

Федеральное агентство научных организаций  
Министерство промышленности и торговли Российской Федерации  
Отделение химии и наук о материалах Российской академии наук  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт  
химической физики им. Н.Н. Семенова Российской академии наук



## **II РОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

### **«АКТУАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ»**

*к 80-летию со дня рождения лауреата Ленинской премии, академика РАН,  
генерал-лейтенанта Анатолия Демьяновича Кунцевича*

## **Материалы конференции**

**3-4 июня 2014 г.**

**Москва**

УДК 504(082).  
ББК 20.1я43  
А43

**Материалы II Российской конференции «Актуальные научные и научно-технические проблемы обеспечения химической безопасности России», 3-4 июня 2014 г., Москва. – 120 стр.**

Сборник включает программу конференции и тезисы докладов, отражающих результаты исследований, полученных в ходе выполнения федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009-2014 годы)», а также других исследований по следующим основным направлениям:

- теория, методы и средства выявления источников химической и биологической опасности; оценка риска химической и биологической безопасности и методы экспертного анализа результатов работ в области обеспечения химической и биологической безопасности;
- перспективные технологии, методы и средства технической защиты, профилактики и ликвидации последствий химического и биологического заражения;
- исследования и разработка национальных законодательных, нормативных, правовых и административных мер обеспечения химической и биологической безопасности.

Для специалистов, занимающихся проблемами химической безопасности, экологии и защиты окружающей среды.

ISBN 978-5-4465-0423-7

II Российская конференция «Актуальные научные и научно-технические проблемы обеспечения химической безопасности России» проводится при финансовой поддержке **Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 14-03-06014/14)**, Отделения химии и наук о материалах **Российской академии наук**, Министерства промышленности и торговли **Российской Федерации** и **Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института химической физики им. Н.Н. Семенова Российской академии наук**.

## II Российская конференция «Актуальные научные и научно-технические проблемы обеспечения химической безопасности России»

Конференция приурочена к 80-летию со дня рождения лауреата Ленинской премии, академика РАН, генерал-лейтенанта Анатолия Демьяновича Кунцевича.



**Анатолий Демьянович Кунцевич** (1934-2002) известный отечественный ученый, генерал-лейтенант, академик АН СССР, Герой Социалистического Труда, один из крупнейших в России и мире специалистов по химическому оружию и защите от оружия массового поражения (ОМП).

В 1987 г. Генеральным секретарем ООН была создана группа экспертов для контроля за состоянием дел в области химического и биологического оружия, в число которых от СССР был включен А.Д. Кунцевич.

Он был первым председателем комитета по конвенциональным проблемам химического и биологического оружия при Президенте Российской Федерации. В 1991 году он создал и возглавил Центр экотоксиметрии при Институте химической физики им. Н.Н. Семенова Российской академии наук.

Научные работы А.Д. Кунцевича имели основополагающее значение для решения проблемы оптимизации управления химическими процессами в нестационарных условиях, им были установлены критерии оценки полимерных материалов для технологических целей. Он автор и соавтор более 280 научных работ, свыше 40 авторских свидетельств. Анатолий Демьянович внес большой вклад в решение ряда фундаментальных и прикладных задач, направленных на защиту войск и населения от ОМП. В 1980 году в составе научно-технической комиссии он проводил в Афганистане экспертизу американских химических боеприпасов, участвовал в системной физико-химической и экологической экспертизе на Кубе, связанной с изучением применения США новых видов оружия. Под руководством А.Д. Кунцевича проведено изучение экологических последствий действий армии США во Вьетнаме. Им разработаны основные положения по дезактивации и долгосрочные программы по ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. А.Д. Кунцевич за большие заслуги в развитии и освоении вооружения и военной техники награжден орденами Ленина, Трудового Красного Знамени, Красной Звезды и медалями. В 1991 году за создание комплекса специальной техники ему присуждена Ленинская премия.

### **Программный комитет конференции:**

- Мясоедов Б.Ф. - академик РАН, **председатель**, ОХНМ РАН, Москва  
Берлин А.А. - академик РАН, **зам. председателя**, ИХФ РАН, Москва
- Потапкин В.А. - к.т.н., **зам. председателя**, Минпромторг России, Москва
- Романовский М.Ю. - начальник Управления координации и обеспечения деятельности организаций в сфере науки, д.ф.-м.н., ФАНО России
- Анисимов А.В. - д.х.н., МГУ, Москва  
Грачев В.А. - член-корр. РАН, Общественный совет при Ростехнадзоре, Москва
- Зацепин В.М. - к.ф.-м.н., ВИНТИ РАН, Москва  
Иванченко В.А. - к.ф.-м.н., ВИНТИ РАН, Москва  
Колесников В.А. - д.х.н., РХТУ, Москва  
Кондратьев В.Б. - д.т.н., ФГУП «ГосНИИОХТ», Москва  
Олискевич В.В. - к.х.н., ООО «НИИТОНХиБТ», Москва  
Орлов А.Ю. - Минпромторг России, Москва  
Путин С.Б. - к.т.н., ОАО «Корпорация «Росхимзащита», Тамбов  
Розен А.Е. - д.т.н., ПГУ, Пенза  
Стороженко П.А. - член-корр. РАН, ГНЦ РФ ФГУП "ГНИИХТЭОС", Москва
- Стрельников В.Н. - д.т.н., ИТХ УрО РАН, Пермь  
Треггер Ю.А. - д.х.н., ООО НИИЦ «Синтез», Москва  
Федоров В.А. - д.т.н., ИОНХ РАН, Москва

### **Организационный комитет:**

- Рошин А.В. - д.т.н., председатель, ИХФ РАН  
Кумпаненко И.В. - д.ф.-м.н., зам. председателя, ИХФ РАН  
Тихонов И.П. - к.т.н., ИХФ РАН  
Блошенко А.В. - к.ф.-м.н., ИХФ РАН  
Эпинатьев И.Д. - к.т.н., ИХФ РАН

### **Секретариат**

- Ковалева Н.Ю. - к.х.н., ИХФ РАН  
Раевская Е.Г. - к.х.н., ИХФ РАН



<b>Комплекс методик оценки экономического ущерба, причиненного в результате аварийных ситуаций на опасных производственных объектах.</b> Швецова-Шиловская Т.Н., Афанасьева А.А., Назаренко Д.И., Громова Т.В., Полехина О.В., Гамзина Т.В., Иванов Д.Е., Викентьева М.А.	40
<b>Проектно-технологические решения по ликвидации химически опасных объектов от прошлой деятельности ВОАО «Химпром».</b> Дмитриев Г.С., Занавескин Л.Н., Мезенцев В.А., Бугреев В.В.	41
<b>Технологические подходы к ликвидации опасных производственных объектов, расположенных в различных регионах РФ.</b> Мезенцев В.А.	42
<b>Опыт ФКП «Алексинский химический комбинат» при выполнении работ по ликвидации выбывших из эксплуатации производств.</b> Rogozin A.D., Черенков П.Г., Золотов Н.В.	43
<b>Особенности организации работ по ликвидации производства порохов и твердого ракетного топлива на примере ФГУП «Производственное объединение Красноярский химический комбинат «Енисей» (г. Красноярск).</b> Корольков М.В., Кондратьев В.Б., Касаткин И.К., Куткин А.В., Симонова Н.Ю.	45
<b>Физико-химия и технология получения высококачественных веществ для микро-, наноэлектроники и оптики из нетрадиционного сырья.</b> Федоров В.А.	46
<b>Пути и средства повышения химической безопасности гальванических производств.</b> Колесников В.А., Губин А.Ф., Ильин В.И., Бродский В.А.	47
<b>Технология сорбционно-биологической очистки почвы от химических загрязнителей.</b> Васильева Г.К., Яценко В.С., Стрижакова Е.Р., Зиннатишина Л.В. Слюсаревский А.В., Барышникова Е.А.	48
<b>Синтез и исследование бесхлорных биоцидных агентов на основе нетоксичных или слаботоксичных соединений класса азаадамантанов.</b> Зубаиров М.М., Селянинов Ю.О., Роцин А.В., Кумпаненко И.В., Иванова Н.А., Кузнецов А.И.	49
<b>Инновационные подходы в разработке и создании мобильных технологических систем для нейтрализации бытовых и промышленных отходов.</b> Розен А.Е., Грачев В.А., Воробьев Е.В., Зверовицков А.Е., Колмаков К.М., Усатый С.Г.	50

<b>Технология переработки растительного сырья и промышленных отходов с целью получения стероидных фармацевтических субстанций и ключевых полупродуктов их синтеза.</b> Фокина В.В., Суходольская Г.В., Довбня Д.В., Лобастова Т.Г., Шутов А.А., Николаева В.М., Коллеров В.В., Гулевская С.А., Хомутов С.М., Егорова О.В., Савинова Т.С., Аверин А.В., Лукашев Н.В., Донова М.В.	51
<b>Исследования по разработке элементов системы контроля безопасности транспортировки активных химически веществ на территории Российской Федерации.</b> Перцев С.Ф., Шевченко Г.Т., Запарий П.В., Дудин И.В., Лохов Ю.А.	52
<b>Новые лекарственные средства для повышения устойчивости организма человека в условиях действия источников химической и радиационной опасности.</b> Безуглов В.В., Андреева Е.П., Серков И.В.	53
<b>Новое поколение средств очистки и регенерации воздуха для индивидуальной и коллективной защиты органов дыхания.</b> Гладышев Н.Ф.	54
<b>Вклад активных форм кислорода в бактерицидное действие антибиотиков.</b> Завильгельский Г. Б., Котова В. Ю., Миронов А.С.	55
<b>Информационные технологии мониторинга окружающей среды.</b> Литвиненко Е.М., Круглова Л.В., Варкалов А.Г.	56
<b>О комплексе опытных установок для термической переработки шламов нефтехимических производств.</b> Костикова Н.А., Кондратьев В.Б., Глухан Е.Н., Потапкин В.А., Корольков М.В., Орлов А.Ю.	57
<b>Совершенствование государственной политики в области обеспечения химической безопасности Российской Федерации на основе оценки риска здоровью человека.</b> Авалиани С.Л., Новиков С.М., Шашина Т.А., Додина Н.С.	58
<b>Системный подход к выбору приоритетных химических веществ для их оценки в целях обеспечения последовательного снижения риска от их обращения до приемлемого уровня.</b> Збитнева Е.В.	59
<b>Организационные и технологические аспекты создания на базе филиала ФГУП «ГосНИИОХТ» «Шиханы» Центра технологий переработки запасов полихлорбифенилов и агропромышленных ядохимикатов, не востребованных в промышленности и агрохозяйственном комплексе.</b> Корольков М.В., Кондратьев В.Б., Глухан Е.Н., Казаков П.В., Потапкин В.А., Орлов А.Ю.	60
<b>Об организации Учебно-методического центра по подготовке специалистов в области химической безопасности.</b> Векслер К.В., Смолин Ю.М.	61

<b>Разработка, издание и перспективы развития учебно-методического комплекса по проблемам химической и биологической безопасности.</b> <i>Егоров А.Ф., Савицкая Т.В.</i> _____	62
<b>Особо опасные и устаревшие пестициды: стратегический подход.</b> <i>Сперанская О.А., Цитцер О.Ю.</i> _____	63
<b>Создание информационной базы данных для функционирования системы регистрации, оценки, разрешения и ограничения обращения химической продукции.</b> <i>Панов И.В., Крупенников С.А., Заварзин А.В.</i> _____	65
<b>Программно-аналитический комплекс по оценке показателей надежности оборудования опасных химических объектов, диагностики и прогноза остаточного ресурса.</b> <i>Швецова-Шилова Т.Н., Громова Т.В., Полехина О.В., Гамзина Т.В., Афанасьева А.А., Назаренко Д.И., Иванов Д.Е., Викентьева М.А.</i> _____	66
<b>Вопросы идентификации опасностей на основе количественной оценки анализа риска.</b> <i>Волчихин В.И., Воробьев Е.В., Воробьев А.Е., Хорин А.В.</i> _____	67
<b>Пестициды в системе интегрированного управления фитосанитарным состоянием агроэкосистем России.</b> <i>Захаренко В.А.</i> _____	68
<b>Продукты детоксикации люизита – новая сырьевая база для производства высокочистого мышьяка и его соединений.</b> <i>Федоров В.А., Потолоков Н.А.</i> _____	69
<b>Комплексные технологические схемы получения мышьяка и галлия особой чистоты из отходов цветной металлургии и полупроводниковых материалов.</b> <i>Федоров В.А., Потолоков Н.А., Менщикова Т.К., Борисов С.А.</i> _____	70
<b>Разработка методов очистки поверхностей, почв и водных объектов промышленных и селитебных зон от опасных химических веществ, а также методов инструментального контроля загрязнения этими веществами источников водоснабжения.</b> <i>Кумпаненко И.В., Роцин А.В., Усин В.В., Ефременко Е.Н., Мурьгина В.П., Лейкин Ю.А., Марченко Д.Ю., Халфин Т.М., Иванова Н.А.</i> _____	71
<b>Новый коррозионностойкий материал – основа модернизации и технического перевооружения объектов химической и биологической опасности.</b> <i>Розен А.Е., Перельгин Ю.П., Козлов Г.В., Лось И.С., Розен А.А.</i> _____	72
<b>Результаты экологической оценки пиролиза промышленных отходов на установке «УРТО».</b> <i>Авдеева Т.П.</i> _____	73



<b>Переработка отходов производства и утилизации изделий, содержащих энергетические материалы.</b> <i>Колмаков К. М., Козлов Г. В.</i> _____	74
<b>Альтернативные топлива как средство снижения негативного воздействия авиации на окружающую среду.</b> <i>Яновский Л.С.</i> _____	75
<b>Агрохимические и экологические особенности использования осадков городских сточных вод для удобрения агроценозов.</b> <i>Мерзляя Г.Е., Афанасьев Р.А.</i> _____	77
<b>Теоретические основы по разработке технологии очистки сточных вод от опасных химических веществ с применением динамических мембран нового поколения.</b> <i>Беренгартен М.Г., Беляев Е.А., Воробьев В.В., Новиков В.И.</i> _____	78
<b>Разработка технологии комплексной очистки поверхностных вод от химических и биологических контаминантов.</b> <i>Веденева Н.В., Нечаева О.В., Тихомирова Е.И.</i> _____	79
<b>Люминесцентно-кинетические методы определения тяжелых металлов в белках.</b> <i>Дячук О.А., Мельников А.Г., Мельников Г.В.</i> _____	80
<b>Повышение эффективности электрофлотационной очистки гальванических сточных вод от токсичных соединений хрома и свинца.</b> <i>Перфильева А.В., Ильин В.И.</i> _____	81
<b>Перспективы использования наноструктурированного органобентонита, обработанного йодированным ПАВ для очистки сточных вод от микробного загрязнения.</b> <i>Заматьрина В.А, Тихомирова Е.И., Кошелев А.В.</i> _____	82
<b>Утилизация отходов поливинилхлорида, изучение его адсорбции на сорбентах различной химической природы для создания новых композиционных материалов на его основе.</b> <i>Дмитриенко Т.Г.</i> _____	83
<b>Критерии химической безопасности синтеза и эксплуатации сетчатых полимеров и композитов на их основе.</b> <i>Косарев А.В.</i> _____	84
<b>Строительство и ввод в эксплуатацию лаборатории средств индивидуальной защиты, радиационной и химической разведки и дозиметрического контроля в рамках сертификационно-испытательного центра в г. Ногинск Московской области.</b> <i>Кузнецов М.В., Посохов Н.Н.</i> _____	85
<b>Анализ аварийности и совершенствование нормативно-методической базы промышленной безопасности предприятий спецхимии.</b> <i>Волчихин В.И., Камышанский С.И., Воробьев Е.В., Воробьев А.Е.</i> _____	86

<b>Пестициды нового поколения как угроза химической безопасности России.</b> <i>Скурлатов Ю.И., Зайцева Н.И., Штамм Е.В.</i>	87
<b>Средства защиты окружающей среды от воздействия опасных химических факторов, связанных с деятельностью предприятий ЦБП.</b> <i>Штамм Е.В., Швыдкий В.О., Байкова И.С., Скурлатов Ю.И., Вичутинская Е.В.</i>	88
<b>Возможности оценки воздействия химических токсикантов на организм с помощью хемометрических методов.</b> <i>Николаев А.И., Барышева О.В., Силина А.Г.</i>	89
<b>Комплексный подход к оценке профессионального риска.</b> <i>Викентьева М.А., Афанасьева А.А., Назаренко Д.И., Швецова-Шиловская Т.Н.</i>	90
<b>Сравнение влияния химического и остаточного радиационного загрязнения почв и вод орловской области на степень их токсичности.</b> <i>Саратовских Е.А., Андрияшина Т.В.</i>	91
<b>Совершенствование методологии гигиенического нормирования содержания химических веществ в почве с учетом международных рекомендаций.</b> <i>Водянова М.А., Крятов И.А., Тонкопий Н.И., Донерьян Л.Г., Евсеева И.С., Матвеева И.С., Ушаков Д.И., Воробьева О.В.</i>	92
<b>Некоторые аспекты научно-методической реализации программы химической и биологической безопасности.</b> <i>Грачев В.А., Роцин А.В., Воробьев Е.В., Камышанский С.И., Батрашов В.М.</i>	93
<b>О центре научных исследований и испытаний продукции химико-технологического и оборонно-промышленного комплексов.</b> <i>Чермашенцева Н.А., Кондратьев В.Б., Корольков М.В., Потанкин В.А., Орлов А.Ю., Зотова Т.А.</i>	94
<b>Исследование влияния количества циклов сорбция – термическая регенерация н-декана на изменение сорбционной емкости гидрофобного сорбента на основе цеолита НЦВМ.</b> <i>Зайцева Л.А., Ерохин С.Н., Путин С.Б.</i>	95
<b>О повышении чувствительности и избирательности спектрометра подвижности ионов для обнаружения и распознавания взрывчатых веществ.</b> <i>Эпинатьев И.Д.</i>	96
<b>Методическое обеспечение для оценки надежности, готовности, ремонтпригодности и остаточного ресурса оборудования на опасных химических объектах.</b> <i>Швецова-Шиловская Т.Н., Громова Т.В., Полехина О.В., Гамзина Т.В., Афанасьева А.А., Назаренко Д.И., Иванов Д.Е., Викентьева М.А.</i>	98

<b>Процедура автоматизированного анализа контролепригодности оборудования опасных производственных объектов.</b> <i>Иванов Д.Е., Швецова-Шиловская Т.Н., Громова Т.В.</i> _____	99
<b>Анализ методик для оценки экономического ущерба, причиненного в результате аварийных ситуаций на опасных производственных объектах.</b> <i>Швецова-Шиловская Т.Н., Афанасьева А.А., Назаренко Д.И., Громова Т.В., Полехина О.В., Гамзина Т.В., Иванов Д.Е., Викентьева М.А.</i> _____	100
<b>Совершенствование нормативно-методической базы промышленной безопасности предприятий спецхимии.</b> <i>Гуляков А.Д., Розен А.Е., Воробьев Е.В., Мурадов И.Б.</i> _____	101
<b>Создание новых каталитических систем для процессов глубокого окисления хлорсодержащих отходов химической промышленности.</b> <i>Астафьева С.А., Внутских Ж.А., Роздяловская Т.А., Чекрышкин Ю.С.</i> _____	102
<b>Портативные респираторы для защиты от источников химической и биологической опасности и проблемы обеспечения ими населения.</b> <i>Коробейникова А.В., Подплетнева Г.В., Астахов В.С.</i> _____	103
<b>Разработка подходов и предложений по развитию деятельности по идентификации химической продукции.</b> <i>Косоруков И.А.</i> _____	104
<b>Методический подход к оценке результативности научно-технических программ.</b> <i>Петровский А.Б., Проничкин С.В., Тихонов И.П.</i> _____	105
<b>Апробация универсальной технологии рекультивации (санации) земель, разработанной в рамках ОКР «Почва».</b> <i>Жариков Г.А., Барышникова Е.А., Карабашев С.Г., Слюсаревский А.В.</i> _____	106
<b>Комплексные исследования химических веществ - технология распределенных испытаний.</b> <i>Костылева В.М.</i> _____	107
<b>Система непрерывного управления химической и биологической безопасностью объектов химического комплекса.</b> <i>Дюбанов М.В., Артемов А.В.</i> _____	108
<b>Роль научно-технических программ в управлении экологической безопасностью.</b> <i>Тихонов И.П., Хрусталева Е.Ю.</i> _____	109
<b>Обеспечение ресурса аппаратной части установок сверхкритического водного окисления.</b> <i>Зверовицков А.Е., Розен А.Е., Усатый С.Г., Григорьев В.С., Розен А.А.</i> _____	111
<b>Перспективные системы фотокаталитического типа для очистки воздуха.</b> <i>Холстов А.В., Кленицкая Н.А., Чайка Е.Н., Корнеева Т.Н.</i> _____	112

<b>Новые подходы к организации контроля загрязнений на опасных промышленных объектах. <i>Петров В.Г., Трубачев А.В., Липанов А.М., Дементьев В.Б.</i></b>	113
<b>Токсиканты в водах центральной Азии. <i>Хаджамбердиев Игорь, Жакипова Индира, Дамулоджанов Ибрагим</i></b>	114
<b>Интеграция вопросов безопасного управления химическими веществами в планирование и процессы развития Республики Казахстан <i>Мустафина В.В., Душкина Ю.Н.</i></b>	115
<b>Авторский указатель</b>	117

# Программа работы Конференции

Вторник 3 июня

---

**9.00 – 10.00 Регистрация участников**

Фойе перед Конференц-залом (Синий) Президиума Российской академии наук, г. Москва, Ленинский просп., д. 32А

**Конференц-зал (Синий) Президиума Российской академии наук,**  
г. Москва, Ленинский просп., д. 32А

**10.00**

**Открытие конференции**

Вступительное слово академика

**Б.Ф. Мясоедова**

Приветственное выступление директора  
департамента Минпромторга России

**В.А. Потапкина**

Секция I. **Теория, методы и средства выявления источников и оценки риска химической и биологической опасности; методы и результаты экспертного анализа работ в области обеспечения химической и биологической безопасности**

**ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ**

Председатель: Б.Ф. Мясоедов

**10.30**

*Рошин А.В., <sup>1</sup>Потапкин В.А., <sup>1</sup>Орлов А.Ю., Блошенко А.В.*

**ОСНОВНЫЕ ИТОГИ ВЫПОЛНЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ФЕДЕРАЛЬНОЙ ЦЕЛЕВОЙ ПРОГРАММЫ «НАЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (2009-2014 годы)» В ЧАСТИ МИНПРОМТОРГА РОССИИ**  
ИХФ РАН, <sup>1</sup>Минпромторг России

## 11.05

*Козырев А.Н.*

**ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ПИЛОТНОГО ПРОЕКТА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ФЦП:  
ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РЕШЕНИЯ  
ЦЭМИ РАН, МФТИ**

## 11.30

*Хамидулина Х.Х.*

**ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РОСПОТРЕБНАДЗОРА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ХИМИЧЕСКОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Роспотребнадзор

**11.55 - 12.15** Кофе-брейк

## УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ

Председатель: А.В. Роцин

## 12.15

*Тарасова Н.П., Макарова А.С., Колесников В.А., <sup>1</sup>Ингель Ф.И.*

**КОМПЛЕКСНЫЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ  
ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

Кафедра ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития», РХТУ  
им. Д.И. Менделеева, <sup>1</sup>ФГБУ НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сысина Минздрава  
России

## 12.35

*Пономарева Л.С., Кузьмич В.Н.*

**ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ  
БЕЗОПАСНОСТИ ВОДЫ ПРИРОДНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ**

ФБУ «Федеральный центр анализа и оценки техногенного воздействия»  
Росприроднадзора

## 12.55

*Швецова-Шиловская Т.Н., Полехина О.В., Афанасьева А.А., Громова Т.В.,  
Назаренко Д.И., Иванов Д.Е., Викентьева М.А.*

**МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ОПАСНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ,  
ПРЕКРАТИВШИХ ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ  
ФГУП «ГосНИИОХТ»**

## 13.15

*Скурлатов Ю.И., Вичутинская Е.В., Зайцева Н.И., <sup>1</sup>Штамм Е.В., <sup>1</sup>Швыдкий В.О.*

**ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, КРИТЕРИИ ОТНЕСЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ К  
КАТЕГОРИИ ОПАСНЫХ ДЛЯ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

ИХФ РАН, <sup>1</sup>ИБХФ РАН

### 13.35

*Назаренко Д.И., Швецова-Шиловская Т.Н., Афанасьева А.А., Громова Т.В., Полежаева О.В., Гамзина Т.В., Иванов Д.Е., Викентьева М.А.*

**КОМПЛЕКС МЕТОДИК ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА, ПРИЧИНЕННОГО В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ**

ФГУП «ГосНИИОХТ»

### 13.55

*Ярославцева А.О., Каримова Д.Б.,<sup>1</sup> Орлов А.Ю., Капранова Ю.Ю., Шкляр Я.Е.*

**РАЗРАБОТКА НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДЫ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ТЕРРИТОРИЙ, ПОДВЕРГШИХСЯ НЕГАТИВНОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ ФАКТОРОВ ХИМИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА»**

АНО «Международный центр устойчивого энергетического развития» под эгидой ЮНЕСКО, <sup>1</sup>Минпромторг России

14.15 – 15.00 Обед

**Секция II. Перспективные технологии, методы и средства химической защиты, профилактики и ликвидации последствий химического и биологического заражения**

Председатель: В.Н. Стрельников

### 15.00

*<sup>1</sup>Дмитриев Г.С., <sup>1</sup>Занавескин Л.Н., <sup>2</sup>Мезенцев В.А., <sup>3</sup>Бугреев В.В.*

**ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ЛИКВИДАЦИИ ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ ОТ ПРОШЛОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВОАО «ХИМПРОМ»**

<sup>1</sup>ОАО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова», <sup>2</sup>ООО «СибСпецСтрой», <sup>3</sup>ООО НПП «Полихимсервис»

### 15.20

*Мезенцев В.А.*

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ЛИКВИДАЦИИ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ РФ (г. КРАСНОУРАЛЬСК, г. РЕЖ, г. КЕМЕРОВО)**

ООО «СибСпецСтрой»

### 15.40

*Рогозин А.Д., Черенков П.Г., Золотов Н.В.*

**ОПЫТ ФКП «АЛЕКСИНСКИЙ ХИМИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ» ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ ПО ЛИКВИДАЦИИ ВЫБЫВШИХ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОИЗВОДСТВ**

ФКП АХК, г. Алексин

**16.00**

Корольков М.В., Кондратьев В.Б., Касаткин И.К., Куткин А.В.,  
Симонова Н.Ю.

**ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО ЛИКВИДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА  
ПОРОХОВ И ТВЕРДОГО РАКЕТНОГО ТОПЛИВА НА ПРИМЕРЕ  
ФГУП «ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ КРАСНОЯРСКИЙ ХИМИЧЕСКИЙ  
КОМБИНАТ «ЕНИСЕЙ» (г. КРАСНОЯРСК)  
ФГУП «ГосНИИОХТ»**

**16.20**

<sup>1</sup>Васильева Г.К., <sup>2</sup>Карабашев С.Г.

**ТЕХНОЛОГИЯ СОРБЦИОННО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ПОЧВЫ ОТ  
ХИМИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ И ЕЕ ВНЕДРЕНИЕ  
<sup>1</sup>ИФХиБПП РАН, <sup>2</sup>ЗАО БНТ**

**16.40**

Федоров В.А.

