольской сверхглубокой скважиной доказано отсутствие нефти и показаны благоприятные предпосылки естественной гидроизоляции будущих подземных сооружений.

Благодарю за поддержку исследований и ценные комментарии профессора Brigitte Falkenburg.

Список литературы

1. Никипелов Б. *Этика и диалектика в ядерной энергетике* / Бюлл. По атомной энергии / ЦНИИ Атоминформ. – 2003, №10. – С. 7-14.

Содержание

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Пушилина Ю.Н. Оценка влияния проектируемых объектов на уровень загрязнения атмосферного воздуха.....	3
Ежова А.А., Андросова Н.К. Обзор системы управления твердыми бытовыми отходами на примере Москвы и Московской области.....	6
Кузьмина Р.И., Степанов М.Ю., Заикин А.М. Превращения н-гексадекана и н-гексана на цеолитсодержащих катализаторах.....	9
Тунгатарова С.А., Жексенбаева З.Т., Байжуманова Т.С., Касымкан К. Экологически чистая каталитическая технология сжигания метана и пропан-бутана для обогрева теплиц, углекислотной подкормки растений.....	11
Будюкова Т.Ю., Будюков Ю.Е. Оценка уровня экологической безопасности технологий бурения скважин на карьерах.....	16

ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Горюнкова А.А., Гришаков К.В. Теоретико-экспериментальный метод оценки территориального загрязнения атмосферы промышленно развитых территорий.....	17
Горюнкова А.А., Гришаков К.В. Способ рационального выбора количества станций контроля в системе автоматизированного мониторинга загрязнения атмосферы.....	21
Мелехова Н.И., Семашко С.В. Физико-химическое состояние почв, загрязненных ионами тяжелых металлов. Возможность ремедиации.....	25
Мелехова Н.И., Жукова Н.Н., Морозова Н.А. Обоснование микробиологической функции железного электрода.....	30
Мелехова Н.И., Качурин Н.М. Микроэлементное питание почвенных организмов, в том числе и растений. Синтез <i>КМУ</i>	34

МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Медков М.А., Грищенко Д.Н. Формирование стеклокерамических покрытий на биоинертных подложках.....	36
Моргун А.В., Кувачева Н.В., Комлева Ю.К., Кутищева И.А., Окунева О.С., Дробушевская А.И., Хилажева Е.Д., Салмина А.Б. Опыт дифференцировки прогениторных клеток ЦНС крыс.....	37

Шишкин А.В., Кирьянов Н.А., Овчинина Н.Г., Бакелева Н.В., Овечкина О.В. Способ комбинированного иммунологического и цитохимического исследования клеток крови с использованием иммунологических биочипов.....	40
Абакумова Т.В., Антонеева И.И., Костишко Б.Б., Мещанинов Н.С., Волгина И.В. Сканирующая зондовая микроскопия нейтрофилов после фемтосекундного лазерного излучения In Vitro.....	43
Воронова О.С., Золотовский И.О., Полуднякова Л.В., Аляпышев Г.С. Влияние ВКР-лазера с длиной волны 1265 нм на опухолевую ткань экспериментального рака шейки матки мышей-опухоленосителей In Vivo.....	44
Генинг Т.П., Абакумова Т.В., Ксейко Д.А., Гордеева И.В. Влияние фемтосекундного лазерного излучения на фагоцитарную активность нейтрофилов больных раком шейки матки на Ia стадии.....	45
Долгова Д.Р., Генинг С.О., Костишко Б.Б. Метод атомно-силовой микроскопии в исследовании жесткости мембраны эритроцитов при раке шейки матки.....	47

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Клеменчук С.П. Технология формирования пластичности средствами смысло-ориентированного проектирования двигательного действия.....	48
Федоров В.К., Дубовицкий О.М. Трудовые ресурсы в современных инновационных процессах.....	52
Авдеева Т.Ю. О культурной грамотности.....	53

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Захаров А.И., Кацман В.Д., Ким В.Х., Позняк Е.С., Чашин В.А. Фотолюминесцентный экран для энергосберегающих источников освещения.....	56
---	----

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Андреева О.Д., Шапарев В.Ю. Обработка телеметрической информации в комплексных моделирующих стендах.....	61
Гришаков К.В. Информационное обеспечение по направлению «Энергоэффективность и энергосбережение».....	63
Панарин В.М., Горюноква А.А., Гришаков К.В. Разработка информационного обеспечения по классификации супертоксикантов.....	64
Распутин Р.В., Любченко В.И., Вихман В.В. Пассивные методы анализа уязвимостей.....	67
Панков М.А., Любченко В.И., Вихман В.В. Подсистемы программно-аппаратного комплекса «безопасный город».....	68

Менщикова А.О., Любченко В.И., Вихман В.В. Анализ средств системы обеспечения информационной безопасности в разрезе стандартов ИБ.....	71
Кузнецова Ю.О., Любченко В.И., Вихман В.В. Рекомендации по применению существующих моделей ИТ-аутсорсинга.....	73
Семенкин Е.С., Полякова А.С. Исследование эффективности методов NSGA - II, SPEA и SPEA2 в задачах многокритериальной оптимизации.....	76

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Шипьянов Е.К. Совершенствование малоотходных ресурсосберегающих технологий обработки давлением в вопросе повышения техносферной безопасности.....	78
Пушилина Ю.Н., Котенева О.В. Способы дополнительного утепления стен жилых зданий к вопросу об энергосбережении.....	80
Гришаков К.В. Технология облачных вычислений в газоанализаторах.....	82
Живаев А.А., Васильченко С.В. Бинарная адсорбция акриловых полимеров на гранулах хвалынской глины.....	84
Мухтарова Э.Ш., Подкопаева О.В., Еленева Е.А., Ларькович А.Г., Козлова Ю.С. Методы очистки отработанных смазочно-охлаждающих жидкостей предприятия ОАО «30-й судоремонтный завод».....	89
Гриневич А.И., Ганина В.И. Исследование современных причин порчи молочных консервов.....	90
Головин М.А., Ганина В.И., Королёва Е.Ю. Перспективы получения биомассы холестерин-редуцирующих штаммов пробиотических микроорганизмов в промышленных объемах.....	92
Комлева Е.В. Нефть или ядерные отходы.....	94