**ФИЗИКО-ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОЧИСТЫХ ВЕЩЕСТВ  
ДЛЯ МИКРО-, НАНОЭЛЕКТРОНИКИ И ОПТИКИ ИЗ НЕТРАДИЦИОННОГО  
СЫРЬЯ  
ИОНХ РАН**

**17.00 – 17.30      СТЕНДОВЫЕ ДОКЛАДЫ №№ 1-16**



Секция II. **Перспективные технологии, методы и средства химической защиты, профилактики и ликвидации последствий химического и биологического заражения (Продолжение)**

**УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ**

Председатель: С.Б. Путин

**9.00**

*Губин А.Ф., Колесников В.А., Ильин В.И., Бродский В.А.*

**ПУТИ И СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ**

РХТУ им. Д.И. Менделеева

**9.20**

*<sup>1</sup>Зубаиров М.М., <sup>1</sup>Селянинов Ю.О., <sup>2</sup>Роцин А.В., <sup>2</sup>Кумпаненко И.В., <sup>2</sup>Иванова Н.А.*

**СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ БЕСХЛОРНЫХ БИОЦИДНЫХ АГЕНТОВ НА ОСНОВЕ НЕТОКСИЧНЫХ ИЛИ СЛАБОТОКСИЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ КЛАССА АЗААДАМАНТАНОВ**

<sup>1</sup>ВНИИВВиМ, <sup>2</sup>ИХФ РАН

**9.40**

*Розен А.Е., Грачев В.А., Воробьев Е.В., Зверовщиков А.Е., Колмаков К.М., Усатый С.Г.*

**ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В РАЗРАБОТКЕ И СОЗДАНИИ МОБИЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЛЯ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ БЫТОВЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ**

Пензенский государственный университет

**10.00**

*Донова М.В., Фокина В.В., Суходольская Г.В., Довбня Д.В., Лобастова Т.Г., Шутов А.А., Николаева В.М., Коллеров В.В., Гулевская С.А., Хомутов С.М., Егорова О.В., Савинова Т.С., Аверин А.В., Лукашев Н.В.*

**ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ СТЕРОИДНЫХ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ СУБСТАНЦИЙ И КЛЮЧЕВЫХ ПОЛУПРОДУКТОВ ИХ СИНТЕЗА**

ИБФМ РАН

**10.20**

*Перцев С.Ф., Шевченко Г.Т., Запарий П.В., Дудин И.В., Лохов Ю.А.*

**ИССЛЕДОВАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТИРОВКИ АКТИВНЫХ ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФГКУ «12 ЦНИИ» Минобороны России, г. Сергиев Посад

**10.40**

*Безуглов В.В., Андреева Е.П., Серков И.В.*

**НОВЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ  
УСТОЙЧИВОСТИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВИЯ  
ИСТОЧНИКОВ ХИМИЧЕСКОЙ И РАДИАЦИОННОЙ ОПАСНОСТИ  
ИБХ РАН**

**11.00 – 11.20** Кофе-брейк

Председатель: А.Е. Розен

**11.20**

*Гладышев Н.Ф.*

**НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ СРЕДСТВ ОЧИСТКИ И РЕГЕНЕРАЦИИ ВОЗДУХА ДЛЯ  
ИНДИВИДУАЛЬНОЙ И КОЛЛЕКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ  
ОАО «Корпорация «Росхимзащита»**

**11.40**

*Завильгельский Г.Б., Котова В.Ю., Миронов А.С.*

**ВКЛАД АКТИВНЫХ ФОРМ КИСЛОРОДА В БАКТЕРИЦИДНОЕ ДЕЙСТВИЕ  
АНТИБИОТИКОВ  
«ГосНИИгенетика»**

**12.00**

*Круглова Л.В., Литвиненко Е.М., Варкалов А.Г.*

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
ЗАО «Центр СК-Вектор»**

**12.20**

*Костикова Н.А., Кондратьев В.Б., Глухан Е.Н., <sup>1</sup>Потапкин В.А., Корольков М.В.,  
<sup>1</sup>Орлов А.Ю.*

**О КОМПЛЕКСЕ ОПЫТНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ  
ШЛАМОВ НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ  
ФГУП «ГосНИИОХТ», <sup>1</sup>Минпромторг России**

Секция III. **Исследования и разработка национальных законодательных,  
нормативных, правовых и административных мер обеспечения  
химической и биологической безопасности**

**УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ**

Председатель: И.П. Тихонов

**12.40**

*Костылева В.М., Косоруков И.А.*

**КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ – ТЕХНОЛОГИЯ  
РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ. РАЗРАБОТКА ПОДХОДОВ И  
ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО РАЗВИТИЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ИДЕНТИФИКАЦИИ  
ХИМИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ  
ФГУП «ВНИЦСМВ»**

### 13.00

Збитнева Е.В.

**СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ВЫБОРУ ПРИОРИТЕТНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ИХ ОЦЕНКИ В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО СНИЖЕНИЯ РИСКА ОТ ИХ ОБРАЩЕНИЯ ДО ПРИЕМЛЕМОГО УРОВНЯ**  
ФГУП «ВНИЦСМВ»

### 13.20

Корольков М.В., Кондратьев В.Б., Глухан Е.Н., Казаков П.В., <sup>1</sup>Потапкин В.А.,  
<sup>1</sup>Орлов А.Ю.

**ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ НА БАЗЕ ФИЛИАЛА ФГУП «ГОСНИИОХТ» «ШИХАНЫ» ЦЕНТРА ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЗАПАСОВ ПОЛИХЛОРБИФЕНИЛОВ И АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ЯДОХИМИКАТОВ, НЕ ВОСТРЕБОВАННЫХ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И АГРОХОЗЯЙСТВЕННОМ КОМПЛЕКСЕ**  
ФГУП «ГосНИИОХТ», <sup>1</sup>Минпромторг России

### 13.40

Заварзин А.В., Панов И.В., Крупенников С.А.

**СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ РЕГИСТРАЦИИ, ОЦЕНКИ, РАЗРЕШЕНИЯ И ОГРАНИЧЕНИЯ ОБРАЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ**  
ФГУП «Центрохимсерт»

14.00 – 14.45      Обед.

14.45-15.00      Стендовые доклады №№ 16-31

### 15.00

Егоров А.Ф., Савицкая Т.В.,

**РАЗРАБОТКА, ИЗДАНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПО ПРОБЛЕМАМ ХИМИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

### 15.20

Сперанская О.А., Цитцер О.Ю.

**ОСОБО ОПАСНЫЕ И УСТАРЕВШИЕ ПЕСТИЦИДЫ: СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ПОДХОД**  
Центр «Эко-Согласие»/Международная сеть по ликвидации СОЗ

### 15.40

Смолин Ю.М., Векслер К.В.

**ОБ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ЦЕНТРА «ХИМИНФОРМЗАЩИТА» НА БАЗЕ ОАО «ГОСНИИХИМАНАЛИТ»**  
ОАО «ГосНИИхиманалит»

**16.00 – 17.00**      Круглый стол

Председатель: А.Н. Козырев, А.В. Блошенко

**«ЭФФЕКТИВНЫЕ ПУТИ РЕАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПЕРВОГО ЭТАПА ФЦП  
«НАЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (2009-2014 ГОДЫ)» И  
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПЕРСПЕКТИВНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ РАБОТ  
СЛЕДУЮЩЕГО ЭТАПА ФЦП НА 2015-2020 ГОДЫ»**

**17.00**                      **Закрытие конференции**

**17.10**                      **Фуршет**

## Стендовые доклады

### **С-1. ПРОГРАММНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ОЦЕНКЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ, ДИАГНОСТИКИ И ПРОГНОЗА ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА**

*Швецова-Шиловская Т.Н., Громова Т.В., Полехина О.В., Гамзина Т.В., Афанасьева А.А., Назаренко Д.И., Иванов Д.Е., Викентьева М.А., ФГУП «ГосНИИОХТ»*

### **С-2. КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА**

*Афанасьева А.А., Викентьева М.А., Назаренко Д.И., Швецова-Шиловская Т.Н., ФГУП «ГосНИИОХТ»*

### **С-3. О ЦЕНТРЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИСПЫТАНИЙ ПРОДУКЦИИ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО И ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСОВ**

*Чермашенцева Н.А., Кондратьев В.Б., Корольков М.В., <sup>1</sup>Потапкин В.А., <sup>1</sup>Орлов А.Ю., Зотова Т.А., ФГУП «ГосНИИОХТ», <sup>1</sup>Минпромторг России*

### **С-4. ВОПРОСЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ОПАСНОСТЕЙ НА ОСНОВЕ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ АНАЛИЗА РИСКА**

*Волчихин В.И., Воробьев Е.В., Воробьев А.Е., Хорин А.В., ПГУ, Пенза*

### **С-5. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ХИМИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

*Воробьев Е.В., Грачев В.А., Роцин А.В., Камышанский С.И., Батрашов В.М., ПГУ, Пенза*

### **С-6. АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ СПЕЦХИМИИ**

*Воробьев Е.В., Гуляков А.Д., Волчихин В.И., Розен А.Е., Камышанский С.И., Воробьев А.Е., Мурадов И.Б., ПГУ, Пенза*

### **С-7. НОВЫЙ КОРРОЗИОННОСТОЙКИЙ МАТЕРИАЛ – ОСНОВА МОДЕРНИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ХИМИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ**

*Розен А.Е., Перельгин Ю.П., Козлов Г.В., Лось И.С., Розен А.А., ПГУ, Пенза*

### **С-8. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПИРОЛИЗА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ НА УСТАНОВКЕ «УРТО»**

*Авдеева Т.П., ПГУ, Пенза*

**C-9. ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И УТИЛИЗАЦИИ ИЗДЕЛИЙ,  
СОДЕРЖАЩИХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

*Колмаков К.М., Козлов Г.В., ПГУ, Пенза*

**C-10. КОМПЛЕКСНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ МЫШЬЯКА  
И ГАЛЛИЯ ОСОБОЙ ЧИСТОТЫ ИЗ ОТХОДОВ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ И  
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*В.А. Федоров, Н.А. Потолоков, Т.К. Менщикова, С.А. Борисов, ИОНХ РАН*

**C-11. ПРОДУКТЫ ДЕТОКСИКАЦИИ ЛЮИЗИТА – НОВАЯ СЫРЬЕВАЯ БАЗА ДЛЯ  
ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОЧИСТОГО МЫШЬЯКА И ЕГО СОЕДИНЕНИЙ**

*В.А. Федоров, Н.А. Потолоков, ИОНХ РАН*

**C-12. РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ, ПОЧВ И ВОДНЫХ  
ОБЪЕКТОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ И СЕЛИТЕЛЬНЫХ ЗОН ОТ ОПАСНЫХ  
ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, А ТАКЖЕ МЕТОДОВ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО  
КОНТРОЛЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЭТИМИ ВЕЩЕСТВАМИ ИСТОЧНИКОВ  
ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

*<sup>1</sup>Кумпаненко И.В., <sup>1</sup>Роцин А.В., <sup>1</sup>Усин В.В., <sup>2</sup>Ефременко Е.Н., <sup>2</sup>Мурыгина В.П.,  
<sup>3</sup>Лейкин Ю.А., <sup>4</sup>Марченко Д.Ю., <sup>5</sup>Халфин Т.М., <sup>1</sup>Иванова Н.А., <sup>1</sup>ИХФРАН, <sup>2</sup>МГУ,  
<sup>3</sup>РХТУ им. Д.И. Менделеева, <sup>4</sup>РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина,  
<sup>5</sup>ООО «Сигнал МИФИ»*

**C-13. ПЕСТИЦИДЫ В СИСТЕМЕ ИНТЕГРИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ  
ФИТОСАНИТАРНЫМ СОСТОЯНИЕМ АГРОЭКОСИСТЕМ РОССИИ**

*Захаренко В.А., РАСХН РАН*

**C-14. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ТОПЛИВА КАК СРЕДСТВО СНИЖЕНИЯ  
НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ АВИАЦИИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

*Яновский Л.С., ФГУП ЦИАМ им. П.И. Баранова*

**C-15. АГРОХИМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСАДКОВ ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД ДЛЯ УДОБРЕНИЯ  
АГРОЦЕНОЗОВ**

*Мерзлая Г.Е., Афанасьев Р.А., ГНУ ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова*

**C-16. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ  
СТОЧНЫХ ВОД ОТ ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ С  
ПРИМЕНЕНИЕМ ДИНАМИЧЕСКИХ МЕМБРАН НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ**

*Беренгартен М.Г., Беляев Е.А., Воробьев В.В., Новиков В.И.,  
ОАО «Взрывобезопасность»*

**C-17. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОЙ ОЧИСТКИ  
ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ОТ ХИМИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ  
КОНТАМИНАНТОВ**

*Веденева Н.В., Нечаева О.В., Тихомирова Е.И., СГТУ, Саратов*

**C-18. ЛЮМИНЕСЦЕНТНО-КИНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В БЕЛКАХ**

*Дячук О.А., Мельников А.Г., Мельников Г.В., СГТУ, Саратов*

**C-19. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОФЛОТАЦИОННОЙ ОЧИСТКИ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ТОКСИЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ХРОМА И СВИНЦА**

*Перфильева А.В., Ильин В.И., РХТУ им. Д.И. Менделеева*

**C-20. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОЛИЧЕСТВА ЦИКЛОВ СОРБЦИЯ-ТЕРМИЧЕСКАЯ РЕГЕНЕРАЦИЯ Н-ДЕКАНА НА ИЗМЕНЕНИЕ СОРБЦИОННОЙ ЕМКОСТИ ГИДРОФОБНОГО СОРБЕНТА НА ОСНОВЕ ЦЕОЛИТА ИЦВМ**

*Зайцева Л.А., Ерохин С.Н., Путин С.Б., ОАО «Корпорация «Росхимзащита», Тамбов*

**C-21. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО ОРГАНОБЕНТОНИТА, ОБРАБОТАННОГО ЙОДИРОВАННЫМ ПАВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ МИКРОБНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

*Заматырина В.А., Тихомирова Е.И., Кошелев А.В., СГТУ, Саратов*

**C-22. УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА, ИЗУЧЕНИЕ ЕГО АДСОРБЦИИ НА СОРБЕНТАХ РАЗЛИЧНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ЕГО ОСНОВЕ**

*Дмитриенко Т.Г., СГТУ, Саратов*

**C-23. КРИТЕРИИ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СИНТЕЗА И ЭКСПЛУАТАЦИИ СЕТЧАТЫХ ПОЛИМЕРОВ И КОМПОЗИТОВ НА ИХ ОСНОВЕ**

*Косарев А.В., СГТУ, Саратов*

**C-24. СТРОИТЕЛЬСТВО И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЛАБОРАТОРИИ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ, РАДИАЦИОННОЙ И ХИМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ И ДОЗИМЕТРИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В РАМКАХ СЕРТИФИКАЦИОННО-ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА В г. НОГИНСК МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Кузнецов М.В., Посохов Н.Н., ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)*

**C-25. ПЕСТИЦИДЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ КАК УГРОЗА ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ**

*Скурлатов Ю.И., Зайцева Н.И., Штамм Е.В., ИХФ РАН, ИБХФ РАН*

**C-26. СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ, СВЯЗАННЫХ С ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЙ ЦБП**

*Штамм Е.В., Швыдкий В.О., Байкова И.С., Скурлатов Ю.И., Вичутинская Е.В., ИХФ РАН, ИБХФ РАН*

**C-27. ВОЗМОЖНОСТИ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОРГАНИЗМ ХИМИЧЕСКИХ ТОКСИКАНТОВ С ПОМОЩЬЮ ХЕМОМЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ**

*Николаев А.И., Барышева О.В., Силина А.Г., ФГУП «НИИГПЭЧ» ФМБА России*

**С-28. СРАВНЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКОГО И ОСТАТОЧНОГО РАДИАЦИОННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ И ВОД ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА СТЕПЕНЬ ИХ ТОКСИЧНОСТИ**

*Саратовских Е.А., Андрияшина Т.В., ИПХФ РАН, г. Черноголовка*

**С-29. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ГИГИЕНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ПОЧВЕ С УЧЕТОМ МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕКОМЕНДАЦИЙ**

*Водянова М.А., Крятов И.А., Тонкопий Н.И., Донерьян Л.Г., Евсеева И.С., Матвеева И.С., Ушаков Д.И., Воробьева О.В., ФГБУ НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сысина Минздрава России*

**С-30. ПОРТАТИВНЫЕ РЕСПИРАТОРЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ИСТОЧНИКОВ ХИМИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИМИ НАСЕЛЕНИЯ**

*Коробейникова А.В., Подплетнева Г.В., Астахов В.С., СЗ НТЦ «Портативные СИЗ» им. А.А. Гуныева, г. Санкт-Петербург*

**С-31. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ РИСКА ЗДОРОВЬЮ ЧЕЛОВЕКА**

*Авалиани С.Л., Новиков С.М., Шашина Т.А., Додина Н.С., ФГБУ НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сысина Минздрава России*



## **ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**

# **ОСНОВНЫЕ ИТОГИ ВЫПОЛНЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ФЕДЕРАЛЬНОЙ ЦЕЛЕВОЙ ПРОГРАММЫ "НАЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (2009-2014 годы)" В ЧАСТИ МИНПРОМТОРГА РОССИИ**

*<sup>1</sup>Рощин А.В., Потапкин В.А., Орлов А.Ю., <sup>1</sup>Блошенко А.В.*

Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, г. Москва;  
<sup>1</sup>ФГБУН Институт химической физики им. Н.Н.Семенова РАН, г. Москва,  
e-mail: roschin@chph.ras.ru

Дана общая характеристика федеральной целевой программы "Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009-2014 годы)" (далее – Программа). Рассмотрены основные задачи, которые решались Минпромторгом России как одним из государственных заказчиков в рамках этой Программы.

Рассмотрены особенности механизма реализации Программы, а также основное содержание работ по научно-технической экспертизе и информационно-аналитическому обеспечению хода выполнения Программы.

Распределение функций и взаимодействие органов управления реализацией Программы осуществлялось в соответствии с порядком разработки и реализации федеральных целевых программ и межгосударственных целевых программ, в осуществлении которых участвует Российская Федерация, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 26 июня 1995 г. № 594.

После утверждения концепции Программы в адрес Минпромторга России со стороны научных и промышленных организаций, ВУЗов страны в рамках разделов НИОКР и прочие нужды поступило почти 250 предложений по возможным мероприятиям для последующего их включения в перечень работ Программы. В итоге на момент старта Программы в 2009 году были сформированы 50 мероприятий по разделам:

32 мероприятия - НИОКР (20 научно-исследовательских работ и 12 опытно-конструкторских работ;

11 мероприятий - «прочие нужды»;

7 мероприятий - инвестиционные проекты по ГКВ.

В процессе выполнения Программы за счет экономии бюджетных средств в рамках проведения открытых конкурсов и плановых корректировок бюджета Программы появилась возможность включения новых мероприятий.

В итоге в 2014 году Программа содержала 68 работ:

41 мероприятие – по разделу НИОКР (28 НИР, 13 ОКР) – 41% от общего числа;

20 мероприятий - по разделу «прочие нужды» - 30%;

7 мероприятий - инвестиционные проекты по ГКВ – 10%.

Проанализированы квалификационный состав персонала, задействованного для выполнения мероприятий, ведомственная и имущественная принадлежность организаций – головных исполнителей работ.

Квалификационный состав научных сотрудников, рабочих, служащих и другого персонала, задействованного для выполнения работ, из общего числа сотрудников организаций-исполнителей по разделу НИОКР характеризуется следующими показателями (срез на 31 декабря 2013 года):

доктора наук составляют 14% персонала;

кандидаты наук - 40%;

другие специалисты (инженеры, лаборанты и пр.) - 46%.

По итогам открытых конкурсов Госконтракты были заключены с предприятиями различных типов организационно-правовой формы:

коммерческие организации - 42%;

учреждения РАН - 21%;

государственные образовательные учреждения - 18%;

ФГУП - 11%.

Статистика результатов научно-технической деятельности (РНТД), полученных в ходе выполнения мероприятий Программы, по состоянию на 01.01.2014 г. выглядит следующим образом.

Результаты работ подразделены на две группы:

Первая группа – охраноспособные РНТД. Результаты, являющиеся объектами авторских прав, способными к правовой охране или имеющими правовую охрану в качестве изобретения, полезной модели, программы для ЭВМ, базы данных, технологии или способа производства (ноу-хау).

Всего получено охраноспособных РНТД – 175.

Вторая группа – неохраноспособные РНТД. Результаты научно-технической деятельности, не являющиеся объектами авторских прав и не отвечающие законодательно установленным международным и Российским условиям охраноспособности. К таким РНТД отнесены документы и материальные образцы:

документы или их проекты: концепции, руководства, регламенты, рекомендации, процессы, системы, методы решения технических, организационных или иных задач, предложения в проекты официальных документов государственных органов, в том числе законов, других нормативных актов, иные материалы законодательного, административного и технического характера;

экспериментальные материальные образцы: образцы техники и партии устройств, материалов, комплектующих.

Неохраноспособные РНТД учтены и систематизированы заказчиком (Минпромторгом России) для контроля результативности мероприятий Программы.

Всего получено неохраноспособных РНТД - более 2000.

Выделены приоритетные направления реализации Программы, приведены основные результаты работ, полученные в ходе выполнения мероприятий, дана их количественная и качественная характеристика, отмечены их научная новизна и практическая значимость, уровень проработки и готовность к реализации, проведено сравнение с мировыми аналогами.

Особое место отведено результатам выполнения работ по ликвидации источников химической опасности, бывших химических и пороховых заводов.

Показано, что одним из важнейших результатов выполнения мероприятий программы является техническое и технологическое перевооружение основных производственных мощностей предприятий химико-технологического комплексов Минпромторга России.

Особая роль в докладе отведена результатам Программы, направленным на повышение уровня и качества практической подготовки специалистов в области эксплуатационной безопасности объектов химических производств. Создан учебно-методический комплекс по направлению "Химическая безопасность" и учебно-методический центр дополнительного и послевузовского образования.

Рассмотрены вопросы, касающиеся оценки эффективности выполнения мероприятий Программы, в том числе впервые с использованием метода группового вербального анализа.

Анализ экспертной оценки результатов научно-технической деятельности, имеющей сложное и разнородное описание, проводился с использованием метода группового вербального анализа, разработанного в ИСА РАН. Необходимо отметить, что данный метод позволяет ранжировать объекты (варианты), которые оценены несколькими экспертами по многим количественным и качественным критериям, без построения индивидуальных ранжировок и исключает необоснованную трансформацию исходной вербальной информации в числовую форму.

Основные результаты проведенного анализа сводятся к следующему:

эксперты отметили не только возможность коммерциализации результатов программы, но и её необходимость. При этом перспективы коммерциализации результатов работы достаточно высоки, в том числе и с выходом на международный рынок и в другие производственные сферы;

по мнению экспертов, срок окупаемости результатов работы составляет в среднем от 3 до 5 лет;

для подавляющего числа результатов коллектив исполнителей обладает необходимыми знаниями и опытом для их коммерческой реализации;

наивысшую оценку по всем вышеприведенным критериям получили работы по повышению уровня информированности и просвещения населения, подготовке высококвалифицированных специалистов по обеспечению химической и биологической безопасности, совершенствованию системы подготовки, переподготовки и аттестации кадров.

Результаты выполнения мероприятий программы обсуждались на двух всероссийских научно-технических конференциях (2011, 2014 гг.), опубликованы в журналах "Химическая и биологическая безопасность", "Химическая физика", "Российский химический журнал".

Результаты, полученные при выполнении Программы, были использованы при подготовке информационно-аналитических материалов для Совета Безопасности Российской Федерации и разработке "Основ государственной политики в области обеспечения химической и биологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу".

## **ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ПИЛОТНОГО ПРОЕКТА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ФЦП: ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РЕШЕНИЯ**

*Козырев А.Н.*

ФГБУН Центральный экономико-математический институт РАН,  
г. Москва, e-mail: kozyrev@cemi.rssi.ru

Экономико-правовые и организационные аспекты обеспечения химической безопасности России на данный момент вызывают даже больше вопросов, чем научно-технические. Объективная причина такого положения – «проклятие общины». Суть «проклятия» в том, что хотя заинтересованы в химической безопасности многие или все (в мире, в стране и в конкретном регионе), никто не заинтересован в ней до такой степени, чтобы взять на себя все издержки, связанные с ее реальным обеспечением.

Так, соединить частные заинтересованности, чтобы они превратились в платежи и перевесили в сумме издержки, связанные с использованием наиболее совершенной, но дорогой технологии, теоретически возможно, но трудно. Найденное решение в виде модели бизнеса надо вписать в актуальную на текущий момент нормативную базу и оформить организационно в виде реально работающего бизнеса. В том числе надо решить вопрос о передаче в создаваемый бизнес прав на использование научно-технических результатов, полученных в рамках ФЦП, а также обеспечить заинтересованность авторов разработки в ее сопровождении. Здесь на объективную проблему – «проклятие общины» – наслаивается несколько рукотворных проблем, в том числе пресловутая проблема оценки и постановки на бюджетный учет научно-технических результатов или прав на них в качестве нематериальных активов. Чем выше будет оценка при постановке таких «активов» на бюджетный учет, тем труднее обеспечить рентабельность создаваемого бизнеса, т.е. тем больше масштаб создаваемых проблем.

Для реализации пилотного проекта были выбраны Пензенская и Саратовская области, где имелись, как представлялось изначально, все необходимые условия, включая наличие проблем с химическим загрязнением и желание власти их решать, опираясь на доведенные до опытного образца разработки местных участников ФЦП. В обоих случаях речь шла о полной переработке пестицидов как альтернативе их перезахоронению. Разумеется, полная переработка дороже, но результат принципиально иной. Вопрос в том, как обеспечить выбор в пользу полной переработки при размещении государственного заказа, несмотря на разницу в ценах? Решить проблему надо на федеральном уровне. На областном уровне это проблематично.

Парадокс заключается в том, что проблемы с реализацией проекта начинаются гораздо раньше. Как только запрашивается экономическая информация, необходимая для расчетов и составления бизнес плана, начинают выплывать неожиданные и не всегда приятные вопросы, на которых целесообразно остановиться подробнее.

## ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РОСПОТРЕБНАДЗОРА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*Хамидулина Х.Х.*

ФБУЗ «Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ» Роспотребнадзора, г. Москва, e-mail: irector@rosreg.ru

Минимизация риска воздействия на здоровье человека и окружающую среду химической продукции на всех стадиях ее жизненного цикла лежит в основе формирования системы рационального использования и оптимизации процессов обращения химикатов, как на международном, так и на национальном и региональном уровнях. В этой связи Роспотребнадзором в рамках своей компетенции осуществляется деятельность в области регулирования химического фактора в следующих основных направлениях:

- Нормативно-методическое обеспечение оценки опасности и регулирования химических веществ и смесей.
- Гигиеническое нормирование химических веществ в объектах окружающей среды и воздухе рабочей зоны.
- Социально-гигиенический мониторинг, оценка токсичности и опасности, а также риска воздействия на организм человека.
- Государственная регистрация различных видов химической продукции и информационное обеспечение проблем химической безопасности.
- Обеспечение продовольственной безопасности.
- Изучение и регулирование нановеществ и наноматериалов, продуктов биотехнологии.
- Оценка опасности отходов производства и потребления и их регулирование.
- Выполнение обязательств по международным соглашениям.
- Подготовка кадров.

Проведенный анализ показал, что деятельность в области химической безопасности требует консолидации усилий заинтересованных федеральных органов исполнительной власти; активного участия РФ в международных процессах; гармонизации отечественной нормативно-методической базы с международными требованиями; внедрения в практику отечественной токсикологии принципов НЛП (надлежащая лабораторная практика) и СГС (согласованная на глобальном уровне система классификации и маркировки химических веществ); создания и реализации национальной программы по систематическому изучению обращающихся на рынке веществ, обладающих высокой степенью риска, с целью выведения из оборота, и замещения их безопасными аналогами.



# КОМПЛЕКСНЫЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

*Тарасова Н.П., Макарова А.С., Колесников В.А., <sup>1</sup>Ингель Ф.И.*

ФГБОУ ВПО «Российский химико-технологический университет  
им. Д.И. Менделеева», г. Москва, e-mail: annmakarova@mail.ru;  
<sup>1</sup>ФГБУ "НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды  
им. А.Н. Сысина" Минздрава России, г. Москва

Выбросы и сбросы химических предприятий содержат опасные вещества, оказывающие воздействие на человека и окружающую среду. В большей степени воздействию химических веществ подвергается персонал предприятий, причем экспозиция происходит в условиях повышенной влажности, шума и других факторов, повышающих эмоциональное напряжение и ухудшающих состояние здоровья. Дополнительно на повышение эмоционального напряжения может влиять наличие визуальных признаков воздействия предприятия, таких как наличие специфического запаха, захламление промплощадки, состояние газонов, зеленых насаждений и пр. Физиолог Ганс Селье<sup>1</sup> показал, что стресс является ответной реакцией организма на любое негативное воздействие. Если уровни воздействия и/или ответной реакции превышают норму, то в организме человека начинаются серьезные изменения, общими проявлениями которых являются: переутомление, ухудшение памяти, рассеяние внимания, снижение желания работать и появление стремления отдохнуть. Параллельно происходит снижение иммунитета, возникают изменения в работе нервной и эндокринной систем, желудочно-кишечного тракта, создается предрасположенность к возникновению профессиональных и онкологических заболеваний.

Состояние повышенного эмоционального напряжения у работников приводит к снижению производительности труда и увеличению вероятности человеческой ошибки, приводящей к созданию аварийной или чрезвычайной ситуации. Снижение производительности труда и повышение риска аварий, в свою очередь, негативно влияют на экономическую составляющую и рентабельность производства.

Для снижения риска указанных выше негативных эффектов необходима разработка методов комплексного социально-экономического анализа воздействия химически опасных объектов на окружающую среду, включая разработку методологии оценки степени визуализации воздействия производства и имитационных методов и моделей оптимизации инвестирования средств с учетом социальных факторов.

---

<sup>1</sup> Selye H. // Medical Times. — 1976. — 104. — P. 124–132

## **ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ ВОДЫ ПРИРОДНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ.**

*Кузьмич В.Н., <sup>1</sup>Пономарева Л.С.*

АНО НИА «Природные ресурсы», г. Москва, e-mail: kvnpriroda@mail.ru;  
<sup>1</sup>ФБУ «Федеральный центр анализа и оценки техногенного воздействия»  
Росприроднадзора, г. Москва, e-mail: lsponom@gmail.com

Существующая в России в настоящее время система охраны вод от загрязнения может быть названа системой обеспечения химической безопасности, хотя этот термин в природоохранном законодательстве не применяется. В основании «пирамиды» мер государственного регулирования лежит сложившаяся давно система ПДК. Традиционная практика установления нормативов качества воды водных объектов ограничена двумя видами водопользования: для целей питьевого и хозяйственно-бытового водопользования и для целей рыболовства, т.е. реализован подход с оценкой пригодности/безопасности воды для использования человеком или как среды обитания водных биологических ресурсов. Нормативы, отвечающие задаче сохранения природных водных экосистем - т.е. природоохранные нормативы, в трактовке закона «Об охране окружающей среды», отсутствуют. В рамках федеральной целевой программы «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020-годах» нами проведен системный анализ нормативно-методической базы РФ в области нормирования качества вод, даны обоснования и предложения по ее совершенствованию, разработаны первые редакции ряда нормативных документов. Анализ показал, что нормативно-методическая база в области обеспечения химической безопасности функционирования водных экосистем находится в крайне неудовлетворительном состоянии, если не сказать – фактически отсутствует. Исторически сложилась автономность двух ведомств в области нормирования качества воды – Минздрава и Росрыболовства, должная координация работ и общие принципы выбора веществ, подлежащих нормированию, отсутствует. В основу управления качеством вод положены два Перечня ПДК, каждый из которых содержит более 1000 показателей с преимущественным применением «рыбохозяйственного» Перечня. В составе Перечней имеются промахи и противоречия с положениями классической науки: в составе нормируемых показателей присутствуют, как вещества, так и смеси, товары, вещества, не существующие в водной среде; рыбохозяйственные нормативы ПДК едины для всей страны и не учитывают природные гидрохимические особенности водных объектов. Обеспеченность методиками измерений соответствия воды нормативам составляет 13% от числа установленных. Организация разработки ПДК основана на принципе – есть инвестор - есть ПДК; методика разработки

рыбохозяйственных ПДК устарела и не учитывает международные стандарты (OECD-Tests). Одновременность изучения гигиенической и экологической опасности веществ отсутствует, равно как отсутствует обязательность разработки методик аналитического контроля. Связь с паспортами безопасности веществ и материалов, с каталогами разрешенных к применению пестицидов, документами в рамках ПОС и др. – также отсутствует. Органы Росприроднадзора не уведомляются о запретах и ограничениях применения опасных веществ - прежде всего пестицидов, государственный контроль за их применением, хранением и утилизацией фактически утрачен.

Требуется коренная модернизация системы нормирования и контроля в области химической безопасности не только среды обитания человека, но и функционирования природных экосистем. Представляется, что многие из существующих проблем могут быть решены и в рамках федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2015-2020 годы)».

## МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ОПАСНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ, ПРЕКРАТИВШИХ ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

*Полехина О.В., Афанасьева А.А., Швецова-Шиловская Т.Н., Громова Т.В.,  
Назаренко Д.И., Иванов Д.Е., Викентьева М.А.*

ФГУП «Государственный научно-исследовательский институт органической химии и технологии», г. Москва, e-mail: dir@gosniiookht.ru

К приоритетным направлениям деятельности по обеспечению экологической безопасности Российской Федерации относится ликвидация прекративших производственную деятельность промышленных и сельскохозяйственных предприятий, заброшенных полигонов хранения промышленных и бытовых отходов, складов пришедших в негодность ядохимикатов.

Ликвидация подобных источников химической опасности (ИХО) должна проводиться поэтапно, с учетом реальной опасности, которую тот или иной ИХО представляет для здоровья населения, проживающего в местах размещения объекта, для окружающей природной среды. Среди огромного числа разнородных ИХО, размещенных на территории Российской Федерации, для проведения ликвидационных работ необходимо выбрать в первую очередь те ИХО, которые представляют наибольшую химическую опасность и являются наиболее «подготовленными» к проведению ликвидационных работ.

С этой целью была разработана методика оценки опасности химических предприятий, прекративших производственную деятельность.

Методика позволяет получить объективную оценку уровня опасности объекта и оценить его готовность к ликвидационным мероприятиям.

Методика включает:

- систему критериев оценки опасности химического предприятия;
- анкеты для экспертной оценки объекта;
- рекомендации по формированию группы экспертов для проведения оценки объектов;
- алгоритм формирования обобщенного индекса опасности и приоритетности объекта.

С помощью данной методики можно провести ранжирование опасных химических объектов на основе доступных данных и определить порядок приоритетности включения объектов в план мероприятий проекта федеральной целевой программы по их утилизации или перепрофилированию.

# ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, КРИТЕРИИ ОТНЕСЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ К КАТЕГОРИИ ОПАСНЫХ ДЛЯ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

*Скурлатов Ю.И., Вичутинская Е.В., Зайцева Н.И. <sup>1</sup>Штамм Е.В.,  
<sup>1</sup>Швыдкий В.О.*

ФГБУН Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН, г. Москва,  
e-mail: yskurlatov@gmail.com;

<sup>1</sup>ФГБУН Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН,  
г. Москва, e-mail: ekochem@yandex.ru

Работа выполнена в рамках НИОКР/2-5-2012 федеральной целевой программы «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020-годах» по базовому проекту 12фцп-М2-01 «Разработка системы природоохранного нормирования качества поверхностных вод».

Объектом исследования являются экологически опасные вещества, поступление которых в поверхностные пресноводные объекты должно быть исключено или подлежать строгому контролю. Проведен анализ существующих представлений об опасных химических веществах (ОХВ) применительно к проблеме химической безопасности водных объектов окружающей среды. Охарактеризованы наиболее значимые техногенные воздействия на водные экосистемы; проведен анализ существующих подходов к оценке качества воды, подчеркивается необходимость более широкого использования для этих целей методов биотестирования.

Рассмотрены пути миграции и трансформации ОХВ, в частности, пестицидов в природной водной среде; химико-биологические процессы, оказывающие наибольшее влияние на биологическую полноценность природной водной среды, в частности, процессы с участием промежуточных продуктов восстановления кислорода; формы нахождения и реакционная способность ионов металлов переменной валентности.

Представлены свидетельства возникновения экологически опасных явлений при загрязнении водных объектов водорастворимыми соединениями восстановленной серы, влияющими на внутриводоемные процессы с участием пероксида водорода. Рассмотрены пути поступления соединений восстановленной серы в природные воды. Установлено, что при интенсификации внутриводоемных процессов с участием ОН-радикалов возможно образование высокотоксичных микроколлоидальных частиц смешановалентного марганца(III,IV).

Предложены критерии отнесения химических веществ к категории «экологически опасных» для поверхностных водных объектов.

**РАЗРАБОТКА НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ  
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ  
«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДЫ РЕКУЛЬТИВАЦИИ  
ТЕРРИТОРИЙ, ПОДВЕРГШИХСЯ НЕГАТИВНОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ  
ФАКТОРОВ ХИМИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА»**

*Ярославцева А.О., Каримова Д.Б.,<sup>1</sup> Орлов А.Ю., Капранова Ю.Ю., Шкляр Я.Е.*

Автономная некоммерческая организация «Международный центр устойчивого энергетического развития» под эгидой ЮНЕСКО, Россия,

г. Москва, e-mail: karimova@isedc-u.com;

<sup>1</sup>Минпромторг России, г. Москва

Одним из направлений, обеспечивающих внедрение современных энерго- и ресурсосберегающих технологий, является создание условий для своевременного и комплексного знакомства с современными технологиями и методами рекультивации территорий, подвергшихся негативному воздействию факторов химического характера для поддержки принятия управленческих решений на базе разработки и внедрения соответствующей интегрированной автоматизированной информационно-аналитической системы.

Целью настоящей научно-исследовательской работы является разработка нормативно-методических оснований, принципов организации, технических требований для создания интегрированной автоматизированной информационно-аналитической системы.

Для достижения поставленной цели планируется решить следующие задачи:

- выполнить сбор и анализ сведений о современных технологиях и методах рекультивации территорий, подвергшихся негативному воздействию факторов химического характера в России и за рубежом;
- получить результаты анализа международного опыта обеспечения оперативного доступа к современным технологиям и методам рекультивации территорий, подвергшихся негативному воздействию факторов химического характера;
- подготовить предложения по нормативно-правовому обеспечению функционирования интегрированной автоматизированной информационно-аналитической системы с учетом требований к интеграции с действующими системами межведомственного электронного взаимодействия;
- разработать проект технического задания на создание информационно-аналитической системы «Современные технологии и методы рекультивации территорий, подвергшихся негативному воздействию факторов химического характера» с учетом требований к ее интеграции с действующими системами межведомственного электронного взаимодействия;

– разработать технический проект информационно-аналитической системы «Современные технологии и методы рекультивации территорий, подвергшихся негативному воздействию факторов химического характера».

Результаты реализации настоящей работы могут быть использованы для принятия обоснованных решений по достижению ресурсной эффективности предприятий химической отрасли, в том числе за счет обеспечения доступа к эффективным технологиям рекультивации территорий, нарушенных в результате негативного воздействия химических факторов, на средне- и долгосрочную перспективу.

Разработанные методологические основания, принципы организации, требования для создания интегрированной автоматизированной информационно-аналитической системы – базы данных о современных технологиях и методах рекультивации территорий, подвергшихся негативному воздействию факторов химического характера, станут основой для последующей научно-исследовательской и опытно-конструкторской разработки и внедрения указанной Системы.

## КОМПЛЕКС МЕТОДИК ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА, ПРИЧИНЕННОГО В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

*Швецова-Шиловская Т.Н., Афанасьева А.А., Назаренко Д.И.,  
Громова Т.В., Полехина О.В., Гамзина Т.В., Иванов Д.Е., Викентьева М.А.*

ФГУП «Государственный научно-исследовательский институт органической химии и технологии», г. Москва, e-mail: dir@gosniiokht.ru

Разработан комплекс частных методик оценки экономического ущерба, причиненного в результате воздействия химических факторов при реализации аварийных ситуациях на опасных производственных объектах. Методики легли в основу единой комплексной методики, которая позволяет оценивать экономический ущерб:

- причиненный *компонентам окружающей среды* в результате воздействия химических факторов, в том числе: атмосферному воздуху; земельным ресурсам; поверхностным водным объектам; подземным водам; морским акваториям; растительному и животному миру; недрам; особо охраняемым природным территориям;
- причиненный *населению и объектам хозяйственной инфраструктуры* в результате воздействия химических факторов, в том числе: здоровью населения и третьих лиц; здоровью персонала химически опасного объекта, на котором произошла авария; имуществу третьих лиц; сельскохозяйственным объектам; промышленным объектам.

В расчет экономического ущерба, причиненного в результате воздействия химических факторов, включены: затраты на локализацию и ликвидацию негативных последствий; стоимость утраченных или поврежденных природных объектов; стоимость потери экосистемных услуг (природоохранных и рекреационных функций), выполняемых экосистемами; убытки от неполучения платежей за природные ресурсы (упущенная выгода); проценты на суммы бюджетных средств различных уровней, отвлекаемых для ликвидации отрицательных последствий воздействий химических факторов (упущенная выгода); убытки от причинения вреда здоровью третьих лиц.

Работа выполнена в рамках федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009-2014 годы)».



## ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ЛИКВИДАЦИИ ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ ОТ ПРОШЛОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВОАО «ХИМПРОМ»

<sup>1</sup>Дмитриев Г.С., <sup>1</sup>Занавескин Л.Н., <sup>2</sup>Мезенцев В.А., <sup>3</sup>Бугреев В.В.

<sup>1</sup>ОАО «НИФХИ им. Л.Я.Карпова», г. Москва, e-mail: dmitriev.gs@mail.ru;

<sup>2</sup>ООО «СибСпецСтрой», г. Кемерово;

<sup>3</sup>ООО НПП «Полихимсервис», г. Нижний Новгород

Волгоградское ОАО «Химпром» до недавнего времени было одним из крупнейших предприятий химического комплекса страны. Его история началась со Сталинградского химкомбината, первые производства которого были введены в эксплуатацию в июне 1931 года.

Шестидесятые годы прошлого века стали «звездными» в истории химкомбината. Это время характеризовалось высочайшими темпами освоения новых технологий, производств, техники; резко вырос объем выпускаемой продукции, ее номенклатура.

В то же время в эти послевоенные годы по понятным экономическим причинам зачастую выбирался наиболее простой путь решения проблем утилизации отходов, рост объема которых был пропорционален мощностям действующих производств. Результатом такого подхода к экологическим проблемам явилась организация шламонакопителя «Белое море», созданного в верхней части Сарептского затона реки Волги путем отсыпки дамбы. Заполнение накопителя сточными водами начато в 1950-х годах. В настоящее время накоплено более 4 млн. тонн шламов.

Проведенные в последние годы обследования показали, что в шламонакопителе «Белое море» наряду с твердыми минеральными отходами содержатся химически опасные вещества в количествах, превышающих ПДК. Кроме того на предприятии накоплено более 4 тыс. тонн хлорорганических отходов при отсутствии мощностей по их переработке. По инициативе ВОАО «Химпром» Минпромторг России включил в целевую федеральную программу на 2012-2013 годы работы по ликвидации химически опасных объектов от прошлой деятельности предприятия. Работы возглавило ООО «СибСпецСтрой», необходимые исходные данные для проектирования разработаны ОАО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова», а проектные работы выполнены ООО НПП «Полихимсервис». Специалисты ВОАО «Химпром» принимали непосредственное участие во всех проводимых работах.

В результате разработаны проекты по обезвреживанию шламонакопителя «Белое море» с последующей рекультивацией земель, переработки хлорорганических отходов с получением коммерчески востребованного продукта – гранулированного хлористого кальция, очистки сточных вод предприятия и Кировского района Волгограда.

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ЛИКВИДАЦИИ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ РФ**

*Мезенцев В.А.*

ООО «СибСпецСтрой», г. Кемерово, e-mail: mez58@mail.ru

В Российской Федерации в настоящее время функционируют свыше 10 тысяч потенциально опасных химических объектов, относящихся к различным отраслям промышленности и сельского хозяйства. Большинство этих объектов было построено и введено в эксплуатацию 40-50 лет назад. При нормативном сроке эксплуатации до 15 лет химико-технологическое оборудование к настоящему времени многократно выработало свои ресурсы, морально устарело и физически изношено. Частично такие объекты находятся на консервации, немалая часть, после завершения процедуры банкротства, брошена без охраны.

Своевременная ликвидация опасных производственных объектов обусловлена наличием возможного проявления крупномасштабных либо локальных чрезвычайных ситуаций вследствие несанкционированного воздействия природного или техногенного фактора и является практической составляющей реализации федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009-2014 годы)».

Проведенная практическая работа по ликвидации опасных производственных объектов в различных регионах России показала необходимость разработки определенных технологических подходов к ликвидации, позволяющих унифицировать методы обезвреживания и утилизации химически и взрывоопасных веществ.

Особое внимание следует уделить лабораторному контролю состояния окружающей среды (в рамках экологического мониторинга) и своевременного определения класса опасности для окружающей среды веществ, образующихся в ходе проведения работ по ликвидации зданий и сооружений, боя кирпича и бетона. Анализ лабораторных данных, полученных в ходе мониторинга выполнения работ, позволяет своевременно выявить влияние различных факторов техногенного и природного характера на эффективность процесса ликвидации и провести корректировку технологических процессов утилизации, направленную на повышение качества обезвреживания опасных веществ.

Результатом работ по ликвидации опасных производственных объектов стала практическая апробация различных технологических подходов к утилизации химически и взрывоопасных веществ.

## **ОПЫТ ФКП «АЛЕКСИНСКИЙ ХИМИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ» ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ ПО ЛИКВИДАЦИИ ВЫБЫВШИХ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОИЗВОДСТВ**

*Рогозин А.Д., Черенков П.Г., Золотов Н.В.*

Федеральное казенное предприятие «Алексинский химический комбинат»,  
(ФКП АХК) г. Алексин-1, e-mail: post@alhk.ru

В соответствии с решением Правительства Российской Федерации и во исполнение предписаний Ростехнадзора и Росприроднадзора на ФКП АХК с 2013 года выполняются работы по ликвидации выбывших из эксплуатации производств, финансирование которых осуществляется как за счет средств федерального бюджета, так и за счет собственных средств предприятия.

Спецификой проводимых работ является необходимость осуществления ликвидационных мероприятий на действующем предприятии оборонно-промышленного комплекса страны. Это диктует существенно повышенные требования к обеспечению безопасности проводимых работ, обусловленные отсутствием возможности приостановления производства взрывчатых веществ на комбинате.

Данная задача успешно решается благодаря совокупности мероприятий организационного и технического характера. Персонал ФКП АХК активно задействован в мероприятиях по ликвидации выбывших из эксплуатации производств и обладает профессиональными теоретическими знаниями, многолетним опытом обращения с нитратами целлюлозы на различных стадиях их производства, что позволяет выполнять работы в предусмотренный контрактом срок, с соблюдением высокого уровня техники безопасности на объекте. Так, одним из наиболее опасных источников возможного возникновения чрезвычайной ситуации регионального масштаба на ФКП АХК являлось выбывшее из эксплуатации здание 205 цеха основного производства нитратов целлюлозы. В его инженерных сооружениях, технологическом оборудовании скопилось более 500 тонн остаточных объемов взрывчатых и легковоспламеняющихся материалов, обезвреживание которых ведется не только в полном соответствии с проектом, прошедшим экспертизы экологической и промышленной безопасности, но и проходит под внутренним постоянным производственным контролем сохранившегося на предприятии коллектива специалистов химиков-технологов, руководителей производств.

Одной из важнейших инноваций, которая прошла полный цикл разработки и внедрения в рамках ликвидационного проекта на ФКП АХК, является технология двухфазной аэробной ферментации нитроцеллюлозосодержащего осадка сточных вод. Она позволяет в ускоренном режиме, экологически щадящими методами, осуществлять обезвреживание технологических водоемов очистных сооружений, путем переработки более 40000 м<sup>3</sup> нитроцеллюлозного шлама с получением рекультиванта нарушенных

земель. Представляется целесообразным осуществлять тиражирование данной технологии на другие объекты боеприпасной отрасли России.

Накопленный в ходе выполнения работы опыт показывает практическую значимость федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009-2014 годы)» и доказывает, что ее целевые задачи могут достигаться в соответствии с требованиями современных концепций эффективного и сбалансированного природопользования, предусматривающих:

- обезвреживание отходов в источнике их образования, отсутствие «экспорта» отходов;
- вторичное использование максимально возможной доли образующихся отходов;
- переработку отходов, с получением материалов и продуктов, обладающих новыми потребительскими свойствами;
- обезвреживание отходов, непригодных к вторичному использованию и переработке эффективными методами, обеспечивающими минимизацию их негативного воздействия на компоненты окружающей среды и здоровье населения.

## **ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО ЛИКВИДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ПОРОХОВ И ТВЕРДОГО РАКЕТНОГО ТОПЛИВА НА ПРИМЕРЕ ФГУП «ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ КРАСНОЯРСКИЙ ХИМИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ «ЕНИСЕЙ» (г. КРАСНОЯРСК)**

*Корольков М.В., Кондратьев В.Б., Касаткин И.К., Куткин А.В.,  
Симонова Н.Ю.*

ФГУП «Государственный научно-исследовательский институт органической химии и технологии», г. Москва, e-mail: dir@gosniiocht.ru

Спад темпов производства химической продукции и практическое отсутствие государственного оборонного заказа в 90-ые годы привели к серьезным нарушениям в эксплуатации опасных химических объектов. Особую озабоченность вызывают последствия прошлой деятельности производств взрывчатых веществ, где в грунте, строительных конструкциях, технологическом оборудовании, накопились химически и пожаровзрывоопасные вещества. Одним из наиболее опасных объектов является ФГУП ПО «КХК «Енисей», находящийся в черте г. Красноярск.

Понимая важность проблемы, Правительством Российской Федерации был определен единственный исполнитель работы по ликвидации последствий деятельности ФГУП ПО «КХК «Енисей» в рамках федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009-2014 годы)» - ФГУП «ГосНИИОХТ» (г. Москва).

В рамках работ, выполняемых в 2013-2014 годах, одним из основных и наиболее ответственных мероприятий является ликвидация 39 зданий и сооружений, в которых осуществлялась деятельность с опасными химическими и взрывчатыми веществами.

В кратчайшие сроки была проведена работа по развертыванию лаборатории для обеспечения безопасности работ, сформирована группировка из уникальной специализированной техники для ликвидации производственных зданий.

Особенность ликвидационных работ состоит в том, что строительные конструкции перед демонтажом обезвреживаются по разработанным ФГУП «ГосНИИОХТ» технологиям. Затем они сортируются на вторичное сырье: бой кирпича, бой бетона, металлоконструкции, арматуру. Данные продукты обладают достаточно высоким спросом в строительной отрасли. Указанный подход позволяет сократить количество образующихся отходов на десятки тысяч тонн.

# ФИЗИКО-ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОЧИСТЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ МИКРО-, НАНОЭЛЕКТРОНИКИ И ОПТИКИ ИЗ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ

*Федоров В.А.*

ФГБУН Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН,  
г. Москва, e-mail: fedorov@igic.ras.ru

Обобщены результаты исследований физико-химических основ процессов и технологий высокочистых мышьяк- и галлийсодержащих соединений из нетрадиционного сырья - отходов производства изделий полупроводниковой техники, цветной металлургии и продуктов детоксикации (уничтожения) химического оружия (люизита). Показана целесообразность производства высокочистого мышьяка и галлия из нетрадиционного сырья.

С целью создания промышленного производства высокочистых веществ на новой сырьевой базе выполнен цикл физико-химических, технологических и экологических исследований и обоснованы приоритетные научно-технические направления, включая:

- **научные:** комплексный анализ исходного сырья; исследование химических превращений примесей в процессах синтеза и глубокой очистки веществ; разработка физико-химических основ процессов глубокой очистки;
- **технологические:** обоснование комплексных технологических схем получения высокочистых веществ; разработка технологии;
- **производственные:** создание опытно-промышленной аппаратуры в блочно-модульном исполнении; выдача исходных данных на проектирование промышленного оборудования;
- **экологические:** оптимизация технологических процессов с критерием минимальной экологической нагрузки; регенерация отходов; мониторинг по основным стадия переработки;
- **стандартизация и сертификация:** разработка технических условий на высокочистые продукты, получение сертификатов качества.

Результаты исследований позволили разработать и реализовать экологически безопасные комплексные схемы получения высокочистых мышьяксодержащих веществ и галлия из нетрадиционного сырья. Получены и сертифицированы партии веществ с суммарным содержанием микропримесей на уровне  $1 \cdot 10^{-4}$  и  $1 \cdot 10^{-5}$  мас.%, применение которых обеспечивает производство изделий микроэлектроники и оптики с высокими техническими характеристиками. Выданы исходные данные для проектирования унифицированного технологического оборудования в блочно-модульном варианте для производства мышьяка марки 6N из продуктов детоксикации люизита.

## **ПУТИ И СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ**

*Колесников В.А., Губин А.Ф., Ильин В.И., Бродский В.А.*

ФГБОУ ВПО «Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева», г. Москва, e-mail: gubin\_53@mail.ru

Одной из приоритетных задач обеспечения химической и биологической безопасности России является снижение степени риска для здоровья населения и окружающей среды от источников химической опасности, в частности, гальванических производств. Основными загрязняющими веществами жидких отходов являются соли тяжелых и цветных металлов, которые в зависимости от технологических процессов могут содержать высокоопасные (кадмий, свинец, молибден и др.) и опасные (никель, медь, цианид-, роданид- и хромат-ионы) соединения металлов, обладающие кумулятивными, канцерогенными свойствами и низкой способностью к биологическому разложению.

В рамках выполнения федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009–2014 годы)» в части государственного заказчика – Минпромторга России – проведен комплекс исследований с целью повышения химической безопасности гальванических производств по таким направлениям, как минимизация воздействия на окружающую среду со стороны производственных процессов; минимизация, утилизация и повторное использование опасных химических жидких отходов; совершенствование технологических процессов очистки сточных вод.

Получены научно-технические результаты, позволяющие обеспечить предотвращение и минимизацию образования опасных химических жидких отходов в гальванотехнике, за счет уменьшения токсичности, объёмов и количества отходов и вовлечение их в производственный оборот в качестве дополнительных источников сырья, создания малоотходных и безотходных экологических технологических процессов нанесения покрытий, интенсификации процессов водоочистки.

Результаты выполненной работы могут быть использованы при проведении ОКР и ОТР, разработке нормативных, технических и других документов, а также в образовательном процессе.

## ТЕХНОЛОГИЯ СОРБЦИОННО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ПОЧВЫ ОТ ХИМИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ

<sup>1,2</sup>Васильева Г.К., <sup>1</sup>Яценко В.С., <sup>1</sup>Стрижакова Е.Р., <sup>2</sup>Зиннатишина Л.В.  
<sup>3</sup>Слюсаревский А.В., <sup>3</sup>Барышникова Е.А.

<sup>1</sup>ФГБУН Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, г. Пущино, e-mail: gkvasilyeva@ Rambler.ru;  
<sup>2</sup>Пушинский Государственный Естественно-Научный Институт, г. Пущино; <sup>3</sup>Закрытое акционерное общество «Бюро новых технологий», г. Москва, e-mail: adm@innovtech.ru

Разработана технология сорбционно-биологической очистки почвы от органических загрязнителей, основанная на использовании активированного угля и других натуральных веществ, которые способствуют значительному расширению возможностей биоремедиации почв. Внесение сорбентов локализует загрязнители, что позволяет проводить очистку почвы непосредственно на загрязненном участке. Кроме того, сорбенты помогают значительно улучшить структуру загрязненных почв и их водно-физические и физико-химические свойства. Важнейший механизм положительного действия сорбентов заключается в снижении токсичности почвы, что способствует повышению активности как аборигенных, так и специально вносимых микроорганизмов-биодеструкторов. Показано, что внесение оптимальных доз и форм активированного угля ускоряет микробное разложение деградативных ксенобиотиков, таких как хлоранилины, хлорфенолы, ариламидные гербициды, нефть и нефтепродукты. Показано, что большинство органических соединений, сорбированных активированным углем, остаются доступными для микробного разложения. В то же время активированный уголь способствует прочному связыванию высокостойких ксенобиотиков вследствие образования полимеризованных продуктов (связывание 2,4,6-тринитротолуола) или за счет образования прочных  $\pi$ - $\pi$ -связей между графитоподобной поверхностью активированного угля и ароматическими кольцами в нанопоровом пространстве сорбента (полихлорированные бифенилы). Результаты частично опубликованы в работах<sup>1,2</sup>. Разработанный метод сорбционной биоремедиации может быть использован как при ликвидации аварийных загрязнений, так и для очистки почв, хронически загрязненных одним или смесью загрязнителей.

Работа выполнена при поддержке гранта Минпромторга России в рамках федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009-2014 годы)».

---

<sup>1</sup> Васильева, Стрижакова, 2010, *Вестник РФФИ*, №4;

<sup>2</sup> Васильева и др., 2013, *РХЖ*, т.57, №1



# СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ БЕСХЛОРНЫХ БИОЦИДНЫХ АГЕНТОВ НА ОСНОВЕ НЕТОКСИЧНЫХ ИЛИ СЛАБОТОКСИЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ КЛАССА АЗААДАМАНТАНОВ

<sup>1</sup>Зубаиров М.М., <sup>1</sup>Селянинов Ю.О., <sup>2</sup>Роцин А.В., <sup>2</sup>Кумпаненко И.В.,  
<sup>2</sup>Иванова Н.А., <sup>3</sup>Кузнецов А.И.

<sup>1</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной вирусологии и микробиологии РАН, г. Покров, e-mail: yusell@yandex.ru;  
<sup>2</sup>ФГБУН Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН, г. Москва, e-mail: ivkumpan@chph.ras.ru; <sup>3</sup>МИТХТ им. М.В. Ломоносова, г. Москва

Разработаны и исследованы новые направления в области тонкого органического синтеза в ряду каркасных гетероциклических соединений. Предложено пять схем формирования из промежуточных продуктов структуры слаботороксичного биоцидного соединения азаадаммантана.

Проведены теоретические и экспериментальные исследования бактерицидного, вирулицидного и микоцидного действия отобранных соединений на возбудители особо опасных инфекций, включая споровые формы. Показано, что антимикробная активность характерна для соединений химического класса каркасных гетероциклов групп аза-, азагомо- и азадигомоадаммантанов, причем наиболее перспективным из них является 1,3,6,8-тетраазатрицикло[4.4.1.1<sup>3,8</sup>]додекан (теотродез), обладающий высоким бактерицидным, вирулицидным, микоцидным (0,1-1,25 мг/см<sup>3</sup>) и спороцидным (6,5 мг/см<sup>3</sup>) действием. Выполнены экспериментальные исследования по отработке дозы, кратности и сроков экспозиции дезинфектанта как при аэрозольном применении, так и методом орошения.

Установлено, что бесхлорный дезинфектант Теотродез

- в концентрации 0,5% при экспозиции 6 ч и температуре 18-20°C полностью инактивирует бактериальные клетки возбудителей колибактериоза и стафилококкоза и фаговые корпускулы кишечного бактериофага;
- в концентрации 4% при экспозиции 24 ч и температуре 18-20°C обеспечивает снижение обсеменения воды спорами *Bacillus anthracis* до показателя 28 спор/мл, что соответствует требованиям СанПин 2.1.4.1074-01, допускающего наличие общего микробного числа 50 КОЕ/мл; в концентрации 3 и 5% обеззараживает тест-объекты, имитирующие поверхности животноводческих помещений, контаминированные вирулентным вирусом АЧС;
- при пероральном введении белым мышам обладает слабой токсичностью (ЛД<sub>50</sub> составляет 3500 мг/кг) и соответствует VI разряду токсичности.

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В РАЗРАБОТКЕ И СОЗДАНИИ МОБИЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЛЯ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ БЫТОВЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ**

*Розен А.Е., Грачев В.А., Воробьев Е.В., Зверовицков А.Е.,  
Колмаков К.М., Усатый С.Г.*

ФГБОУ ВПО "Пензенский государственный университет", г. Пенза,  
e-mail: aerozen@bk.ru

Усиливающееся негативное влияние химических и биологических факторов на население, производственную и социальную инфраструктуру и экологическую систему, увеличение риска возникновения чрезвычайных ситуаций представляют возрастающую угрозу жизнедеятельности человека, национальной безопасности, социально-экономическому развитию Российской Федерации. По разным оценкам на территории России накоплено более 84 млн. т токсичных отходов. Ежегодно в атмосферный воздух поступает около 20 млн. т химических веществ. При этом отсутствуют эффективные технические решения по их утилизации и обезвреживанию, особенно в условиях действия чрезвычайных ситуаций, которые требуют оперативной нейтрализации химически опасных продуктов.

Для оперативного реагирования на ситуации подобного рода были созданы мобильные энергоавтономные комплексы по переработке и уничтожению твердых и жидких химически опасных отходов, а также для ликвидации содержащихся в них высокотоксичных химических веществ, на основе методов пиролиза в восстановительной среде и сверхкритического водного окисления. В ходе приемочных испытаний была продемонстрирована эффективность уничтожения контрольных составов, имевших I и II классы опасности. После переработки токсичность снизилась до III и IV классов. Размещение в установках модуля по обработке отходящих газов "холодной плазмой" обеспечило повышение экологической чистоты процессов. Блочномодульное исполнение установок позволяет применять их как в стационарной конфигурации, так и в мобильном варианте. Время развертывания не превышает 1 смены. Агрегаты установок, испытывающих агрессивное воздействие перерабатываемой среды, изготовлены из новых многослойных материалов с "протекторной питтинг-защитой". Ресурс их работы был увеличен до 12 раз. Установки могут транспортироваться по дорогам общего пользования на автомобильном полуприцепе и могут эффективно использоваться частями МЧС. По своим характеристикам они соответствуют лучшим мировым аналогам.

Работа выполнена в рамках ОКР "Сверхкрит" по государственному контракту с Минпромторгом России.

## **ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ СТЕРОИДНЫХ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ СУБСТАНЦИЙ И КЛЮЧЕВЫХ ПОЛУПРОДУКТОВ ИХ СИНТЕЗА**

*Фокина В.В., Суходольская Г.В., Довбня Д.В., Лобастова Т.Г., Шутов А.А., Николаева В.М., Коллеров В.В., Гулевская С.А., Хомутов С.М., Егорова О.В., Савинова Т.С., Аверин А.В., Лукашев Н.В., Донова М.В.*

ФГБУН Институт биохимии и физиологии микроорганизмов  
им. Г.К. Скрыбина РАН, г. Пущино, e-mail: vvfokina@rambler.ru

Разработан комплекс инновационных технологий полного цикла производства стероидных фармацевтических субстанций: дексаметазона и его динатрийфосфатной соли, а также ключевых полупродуктов их синтеза из фитостерина и промышленных отходов переработки растительного сырья. Комплекс технологий обеспечивает эффективное производство стероидных фармацевтических субстанций из первичного стеринсодержащего сырья, включает технологии производства крайне востребованных на мировом рынке интермедиатов: 9-гидрокси-андростендиона, 21-ацетоксипрегна-4,9(11),16-триен-3,20-диона, 21-ацетоксипрегна-1,4,9,16-тетраен-3,20-диона, 21-ацетокси-17- $\alpha$ -гидрокси-16- $\alpha$ -метилпрегна-1,4,9(11)-триен-3,20-диона, являющихся близкими предшественниками синтеза широкого ряда активных фармацевтических ингредиентов кортикостероидов.

Принципиальная схема химико-микробиологического синтеза дексаметазона из стеринсодержащего сырья через 9-гидроксиандростендион, а также ее отдельные ее этапы обладают новизной, изобретательским уровнем и промышленной значимостью. В результате достигнут высокий общий выход дексаметазона, составляющий 10%. В сравнении с известными мировыми аналогами технологии обеспечивают сокращение общего числа стадий синтеза. Прямые аналоги разработанных методов отсутствуют. Важнейшей характеристикой технологии является сокращение экологических рисков в связи с использованием технологий замкнутого контура и обезвреживанием отходов производства, обычно относящихся к неперерабатываемым. Разработанный комплекс технологий позволит использовать в настоящее время не используемые в этих целях стеринсодержащие отходы лесохимической и пищевой промышленности, являющиеся загрязнителями окружающей среды и представляющие собой явную экологическую и биологическую опасность, что в свою очередь позволит расширить номенклатуру выпускаемых стероидных лекарственных препаратов, обеспечивая также лекарственную независимость страны.

## **ИССЛЕДОВАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТИРОВКИ АКТИВНЫХ ХИМИЧЕСКИ ВЕЩЕСТВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

*Перцев С.Ф. , Шевченко Г.Т., Запарий П.В., Дудин И.В., Лохов Ю.А.*

ФГКУ «12 ЦНИИ» Минобороны России, г. Сергиев Посад,  
e-mail: fgu12tsnii@mil.ru

В рамках федеральной целевой программы «Антитеррор (2009-2013 годы)» учреждением 12 ЦНИИ Минобороны России (головной исполнитель) был разработан системный проект «Система инструментального надзора за перемещением ядерных материалов и радиоактивных веществ на территории Российской Федерации» (СИН), (заказчик - Минобороны России), в котором принимали участие более 20 предприятий и организаций различных министерств и ведомств. В ходе выполнения данного проекта был выполнен большой комплекс научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Создание и развертывание этой системы планируется начать с 2015 года в рамках программного мероприятия федеральной целевой программы «Антитеррор (2015-2019 годы)».

СИН является базовым организационно-техническим «ядром» и позволяет использовать ее инфраструктуру, в том числе и для решения задач обеспечения государственного контроля за перемещением грузов, содержащих опасные химические и биологические вещества и материалы в интересах выявления и пресечения попыток несанкционированных перевозок таких материалов, а также возможности их использования в террористических целях.

Интеграция различных систем инструментального надзора за перемещением опасных веществ и материалов, в том числе и активных химически опасных веществ, в единую систему контроля транспорта позволит снизить затраты на ее создание и обеспечить эффективный контроль за их перемещением.

# НОВЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ХИМИЧЕСКОЙ И РАДИАЦИОННОЙ ОПАСНОСТИ

*Безуглов В.В., <sup>1</sup>Андреева Е.П., <sup>1</sup>Серков И.В.*

ФГБУН Институт биоорганической химии имени академиком М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, г. Москва, e-mail: vvbez@ibch.ru;

<sup>1</sup>ФГБУН Институт физиологически активных веществ, г. Черноголовка, Московская область, e-mail: ivserkov@mail.ru

В условиях экологических и техногенных катастроф необходимо использовать средства, повышающие устойчивость организма к действию вредных химических и, возможно, радиационных факторов. Нами создан набор химических соединений, способных увеличивать сопротивляемость организма к действию радиации и таких токсических химических агентов, как оксид углерода и диоксид азота. Разрабатываемые нами соединения построены на основе эндогенных для организма человека молекул биологически активных веществ в соответствии с предложенной нами концепцией распределенного информационного регуляторного воздействия<sup>1</sup>.

Целевые соединения представляют собой гибридные multifunctionальные вещества, способные одновременно воздействовать на несколько ключевых мишеней в организме, запуская механизмы адаптации. Так, производные простагландинов, содержащие доноры оксида азота, введенные за 10–15 мин. до воздействия, обладали способностью существенно повышать выживаемость лабораторных мышей, подвергнутых действию токсических концентраций оксида углерода (11 г/м<sup>3</sup>, 10 мин, 100% защита, выживаемость в контроле – 40%) или диоксида азота (700 мг/м<sup>3</sup>, 60 мин, 100% защита, выживаемость в контроле – 0%). Некоторые из этих производных в дополнение к указанным свойствам обладали также радиозащитным действием. Для наиболее активного соединения фактор изменения дозы при общем рентгеновском облучении мышей (от 6 до 9 Гр) составил 2,15. Сами по себе данные производные не обладают токсичностью и психотропной активностью, хорошо переносятся и могут служить основой для создания эффективных средств для повышения устойчивости организма человека в чрезвычайных ситуациях.

---

<sup>1</sup> Bezuglov V., Serkov I., Kononov S. Distributed informational regulatory influences (DIRI) – a new concept of drug design. // FEBSJournal — 2013. — V. 280 (Suppl. 1). — P. 361-362

## **НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ СРЕДСТВ ОЧИСТКИ И РЕГЕНЕРАЦИИ ВОЗДУХА ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ И КОЛЛЕКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ, ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ**

*Гладышев Н.Ф.*

ОАО «Корпорация «Росхимзащита», г. Тамбов, e-mail: mail@roshimzaschita.ru

Целью выполнения ОКР являлась разработка нового поколения средств индивидуальной и коллективной защиты органов дыхания изолирующего и фильтрующего типа с улучшенными защитными, эргономическими и эксплуатационными характеристиками, а также разработка технологии их производства. В ходе выполнения ОКР с августа 2009 по ноябрь 2013 года получены следующие результаты:

- разработана технология получения новых материалов со специальными функциональными добавками. Новые материалы со специальными функциональными добавками для производства СФМ разработаны на основе высокопористых поглотителей, в качестве которых выбраны такие углеродные сорбенты, как наноструктурированные объекты;
- разработан метод синтеза пирохимических источников целевых газов для дыхания;
- разработаны методы синтеза сорбционно-каталитических материалов с использованием оксидов переходных металлов для нейтрализации химически опасных веществ.

Разработанные методы, технологии и материалы использованы при разработке изделий нового поколения средств индивидуальной и коллективной защиты органов дыхания изолирующего и фильтрующего типа, предназначенных для использования в различных областях:

- самоспасателя экстренной защиты СЭЗ;
- блока химической регенерации воздуха БХРВ для герметичных объектов коллективной защиты;
- изолирующе-фильтрующего аппарата ИФА;
- изолирующего дыхательного аппарата ИДА-ХС, работоспособного в среде газообразного хлора и аммиака;
- фильтрующих портативных респираторов ФПР различных марок для защиты от опасных химических веществ, радиоактивных и биологических аэрозолей;
- модуля очистки вентиляционных воздушных потоков МОВ от выхлопных газов для герметичных объектов коллективной защиты.

По своим основным техническим характеристикам разработанные изделия СЭЗ, БХРВ, ИФА, ИДА-ХС, ФРП марок АР, КР, Р, АКР и МОВ-600 превосходят лучшие зарубежные и отечественные аналоги, а СЭЗ и ФПР имеют экспортный потенциал. По результатам разработки получено пять патентов на изобретения и один патент на полезную модель.

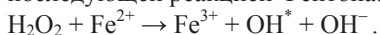
## ВКЛАД АКТИВНЫХ ФОРМ КИСЛОРОДА В БАКТЕРИЦИДНОЕ ДЕЙСТВИЕ АНТИБИОТИКОВ

*Завильгельский Г.Б., Котова В.Ю., Мионов А.С.*

Государственный научно-исследовательский институт генетики и селекции промышленных микроорганизмов («ГосНИИгенетика»), г. Москва,  
e-mail: zavilgel@genetika.ru

В связи с широким использованием антибиотиков в качестве терапевтических средств возникает необходимость детального анализа механизмов их действия на клетку. В настоящей работе для анализа выбраны антибиотики группы квинолонов и фторквинолонов – ингибиторы гиразы, с успехом применяемые при лечении туберкулеза.

Для количественной оценки стрессовых реакций в бактериальной клетке используются специфические индуцируемые lux-биосенсоры: pColD-lux, pSoxS-lux, pKatG-lux. Показано, что антибиотики группы квинолонов (налидиксовая кислота) и фторквинолонов (норфлоксацин) индуцируют в клетках *Escherichia coli* SOS-ответ и «окислительный» стресс с образованием супероксид-аниона  $O_2^-$ . Мутантный штамм *E. coli sodA sodB*, не содержащий активных форм супероксид-дисмутаза, характеризуется повышенной резистентностью по сравнению с клетками дикого типа по отношению к квинолонам. Показано, что бактерицидное действие антибиотиков – квинолонов на клетку частично связано с превращением супероксид-аниона  $O_2^-$  в перекись водорода, проводимого супероксид-дисмутазами SodA и SodB, с последующей реакцией Фентона:



Образующиеся радикалы  $OH^*$  индуцируют летальные для клетки разрывы цепи ДНК. В отличие от антибиотика, специфично взаимодействующего с белком-мишенью в бактериальной клетке, радикалы  $OH^-$  способны проникать через мембраны и повреждать белки и ДНК в эукариотических клетках высших организмов, что может способствовать формированию мутаций и увеличивает вероятность образования раковых клеток. Прием одновременно с антибиотиком препаратов, содержащих антиоксиданты, может ослабить зависимое от активных форм кислорода неспецифическое действие антибиотиков.

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

*Литвиненко Е.М., Круглова Л.В., Варкалов А.Г.*

ЗАО «Центр Специального Конструирования – Вектор», г. Москва,  
e-mail: vektor2@centrvektor.ru

Развитие производства химических веществ, угроза проведения террористических актов вызывают необходимость развития технологий, обеспечивающих повышение безопасности производств, промышленных предприятий, объектов социальной, транспортной инфраструктуры. Актуальным является создание систем, позволяющих проводить мониторинг окружающей среды, в том числе воздуха, воды, почвы с целью обнаружения и идентификации опасных химических веществ.

В ЗАО «Центр Специального Конструирования – Вектор» создан аппаратно-программный комплекс химической индикации и мониторинга атмосферного воздуха, воды и почвы (КХИМ), решающий описанные задачи.

Комплекс состоит из основного газоаналитического модуля МГА, с помощью которого проводится анализ проб воздуха, и приставки-испарителя, подключаемой к основному модулю, которая используется для перевода проб воды и почвы в газообразное состояние при подготовке проб для анализа. Данные модуля МГА передаются на модуль сбора и обработки информации МСОИ. В состав комплекса также входит комплект портативных (носимых) газосигнализаторов КП-ГСА с возможностью передачи данных по каналу связи от газосигнализаторов на модуль сбора и обработки информации МСОИ.

Модуль МСОИ представляет собой ПЭВМ с установленным на ней специальным программным обеспечением. Модуль МСОИ осуществляет сбор данных от газоаналитического модуля и газосигнализаторов, обработку и хранение данных мониторинга, индикацию результатов измерений, передачу информации в информационно-аналитические системы промышленных предприятий и структуры органов ликвидации последствий техногенных аварий и катастроф.

Универсальное конструктивное решение комплекса обеспечивает повышение оперативности, технологичности обнаружения и идентификации токсичных веществ.



## **О КОМПЛЕКСЕ ОПЫТНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ШЛАМОВ НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ**

*Костикова Н.А., Кондратьев В.Б., Глухан Е.Н., <sup>1</sup>Потапкин В.А.,  
Корольков М.В., <sup>1</sup>Орлов А.Ю.*

ФГУП «Государственный научно-исследовательский институт органической химии и технологии», г. Москва, e-mail: dir@gosniiokht.ru

<sup>1</sup>Минпромторг России, г. Москва

Рост объемов переработки нефти сопровождается увеличением объемов нефтезагрязнений и других токсичных отходов, относящихся ко 2-3 классу опасности. Часть потребляемых нефтяных продуктов теряется безвозвратно в виде загрязнений или накапливается в виде отходов. Отсутствие готовых комплексных технологических решений во многом затрудняет решение вопроса их переработки.

Для решения данной проблемы Минпромторгом России в рамках федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009-2014 годы)» было решено провести реконструкцию производственной площадки филиала ФГУП «ГосНИИОХТ» (г. Шиханы Саратовской области) с созданием комплекса опытных установок для термической переработки шламов нефтехимических производств».

С использованием современного эффективного оборудования для классификации, сепарации и термической переработки нефтешламов создан мобильный комплекс опытных установок утилизации нефтешламов на месте их образования производительностью до 20 м<sup>3</sup>/час. Время развертывания комплекса – не более 2 суток.

Уникальность комплекса состоит в том, что он предназначен для переработки как жидких, так и твердых нефтешламов. Технологический процесс реализуется по следующим стадиям:

- гидромеханическая переработка жидких и твердых нефтешламов;
- сепарация жидкого продукта гидромеханической переработки с выделением жидких углеводородов;
- термический обжиг всех выделенных твердых продуктов с получением обожженного грунта.

Создание мобильного комплекса позволило реализовать полный цикл переработки нефтешламов, в результате которого получается пригодный для дальнейшего использования нефтепродукт – печное топливо и грунт, не представляющий опасности для окружающей среды и пригодный для рекультивации земель.

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ РИСКА ЗДОРОВЬЮ ЧЕЛОВЕКА**

*Авалиани С.Л., Новиков С.М., Шашина Т.А., Додина Н.С.*

ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» Минздрава России, г. Москва; e-mail: savaliani@mail.ru

Достижения в области фундаментальных наук в последние годы с особой остротой поставили перед специалистами разных профилей старую проблему защиты человека от неблагоприятного воздействия химических веществ. Существующие способы регламентации вредных воздействий, базирующиеся на строго детерминированной, пороговой концепции, требуют коренной модернизации. Опыт развитых стран, а также накопленные за последние 20 лет результаты отечественных исследователей свидетельствуют о важнейшей роли концепции и методологии оценки риска окружающей среде и здоровью человека в создании эффективно действующей системы обеспечения химической безопасности Российской Федерации. Оценка риска направлена на научное обоснование прозрачных и понятных управленческих решений с учетом технологических возможностей их реализации, экономических, социальных и юридических факторов, взаимосвязей «риск-ущерб-выгода».

Экстренные меры по совершенствованию государственной политики в области обеспечения химической безопасности Российской Федерации на основе оценки риска должны обеспечить законодательное закрепление обязательности оценки риска и его приемлемости. Меры по достижению приемлемого риска не могут увеличивать другие существующие риски и порождать новые риски.

Необходимы пересмотр сильно устаревшего Руководства по оценке риска (Р 2.1.10.1920-04), расширение сфер его применения, инвентаризация всех источников поступления химических веществ в окружающую среду. Крайне важно разработать методологию ранжирования и определения приоритетности химических веществ для формирования как федерального, так и региональных перечней опасных и чрезвычайно опасных (аварийноопасных) химических веществ с учетом всех видов токсичности, мутагенности, канцерогенности и других отдаленных эффектов, стойкости в объектах окружающей среды, способности к межграницным и межсредовым переносам, накопления, трансформации, многосредовых рисков и др. Следует принять в России глобальную классификацию химических веществ, а также учесть опыт крупнейших зарубежных проектов (концепция и методы установления DNEL, PPRT, PPT, PBT и др.). Актуальным остается вопрос экономической оценки ущербов здоровью населения.

# СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ВЫБОРУ ПРИОРИТЕТНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ИХ ОЦЕНКИ В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО СНИЖЕНИЯ РИСКА ОТ ИХ ОБРАЩЕНИЯ ДО ПРИЕМЛЕМОГО УРОВНЯ

*Збитнева Е.В.*

ФГУП «Всероссийский Научно-Исследовательский Центр Стандартизации, Информации и Сертификации Сырья, Материалов и Веществ», г. Москва, e-mail: e.zhurba@vniicsmv.ru

На территории стран мира обращается от 20 тыс. до 100 тыс. химических веществ, учтенных соответствующими регулирующими перечнями стран. В Российской Федерации на данный момент учтено менее половины от минимального количества веществ. Часть развитых стран (в том числе страны ЕС, США, Канада, Австралия) учредили подходы к поэтапной оценке риска всего массива химических веществ в обращении и достигли в данной оценке определенных результатов.

В Российской Федерации существует законодательная и методическая база по оценке рисков воздействия химических веществ на здоровье человека и среду его обитания. Действует система социально-гигиенического мониторинга, в рамках которой на постоянной основе проводятся мероприятия по идентификации, оценке и контролю рисков ограниченного числа химических веществ. В рамках социально-гигиенического мониторинга не ставится задача последовательной оценки всех существующих на территории страны химических веществ.

Для обеспечения решения задачи поэтапного снижения риска от обращения химических веществ до приемлемого уровня целесообразно использовать ресурс эффективного системного подхода к оценке риска химических веществ, позволяющего за конечный промежуток времени провести оценку риска всех химических веществ в обращении. Системный подход включает в себя:

- 1) Использование максимально полного начального списка химических веществ – всех химических веществ в обращении на территории Российской Федерации;
- 2) Комплекс критериев для выбора приоритетных химических веществ для оценки риска и/или проведения дополнительных исследований (свойства опасности, потенциал воздействия, социально-экономическое значение вещества).

Результатом данных мероприятий должны стать обоснованные меры нормативного характера, - разрешение, ограничение использования или запрещение химических веществ к производству, импорту и/или использованию на территории Российской Федерации.

**ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
СОЗДАНИЯ НА БАЗЕ ФИЛИАЛА ФГУП «ГОСНИИОХТ» «ШИХАНЫ»  
ЦЕНТРА ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЗАПАСОВ  
ПОЛИХЛОРБИФЕНИЛОВ И АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ  
ЯДОХИМИКАТОВ, НЕ ВОСТРЕБОВАННЫХ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
И АГРОХОЗЯЙСТВЕННОМ КОМПЛЕКСЕ**

*Корольков М.В., Кондратьев В.Б., Глухан Е.Н., Казаков П.В.,  
Потапкин В.А.,<sup>1</sup> Орлов А.Ю.*

ФГУП «Государственный научно-исследовательский институт органической химии и технологии», г. Москва, e-mail: dir@gosniiocht.ru;

<sup>1</sup>Минпромторг России, г. Москва

В настоящее время 115 стран, в том числе и Российская Федерация, подписали Заключительный акт Стокгольмской конвенции 2001 года о стойких органических загрязнителях (СОЗ). Учитывая высокую степень токсичности СОЗ по отношению к человеку даже в небольших дозах, ликвидация запасов запрещенных к применению ядохимикатов и полихлорбифенилов является одной из приоритетных задач, направленных на обеспечение химической безопасности Российской Федерации.

Для решения данной проблемы на базе филиала ФГУП «ГосНИИОХТ» в г. Шиханы Саратовской области была создана инфраструктура для функционирования федерального центра технологий переработки запасов полихлорбифенилов и агропромышленных ядохимикатов, не востребованных в промышленности и агрохозяйственном комплексе. Это позволило обеспечить условия не только для безопасного обезвреживания СОЗ, но и для отработки в опытно-промышленном масштабе новых технологий, на основе которых планируется создание промышленных установок.

При создании центра реализованы различные подходы к утилизации полихлорбифенилов, основанные на химической нейтрализации и плазмотермическом уничтожении.

Мощность производства по обезвреживаемым полихлорбифенилам составляет 500 т/год, пестицидам – 150-400 тонн год в зависимости от типа. Проект получил положительные заключения Государственной экологической экспертизы и ФАУ «Главгосэкспертиза России».

Данный центр создан в рамках федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009-2014 годы)» и является первым отечественным промышленным объектом по обезвреживанию полихлорбифенилов и ядохимикатов. Полученный опыт необходимо реализовывать в проблемных регионах Российской Федерации.

## **ОБ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ПО ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

*Векслер К.В., Смолин Ю.М.*

ОАО «Государственный научно-исследовательский химико-аналитический институт», г. Санкт-Петербург, e-mail: bas-chlor@yandex.ru

В рамках реализации федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009-2014 годы)» ОАО «ГосНИИхиманалит» по заказу Минпромторга России выполнило Госконтракт в период 15.09.2009 г. – 04.01.2013г., конечной целью которого явилось создание на базе ОАО «ГосНИИхиманалит» учебно-методического центра по подготовке специалистов в области химической безопасности.

Комитетом по образованию Правительства Санкт-Петербурга на осуществление образовательной деятельности предоставлена Лицензия № 0663 от 03.09.2013 г. Автономной некоммерческой организации дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр «Химинформзащита» (АНО ДПО УМЦ «ХимИнформЗащита»).

ОАО «ГосНИИхиманалит» (основано в 1936 г.) является одним из ведущих научно-исследовательских учреждений в РФ в области создания методов и технических средств химической разведки и контроля токсичных веществ.

Специализация института определяет особую направленность дополнительного образования, отличающую учебно-методический центр от родственных организаций: область химической безопасности, относящаяся к химии, технологии, технике безопасности, средствам контроля (индикации), средствам защиты от воздействия токсичных веществ (включая отравляющие вещества).

# РАЗРАБОТКА, ИЗДАНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПО ПРОБЛЕМАМ ХИМИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*Егоров А.Ф., Савицкая Т.В.*

ФГБОУ ВПО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», г. Москва, e-mail: egorov@muctr.ru

В 2009-2011 г. в рамках выполнения федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009-2014 годы)» в Российском химико-технологическом университете им. Д.И.Менделеева разработан учебно-методический комплекс по проблемам химической и биологической безопасности.

Учебно-методический комплекс (УМК) – это автоматизированная информационно-обучающая система на основе информационно-коммуникационных технологий, включающая совокупность учебных, учебно-методических, научно-методических, информационно-образовательных, информационно-справочных ресурсов и информационно-аналитических материалов для подготовки специалистов и переподготовки кадров в системе дополнительного и послевузовского образования и информирования широких слоев населения по вопросам химической и биологической безопасности.

В состав УМК входят:

- информационно-справочные, информационно-аналитические, информационно-образовательные и информационно-методические ресурсы по проблемам химической безопасности;
- базы данных: по свойствам химически и биологически опасных веществ; по показателям надежности и коррозионной стойкости типового оборудования химически опасных и других опасных производственных объектов; по оценке риска при обращении с потенциально опасными веществами и материалами и токсическим опасностям на химически опасных объектах; по пожаро- и взрывобезопасности технологических процессов, установок и оборудования опасных производственных объектов.

Целесообразным является расширение функциональных возможностей базовой версии учебно-методического комплекса, установленной на выделенном сервере, и широкое использование УМК по проблемам химической и биологической безопасности в организациях и учреждениях Минпромторга РФ, Ростехнадзора, МЧС и Минобрнауки России.

# ОСОБО ОПАСНЫЕ И УСТАРЕВШИЕ ПЕСТИЦИДЫ: СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ПОДХОД

*Сперанская О.А., Цитцер О.Ю.*

Центр «Эко-Согласие»/Международная сеть по ликвидации СОЗ, г. Москва,  
e-mail: speransk2004@mail.ru

Мировое сообщество все более осознает риск для здоровья человека и для окружающей среды от использования особо опасных пестицидов (ООП) в течение всего их жизненного цикла. Активная поддержка действиям по особо опасным пестицидам была высказана участниками третьей сессии Международной конференции по регулированию химических веществ в 2012 году (МКРХВ 3). В ходе МКРХВ 3, большое число стран из всех регионов ООН поддержали действия по ООП, включая разработку перечня приоритетных веществ для постепенного запрета и замещения более безопасными альтернативами. Организация ООН по продовольствию и сельскому хозяйству (ФАО) рекомендовала правительствам как можно скорее прекратить производства, импорт и использование особо опасных пестицидов в сельском хозяйстве. Для стран Центральной и Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии эта проблема стоит особенно актуально в связи с широким применением пестицидов и большим числом жителей, занятых в сельском хозяйстве, а также в связи с огромными запасами устаревших и запрещенных пестицидов, накопленных в этих странах еще во времена Советского Союза.

В развивающихся странах и странах с переходной экономикой пестициды оказывают значительное воздействие на экономику и на здоровье населения. По оценкам экспертов Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ),<sup>1</sup> применение пестицидов приводит к отравлению около миллиона человек в год. Однако это лишь часть более серьезной проблемы. Эксперты отмечают, что в реальности от отравления пестицидами страдают до 25 миллионов сельскохозяйственных рабочих.

Мы полагаем, что имеется несколько ключевых действий, которые могли бы способствовать укреплению химической безопасности и продвижению целей Стратегического подхода к международному регулированию химических веществ (СПМРХВ) в этой области. Эти действия можно было бы оперативно выполнить в межсессионный период, а полученные результаты регионы могли бы представить на МКРХВ 4 в 2015 году.

Межсессионные действия по ООП могли бы включать:

## **1. Доклад ФАО по альтернативам для ООП**

Для стран было бы исключительно полезно получить информационный документ по замещению ООП, подготовленный ФАО. Как минимум, в такой документ следует включить ООП, которые используются в наибольших объемах или же в силу иных причин считаются приоритетными веществами для замещения. Один информационный источник по экосистемным альтернативам уже был утвержден на КС 6 Стокгольмской конвенции для работы по альтернативам для эндосульфана<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> *Acute Pesticide Poisoning: A Major Global Health Problem*, J. Jeyaratnam, World Health Statistics Quarterly, Vol. 43, No. 3, 1990, pages 139-44, <http://www.communityipm.org/toxicitral/Documents/Jeyaratnam-WHO1990.pdf>

<sup>2</sup> <http://synergies.pops.int/2013COPsExCOPs/Documents/tabid/2915/language/en-US/Default.aspx>

## ***2. Обзоры по регистрации ООП, применению, ограничениям и запретам***

Для отслеживания ООП необходимо знать, какие из них используются в стране. Простой обзор помог бы определить ООП, включенные в регистрационные списки и/или способы применения пестицидов в стране, а также пестициды, которые странами были определены как слишком опасные для применения в их условиях. Региональная координационная группа могла бы подготовить простой опросный лист, который можно было бы разослать всем национальным координаторам СПМРХВ в регионе. Национальные координаторы СПМРХВ могли бы работать с сотрудниками министерств сельского хозяйства, изучать регистрационные списки, чтобы определить, какие потенциальные ООП имеются и какие пестициды в соответствующих странах уже запрещены. В случае отсутствия данных по регистрации пестицидов вместо нее можно было бы использовать данные о применении пестицидов. Для упрощения работы по анализу использования потенциальных ООП в странах Международная сеть по ликвидации стойких органических загрязнителей (IPEN<sup>1</sup>) и Сеть действий против пестицидов (PAN<sup>2</sup>) подготовили список ООП, отобранных в соответствии с критериями, разработанными на совместной встрече экспертов ФАО/ВОЗ по обращению с пестицидами в 2008 году<sup>3</sup>.

## ***3. Сбор информации об успешных примерах отказа от применения ООП***

Информация об успешном отказе от ООП могла бы дать ценные сведения по заменителям и по процессам отказа от применения ООП в регионе. Стороны Стокгольмской конвенции, например, будут обязаны отказаться от применения эндосульфана - одного из ООП. Еще один пример – введение запрета на пестицид Раундап в Шри-Ланке, активным веществом в котором является глифосат. Информацию об опыте осуществления такого процесса могли бы собирать региональные координаторы, а затем ее можно было бы распространять среди национальных координаторов и сотрудников министерств сельского хозяйства, чтобы повысить эффективность действий в процессе замещения ООП.

## ***4. Информационный банк данных о регистрации ООП, запретам и ограничениям по результатам обзоров***

Для стран было бы весьма полезно, чтобы результаты обзоров были организованы и доступны в онлайн-режиме. Органам регулирования будет полезно знать, какие вещества были запрещены в других странах, особенно в соседних странах или в странах, где выращиваются такие же культуры. Что еще более важно, такой информационный банк данных помог бы определить направления будущих действий по ООП, демонстрируя опыт других стран.

---

<sup>1</sup> [www.ipen.org](http://www.ipen.org)

<sup>2</sup> [www.pan.com](http://www.pan.com)

<sup>3</sup> <http://www.fao.org/agriculture/crops/core-themes/theme/pests/code/hhp/en/>



## **СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ РЕГИСТРАЦИИ, ОЦЕНКИ, РАЗРЕШЕНИЯ И ОГРАНИЧЕНИЯ ОБРАЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Панов И.В., Крупенников С.А., Заварзин А.В.*

ОАО «Оргмин», г. Москва, e-mail: panoviv@yandex.ru

Огромный вклад химической промышленности в мировую экономику, а также большие риски для здоровья населения и окружающей среды при обращении химической продукции на мировых рынках, вынуждает развитые страны разрабатывать и пересматривать свое законодательство в области безопасного обращения химической продукции. В основе любых законодательных актов, регулирующих обращение химической продукции, в том или ином виде лежит процедура ее регистрации. В связи с этим создание системы регистрации, оценки, разрешения и ограничения химических веществ и продукции является актуальной задачей. В работе предложена организационная схема функционирования системы регистрации химических веществ в Российской Федерации, которая, с одной стороны, реализует передовые взгляды на регулирование обращения химических веществ и учитывает гармонизированные стандарты хранения данных об опасных свойствах химических веществ, а с другой стороны позволяет планомерно актуализировать показатели опасности химических веществ и пересматривать меры регулирования на основании актуализированных данных. В разработанной схеме, также как в международных нормативно-правовых документах по безопасному обращению химических веществ, выделяются три раздела: регистрация, оценка и разрешение. Раздел «Регистрация» предназначен для того, чтобы предприятия (производители, импортеры, переработчики и владельцы актуальных данных об опасных свойствах), используя автоматизированную информационную базу данных по показателям опасности химических веществ (БД ПОХВ), могли получать, актуализировать и предавать данные о химических веществах для их периодического администрирования и экспертной оценки. Раздел «Оценка» предназначен для функционирования системы оценки опасных свойств химических веществ, находящихся в БД ПОХВ. Раздел «Разрешение» предназначен для формирования решения по оценке опасных свойств химических веществ и информирования предприятия о принятом решении. Разработанная БД ПОХВ позволит учесть современные подходы в области безопасного обращения химических веществ в соответствии с направлением развития нормативно-правовой базы в РФ.

## **ПРОГРАММНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ОЦЕНКЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ, ДИАГНОСТИКИ И ПРОГНОЗА ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА**

*Швецова-Шиловская Т.Н., Громова Т.В., Полехина О.В., Гамзина Т.В.,  
Афанасьева А.А., Назаренко Д.И., Иванов Д.Е., Викентьева М.А.*

ФГУП «Государственный научно-исследовательский институт органической химии и технологии», г. Москва, e-mail: dir@gosniiokht.ru

Разработан программно-аналитический комплекс по оценке показателей надежности, готовности и ремонтпригодности оборудования опасных химических объектов, диагностики и прогноза остаточного ресурса, который состоит из:

- информационно-аналитической системы по надежности, готовности и ремонтпригодности оборудования опасных химических объектов, включающей:

информационную базу данных по надежности, готовности и ремонтпригодности российского оборудования опасных химических объектов;

информационно-аналитическую систему сбора, анализа и обработки эксплуатационной информации о надежности, готовности и ремонтпригодности типового оборудования опасных химических объектов;

- программно-аналитического комплекса по исследованию надежности, готовности и ремонтпригодности типового оборудования опасных химических объектов на этапе проектирования;

- программно-аналитической системы диагностики и оценки надежности, готовности и ремонтпригодности оборудования опасных химических объектов и прогноза его остаточного ресурса на этапе эксплуатации.

Проведена отраслевая (объединенный фонд электронных ресурсов «Наука и образование» «Института научной информации и мониторинга Российской академии образования», свидетельство о регистрации рег. № 18596 от 16 октября 2012 г.) и государственная (федеральная служба по интеллектуальной собственности, свидетельство рег. № 2013613601 от 11 апреля 2013 г.) регистрация разработанного программно-аналитического комплекса.

Работа выполнена в рамках федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009-2014 годы)».

## ВОПРОСЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ОПАСНОСТЕЙ НА ОСНОВЕ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ АНАЛИЗА РИСКА

*Волчихин В.И., Воробьев Е.В., Воробьев А.Е., Хорин А.В.*

ФГБОУ ВПО "Пензенский государственный университет", г. Пенза,  
e-mail: metal@pnzgu.ru

Идентификация опасностей (что может выйти из строя?) - основной элемент анализа риска. Оперативное управление промышленной безопасностью опасных производственных объектов (ОПО) базируется на мониторинге её состояния. Для этого необходимы методики оценки уровня промышленной безопасности количественными показателями, разработки которых ведутся постоянно.

В США, Великобритании и Австралии решения принимаются на основе оценки рисков. В Нидерландах, Китае и Японии - на сопоставлении установленных критериев. В Италии и Сингапуре - в одних случаях сопоставление критериев, в других - проведение оценки рисков.

В Ростехнадзоре, а ранее в Госгортехнадзоре России уровень промышленной безопасности долгое время оценивали с учетом показателей аварийности на поднадзорных объектах (число аварий в организациях, эксплуатирующих ОПО, за отчетный период). В горнодобывающей промышленности применяют отношение числа травмированных работников к добываемой продукции. Однако использование показателей аварийности и травматизма в «чистом виде» не вполне объективно отражает промышленную безопасность в организациях, эксплуатирующих ОПО.

Использование в качестве критерия оценки ущерба от аварий осложнено трудностями определения составляющих (косвенный, экологический ущерб, ущерб от выбытия трудовых ресурсов и т.п.) и сложностью вычислений.

Для решения проблемы предлагается также брать за основу результаты контрольной и надзорной деятельности. Основные недостатки этого подхода - субъективизм и необходимость тщательности проработки и осуществления мероприятий в области промышленной безопасности.

Объективно оценить состояние промышленной безопасности позволяют результаты количественного анализа риска. Но провести его с достаточной достоверностью и полнотой практически невозможно. Отсутствуют статистические базы данных по инцидентам. Проблематичны выработка и обоснование социально-приемлемого уровня риска, выбираемого в качестве эталона.

## ПЕСТИЦИДЫ В СИСТЕМЕ ИНТЕГРИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ФИТОСАНИТАРНЫМ СОСТОЯНИЕМ АГРОЭКОСИСТЕМ РОССИИ

*Захаренко В.А.*

Российская академия сельскохозяйственных наук, г. Москва,  
e-mail: zwa@fromru.com

Резкое снижение культуры земледелия в период реформирования экономики страны вызвало массовое распространение сорняков, вредителей, возбудителей болезней более чем на 70% пахотных земель. Риск потенциальных потерь продукции растениеводства свыше 100 млн. т урожая в зерновых единицах обуславливает необходимость широкого использования пестицидов для защиты растений. В настоящее время пестициды, используются на площади 58,9 млн. га (средние ежегодные данные за период 2006-2010 гг.). При этом возникают риски загрязнения выращенного урожая и почвы на 83,5% пахотных земель. В перспективе площади и кратность обработок пестицидами продолжают увеличиваться из-за того, что потери от вредных организмов предотвращаются лишь на треть от потенциальных потерь урожая. Одновременно с ростом применения химической защиты растений возрастают риски опасности пестицидов.

Фактором, сдерживающим фитосанитарные риски, является реализация концепции интегрированного управления фитосанитарным состоянием агроэкосистем. Она предусматривает проведение обработок пестицидами на основе результатов фитосанитарного мониторинга (в настоящее время на площади 200-250 млн. га (в один след), позволяет отменять обработки агроэкосистем с численностью вредных организмов ниже экономического порога вредоносности на площади 8-10 млн. га.

По результатам исследований, проведенных Россельхозакадемией, обосновывается и постоянно пополняется с учетом новых научных данных «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации», включающий около 1000 препаратов, обоснованных по параметрам эффективности и безопасности. Каталог помещается на сайте Минсельхоза России [www.mcsx.ru](http://www.mcsx.ru). В журнале «Защита и карантин растений» публикуются разработанные учеными Россельхозакадемии системы защиты растений, позволяющие сокращать на 15-30% объемы применения пестицидов при сохранении показателей экономической эффективности и безопасности химической защиты растений.

# ПРОДУКТЫ ДЕТОКСИКАЦИИ ЛЮИЗИТА – НОВАЯ СЫРЬЕВАЯ БАЗА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОЧИСТОГО МЫШЬЯКА И ЕГО СОЕДИНЕНИЙ

*Федоров В.А., Потолоков Н.А.*

ФГБУН Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН,  
г. Москва, e-mail: fedorov@igic.ras.ru

Обобщены результаты систематических исследований по разработке физико-химических основ процессов получения высокочистого мышьяка и его соединений из нетрадиционного сырья – продуктов детоксикации люизита.

Отсутствие в России рудных источников мышьяка поставило актуальную проблему - поиск доступной и технологичной сырьевой базы для производства высокочистых мышьяксодержащих веществ и полупроводниковых материалов различного целевого назначения. В последние годы показано, что альтернативным источником крупномасштабного производства высокочистого мышьяка и его соединений могут служить продукты детоксикации люизита.

С целью создания промышленного производства высокочистых мышьяксодержащих соединений на новой сырьевой базе выполнен комплекс физико-химических, технологических и экологических исследований и обоснованы приоритетные научно-технические направления по проблемам получения высокочистых мышьяксодержащих веществ и материалов.

Представлены результаты исследований по комплексному анализу исходного сырья – продуктов детоксикации люизита, химическим превращениям примесей в процессах синтеза и глубокой очистки различными методами, разработке физико-химических основ (направленный синтез, кинетика и гидродинамика процессов) технологии высокочистых мышьяксодержащих соединений.

Разработан научный и методологический подход к получению высокочистых мышьяксодержащих веществ из нетрадиционного сырья. В основу такого подхода положены выявленные закономерности в поведении примесей в процессах синтеза и глубокой очистки веществ различных классов.

Обосновано, что организация уничтожения химического оружия (люизита) и переработка продуктов его детоксикации может обеспечить не только выполнение международных обязательств по химическому разоружению, но и удовлетворить потребности России и в значительной мере мирового рынка в высокочистых мышьяксодержащих соединениях и материалах в течении длительного времени.

Изложенный научный и методологический подход использован также при разработке методов и технологии высокочистых мышьяксодержащих веществ из других видов нетрадиционного сырья – отходов производства полупроводниковых материалов и цветной металлургии.

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта Программы ОХНМ РАН ОХ6.

## КОМПЛЕКСНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ МЫШЬЯКА И ГАЛЛИЯ ОСОБОЙ ЧИСТОТЫ ИЗ ОТХОДОВ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ И ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ.

*Федоров В.А., Потолоков Н.А., Меницкова Т.К., Борисов С.А.*

ФГБУН Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН,  
г. Москва, e-mail: fedorov@igic.ras.ru

Технология высокочистых веществ в значительной степени определяется особенностями исходного сырья. В работе представлены результаты исследований по созданию комплексных экологически обоснованных технологических схем получения мышьяка и галлия из нетрадиционных источников: отходов цветной металлургии и полупроводниковых материалов. Проведено комплексное исследование технического мышьяка и галлия, извлекаемых из исходного сырья. Определены макро- и микросостав, химические формы нахождения примесей. Изучена статика, кинетика, динамика технологических процессов очистки. Показано, что задачу получения элементного мышьяка и галлия особой чистоты невозможно решить применением только одного из высокоэффективных методов. Необходима комбинация процессов синтеза и очистки веществ в рамках единой комплексной технологической схемы.

В основу разработки комплексных схем глубокой очистки мышьяка и галлия положен принцип поэтапного удаления различных классов примесей. При технической организации процессов учитывали генетические особенности перерабатываемого сырья и лабильность химических форм микропримесей. Разработанные технологические схемы обеспечивают получение конечных продуктов высокого качества. Так, мышьяк после очистки характеризуется низким содержанием микропримесей (мас.%): Mn, Mg, Pb, Cu, Fe, Ni, Al, Cr, Zn  $< 2 \cdot 10^{-6}$ ; Sb и Sn (сумма)  $< 5 \cdot 10^{-6}$ ; S  $< 5 \cdot 10^{-6}$ ; Se  $< 1 \cdot 10^{-6}$ ; Te  $< 1 \cdot 10^{-8}$ . Концентрация микропримесей в особо чистом галлии также не превышает  $1 \cdot 10^{-4}$  мас.%. По своему качеству высокочистые мышьяк и галлий, получаемые из нетрадиционного сырья, не уступают продуктам ведущих зарубежных фирм из традиционного сырья.

Результаты исследований положены в основу разработки опытно-промышленной технологии и аппаратуры для получения высокочистых мышьяка и галлия из нетрадиционного сырья. Решены вопросы экологической безопасности технологических процессов и защиты окружающей среды.

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта Программы ОХНМ РАН ОХ6.

# **РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ, ПОЧВ И ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ И СЕЛИТЕБНЫХ ЗОН ОТ ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, А ТАКЖЕ МЕТОДОВ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЭТИМИ ВЕЩЕСТВАМИ ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

*Кумпаненко И.В.<sup>1</sup>, Роцин А.В.<sup>1</sup>, Усин В.В.<sup>1</sup>, Ефременко Е.Н.<sup>2</sup>, Мурыгина В.П.<sup>2</sup>,  
Лейкин Ю.А.<sup>3</sup>, Марченко Д.Ю.<sup>4</sup>, Халфин Т.М.<sup>5</sup>, Иванова Н.А.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>ФГБУН Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН, г. Москва, e-mail: ivkumpan@chph.ras.ru;

<sup>2</sup>Химический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова, г. Москва, e-mail: elena\_efremenko@list.ru; vp\_murygina@mail.ru;

<sup>3</sup>«Центр Экотоксикометрии» РХТУ им. Д.И. Менделеева, г. Москва, e-mail: leykina@mail.ru;

<sup>4</sup>ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина», г. Москва, e-mail: dmitrismailR@mail.ru;

<sup>5</sup>ООО «Сигнал МИФИ», г. Москва, e-mail: halfin@mail.ru

Разработаны:

- метод защиты песчаных грунтов от просачивания нефти и нефтепродуктов путем создания поверхностного гидрофильного слоя;
- метод повышения эффективности технологий ликвидации последствий разлива нефти и нефтепродуктов с помощью структурированных углеводородных гелей;
- методы биорекультивации загрязненных нефтью почв и водной поверхности с использованием препаратов нефтедеструкторов на основе штаммов аборигенных углеводородокисляющих микроорганизмов;
- метод электрокинетической очистки почв, загрязненных соединениями ртути (II) на основе электродренажа с сорбционными картриджами;
- методы очистки водных сред и поверхностей зданий и конструкций промышленных и селитебных зон от токсичных фосфорорганических соединений с использованием биокаталитических нейтрализаторов;
- быстродействующий портативный многоканальный сканерный колориметр для обнаружения и измерения концентраций опасных химических веществ в воде;
- блочно-модульная водоочистная установка, содержащая систему автоматического оперативного контроля качества воды по заданным параметрам в различных точках технологического процесса водоочистки.

# **НОВЫЙ КОРРОЗИОННОСТОЙКИЙ МАТЕРИАЛ – ОСНОВА МОДЕРНИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ХИМИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ**

*Розен А.Е., Перелыгин Ю.П., Козлов Г.В., Лось И.С., Розен А.А.*

ФГБОУ ВПО "Пензенский государственный университет", г. Пенза,  
e-mail: baron.cx@mail.ru

В Российской Федерации в настоящее время функционирует свыше 10 тыс. потенциально опасных химических объектов, 70 процентов из которых расположены в 146 городах с населением более 100 тыс. человек.

С учетом значительного количества накопленных опасных химических веществ, а значит, невозможностью переработать их в кратчайшие сроки, предлагается изготавливать новые хранилища и системы переработки из нового материала, позволяющего значительно снизить риск возникновения чрезвычайных ситуаций. Взамен монометаллических или биметаллических коррозионностойких материалов предложены новые многослойные металлические материалы.

В них успешно реализованы конструкционный и активный метод защиты от коррозии. Они имеют структуру трех- или многослойных металлических композиций, в которых в определенном соотношении сочетаются слои высоколегированных и углеродистых сталей. Назначение состава слоев производится в зависимости от агрессивной среды и соотношения электрохимических потенциалов используемых компонентов.

Технические и конструкторские решения, используемые при создании многослойных материалов, позволяют изменить характер развития коррозионных процессов в ходе эксплуатации оборудования и трансформировать возникающую в материале питтинговую коррозию в общую, скорость развития которой намного меньше и которая подавляется коррозионностойким слоем композита.

Преимущества над аналогами:

- ресурс работы оборудования в агрессивных средах при применении данных материалов увеличивается от 5 до 15 раз;
- становится возможным контролировать коррозионные процессы неразрушающими методами контроля, без остановки технологического процесса;
- композиционный материал включает в свой состав минимальное количество дорогостоящих компонентов.

Результаты разработки были оформлены в виде международного патента по системе РСТ. В настоящее время получены патенты по 12 странам.



## РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПИРОЛИЗА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ НА УСТАНОВКЕ «УРТО»

*Авдеева Т.П.*

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», г. Пенза,  
e-mail: metal@pnzgu.ru

В настоящее время в рамках федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009-2014 годы)», утвержденной постановлением Правительства РФ № 791 от 27 октября 2008 г., в Пензенском государственном университете проводятся исследования по научной теме «Разработка технологий, обеспечивающих ликвидацию различных химически опасных отходов, находящихся на территории накопителей, свалок и захоронений, на основе методов сверхкритического водного окисления и пиролиза в восстановительной среде без процесса горения». Изготовлен опытный образец пиролизной установки, которая успешно прошла промышленные испытания.

Для оценки экологических показателей работы установки и процесса пиролиза проведены опытные испытания для пяти типов промышленных отходов, перечень которых представлен в таблице:

### Перечень промышленных отходов

№ п/п	Наименование промышленного отхода
1	Отходы «ВОЛГОПРОМА» г. Волгоград
2	Отходы твердого осадка сточных вод ОАО «МАЯК» г. Пенза
3	Отходы упаковки лекарств ОАО «Биостинтез» г. Пенза
4	Отходы нефтешлама
5	Отходы древесной пыли

В процессе пиролиза проведен анализ состава загрязняющих веществ и их количественное содержание, в газе, поступающем в атмосферный воздух. Результаты количественного химического анализа и концентрации пыли проведены лабораторией охраны среды и промышленной санитарии Государственной корпорации по атомной энергии «РОСАТОМ». Измерения концентрации загрязняющих веществ выполнялись в газоходе перед выходом газа в атмосферный воздух. Для оценки эффективности очистки отходящих газов от пыли выполнены замеры концентрации пыли после каждой ступени очистки.

## **ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И УТИЛИЗАЦИИ ИЗДЕЛИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

*Колмаков К.М., Козлов Г.В.*

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», г. Пенза,  
e-mail: [cnit@pnzgu.ru](mailto:cnit@pnzgu.ru)

Одним из масштабных источников химического загрязнения являются отходы производства энергетических материалов (ЭМ). К основной массе таких отходов относятся пороха, твердые ракетные топлива и взрывчатые вещества. Кроме токсичности ЭМ обладают высочайшей взрывопожароопасностью и чувствительностью к внешним воздействиям. Объемы отходов ЭМ по стране составляет тысячи тонн. Уничтожаются такие отходы обычно методом сжигания в специальных устройствах или на открытых площадках. При этом часть ЭМ не сгорает, а выносится вместе с продуктами горения. Существующие системы очистки не справляются с выбросами и не обеспечивают безопасность прилегающих территорий. Существенное загрязнение нитросоединениями потребует в дальнейшем серьезных затрат на рекультивацию почв и водоемов.

Другим источником химического загрязнения являются отходы утилизации изделий, содержащих ЭМ. Положение усугубляется крайне большим объемом (миллионы тонн) и отсутствием эффективного метода расснаряжения.

В данной работе предлагается перспективный метод извлечения ЭМ из корпуса изделий с помощью ультразвукового воздействия. Метод разрабатывался авторами проекта с 1993 г. Оказалось, что наиболее целесообразно подвести вглубь массы ЭМ механическую энергию посредством волнового движения, воздействуя на срез через гнездо под инициатор. Возникающие при этом знакопеременные нагрузки будут разрушать монолит ЭМ на фрагменты, которые легко удалить из корпуса. Для утилизации отходов ЭМ вместо сжигания предлагается переработать их методом химической реагентной деструкции. В результате получается водорастворимая смесь солей минеральных и органических кислот. Образующиеся продукты негорючие, нетоксичные, экологически безопасные; биологически разлагаемые. Их можно использовать как минеральные органические удобрения или поглотители кислых газов в промышленности.

Методы имеют высокую степень проработки и могут быть реализованы в промышленности в течение 1 – 1,5 года.

# АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ТОПЛИВА КАК СРЕДСТВО СНИЖЕНИЯ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ АВИАЦИИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

*Яновский Л.С.*

Центральный Институт авиационного моторостроения им. П.И. Баранова,  
г. Москва, e-mail: yanovskiy@ciam.ru

Актуальность исследования эффективности применения альтернативных авиатоплив в летательных аппаратах обусловлена необходимостью снижения негативного воздействия продуктов сгорания нефтяных топлив на окружающую среду. Целью данной работы являлось улучшение экологических показателей авиатехники при использовании альтернативных топлив. Объектами исследования были синтетические жидкие топлива и авиационное сконденсированное топливо из природного и попутного газов.

В настоящее время общемировая тенденция такова, что при одновременном увеличении потребления нефти снижается ее добыча и растет цена, соответственно, растет цена и авиакеросина. Поэтому во всем мире сейчас изучается возможность получения авиатоплива из альтернативного нефти сырья, например, из газа, угля и биомассы. В ряде стран уже производится синтетическое жидкое топливо из газа (СЖТ), представляющее собой смесь жидких парафинов. По сравнению с керосином СЖТ обладает пониженной дымностью выхлопа газотурбинных двигателей. За рубежом проведен ряд летных испытаний авиатехники на смесях керосина и СЖТ. В России в данное время СЖТ в промышленном масштабе не производится.

Россия имеет приоритет по применению газовых топлив в авиации. Были проведены испытательные полеты на криогенном топливе. Были также проведены испытательные полеты вертолета Ми-8ТГ на сконденсированном газовом топливе (АСКТ). Однако оптимальный состав АСКТ не был изучен.

Таким образом, необходимо было решить следующие задачи: создать образцы СЖТ и АСКТ, исследовать их физико-химические и эксплуатационные свойства, оценить экологическую эффективность их применения на транспортных самолетах, а для АСКТ - оценить характеристики горения. В ЦИАМ совместно с МИТХТ и Юрд-Центром были разработаны образцы синтетического жидкого топлива. СЖТ получали процессом Фишера-Тропша из синтез-газа, либо путем катализа из этанола.

Были исследованы физико-химические свойства полученных образцов топлива и отобраны 2 образца, соответствующие требованиям, предъявляемым к реактивным топливам. Далее были исследованы эксплуатационные свойства СЖТ. Оказалось, что образцы СЖТ превосходят керосин по термоокислительной стабильности и совместимости с конструкционными и уплотнительными материалами. СЖТ также оказалось лучше керосинов ТС-1 и

РТ по противоизносным свойствам (диаметру пятна износа и критической нагрузке схватывания).

Оценка экологической эффективности применения СЖТ на транспортных самолетах (среднем транспортном самолете Ил-76 и тяжелом транспортном самолете Ан-124) была проведена на разработанном программном комплексе «ЛА-СУ-топливо». Рассматривался типовой профиль полета: этапы взлета и набора высоты, крейсерский режим и снижения по нормам ИКАО. Были рассмотрены 3 варианта полета: с максимальной полезной нагрузкой на борту при неполной заправке баков топливом, с полезной нагрузкой на борту при полной заправке баков топливом и «перегоночный» полет. Топливная эффективность СЖТ оказалась выше, при этом выбросы диоксида углерода были ниже, чем у ТС-1.

Помимо СЖТ, было изучено топливо АСКТ. В системе «ЛА-СУ-топливо» была проведена оптимизация состава топлива АСКТ по критерию минимума взлетной массы. Ограничивающими параметрами являлись размеры грузовой кабины легкого, среднего и тяжелого транспортных самолетов. По результатам расчета был определен оптимальный состав АСКТ. Он оказался одинаковым для всех трех типов самолетов и состоял из пентана, гексана, изо-гексана и гептана. Удельный расход топлива, масса топлива на полет и километровый расход топлива на АСКТ оказался ниже, чем на керосине. Стоимость летного часа на АСКТ в 1.5 раза меньше.

Важнейшими эксплуатационными характеристиками топлива являются характеристики горения и дымления. Нагарообразование АСКТ было в 10 раз меньше, чем у ТС-1. Полнота сгорания АСКТ немного выше, чем у ТС-1, а срыв пламени происходит при коэффициенте избытка воздуха 26,7, что приблизительно в 2 раза больше, чем у ТС-1.

Экологическая эффективность применения АСКТ в авиатехнике оценивалась на Ил-76. Был рассмотрен типовой профиль с 3-мя вышеперечисленными вариантами полета. Топливная эффективность и выбросы диоксида углерода оказались на уровне ТС-1. По дальности полета АСКТ проигрывает ТС-1.

Исследованы характеристики горения продуктов деструкции АСКТ в летательном аппарате. Показана возможность существенного улучшения эмиссионных характеристик авиадвигателей.

## АГРОХИМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСАДКОВ ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД ДЛЯ УДОБРЕНИЯ АГРОЦЕНОЗОВ

*Мерзлая Г.Е., Афанасьев Р.А.*

Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени  
Д.Н. Прянишникова, г. Москва, e-mail: lab.organic@mail.ru

Урбанизация населения сопровождается накоплением огромных количеств отходов, включая осадки сточных вод, которые, как правило, не используются, в результате чего содержащиеся в них элементы исключаются из биологического круговорота веществ и служат источником загрязнения окружающей среды. По расчетам специалистов, в России ежегодный выход осадков, образуемых при очистке сточных вод, достигает 3,5 млн т с содержанием более 120 тыс. т основных питательных веществ, полезных для растений. Одним из ограничивающих факторов широкого применения осадков в сельском хозяйстве считается возможное загрязнение содержащимися в них в повышенных концентрациях различными поллютантами, в первую очередь тяжелыми металлами. В то же время, по данным многих отечественных и зарубежных исследователей, нормированное внесение осадков в почву не представляет химической и экологической опасности для почв и растений. Это положение подтверждается также исследованиями по изучению действия осадков сточных вод в системе почва-растение, проведенными ВНИИ агрохимии имени Д.Н. Прянишникова совместно с другими институтами.

В частности, было установлено, что в условиях Нечерноземной зоны применение удобрений на основе осадков городских сточных вод при оптимизации доз обеспечивало их высокую эффективность при возделывании сельскохозяйственных культур, повышая урожайность льнопродукции на 17-48%, клубней семенного картофеля - на 11-15%, улучшало агрохимические и биологические свойства дерново-подзолистых почв, не приводило к накоплению тяжелых металлов и мышьяка в растительной продукции и в почве.

В Московской области, где в длительном опыте испытывалось действие органических удобрений, производимых путем ферментации осадков сточных вод Курьяновской станции аэрации г. Москвы при различных сроках хранения на иловых площадках, показана возможность и целесообразность их использования на посевах многолетних трав. При этом повышалась биологическая активность и плодородие дерново-подзолистой почвы, а также продуктивное долголетие злаковых агроценозов. Последствие компостов из осадков сточных вод и древесных отходов в дозах 35 т/га сухого вещества при возделывании многолетних трав прослеживалось более 10 лет.

## **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПО РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ПРИМЕНЕНИЕМ ДИНАМИЧЕСКИХ МЕМБРАН НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ**

*Беренгартен М.Г., Беляев Е.А., Воробьев В.В., <sup>1</sup>Новиков В.И.*

ОАО «Центр безопасности труда, предотвращения чрезвычайных ситуаций и охраны предприятий химической и нефтехимической промышленности», г. Москва, e-mail: belyaev.ea@gmail.com;  
<sup>1</sup>ООО «Эптон», г. Москва, e-mail: epton@list.ru

В период активного развития промышленного производства возросла антропогенная нагрузка на водные объекты и соответственно ужесточились требования к сбросу токсикантов. Химическая безопасность населения и окружающей среды в современных условиях в значительной степени зависит от использования эффективных современных методов очистки стоков от химически опасных веществ.

К числу эффективных методов очистки потенциально опасных стоков относятся мембранные методы очистки и, в частности, очистка с помощью динамических мембран. Этот метод позволяет селективно выделить из стоков отдельные поллютанты, сконцентрировать и, в ряде случаев, использовать их как вторичные ресурсы.

Перспективным представляется использование в качестве материала для очистки стоков от потенциально опасных химических веществ динамических трехслойных металлокерамических мембран. Эти мембраны позволяют наилучшим способом отвечать требованиям специальных применений, как по форме (плоская, трубчатая мембраны), так и по стойкости к износу, коррозионной стойкости, электропроводности, желательному размеру пор (в пределе до 1 нм и ниже).

Благодаря различным конструктивным решениям по вводу очищаемых сред в мембранный модуль можно обеспечить эффективный процесс самоочистки мембран без прерывания технологического процесса.

Авторы описывают проведенные ими эксперименты по использованию динамических металлокерамических мембран нового поколения для очистки от различных опасных химических веществ.

# РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОЙ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ОТ ХИМИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ КОНТАМИНАНТОВ

*Веденеева Н.В., Нечаева О.В., Тихомирова Е.И.*

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов, e-mail: vnv@yandex.ru

Одной из актуальных проблем в экологии является загрязнение поверхностных вод различными ксенобиотиками. Традиционные технологические схемы очистки воды на водопроводах неэффективны в отношении контаминантов, присутствующих в воде в виде истинных растворов. Поэтому перед потребителем встает необходимость применять индивидуальные устройства для доочистки питьевой воды. В связи с этим возрос интерес к созданию фильтров комплексного действия, способных к сорбции химических элементов и одновременной дезинфекции воды.

Целью нашей работы явилась разработка фильтрующей загрузки на основе природных биологически активных сорбентов, способных к поглощению большого количества химических загрязнителей, содержащей слой с антибактериальными свойствами, обеспечивающий одновременно дехлоринацию микроорганизмов.

Структура фильтрующей загрузки реализуется за счет принципа многоступенчатой фильтрации, где в качестве фильтрующих материалов используется наноструктурированный биологически активный композитный материал на основе алюмосиликата с высокой площадью удельной поверхности, а в составе бактерицидного слоя - наноструктурированный биополимер, закрепленный на поверхности четвертичной анионообменной смолы. Основу фильтрующей загрузки составляют бентонитовые гранулы, получаемые путем отжига бентонитовой глины по технологии ООО НПП «ЛИССКОН» (г. Саратов). В результате отжига при различных условиях наноструктурированного бентонита образуются гранулы с размером 0,3 - 2 мм с очень высокой удельной площадью поверхности (37-90 м<sup>2</sup> на 1 г), что обуславливает их высокие адсорбционные свойства.

В качестве бактерицидного компонента использовали полиазолидин-аммоний ионгидрат, являющийся полиэлектролитом с высокой плотностью заряда. В противовес полимерной цепочке имеющей положительный заряд, ионгидраты имеют заряд противоположного знака и в обычных условиях обеспечивают электронейтральность молекулы. Ионгидрат обладает бактерицидным действием за счет блокирования переноса молекул транспортной сети.

Установлено, что разработанная загрузка задерживает до 100% коллоидных частиц, снижая цветность и мутность исходной воды, задерживает ионы тяжелых металлов, нитриты, нитраты, снижает жесткость, уничтожает 99,9% микроорганизмов.

## ЛЮМИНЕСЦЕНТНО-КИНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В БЕЛКАХ

*Дячук О.А., Мельников А.Г., Мельников Г.В.*

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов, e-mail: djachuko@mail.ru

Состояние современной экологии стимулирует исследования воздействий на белковые системы токсичных металлов, которые являются причиной экологических загрязнений и приводят к серьезным, часто необратимым структурно-функциональным нарушениям в организмах. Среди различных методов исследования заметную роль играет люминесцентный метод, обладающий высокой чувствительностью и информативностью. Этот метод позволяет следить за изменениями в микроокружении собственных люминофоров белка или люминесцентных зондов, нековалентно связанных с белками.

Целью настоящей работы является исследование возможности применения люминесцентно-кинетических методов анализа изменения структуры белков и определения тяжелых металлов в белках.

Нами исследовано тушение ионами тяжелых металлов (медь, кадмий, цинк и др.) флуоресценции триптофанила сывороточного альбумина человека (САЧ), а также флуоресценции полярных и неполярных зондов, связанных с САЧ.

Установлено, что флуоресценция триптофанила САЧ более чувствительна к тушению ионами тяжелых металлов, чем флуоресценция зондов. Показано, что при незначительных концентрациях ионов тяжелых металлов возможно определение константы тушения синглетных состояний зондов. Обнаружено, что интенсивность и время жизни фосфоресценции зондов при комнатной температуре более чувствительны к воздействию тяжелых металлов, чем их флуоресценция. Это открывает возможности применения зондовой фосфоресценции для определения ионов тяжелых металлов в белках, не содержащих триптофан.

Применение неполярных зондов – полициклических ароматических углеводородов (пирен, антрацен и др.) позволило обнаружить проникновение ионов тяжелых металлов в глубинные неполярные области САЧ и структурные изменения в белках под действием тяжелых металлов.

Таким образом, применение люминесцентных зондов, нековалентно связанных с белками, дает возможность осуществлять не только контроль содержания тяжелых металлов в белках плазмы крови, но и структурных изменений в белковых макромолекулах.

Работа поддержана грантом РФФИ\_МОЛ\_а, № 12-02-31196.



## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОФЛОТАЦИОННОЙ ОЧИСТКИ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ТОКСИЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ХРОМА И СВИНЦА**

*Перфильева А.В., Ильин В.И.*

ФГБОУ ВПО «Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева», г. Москва, e-mail: anjik-83@mail.ru

Одной из приоритетных задач обеспечения химической и биологической безопасности России является снижение степени риска для здоровья населения и окружающей среды от источников химической опасности, в частности, гальванического производства. Гальванические сточные воды содержат токсичные вещества, включая соединения хрома и свинца, обладающие канцерогенными и кумулятивными свойствами.

В ходе проведения исследований в рамках выполнения федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009-2014 годы)» в части государственного заказчика – Минпромторга России определены оптимальные условия по извлечению из сточных вод гальванического производства соединений хрома (III) и свинца с использованием электрофлотационного процесса, позволяющие достигать высокой степени их извлечения в виде малорастворимых соединений со степенью не ниже 99,9% при продолжительности процесса не более 8 минут. Последующая доочистка позволяет обеспечить предельно-допустимые концентрации хрома (III) и свинца при сбросе очищенной воды в водные объекты различного значения, в том числе, рыбохозяйственного.

На основе полученных результатов созданы новые конструкторские разработки, направленные на интенсификацию и повышение эффективности электрофлотационного процесса извлечения соединений хрома (III) и свинца из сточных вод, научная новизна которых подтверждена патентами Российской Федерации; усовершенствованы электрофлотационные технологии очистки сточных вод гальванотехники.

Результаты исследований могут быть востребованы промышленными предприятиями, деятельность которых связана с образованием определенных видов жидких технологических отходов, содержащих ионы хрома (III) и свинца и другие цветные металлы, а именно: машиностроительными предприятиями гальванохимического профиля, в том числе производствами, имеющими цеха и участки размерной электрохимической обработки, электротехники, полупроводников и химических источников тока и др.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО ОРГАНОБЕНТОНИТА, ОБРАБОТАННОГО ЙОДИРОВАННЫМ ПАВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ МИКРОБНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

*Заматырина В.А., Тихомирова Е.И., Кошелев А.В.*

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов, e-mail: zam-valentina@yandex.ru

Химические вещества и микроорганизмы попадают в водоемы в количествах, превышающих ПДК. Это ведет к ухудшению санитарного состояния водных объектов. Все это приводит к тому, что перед использованием воды для хозяйственно-питьевых и некоторых промышленных целей необходима глубокая очистка. А это в свою очередь ведет к большим финансовым затратам. Решить данную проблему можно снизив нагрузку на городские очистные сооружения. В качестве такой меры можно предложить использование локальных фильтров, загрузка которых будет не просто очищать сточные воды от химических загрязнений, но еще и нейтрализовывать патогенные микроорганизмы.

Наиболее перспективными являются наноструктурированные формы природного сорбента органобентонита, с отличной от исходного минерала внутренней структурой, в которые можно встраивать вещества с бактерицидными свойствами. Ряд авторов в своих работах рассматривали бактерицидные свойства некоторых поверхностно-активных веществ (ПАВ). Однако наши исследования показали, что ПАВ обладают недостаточными антимикробными свойствами для очистки сточных вод от микробного загрязнения. В качестве усилителя антимикробных свойств ПАВ нами был выбран раствор йода. Йод обладает высокой бактерицидной активностью, широко используется в медицине в качестве антисептика. В то же время йод принадлежит к числу важнейших микроэлементов, принимающих участие в процессах обмена веществ.

В нашей работе были изучены антимикробные свойства йодированного алкапава, а также гранул органобентонита, обработанных йодированным алкапавом. Через гранулы органобентонита, обработанные йодированным алкапавом, пропустили взвесь микроорганизмов. Фильтрат высевали на питательные среды и учитывали видимый рост бактерий на чашках Петри. Через 48 часов во всех посевах рост бактерий отсутствовал.

Полученные данные свидетельствуют о том, что йод усиливает бактерицидное действие ПАВ. Гранулы органобентонита, обработанные йодированным алкапавом, можно использовать для конструирования фильтрующих систем для целей очистки бытовых и промышленных сточных вод.

# УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА, ИЗУЧЕНИЕ ЕГО АДСОРБЦИИ НА СОРБЕНТАХ РАЗЛИЧНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ЕГО ОСНОВЕ

*Дмитриенко Т.Г.*

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов, e-mail: dmitrienkotg@mail.ru

Рациональное использование полимерных отходов, определение новых возможностей их применения способствуют улучшению экологической безопасности, поэтому необходимо искать новые способы переработки для вторичного применения.

Изучена адсорбция ПВХ из его разбавленных растворов в циклогексаноне и дихлорэтане на дисперсных и волокнистых сорбентах различной химической природы – каолине, тальке, диоксиде титана, графите, саже, аэросиле. Показано, что изменение величины адсорбции от химической природы поверхности сорбента, природы растворителя и температуры позволяет направленно регулировать выбор наполнителя для ПКМ на основе ПВХ и структуру формирующегося граничного слоя.

Проведена термодинамическая интерпретация экспериментальных данных по методу избытков и полного содержания. Прослежены изменения химического потенциала сорбента, свободной энергии Гиббса изученных систем. Установлены наибольшие изменения значений термодинамических функций на волокнистых сорбентах, обусловленные специфичностью взаимодействия ПВХ с их поверхностью. Применены уравнения ТОЗМ (теории объемного заполнения микропор), что позволило оценить параметры пористой структуры волокнистых сорбентов по данным адсорбции ПВХ из его разбавленных растворов.

Предложенные связующие можно использовать для модификации вторичного ПВХ, что обеспечивает формирование более совершенной надмолекулярной структуры, структурообразование в объеме полимера и улучшение физико-химических свойств.

Введение наполнителей в полимерную матрицу позволяет сохранить расход базового полимера и получать композиции с заданными свойствами благодаря неограниченной возможности сочетания различных видов наполнителей с полимерной матрицей.

## КРИТЕРИИ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СИНТЕЗА И ЭКСПЛУАТАЦИИ СЕТЧАТЫХ ПОЛИМЕРОВ И КОМПОЗИТОВ НА ИХ ОСНОВЕ

*Косарев А.В.*

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов, e-mail: aleteia@inbox.ru

Сетчатые полимеры сегодня находят широкое применение во многих отраслях промышленности: медицине и фармакологии, пищевой и химической технологии, строительстве, приборо- и автомобилестроении, в легкой промышленности при изготовлении товаров широкого потребления. Этот факт обуславливает актуальность задачи определения критериев химической безопасности сетчатых полимеров и композитов на их основе в процессе их синтеза и эксплуатации.

Методом молекулярного моделирования нами установлена взаимосвязь структуры полимерной фазы, формирующейся в ходе отверждения олигомерных смол (ЭД-20, СФ-342А, ПН-15), и фактора химической безопасности данного процесса, в качестве которого выбрано отношение концентрации свободного олигомера к его ПДК. Для исследования влияния деформаций на химическую безопасность сетчатого полимера нами получены математические модели в рамках подхода статистической термодинамики. Показано, что с уменьшением средней молекулярной массы межузловой цепи и межузлового расстояния повышаются предельные упруго-деформационные характеристики при разрыве: напряжение, модуль упругости и снижается величина техногенного риска, связанного с поступлением в окружающую среду свободного олигомера. Также показано, что распределение частиц наполнителя в структуре отверждающейся олигомерной смолы при достижении предельного концентрационного значения приводит к увеличению массовой доли свободного олигомера в системе и, таким образом, повышению его фактора химической опасности. Таким образом, увеличение густоты шивки, снижение молекулярной массы межузловых цепей сетчатого полимера и контроль концентрации и степени диспергирования наполнителя являются условиями химической безопасности при производстве и эксплуатации сетчатых полимеров и композитов на их основе. Результаты данной работы применимы для оценки эколого-экономического ущерба на производствах химической и перерабатывающей промышленности.

## **СТРОИТЕЛЬСТВО И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЛАБОРАТОРИИ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ, РАДИАЦИОННОЙ И ХИМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ И ДОЗИМЕТРИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В РАМКАХ СЕРТИФИКАЦИОННО-ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА в г. НОГИНСК МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Кузнецов М.В., Посохов Н.Н.*

ФГБУ Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (Федеральный центр науки и высоких технологий), г. Москва, e-mail: maxim1968@mail.ru

В настоящее время в связи с решением руководства МЧС России о введении единой системы сертификации продукции, предназначенной для нужд министерства, а также в связи с подготовкой проекта ТР 2013/00\*/ГО/ЕврАзЭС «Требования к продукции, предназначенной для гражданской обороны», приказом Министра на территории 179-го Спасательного центра МЧС России заканчивается строительство сертификационно-испытательного центра, в состав которого будут входить Лаборатория средств индивидуальной защиты, радиационной и химической разведки и дозиметрического контроля (СИЗ РИХР и ДК), Лаборатория защитных сооружений гражданской обороны (ЗС ГО) и другие структуры. *Основными задачами Лаборатории СИЗ РИХР и ДК являются:*

1. Анализ деятельности территориальных органов и организаций МЧС России и разработка плановой и научно-методической документации для проведения исследований в области средств индивидуальной защиты, радиационной и химической разведки и дозиметрического контроля, а также проведение НИР в данной области;
2. Проведение совместных НИР и НИОКР, участие в исследовательских учениях, натурных испытаниях и экспериментах по направлениям деятельности Федерального центра науки и высоких технологий (ФЦНВТ) при ФГБУ ВНИИ ГО ЧС (ФЦ);
3. Организация взаимодействия с территориальными и ведомственными органами исполнительной власти, организациями, ответственными за планирование, подготовку и проведение мероприятий в области обеспечения комплексной безопасности, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

Приборный парк Лаборатории включает в себя широкий спектр приборов различного назначения для аттестации и сертификации СИЗ и других технических средств в интересах МЧС России. Кроме того, на Лабораторию возложены функции подготовки специалистов в области дозиметрии, радиометрии и спектрометрии.

## АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ СПЕЦХИМИИ

*Волчихин В.И., Камышанский С.И., Воробьев Е.В., Воробьев А.Е.*

ФГБОУ ВПО "Пензенский государственный университет", г. Пенза,  
e-mail: metal@pnzgu.ru

Методом вербального оперирования актов технического расследования причин аварий проведена сравнительная характеристика экспертных оценок элементов аварийности на предприятиях спецхимии с 1990 по 2005 годы со статистикой чрезвычайных ситуаций.

№ п/п	Элемент экспертных оценок	Связь элемента с аварийностью (по 100-бальной шкале)	Взрывоопасные производства предприятий спецхимии	Аварийность в % от общего числа аварий
1	ВВ	62	Пр-во БВВ	32,0
			Пр-во снаряжения БВВ	8,6
			Пр-во ПВВ	1,0
			Пр-во ИВВ и средств инициирования	17,8
2	Боеприпасы	50	Пр-во БП	40,3
3	Механическое воздействие	41	Пр-во нитроклетчатки	1,4
			Пр-во нитроэфиров	0,5
4	Травмирование	37		
5	Заливка	33		
6	Сборка	33		
7	Смеситель	33		
8	Пороха	28	Пр-во сферических порохов	0,4
			Пр-во дымных порохов	0,5
			Пр-во ПП	2,8
9	Изделий	23	Испытание изделий	0,5

Метод вербального оперирования разработан для работы с ментальными моделями - актами технического расследования причин аварий. Он позволяет сформировать и оценить состояние промышленной безопасности предприятий спецхимии. Модель представляет собой логико-лингвистическую иерархию используемых экспертами вербальных элементов (терминов предметной области), сгруппированных в новую, оптимальную на исследуемый момент кластерную структуру.

Предложенный подход выявляет причинно-следственные связи, количественную оценку иерархии элементов 1-2-3 уровня системы промышленной безопасности и позволяет создать понятную систему оперативного контроля и управления рисками.

## ПЕСТИЦИДЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ КАК УГРОЗА ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ

*Скурлатов Ю.И., Зайцева Н.И., <sup>1</sup>Штамм Е.В*

ФГБУН Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН, г. Москва,  
e-mail: yskurlatov@gmail.com;

<sup>1</sup>ФГБУН Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН,  
г. Москва, e-mail: ekochem@yandex.ru

В последние годы в Россию хлынул поток пестицидов (сотни наименований ежегодно, преимущественно китайского производства). В этом потоке встречаются препараты, представляющие реальную угрозу химической безопасности России – ее водным биоресурсам. Тем более, что «входной контроль» формализован и носит конвейерный характер.

На бумаге все выглядит четко: уполномоченный Минсельхозом России НИИ проводит регистрационные испытания, результаты которых вместе со сведениями о пестициде передаются на экспертизу в головные организации по проведению токсиколого-гигиенических и экологических испытаний. Далее комплект документации поступает на государственную экологическую экспертизу (ГЭЭ). При положительном заключении ГЭЭ Россельхознадзор принимает решение о регистрации пестицида и включении его в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации».

На практике ситуация иная. С одной стороны, из-за ведомственной разобщенности и бесконтрольности в Реестр включаются и пестициды, не получившие положительного заключения ГЭЭ. Например, Каратошанс, КЭ (50 г/л лямбда-цигалотрина) зарегистрирован на 10 летний срок 06.11.2012 - до получения отрицательного заключения ГЭЭ от 03.12.2012.

С другой стороны, для примерно 40 действующих веществ пестицидов нового поколения значения ПДК<sub>р.-х.</sub> оказываются на порядки ниже предела чувствительности существующих методов аналитического контроля. Так, в случае лямбда-цигалотрина ПДК<sub>р.-х.</sub> = 0,00000007 мг/дм<sup>3</sup>. Случайное или преднамеренное попадание в воду всего 1 л Каратошанса ставит под угрозу экосистему водного объекта объемом 700 000 м<sup>3</sup>. При невозможности контроля применение столь высокотоксичных пестицидов должно быть запрещено не только в водоохраной зоне водных объектов рыбохозяйственного назначения, но и в принципе.

В докладе приведены и другие примеры потенциальной опасности использования препаратов, высокотоксичных в отношении гидробионтов.

Необходимо исключить ввоз и обращение на территории России токсичных пестицидов, концентрация которых в воде не контролируется.

## СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ, СВЯЗАННЫХ С ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЙ ЦБП

*Штамм Е.В., Швыдкий В.О., Байкова И.С., <sup>1</sup>Скурлатов Ю.И.,  
<sup>1</sup>Вичутинская Е.В.*

ФГБУН Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН,  
г. Москва, e-mail: ekochem@yandex.ru; <sup>1</sup>ФГБУН Институт химической физики  
им. Н.Н. Семенова РАН, г. Москва, e-mail: yskurlatov@gmail.com

Предприятия целлюлозно-бумажной промышленности (ЦБП) оказывают негативное воздействие на природные водные объекты, принимающие сточные воды, что связано с большим объемом выпускаемой продукции и большим объемом водопотребления. Сточные воды ЦБП вызывают рост монооксигеназной активности (МФО-индукция) ферментов печени рыб, обитающих в принимающих сточные воды водных объектах. Этот токсический фактор не исчезает ни при замене хлора в стадии отбелки целлюлозы, ни при изменении технологии очистки сточных вод - токсичность сточных вод современных ЦБК остается почти такой же, как и ЦБК с устаревшей технологией. Эффект МФО-индукции вызывается присутствием в сточных водах следов «черного щелока», образующегося в процессе варки целлюлозы. Нами установлено, что обработка пероксидом водорода щелока, технологических конденсатов, образующихся при его выпаривании, или сточных вод ЦБП приводит к эффектам их детоксикации как в отношении МФО-индукции, так и в отношении более простых тест-объектов.

В ходе натуральных и лабораторных исследований нами установлено, что токсичность сточных вод ЦБП обусловлена присутствием в них восстановителей, эффективно взаимодействующих с пероксидом водорода, но устойчивых в отношении  $O_2$ . Концентрация восстановителей ( $\sim 10^{-4}M$ ) соответствует содержанию соединений восстановленной серы в черном щелоке и технологических конденсатах сульфат-целлюлозного производства. В отличие от летучих соединений (сероводород, диметилсульфид, диметилдисульфид и др.) вещества, титруемые пероксидом водорода - *водорастворимые* соединения восстановленной серы беспрепятственно проходят сооружения биологической очистки. В результате даже при 100-кратном разбавлении сточных вод ЦБП речной водой их токсическое влияние прослеживается на протяжении десятков километров. Из-за отсутствия у них выраженных аналитических свойств, их идентификация и контроль затруднены. Результаты проведенных исследований позволяют предложить новую технологию детоксикации сточных вод ЦБП и других предприятий, сточные воды которых содержат неконтролируемые водорастворимые соединения восстановленной серы. Прекращение сброса этих соединений является одной из ключевых проблем химической безопасности рек и водоемов России.



## ВОЗМОЖНОСТИ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ТОКСИКАНТОВ НА ОРГАНИЗМ С ПОМОЩЬЮ ХЕМОМЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

*Николаев А.И., Барышева О.В., Силина А.Г.*

ФГУП «НИИ гигиены, профпатологии и экологии человека» ФМБА России,  
г. Санкт-Петербург, e-mail: ainikolaev@rambler.ru

Проблема изучения индивидуальных биологических реакций организма при низкоуровневом (низкодозовом) воздействии токсичных веществ занимает одно из ключевых мест в современной медицине. Установление факта воздействия малых концентраций токсичных веществ на организм человека позволяет своевременно выявлять лиц, находящихся в пограничных состояниях «на грани нормы и патологии», и проводить профилактические мероприятия.

Нами на основе анализа методами хемометрии наиболее значимых изменений спектральных характеристик плазмы крови лабораторных животных, полученных методами инфракрасной Фурье-спектроскопии, лазерной корреляционной спектроскопии и зонного электрофореза, возникающих при однократном и повторном воздействии ряда химических токсикантов (вещества типа VX, сернистого иприта, 1,1-диметилгидразина, диазабициклогексана, метилфосфоновой кислоты и др.) в диапазоне доз от 1/10 до 1/500 от  $DL_{50}$ , выработан способ экспресс-оценки и классификации интоксикаций химическими веществами различных классов. Выработанный алгоритм классификации, оперирующий с ортогональными латентными факторами, позволяет отсекал несущественные факторы, т.е. эффективно избавляться от шумовой компоненты в данных и проводить частный анализ только той совокупности факторов, которые связаны с интересующим нас воздействием. Показано, что характерные комплексы спектральных характеристик компонентов плазмы крови, полученные в результате анализа по предложенному алгоритму в виде корней дискриминантных функции, могут служить виртуальными маркерами интоксикаций, связанными с природой токсиканта и его дозой, по комбинации значений которых можно оценить направленность действия на организм и, следовательно, природу химического токсиканта.

Показана возможность применения данного способа не только на лабораторных животных, но и для человека, в случае не только химических, но и физических факторов или внутренних болезней организма. Данный алгоритм исследований спектров сыворотки может оказаться полезным при экспресс-оценке состояния организма, причем объектами исследования могут быть практически любые биологические жидкости (кровь, плазма, моча, пот, слезная жидкость, ротоглоточные смывы, конденсат влаги выдыхаемого воздуха и т.д.).

## КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА

*Викентьева М.А., Афанасьева А.А., Назаренко Д.И., Швецова-Шиловская Т.Н.*

ФГУП «Государственный научно-исследовательский институт органической химии и технологии», г. Москва, e-mail: dir@gosniiokht.ru

Современные технологические процессы и конкуренция на рынке стремительно меняют условия труда, порождая новые опасности для здоровья работающего человека.

Основным направлением повышения безопасности условий труда является системный подход, основанный на анализе и оценке рисков, обусловленных спецификой производственных процессов. Методической основой данного подхода является понятие профессионального риска, то есть риска для жизни и здоровья работника, связанного с трудовой деятельностью.

Профессиональный риск ( $R_{\text{проф}}$ ) может быть выражен в общем виде следующим образом:

$$R_{\text{проф}} = R_{\text{см\_тр}} + R_{\text{тр}} + R_{\text{з}},$$

где  $R_{\text{см\_тр}}$  - риск смертельного травматизма;  $R_{\text{тр}}$  - риск несмертельного травматизма;  $R_{\text{з}}$  - риск возникновения заболеваний, вызванных работой во вредных и опасных условиях труда.

Разработан комплексный подход к оценке профессионального риска, позволяющий учесть основные виды рисков, которым подвергается персонал предприятия, включая риск смертельного и несмертельного травматизма, риск возникновения профессиональных заболеваний и скрытый риск. С помощью данного подхода может быть проведена прогностическая (априорная) оценка профессионального риска, основанная на данных аттестации рабочих мест по условиям труда и расчетных данных декларирования промышленной безопасности предприятий.

Предложенный подход к оценке профессионального риска позволит ранжировать профессии, предприятия и виды деятельности по уровню риска, а также обосновывать мероприятия по снижению профессионального риска на всех рабочих местах.

## СРАВНЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКОГО И ОСТАТОЧНОГО РАДИАЦИОННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ И ВОД ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА СТЕПЕНЬ ИХ ТОКСИЧНОСТИ

Саратовских Е.А., <sup>1</sup>Андряшина Т.В.

ФГБУН «Институт проблем химической физики» РАН, г. Черноголовка,  
e-mail: easar@icp.ac.ru;

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань, e-mail: antavi63@yandex.ru

В результате аварии на Чернобыльской АЭС в 1986г. оказались загрязнёнными радионуклидами почти 2 млн га земель сельскохозяйственного (с/х) назначения. Основным радионуклидом, определяющим уровень загрязнения на территории Орловской области, является <sup>137</sup>Cs – активный мигрант в системе почва-растение. В мае 2010г. был выполнен комплексный анализ ситуации на 9 площадках в разных районах. Максимальный уровень мощности дозы  $\gamma$ -излучения 20 мкР/ч (на высоте 1,0 м над землёй) установлен на площадках Коровник, Домнино, Репнино; значения выше 15 мкР/ч на высоте 0,1 м регистрировались на всех площадках. Определено содержание радионуклидов <sup>137</sup>Cs, <sup>40</sup>K, <sup>226</sup>Ra и <sup>232</sup>Th в пробах почв. Максимальные количества пестицидов и стойких органических загрязнителей (СОЗ) зарегистрированы на площадках Красная Слободка, Куракино, Лубянки и Домнино (до: 16,0; 10,0; 11,0; 1,73 мг/кг, соответственно).

Экстракты проб почв исследовали на токсичность в тесте цериодафнии *Ceriodaphnia affinis*; на генотоксичность в тесте Эймса *Salmonella*/микросомы и в тесте *Cricetulus griseus* (*Chinese hamster*). Показано наличие токсичности и генотоксичности практически во всех исследованных экстрактах. Пробы воды из 7 водоёмов: 4 пруда, скважина, реки Оптуха и Неруч обследованы с помощью инфузорий *Tetrahymena pyriformis*, водорослей *Scenedesmus quadricauda* и клеток млекопитающих *Cricetulus griseus*.

Результаты биотестирования сопоставлены с величинами мощности дозы  $\gamma$ -излучения, содержанием радионуклидов и данными по химическому загрязнению конкретных образцов в местах отбора проб.

Высокая степень химического загрязнения земель с/х назначения, создаёт опасность для здоровья населения и окружающей среды. Приводятся данные показывающие экономическую неэффективность применения пестицидов. Предлагается превратить Орловскую область в зону экологически чистого земледелия. Для этого необходимо разработать эффективные практические меры очистки с/х угодий от химических СОЗ.

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ГИГИЕНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ПОЧВЕ С УЧЕТОМ МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕКОМЕНДАЦИЙ**

*Водянова М.А., Крятов И.А., Тонкопий Н.И., Донерьян Л.Г., Евсеева И.С., Матвеева И.С., Ушаков Д.И., Воробьева О.В.*

ФГБУ «Научно-исследовательский институт экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, e-mail: lab.pochva@mail.ru

В России гигиеническое нормирование химических веществ в почве проводится в соответствии с Методическими рекомендациями 1982 года, на основании которых экспериментально обосновываются предельно допустимые концентрации (ПДК) и расчетным способом определяются ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) веществ. В настоящее время с учетом отечественных научных разработок и международного опыта актуальным является корректировка ряда методических подходов в системе гигиенического нормирования поллютантов в почве.

Существующая международная практика нормирования предлагает дифференциацию нормативов и стандартов химических загрязнителей для почв различного функционального использования. Предлагаемую систему нормирования целесообразно адаптировать для условий России, учитывая природно-климатические особенности и специфику организации контроля гигиенических регламентов. В таком случае, к основополагающим принципам обоснования нормативов следует отнести: Санитарно-токсикологическую оценку поллютанта (класс опасности, физико-химические особенности, характер действия, особенности миграции в окружающие среды, взаимодействие с почвенными системами); Фоновое значение поллютанта в почве для конкретного региона России, утвержденное значение ПДК (ОДК); Лимитирующий путь воздействия поллютанта на здоровье человека и окружающую среду с учетом особенностей функционального использования почв.

Для дальнейшего развития нормирования в почве приоритетным является расширение законодательной базы, в том числе разработка Федерального Закона по охране почв, с учетом рекомендаций ЕС; разработка нормативов содержания химических веществ для различных типов почв и почв различного функционального назначения; корректировка ПДК химических веществ в почве, для которых в результате гармонизации были изменены нормативы их содержания в воде водоемов, атмосферном воздухе и допустимые остаточные количества (ДОК) в продуктах питания.

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ХИМИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*Грачев В.А., Роцин А.В., Воробьев Е.В., Камышанский С.И., Батрашов В.М.*

ФГБОУ ВПО Пензенский государственный университет, г. Пенза,  
e-mail: metal@pnzgu.ru

По данным доклада 2013 г. Программы ООН по окружающей среде и Всемирной организации здравоохранения «Состояние научных данных о химических веществах, разрушающих эндокринную систему» многие синтетические химические вещества, разрушительное воздействие которых на гормональную систему не исследовано, могут приводить к значительным последствиям для здоровья. В ноябре 2012 года Агентство по охране окружающей среды (США) опубликовало «Сводный список химических веществ для «Программы скрининга эндокринных разрушителей и общие принципы апробации», состоящий из 10000 химических веществ, включающих 6000 загрязнителей воды, 1000 пестицидов, 500 инертных ингредиентов. Под термином «Эндокринные разрушители» понимают химические вещества, разрушающие систему внутренней регуляции организма.

По данным Распоряжения правительства РФ № 1235-р от 27 августа 2009 г. «Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года» в водные объекты Российской Федерации сбрасывается до 52 км<sup>3</sup> в год сточных вод, из которых 19,2 км<sup>3</sup> подлежат очистке. Свыше 72% сточных вод, подлежащих очистке (13,8 км<sup>3</sup>), сбрасываются в водные объекты недостаточно очищенными, 17% (3,4 км<sup>3</sup>) - загрязненными без очистки и только 11% (2 км<sup>3</sup>) - очищенными до установленных нормативов. Вместе со сточными водами в поверхностные водные объекты ежегодно поступает около 11 млн. тонн загрязняющих веществ. Основными источниками загрязненных сточных вод являются предприятия жилищно-коммунального хозяйства, промышленности и агропромышленного комплекса, на долю которых приходится свыше 90% общего объема сброса загрязненных сточных вод.

Не менее важным является и токсичность наносистем, включающая в себя физиологические, физико-химические и молекулярные аспекты. Предстоит изучить взаимодействие наноструктур с биологическими системами с целью выявления связи между физическими и химическими свойствами наноматериалов (такими, как размер, форма, свойства их поверхности, состав и степень агрегации) с индукцией токсического ответа в биологических структурах.

## О ЦЕНТРЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИСПЫТАНИЙ ПРОДУКЦИИ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО И ОБОРОННО- ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСОВ

*Чермашенцева Н.А., Кондратьев В.Б., Корольков М.В., <sup>1</sup>Потапкин В.А.,  
<sup>1</sup>Орлов А.Ю., Зотова Т.А.*

ФГУП «Государственный научно-исследовательский институт органической химии и технологии», г. Москва, e-mail: dir@gosniiokht.ru;

<sup>1</sup>Минпромторг России, г. Москва

Вступление Российской Федерации в ВТО, участие России в европейской системе REACH, принятой Европарламентом и Евросоветом в июне 2007 года для развития международного сотрудничества в области регулирования химических веществ, актуализировало вопрос о создании на территории Российской Федерации лабораторий, работающих в соответствии с принципами надлежащей лабораторной практики (НЛП или GLP – Good Laboratory Practice), которые обеспечивали бы оперативное проведение исследований в необходимых объемах.

Принципы НЛП – стандарты, на основании которых осуществляется планирование, проведение исследований, составление протоколов и оформление отчетов исследований. Соблюдение этих принципов позволяет обеспечивать достоверность результатов исследований и их воспроизводимость. Принципы НЛП определяют технологию проведения исследований, связанных с определением уровня опасности исследуемого вещества.

В 2011 году на базе токсикологической лаборатории ФГУП «ГосНИИОХТ» была проведена комплексная модернизация, итогом которой стало создание Центра научных исследований и испытаний продукции химико-технологического и оборонно-промышленного комплексов. Работа была проведена в рамках федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009-2014 годы)».

Создание Центра испытаний гарантирует выполнение полного комплекса исследований химических веществ промышленного назначения, а также отходов производства. Это позволило не только обеспечить участие Российской Федерации в международных организациях, но достичь требуемого уровня безопасности при выполнении мероприятий по ликвидации источников химической опасности.

Центр испытаний ФГУП «ГосНИИОХТ» на сегодняшний день является одной из наиболее подготовленных лабораторий для проведения неклинических исследований химических веществ и опасных промышленных отходов в сфере обеспечения химической безопасности.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОЛИЧЕСТВА ЦИКЛОВ СОРБЦИЯ – ТЕРМИЧЕСКАЯ РЕГЕНЕРАЦИЯ Н-ДЕКАНА НА ИЗМЕНЕНИЕ СОРБЦИОННОЙ ЕМКОСТИ ГИДРОФОБНОГО СОРБЕНТА НА ОСНОВЕ ЦЕОЛИТА НЦВМ.

*Зайцева Л.А., Ерохин С.Н., Путин С.Б.*

ОАО «Корпорация «Росхимзащита», г. Тамбов, e-mail: mail@roshimzaschita.ru

Сорбент на основе гидрофобного цеолита НЦВМ, сформованный в виде черенков диаметром 1 мм, был испытан в динамических условиях в циклах термическая регенерация – охлаждение – сорбция. В качестве адсорбата, характеризующего сорбцию малолетучих органических соединений с высокой температурой кипения, был выбран н-декан. Воздух подавался при комнатной температуре и относительной влажности 70%, концентрация н-декана составляла 0,004-0,006 мг/дм<sup>3</sup>, температура термической регенерации - 200 °С.

Методом сорбции-десорбции паров азота при температуре жидкого азота на установке Nova-1200е, было исследовано 3 образца: исходный; образец, НЦВМ-100 – прошедший 100 циклов сорбции – регенерации н-декана; образец НЦВМ-1200 – прошедший 1200 циклов сорбции – регенерации н-декана. Пробоподготовка всех образцов была тождественной и включала в себя дегазацию при температуре 200 °С и остаточном давлении не выше  $5 \times 10^{-4}$  мм рт. ст. в течение 30 минут.

Результаты проведенных исследований позволяют утверждать, что многократные циклы сорбции – регенерации паров н-декана приводят к снижению удельной поверхности цеолитов НЦВМ. Причем наиболее заметно данное явление проявляется при первых циклах (падение до 20% при сотом цикле сорбции – регенерации). Дальнейшее увеличение числа циклов не приводит к столь существенному изменению удельной поверхности образцов цеолитов НЦВМ (падение всего на 3% на 1200 цикле). Наиболее существенно явление закоксовывания образца прослеживается в изменениях параметров первичной пористости (микропористости) цеолитовых образцов и сопровождается уменьшением характеристической энергии адсорбции паров азота с 26,5 КДж/моль до 23,5 КДж/моль (происходит увеличение среднего расчетного диаметра микропор от 0,98 нм до 1,11 нм). Кроме того, отмечается и суммарное уменьшение объема микропор от 0,112 до 0,089 см<sup>3</sup>/г (на 20,5%). Вторичная пористая структура (мезопористость) образцов цеолитов НЦВМ в ходе циклических сорбционно-десорбционных процессов практически не изменяется.

# О ПОВЫШЕНИИ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ И ИЗБИРАТЕЛЬНОСТИ СПЕКТРОМЕТРА ПОДВИЖНОСТИ ИОНОВ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ И РАСПОЗНАВАНИЯ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ

*Эпинатьев И.Д.*

ФГБУН Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН, г. Москва,  
e-mail: epinatiev@chph.ras.ru

Обеспечение экологической безопасности страны является одной из важнейших составляющих общегосударственной системы обеспечения национальной безопасности.

В XXI веке актуальной проблемой является направленная против России экологическая агрессия путем применения химических, биологических экотоксикантов, а также взрывчатых веществ и наркотиков. Очевидно, что такое преднамеренное террористическое воздействие на качественное состояние окружающей среды по схеме "человек – окружающая среда" требует постоянного совершенствования технических средств обнаружения и распознавания взрывчатых веществ (ВВ).

В 2011 г. Указом Президента РФ № 899 утверждены «Приоритетные направления развития науки, технологий и техники в РФ и перечень критических технологий РФ». На первое место поставлена задача по разработке методов и средств по борьбе с терроризмом.

Методы анализа вещества для поиска ВВ можно подразделить на две большие категории - методы объемного анализа и методы следового детектирования<sup>1</sup>.

Технология следового анализа включает в себя химическое детектирование ВВ путем отбора и анализа микроскопических количеств их паров или частиц. Например, человек, пытающийся пройти через пункт контроля с прикрепленным к телу ВВ, будет обнаружен с помощью именно методов следового анализа, а не методов объемного анализа.

В последнее десятилетие интенсивно развивается метод спектрометрии подвижности ионов (СПИ), называемой иногда, дрейфовой спектрометрией, основанный на измерении в газовой фазе подвижностей ионов, образованных тем или иным способом из молекул анализируемого соединения (аналита).

При контроле за перемещением ВВ очень важным аспектом является возможность, как установления факта присутствия ВВ в определенном ограниченном пространстве (на складе, в контейнере, в группе предметов багажа, ящиков, коробок), так и способность распознать конкретное ВВ в местах его расположения. Для этого большой интерес представляют недорогие портативные переносные устройства с автономным питанием.

---

<sup>1</sup> Эпинатьев И.Д. // Новые направления исследований в области создания средств обнаружения и распознавания ВВ. 10-ая Европейская конференция по неразрушающему контролю и технической диагностике. Материалы конференции. Москва, 7-11 июня 2010 г.



Однако у выпускаемых приборов имеется существенный недостаток, связанный со слабой селективностью метода СПИ. Другими словами, с помощью такого анализатора можно установить факт наличия ВВ, но не всегда распознать какое именно из них обнаружено.

В то же время важным преимуществом анализаторов, основанных на этом методе, является то, что не требуется создания высокого вакуума. Это существенно упрощает их конструкцию по сравнению с другими аналитическими устройствами, в которых используются процессы ионизации, например, таких как масс-спектрометры, хроматомасс- спектрометры, электронные спектрометры и методы объемного анализа.

Для решения задачи повышения чувствительности и избирательности метода был разработан макетный образец модифицированного СПИ для обнаружения и распознавания ВВ<sup>1,2,3</sup>. Модификация позволила решить две ключевые проблемы:

- повысить чувствительность и избирательность при детектировании газообразных компонентов в воздушной среде за счет предложенной конструкции предварительного концентратора, основу которого составляет пленка молекулярно-импринтированного полимера, нанесенная на рабочую поверхность пьезопластины;
- улучшить информативность и скорость обработки поступающей на дисплей оператора информации об обнаруженном ВВ путем реализации способа представления спектров подвижности ионов в форме круговых диаграмм образов с применением специальных алгоритмов оценки вероятностей достоверного обнаружения ВВ и ложного срабатывания системы.

Распознавание ВВ осуществлялось на компараторном блоке модифицированного спектрометра путем сравнения полученного спектра подвижности ионов со спектрами из банка реперных спектров.

Проведены лабораторные испытания модифицированного спектрометра по обнаружению и распознаванию взрывчатых веществ из классов нитросоединений, нитроаминов, эфиров азотной кислоты, солей азотной кислоты и пр.

---

<sup>1</sup> Эпинатьев И.Д. и др. // Исследование влияния центров селективной абсорбции на процессы диффузии в полимерных пленках. Высокмолекулярные соединения. Серия А. № 2, Т. 52. 2010.

<sup>2</sup> Эпинатьев И.Д. и др. // Оценка вероятностных характеристик обнаружения и распознавания взрывчатых веществ, при использовании приборного комплекса, включающего спектрометр подвижности ионов. Химическая физика. 2012. Т. 31. № 10, С. 66-73.

<sup>3</sup> Эпинатьев И.Д. // Разработка и исследование модифицированного спектрометра подвижности ионов с селективным концентрированием молекул для обнаружения и идентификации взрывчатых веществ. Диссертация. М., 2012 г.

## **МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ, ГОТОВНОСТИ, РЕМОНТОПРИГОДНОСТИ И ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ОБОРУДОВАНИЯ НА ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ**

*Швецова-Шиловская Т.Н., Громова Т.В., Полехина О.В., Гамзина Т.В.,  
Афанасьева А.А., Назаренко Д.И., Иванов Д.Е., Викентьева М.А.*

ФГУП «Государственный научно-исследовательский институт органической химии и технологии», г. Москва, e-mail: dir@gosniiokht.ru

В рамках федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009-2014 годы)» выполнена НИР, основным результатом которой являются следующие методики:

- методика по оценке надежности, готовности и ремонтпригодности химико-технологического оборудования на стадии проектирования. В методике реализованы модели прогнозирования надежности сложных систем различной структуры химико-технологического оборудования.
- методика по оценке надежности, готовности и ремонтпригодности химико-технологического оборудования на стадии эксплуатации. В методике реализованы модели и вычислительные алгоритмы оценки надежности химико-технологического оборудования по статистическим данным об отказах оборудования в процессе эксплуатации.

В методиках реализованы вычислительные алгоритмы оценки показателей надежности, основанные на современных методах теории надежности и прикладной математической статистики. Представленный в методиках комплекс математических моделей и вычислительных алгоритмов реализован в аналитических модулях разработанного программно-аналитического комплекса по оценке показателей надежности, готовности и ремонтпригодности оборудования опасных химических объектов, диагностики и прогноза остаточного ресурса.

Разработанные методики и программно-аналитический комплекс по оценке показателей надежности, готовности и ремонтпригодности оборудования опасных химических объектов, диагностики и прогноза остаточного ресурса рассмотрены и рекомендованы к использованию Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору как составные части системы управления промышленной безопасностью на опасных производственных объектах с учетом специфики технологий и оборудования конкретных объектов.

## ПРОЦЕДУРА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО АНАЛИЗА КОНТРОЛЕПРИГОДНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

*Иванов Д.Е., Швецова-Шиловская Т.Н., Громова Т.В.*

ФГУП «Государственный научно-исследовательский институт органической химии и технологии», г. Москва, e-mail: dir@gosniiokht.ru

Оценка технического состояния сложных технических систем обеспечивается наличием функций и средств контроля, которые определяют контролепригодность системы, т.е. ее приспособленность к обнаружению отказов и выявлению причин и мест их возникновения.

Разработана процедура автоматизированного анализа контролепригодности элементов технологического оборудования на опасных производственных объектах. Процедура основана на методологии анализа контролепригодности, которая включает:

- определение, структуризацию и процедуры ввода исходных данных анализа;
- определение, формулы и алгоритмы вычисления показателей контролепригодности;
- определение взаимосвязи показателей контролепригодности и надежности;
- изложение подхода к оценке влияния показателей контролепригодности на характеристики надежности и ремонтпригодности на примере печного отделения мокрого катализа;
- описание программной реализации ввода и хранения исходных данных, расчетных соотношений, генерации отчетов.

Предложенная методология включает задание структуры и определения параметров исследуемого объекта на основе данных анализа видов и последствий отказов, расчет показателей контролепригодности и оценка их влияния на надежность и ремонтпригодность объекта. Дается также распределение показателей контролепригодности по уровням критичности отказов.

Показано, что наряду с различными видами резервирования осуществление контроля (и соответственно контролепригодность) является важным фактором безотказности сложных технических систем. Следовательно, вопросам анализа и оценки характеристик контроля должно уделяться должное внимание при организации отказобезопасности систем, особенно систем лимитирующих безопасность функционирования опасных производственных объектов.

## **АНАЛИЗ МЕТОДИК ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА, ПРИЧИНЕННОГО В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ**

*Швецова-Шиловская Т.Н., Афанасьева А.А., Назаренко Д.И.,  
Громова Т.В., Полехина О.В., Гамзина Т.В., Иванов Д.Е., Викентьева М.А.*

ФГУП «Государственный научно-исследовательский институт органической химии и технологии», г. Москва, e-mail: dir@gosniiokht.ru

Выполнен анализ основных существующих методик для оценки экономического ущерба. Установлено, что методики в большинстве своем предусматривают оценку ущерба не от аварийных залповых загрязнений, а в результате постоянных выбросов/сбросов загрязняющих веществ. Методики позволяют оценить:

- экономический ущерб, дифференцируемый по средам попадания загрязняющих веществ;
- показатели условной нагрузки на реципиенты, создаваемые каждым источником загрязнения;
- величину нагрузки, скорректированную с помощью поправочных коэффициентов, которая переводится в денежную оценку с помощью показателей удельного ущерба.
- Однако в них:
- не представлены подходы для прогноза оценки экономического ущерба вследствие травмирования персонала и третьих лиц;
- недостаточно дифференцируются и учитываются внутри-региональные ущербформирующие факторы;
- не учитываются отраслевые особенности воздействия на окружающую среду (химической, машиностроительной, металлургической, горнодобывающей, лесной и других отраслей промышленности), поэтому необходимы разработки отраслевых методик;
- показатели удельного экологического ущерба либо занижены, либо не имеют достаточного научного обоснования.

Отмечено, что негативное воздействие химических факторов от аварии приводит к значительному косвенному ущербу. Однако анализ методов и методик оценки экономического ущерба, показал, что не прописана процедура расчета многих составляющих косвенного ущерба при его прогнозной оценке.

Таким образом, существующие методики оценки экономического ущерба не позволяют точно оценить величину экономического ущерба, несмотря на очевидную практическую потребность в различных сферах деятельности, поэтому была разработана единая комплексная методика, которая позволяет оценивать экономический ущерб, причиненный в результате воздействия химических факторов при реализации аварийных ситуациях на опасных производственных объектах.

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ СПЕЦХИМИИ**

*Гуляков А.Д., Розен А.Е., Воробьев Е.В., Мурадов И.Б.*

ФГБОУ ВПО "Пензенский государственный университет", г. Пенза,  
e-mail: metal@pnzgu.ru

Предприятия ОПК, имеющие взрывоопасные производства, для классификации аварий используют «Инструкцию о классификации, порядке расследования аварийных случаев во взрыво-огнеопасных производствах и на участках предприятий Комитета Российской Федерации по оборонным отраслям промышленности», утвержденную приказом Комитета от 31.03.93 г. № 95.

Предлагается привести ее в соответствие с требованиями Федерального закона от 21.07.97 г. №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и «Положения о порядке технического расследования причин аварий на опасных производственных объектах», утвержденного постановлением Госгортехнадзора России от 08.06.99 г. № 40 и зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 02.07.99 г., регистрационный № 1819.

В раздел 1 «Общие положения» должны быть включены обязательные ссылки, что Методические рекомендации разработаны в соответствии с требованиями Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 г №116-ФЗ и «Положения о порядке технического расследования причин аварий на опасных производственных объектах».

В разделе 2 «Основные понятия» необходимо дать определения аварии и инцидентов в соответствии со статьей 1 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Раздел 5 «Порядок технического расследования причин аварий и инцидентов» предлагается привести в соответствие с требованиями «Положения о порядке технического расследования причин аварий на опасных производственных объектах».

При разработке раздела по техническому расследованию причин аварий необходимо определить представителя Федерального органа исполнительной власти в области промышленной безопасности для руководства специальной комиссией по техническому расследованию причин аварии. Таким образом, обсуждаемая инструкция будет соответствовать требованиям современных нормативных и законодательных актов.

# СОЗДАНИЕ НОВЫХ КАТАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПРОЦЕССОВ ГЛУБОКОГО ОКИСЛЕНИЯ ХЛОРСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

*Астафьева С.А., Внутских Ж.А., Роздяловская Т.А., Чекрышкин Ю.С.*

ФГБУН Институт технической химии УрО РАН, г. Пермь,  
e-mail: astafyeva@itch.perm.ru

Производство галогенорганических соединений за последние 40 лет развивалось стремительными темпами. В настоящее время на территории Российской Федерации накоплено около 2 млрд. тонн отходов различных классов опасности. Особую опасность для окружающей среды и здоровья человека представляют отходы 1 - 2 класса опасности, среди которых, в том числе, полихлорированные бифенилы; запрещенные и непригодные к применению в сельском хозяйстве агропромышленные ядохимикаты, которые при поступлении в окружающую среду в силу высокой устойчивости оказывают негативное воздействие на человека на значительных расстояниях от источника химической опасности. Высокая токсичность продуктов галогенорганического синтеза, попадающих в окружающую среду, представляет непосредственную опасность для живых систем, так как они являются ксенобиотиками, т.е. продуктами, не имеющими аналогов в природе. Поэтому утилизация галогенсодержащих органических материалов представляет чрезвычайно актуальную экологическую задачу.

Целью работы является создание каталитических систем для процессов глубокого окисления галогенсодержащих отходов химической промышленности на нанесенных катализаторах на основе  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ . Каталитические и адсорбционные свойства  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  в значительной степени определяются текстурными свойствами и зависят от способа получения.

Показана принципиальная возможность окисления хлорбензола на нанесенных катализаторах состава  $\text{V}_2\text{O}_5\text{-CuCl}$  (5 мас. %)/ $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  в зависимости от способа приготовления носителя, мольного отношения  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}:\text{O}_2$ , времени контакта, нагрузки на катализатор в интервале температур 250–550°C. Образцы носителя получали следующими способами:  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ (I) по схеме байерит-бёмит- $\gamma$ -оксид алюминия;  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ (II) прокаливанием при 650°C органо-неорганического композита  $\text{C}_{16}\text{TMAVr-AlOON}$ . Наибольшую активность в реакции глубокого окисления хлорбензола с высокой селективностью по  $\text{CO}_2$  (87,4% при 350°C) проявляет катализатор  $\text{CuCl-V}_2\text{O}_5/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  (I), при этом 100% степень окисления хлорбензола достигается при температуре 400°C.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 14-03-00630\_а.

## **ПОРТАТИВНЫЕ РЕСПИРАТОРЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ИСТОЧНИКОВ ХИМИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИМИ НАСЕЛЕНИЯ**

*Коробейникова А.В., Подплетнева Г.В., Астахов В.С.*

СЗ НТЦ «Портативные СИЗ» им. А.А. Гуняева, г. Санкт-Петербург,  
e-mail: koral@szpe.ru

Обеспечение химической и биологической безопасности рассматривается в качестве одного из важнейших направлений национальной безопасности государства.

В рамках федеральной целевой программы "Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009-2014 годы)" была поставлена задача разработки портативных СИЗОД для обеспечения ими населения, проживающего на территориях, подвергающихся риску воздействия аварийных выбросов вредных веществ при техногенных авариях, а также в случае эпидемий различной этиологии.

В результате выполнения данной работы на основе конструкций СИЗОД имеющих универсальный размер (фильтрующая полумаска и капюшон) и волокнистых материалов нового поколения разработаны портативные СИЗОД для применения в зоне загрязнения и технологии для их производства следующих марок:

1. для защиты от микробиологических аэрозолей;
2. для защиты от хлора, органических веществ и аэрозолей;
3. для защиты от аммиака и аэрозолей;
4. для защиты от хлора, аммиака, органических веществ и аэрозолей.

По результатам работы получены 2 патента РФ. Результаты работ опубликованы в журнале «Химическая и биологическая безопасность», получили одобрение специалистов на тематических конференциях и семинарах, обсуждены и приняты на заседание секции «Химическая промышленность» НТС по реализации мероприятий в области развития химической, медицинской и фармацевтической промышленности, а также биотехнологического комплекса России с участием представителей государственного Заказчика, организаций исполнителей работ и экспертов.

Разработаны проекты стандартов в системе БЧС (Безопасность в чрезвычайных ситуациях) «Общие технические требования», «Методы испытаний». Проводится работа по подготовке и освоению производства портативных СИЗОД указанных выше марок, а также работа по внедрению законодательных актов по обеспечению населения СИЗОД, соответствующими современным угрозам, в регионах.

## РАЗРАБОТКА ПОДХОДОВ И ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО РАЗВИТИЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ИДЕНТИФИКАЦИИ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

*Косоруков И.А.*

ФГУП «Всероссийский Научный Исследовательский Центр Стандартизации, Информации и Сертификации Сырья Материалов и Веществ, г. Москва, e-mail: i.kosorukov@vnicismv.ru

Одной из основных задач государственной политики при осуществлении мониторинга химических рисков является разработка современных методов идентификации химических веществ и смесей для их последующей классификации и маркировки. Без должной идентификации невозможно распространять на продукцию определенные требования, осуществлять её мониторинг, классифицировать и проводить оценку рисков. В случае, если объект идентифицирован некорректно, невозможно говорить о какой-либо безопасности при его обращении.

Для обеспечения безопасного обращения химической продукции видится целесообразным создание системы идентификации химической продукции.

Основой предлагаемой системы является фонд нормативных и методических документов, задачей которого является описание общей методологии идентификации химической продукции, а также более конкретных вопросов и проблем.

При рассмотрении проблемы создания системы идентификации химической продукции целесообразным является развитие следующих элементов:

- нормативно-методические ресурсы;
- лабораторные ресурсы;
- информационные ресурсы.

Реализуемость представленных мероприятий находится на достаточно высоком уровне, что обуславливается наличием заинтересованных сторон и положительных эффектов в случае выполнения каждого отдельного мероприятия. Для каждого представленного направления деятельности существуют значительные наработки и первые результаты.

Таким образом, создание и последующее развитие предлагаемой системы идентификации химической продукции предлагается осуществлять как комплексное взаимосвязанное развитие перечисленных ресурсов. Решение должно носить комплексный характер, только в этом случае возможно достичь синергии и получить действующее решение.



## МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ НАУЧНО ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ

<sup>1</sup>Петровский А.Б., <sup>1</sup>Проницкий С.В., Тихонов И.П.

ФГБУН Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН, г. Москва;

<sup>1</sup>ФГБУН Институт системного анализа РАН, г. Москва

Сложная структура современных научно-технических программ (далее - Программа) включает, как правило, много фундаментальных и прикладных НИР, ОКР и других работ. Полученные в ходе выполнения таких Программ результаты весьма многочисленны, разнообразны и часто трудносопоставимы, что делает весьма сложной оценку их вклада в достижение целей и решение основных задач Программы.

В отечественной и зарубежной практике при решении таких сложных, часто многоэтапных задач отдается предпочтение методам экспертной оценки. Для экспертной оценки ожидаемой эффективности результатов Программы и их востребованности должна быть разработана система критериев социальной, экономической и государственной значимости результатов научно-технической деятельности (РНТД), полученных при выполнении Программы. Такая система специфична для той или иной Программы, вместе с тем имеется несколько групп критериев, учитывающих основополагающие принципы, цели и задачи Программы, которые используются при оценке результатов большинства Программ. К их числу относятся следующие:

1. *Вклад результата в решение основных задач Программы;*
2. *Вклад результата в решение социальных проблем;*
3. *Востребованность результата;*
4. *Практическая реализуемость результата;*
5. *Готовность потребителей к освоению результата.*

Характерной особенностью представленных критериев является возможность использования нечисловых (вербальных) градаций на порядковых шкалах оценок.

Полученные в ходе проведения комплексной экспертизы оценки результатов выполнения Программы необходимо использовать в дальнейшем для их классификации, ранжирования и получения интегральных показателей вклада результатов Программы. Проведенные исследования показали, что наиболее перспективными методами для решения этих задач являются разработанные в Институте системного анализа РАН методы вербального (качественного) анализа решений, основанные на использовании современного математического аппарата – теории мультимножеств.

## АПРОБАЦИЯ УНИВЕРСАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ (САНАЦИИ) ЗЕМЕЛЬ РАЗРАБОТАННОЙ В РАМКАХ ОКР «ПОЧВА»

Жариков Г.А., Барышников Е.А., Карабашев С.Г., Слюсаревский А.В.

Закрытое акционерное общество «Бюро новых технологий», г. Москва,  
e-mail: adm@innovtech.ru

В рамках опытной конструкторской работы «Почва» федеральной целевой программы "Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009-2014 годы)" была разработана, универсальная технология рекультивации (санации) земель. Для апробации универсальной технологии рекультивации (санации) земель были проведены работы по рекультивации (санации) почв космодрома Байконур с места падения РКН «Протон-М», загрязненных компонентами ракетного топлива, несимметричным диметилгидразином («гептилом», далее НДМГ) в концентрации 50 мг/кг почвы (т.е. 500 ПДК) и N-нитрозодиметиламином (далее НДМА) в концентрации 0,60 мг/кг. Работы по рекультивации (санации) почв проводились с использованием биопрепаратов на основе штамма микроорганизмов-деструкторов *Rhodococcus globerulus 19Ф*.

Биотестирование почвенных проб после применения универсальной технологии, показало значительное снижение интегральной токсичности почвы. Результаты работ по рекультивации (санации) почвы территории космодрома Байконур, загрязненной НДМГ и НДМА, позволяют сделать оценку эффективности применения универсальной технологии и рекомендовать ее как наиболее оптимальные варианты очистки территорий подвергшихся загрязнению компонентами ракетного топлива.

## КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ - ТЕХНОЛОГИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ

*Костылева В.М.*

ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский центр стандартизации, информации и сертификации сырья, материалов и веществ», г. Москва, e-mail: v.kostyleva@vnicmsmv.ru

Для изучения опасностей, возникающих при обращении химических веществ, необходимо проведение комплексных исследований, поскольку опасность химических веществ обуславливается физико-химическими, токсикологическими и экотоксикологическими свойствами.

При проведении таких комплексных исследований приходится решать различные задачи, которые не всегда представляется возможным решить в рамках одной испытательной лаборатории или центра. Зачастую лаборатории не имеют необходимых средств измерений и испытательного оборудования, удовлетворяющего современным требованиям, либо имеют их не в полном объеме.

Для решения трудоемких и/или нетривиальных задач по исследованию химических веществ предлагается использовать технологию распределенных испытаний, предусматривающую привлечение большого числа исполнителей (лабораторий и экспертов), работающих одновременно над разными частями задачи.

Технология распределенных испытаний предусматривает объединение экспертов различных областей, узких специалистов в разных специфических областях, использование возможностей большого количества лабораторий, обладающих различным оборудованием, в т.ч. и уникальным, привлечение к работе представителей промышленности, союзов производителей, а также использование различного рода информационных ресурсов (баз данных по методам испытаний, по оборудованию, по лабораториям, по нормативным документам на методы испытаний, отбора и подготовки проб и т.д.). При этом используется один план работ, назначается один руководитель работ, и составляется один заключительный отчет.

Технология распределенных испытаний обладает рядом преимуществ, среди которых комплексное решение поставленной задачи, гибкость принятия решения и его исполнение, большое количество используемых ресурсов, единые правила проведения работ.

## СИСТЕМА НЕПРЕРЫВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ОБЪЕКТОВ ХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

<sup>1,2</sup>Дюбанов М.В., <sup>2</sup>Артемов А.В.

<sup>1</sup>ФГБУН Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН, г. Москва,  
e-mail: dyubanov1990@mail.ru;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО Московский государственный университет дизайна и  
технологии, г. Москва, e-mail: dyubanov1990@mail.ru

12 мая 2009г. был опубликован указ президента Российской Федерации № 537 о стратегии национальной безопасности РФ до 2020 года. В главе IV данного указа статья № 30 определен перечень угроз химической безопасности государства. План мероприятий по реализации Основ государственной политики в области обеспечения химической и биологической безопасности (далее - ХББ) РФ на период до 2025 года и дальнейшую перспективу утвержден 19 декабря 2013 года. Одним из частных направлений, входящих в состав мероприятий, предусмотренных Основами государственной политики, является создание систем управления экологической безопасностью. В зависимости от субъекта экологического управления можно выделить его различные виды.

Система непрерывного управления химической и биологической безопасностью (СНУБ) охватывает все виды экологического управления. Степень фундаментальности работы: разработка ведется на основе системы международных стандартов менеджмента ИСО-9000, 14000, 22000. В основу разработки легла Система Управления Окружающей Средой РФ (СУОС РФ). Разработка СНУБ для ОХК состоит из следующих основных этапов:

- первоначальный анализ состояния ХББ ОХК. Принадлежность объекта к ОХК определяется кодификатором деятельности и государственным реестром химически опасных объектов;
- выработка политики в области ХББ;
- планирование;
- внедрение и функционирование СНУБ;
- проверка СНУБ и корректирующие действия (измерение и оценка);
- анализ функционирования СНУБ;
- уточнение политики и планов (постоянное улучшение).
- СНУБ основана на PDCA-методологии.

Предполагается, что улучшения в СНУБ организации приведут к дальнейшему улучшению деятельности в области ХББ. Реализация СНУБ должна включать систему менеджмента качества, систему экологического менеджмента, системы улучшения уровней охраны здоровья и безопасности труда и социальных условий.

## РОЛЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ В УПРАВЛЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

*Тихонов И.П., <sup>1</sup>Хрусталеv Е.Ю.*

ФГБУН Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН, г. Москва,

e-mail: 8tat@mail.ru

<sup>1</sup>ФГБУН Центральный экономико-математический институт РАН, г. Москва,

e-mail: stalev@cemi.rssi.ru.

Современный этап социально-экономического развития, базирующийся на стратегии новой индустриализации, требует особого внимания к проблемам охраны и защиты окружающей среды, поскольку от состояния экологии в значительной степени зависит качество и уровень жизни населения страны.

Анализ экологической ситуации осуществляется методами современного государственного управления, которые представляют собой регуляторы состояния окружающей среды и реализуются с помощью различных научно-технических программ, осуществляющих экологический контроль и аудит, экологическое нормирование, экономическое стимулирование (экологическое страхование, штрафы за негативное воздействие на природу). В правовом аспекте эти программы способствуют росту общественного самосознания, развитию системы экологического образования, повышению экологической культуры. В соответствии с программами государственная финансовая поддержка мероприятий, направленных на охрану окружающей среды, производится посредством субсидий из бюджетов всех уровней, предоставления различных налоговых льгот и т.п.

В целях совершенствования системы управления экологической ситуацией целесообразно определить виды особо опасных объектов, для которых меры государственного экологического регулирования (контроль, учет, экспертиза) будут осуществляться только федеральными органами исполнительной власти. В числе критериев отнесения объектов к видам экологически особо опасных следует предусмотреть: вид производственной и иной деятельности, характеризующийся значительным воздействием на окружающую среду; объемы производимой продукции; использование веществ с токсичными, радиоактивными и канцерогенными свойствами.

В отношении таких объектов должна быть предусмотрена строго регламентированная процедура выдачи разрешений на хозяйственную деятельность, учитывающая все виды воздействия объекта на природу в целом. В рамках такого комплексного подхода должна проводиться не только оценка потенциального экологического ущерба, но и оценка объекта с точки зрения минимизации отходов от его деятельности, потребления энергии и сырья, а также способность предприятия осуществить необходимые действия по предотвращению и предупреждению рисков возможного аварийного загрязнения.

Для экономического стимулирования предприятий и организаций, проводящих мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду, актуальны и полезны меры стимулирующего характера. В частности, следует законодательно установить процедуру корректировки платы за негативное экологическое воздействие, учитывающую затраты на осуществление мер по снижению такого воздействия. Одновременно необходимо ужесточить экономические санкции к предприятиям за сверхнормативное воздействие на природу посредством повышения платы за негативное воздействие, таким образом, чтобы размер штрафов был сопоставим с затратами на природоохранные мероприятия.

Одним из методов решения проблемы улучшения экологии представляется использование платежей за негативное воздействие на окружающую среду для дополнительного финансирования природоохранных работ, в том числе на строительство полигонов, предприятий по обезвреживанию и утилизации, на приобретение специализированной техники, на оборудование мест размещения отходов и т.д.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект № 14-02-00026-а).

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕСУРСА АППАРАТНОЙ ЧАСТИ УСТАНОВОК СВЕРХКРИТИЧЕСКОГО ВОДНОГО ОКИСЛЕНИЯ

*Зверовицков А.Е., Розен А.Е., Усатый С.Г., Григорьев В.С., Розен А.А.*

ФГБОУ ВПО "Пензенский государственный университет", г. Пенза,  
e-mail: azwer@mail.ru

Технологии, основанные на сверхкритических состояниях различных жидких веществ, позволяют решать широкий круг производственных проблем. Известные устройства предназначены в основном для экстракции веществ, получения лекарственных препаратов. Актуальна и перспективна разработка установок для уничтожения и переработки широкой гаммы жидких отходов.

Объемы реакторов и аппаратной части установок для сверхкритического водного окисления (СКВО) зависят от решаемых технологических задач. Промышленные задачи могут эффективно решаться при объемах реакторов свыше 5 дм<sup>3</sup>. Установка, разработанная и изготовленная в Пензенском государственном университете, имеет объем реакторов 27,4 дм<sup>3</sup>. Изготовление и эксплуатация установок СКВО сопряжена с решением ряда технических проблем. Основными проблемами являются коррозионное воздействие на материалы трубопроводной арматуры и собственно реакторных емкостей, наличие значительных температурных и упругих циклических деформаций элементов аппаратуры. Кроме того, высокие скорости перемещения жидких, газообразных и флюидных сред при наличии в них твердых частиц, обуславливают наличие абразивного и кавитационного износа стенок трубопроводов

Эти проблемы до последнего времени решались использованием высоколегированных сталей и хромоникелевых сплавов с высокой стоимостью и низкой технологичностью. Реализовано решение данной проблемы путем использования многослойных материалов с "протекторной питтинг-защитой". Повышение ресурса элементов трубопроводной арматуры обеспечено изменением геометрии и размеров каналов впрыска и сброса, оптимизацией конструкции реакторов, фланцевых и резьбовых соединений, основанной на прочностном анализе методом конечных элементов. Основным параметром оптимизации является формирование потоков, обеспечивающих исключение участков интенсивного износа стенок трубопроводов и запорно-регулирующей арматуры. На основе моделирования определены допустимые погрешности изготовления и сборки элементов трубопроводов, обеспечившие экономически целесообразный ресурс аппаратуры.

Работа выполнена в рамках ОКР "Сверхкрит" по государственному контракту с Минпромторгом России.

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКОГО ТИПА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА

*Холстов А.В., Кленицкая Н.А., Чайка Е.Н., Корнеева Т.Н.*

ФГБУН Институт химической физики им Н.Н. Семенова РАН, г. Москва,  
e-mail: alexander-chm@yandex.ru

Проблема очистки и обеззараживания воздуха является одной из важнейших задач в современных городах. Наряду с централизованными мероприятиями по снижению уровня токсичности промышленных и транспортных выбросов в атмосферу большое значение имеют меры локальной защиты жилых и общественных помещений с помощью специальных воздухоочистительных устройств. Наиболее распространенным типом очистителей воздуха для закрытых помещений являются адсорбционные очистители, основанные на применении высокопористых поглотителей. Для обеззараживания воздуха обычно используют ультрафиолетовые стерилизаторы, либо механическую фильтрацию воздуха через плотные НЕРА-фильтры. Основным недостатком таких устройств является необходимость периодической замены и утилизации фильтров, накапливающих загрязнения.

Учитывая этот недостаток, последнее время активно развивается технология очистителей воздуха фотокаталитического типа, работа которых основана на полной нейтрализации органических загрязнений (как молекулярных, так и микробиологических) за счет их низкотемпературного каталитического окисления, инициируемого «мягким» ультрафиолетовым светом. Такие устройства отличаются высоким ресурсом фотокаталитических фильтров, не требуют их периодической замены и утилизации, отличаются широким спектром действия, эффективно уничтожая различные органические загрязнители.

Широкое применение фотокаталитических устройств требует разработки новых высокоактивных гибридных каталитических материалов, способных окислять любые соединения, в том числе угарный газ и формальдегид, трудно удаляемые традиционными катализаторами на диоксиде титана. Таким образом, дальнейшим развитием технологии становится разработка гибридных фотокатализаторов, в состав которых помимо диоксида титана включают карбид кремния, палладий или платину, а также другие модификаторы.



## НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ НА ОПАСНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

*Петров В.Г., Трубачев А.В., Липанов А.М., Дементьев В.Б.*

ФГБУН Институт механики УрО РАН, г. Ижевск, e-mail: petrov@udman.ru

Существующие способы контроля выбросов потенциально-опасных промышленных объектов сводятся к тому, что анализ загрязнителей в пробах проводится в специализированных лабораториях, зачастую значительно удаленных от источника выбросов. В этом случае этапы мониторинга существенно разделены между собой. С учетом большого числа анализируемых проб и загруженности лаборатории, последующий отбор пробы и анализ в одной и той же территориальной точке может быть осуществлен спустя продолжительное время. В этом случае в полном смысле говорить о мониторинге объекта не представляется возможным. Приближенность отбора пробы к технологическому событию имеет вероятностный, а не системный характер.

Методы мониторинга потенциально опасных промышленных объектов, как правило, не учитывают специфических особенностей поведения загрязнителей в окружающей среде, к которым относятся такие процессы, как катионно-анионные обменные реакции в почвах, донных отложениях, диффузионные процессы, особенности миграции загрязнителей в почвах под действием атмосферных осадков, динамика соотношений между подвижными и неподвижными формами загрязнителей. Учет этих особенностей позволяет разработать новые принципы организации мониторинга поллютантов промышленных объектов, обладающих повышенной опасностью, в частности, таких как объекты по уничтожению химического оружия, атомные станции и др. Нами в настоящий момент разрабатывается метод контроля загрязнителей в окружающей среде с использованием специальных фиксирующих загрязнение устройств, минимизирующих воздействие некоторых природных факторов, что позволяет дать более верную картину промышленного воздействия. Такой подход нами предлагается для объекта по уничтожению ОВ в пос. Кизнер Удмуртской Республики при контроле фосфорсодержащих и мышьяксодержащих техногенных выбросов на этом объекте. Метод может быть применен для контроля выброса радиоактивных веществ, в частности  $^{137}\text{Cs}$ , при инцидентах на АЭС, а также для контроля некоторых особотоксичных веществ на других промышленных производствах.

## ТОКСИКАНТЫ В ВОДАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

*Хаджамбердиев Игорь, Жакипова Индира, Дамулоджанов Ибрагим*

Toxic Action network Central Asia, Bishkek, e-mail: igorhodj@rambler.ru

Существует три основных типа опасных загрязнений вод Центральной Азии. Первый тип – запрещенные пестициды, которые продолжают поступать в реки из плохо оборудованных складов и нелегально из-за границы. В ходе исследований (2006-2013гг.) нами показана загрязненность реки Чу вблизи Бишкека (хлорциклогексан  $8,5 \times 10^{-3}$  мг/л, алдрин  $1,5 \times 10^{-3}$ , DDT-DDE  $13,6 \times 10^{-2}$  мг/л), реки Вахш в Южном Памире (хлорциклогексан  $1,45 \times 10^{-2}$  мг/л, алдрин  $9,0 \times 10^{-3}$ , DDT-DDE  $4,64 \times 10^{-2}$  мг/л) и т. п. Второй тип источников загрязнений – урановые рудники и хранилища оставшиеся от советской промышленности. Урановые комплексы СССР были построены в 1950х, начале 1960х годов без учета особенностей почвы, грунтовых вод, оползневой активности. Это следующие хранилища: 1) на берегу реки Майлуу-Суу (23 хвостохранилища объемом 2 млн. куб. метров, массой более 4 млн. тонн); концентрация урана в реке Майлуу-Суу, весной и осенью достигает 0,750 г/л, причем снос небольших хвостохранилищ в реку Майлуу-Суу происходил в 1958, 1992 и 2002 годах, но в случае сноса больших хвостов будет загрязнено до 300 км<sup>2</sup> территории соседнего Узбекистана, причем на конусе выноса реки экспозиция составит 10-12 тысяч юри; 2) хранилище Туюк-Суу в Центральном Тянь-Шане, которое грозит прорывом в реку Мин-Куш; 3) Дегмайское хранилище в Согдийской области Таджикистана (масса 36 тон, экспозиционные дозы до 20,00 мкЗиверт), радионуклиды мигрируют в Ходжи-БакирганСай и далее в Сыр-Дырью, орошающую Узбекистан. Третий тип опасных водных загрязнителей – токсичные металлы в результате промышленной деятельности. Потенциальным загрязнителем является самое большое в Азии хранилище токсичных отходов (цианидов и др.) золотодобывающего комбината (объем 100 млн куб м) в высокогорной системе Внутреннего Тянь-Шаня, быстро тающий ледник Петрова-Давыдова угрожает разрушить дамбу и токсичное содержимое попадет в реки Ара-Бель и Нарын. Ареал Памиро-Тянь-Шань плюс восточная половина Ферганской долины картографированы нами по рангам видов потенциальной опасности и их совокупности.

## **ИНТЕГРАЦИЯ ВОПРОСОВ БЕЗОПАСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ В ПЛАНИРОВАНИЕ И ПРОЦЕССЫ РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

*Мустафина В.В., Душкина Ю.Н.*

Центр «Содействие устойчивому развитию Республики Казахстан», Республика Казахстан, г. Алматы, e-mail: csd.center@gmail.com

В настоящее время на территории Казахстана накоплено более 22 млрд. тонн отходов, в том числе значительные объемы исторических отходов тяжелой промышленности, агропромышленного комплекса и разработки полезных ископаемых, многие из которых являются токсичными.

В целях улучшения межотраслевого взаимодействия для стратегического управления химическими веществами на национальном и местном уровнях, а также укрепления связей между безопасным управлением химическими веществами и национальными приоритетами планирования развития, процессами и планами в 2012-2013 гг. в Казахстане был реализован совместный с Министерством охраны окружающей среды Республики Казахстан проект «Партнерская инициатива Казахстана/ЮНЕП/ПРООН для интеграции вопросов безопасного управления химическими веществами в планирование и процессы развития». В реализации данного проекта принимали активное участие сотрудники Центра «Содействие устойчивому развитию Республики Казахстан».

В рамках данного проекта была проведена работа по обновлению Национального профиля по управлению химическими веществами в Республике Казахстан, подготовке Национального отчета о текущей ситуации в области управления химическими веществами в Республике Казахстан, а также по разработке Комплексных рекомендаций по внедрению принципов рационального регулирования химических веществ в Казахстане.

Национальный профиль управления химическими веществами в Республике Казахстан обеспечивает практическую информацию о текущей деятельности в отношении произведенных, импортированных, экспортируемых, используемых, обработанных, удаленных химических веществ. Национальный профиль подготовлен на уровне страны при участии всех заинтересованных министерств и ведомств и должен стать средством для улучшения координации деятельности всех заинтересованных правительственных и неправительственных организаций.

Национальный отчет о текущей ситуации в области управления химическими веществами в Республике Казахстан подготовлен с целью определения и анализа текущей ситуации в области обращения с химическими веществами в Казахстане, изучения положительного международного опыта, а также разработки рекомендаций для улучшения вопросов регулирования безопасного управления химическими веществами.

Комплексные рекомендации по внедрению принципов рационального регулирования химических веществ содержат предложения по улучшению регулирования в области охраны здоровья, минимизации отходов, совершенствованию техники и технологий, улучшению сбора данных, анализа, и предоставлению информации.

В рамках проекта прошла серия тренингов по повышению потенциала безопасного управления химическими веществами для представителей промышленных мероприятий, государственных служащих и НПО в различных регионах Казахстана.

Основным результатом проекта является то, что экспертам удалось включить некоторые рекомендации, касающиеся химической безопасности, в стратегический документ – Концепцию по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике», которая была утверждена Президентом РК Н. Назарбаевым в мае 2013 г. Рекомендации стали частью национального стратегического документа. Вопросы безопасного управления химическими веществами войдут в стратегические планы министерств и ведомств, над ними усилится контроль со стороны государства. Благодаря этому безопасное использование химических веществ поможет повысить стандарты жизни, здоровья и защиты окружающей среды.

## Авторский указатель

<b>А</b>		<b>Г</b>	
Авалиани С.Л.	58	Гамзина Т.В.	40,66,98,100
Авдеева Т.П.	73	Гладышев Н.Ф.	54
Аверин А.В.	51	Глухан Е.Н.	57,60
Андреева Е.П.	53	Грачев В.А.	50,93
Андряшина Т.В.	91	Григорьев В.С.	111
Артемов А.В.	108	Громова Т.В.	36,40,66,98, 99,100
Астафьева С.А.	102	Губин А.Ф.	47
Астахов В.С.	103	Гулевская С.А.	51
Афанасьев Р.А.	77	Гуляков А.Д.	101
Афанасьева А.А.	36,40,66,90, 98,100		
<b>Б</b>		<b>Д</b>	
Байкова И.С.	88	Дамулоджанов И.	114
Барышева О.В.	89	Дементьев В.Б.	113
Барышникова Е.А.	48,106	Дмитриев Г.С.	41
Батрашов В.М.	93	Дмитриенко Т.Г.	83
Безуглов В.В.	53	Довбня Д.В.	51
Беляев Е.А.	78	Додина Н.С.	58
Беренгартен М.Г.	78	Донерьян Л.Г.	92
Блошенко А.В.	26	Донова М.В.	51
Борисов С.А.	70	Дудин И.В.	52
Бродский В.А.	47	Душкина Ю.Н.	115
Бугреев В.В.	41	Дюбанов М.В.	108
 		Дячук О.А.	80
<b>В</b>		<b>Е</b>	
Варкалов А.Г.	56	Евсеева И.С.	92
Васильева Г.К.	48	Егоров А.Ф.	62
Веденева Н.В.	79	Егорова О.В.	51
Векслер К.В.	61	Ерохин С.Н.	95
Викентьева М.А.	36,40,66,90, 98,100	Ефременко Е.Н.	71
Вичутинская Е.В.	37,88		
Внутских Ж.А.	102	 	
Водянова М.А.	92	<b>Ж</b>	
Волчихин В.И.	67,86	Жакипова И.	114
Воробьев А.Е.	67,86	Жариков Г.А.	106
Воробьев В.В.	78	 	
Воробьев Е.В.	50,67,86,93, 101	<b>З</b>	
 		Заварзин А.В.	65
Воробьева О.В.	92	Завильгельский Г.Б.	55
		Зайцева Л.А.	95
		Зайцева Н.И.	37,87

Заматырина В.А.	82
Занавескин Л.Н.	41
Запарий П.В.	52
Захаренко В.А.	68
Збитнева Е.В.	59
Зверовщиков А.Е.	50,111
Зиннатшина Л.В.	48
Золотов Н.В.	43
Зотова Т.А.	94
Зубаиров М.М.	49
<b>И</b>	
Иванов Д.Е.	36,40,66,98, 99,100
Иванова Н.А.	49,71
Ильин В.И.	47,81
Ингель Ф.И.	33
<b>К</b>	
Казаков П.В.	60
Камышанский С.И.	86,93
Карабашев С.Г.	106
Каримова Д.Б.	38
Касаткин И.К.	45
Кленицкая Н.А.	112
Козлов Г.В.	72,74
Козырев А.Н.	30
Колесников В.А.	33,47
Коллеров В.В.	51
Колмаков К.М.	50,74
Кондратьев В.Б.	28,45,57,60,94
Корнеева Т.Н.	112
Коробейникова А.В.	103
Корольков М.В.	28,45,57,60,94
Косарев А.В.	84
Костикова Н.А.	57
Косоруков И.А.	104
Костылева В.М.	107
Котова В.Ю.	55
Кошелев А.В.	82
Круглова Л.В.	56
Крупенников С.А.	65
Крятов И.А.	92
Кузнецов А.И.	49
Кузнецов М.В.	85

Кузьмич В.Н.	34
Кумпаненко И.В.	49,71
Куткин А.В.	45
<b>Л</b>	
Лейкин Ю.А.	71
Липанов А.М.	113
Литвиненко Е.М.	56
Лобастова Т.Г.	51
Лось И.С.	72
Лохов Ю.А.	52
Лукашев Н.В.	51

<b>М</b>	
Макарова А.С.	33
Марченко Д.Ю.	71
Матвеева И.С.	92
Мезенцев В.А.	41,42
Мельников А.Г.	80
Мельников Г.В.	80
Менщикова Т.К.	70
Мерзлая Г.Е.	77
Миронов А.С.	55
Мурадов И.Б.	101
Мурыгина В.П.	71
Мустафина В.В.	115

<b>Н</b>	
Назаренко Д.И.	36,40,66,90, 99,100
Нечаева О.В.	79
Николаев А.И.	89
Николаева В.М.	51
Новиков В.И.	78
Новиков С.М.	58

<b>О</b>	
Орлов А.Ю.	26,28,57,60,94
<b>П</b>	
Панов И.В.	65
Перельгин Ю.П.	72
Перфильева А.В.	81
Перцев С.Ф.	52
Петров В.Г.	113
Петровский А.Б.	105
Подплетнева Г.В.	103

Полехина О.В. 36,40,66,98,  
100  
Пономарева Л.С. 34  
Посохов Н.Н. 85  
Потапкин В.А. 26,28,57,60,94  
Потолоков Н.А. 69,70  
Проничкин С.Б. 105  
Путин С.Б. 95

**Р**

Рогозин А.Д. 43  
Роздяловская Т.А. 102  
Розен А.А. 72,111  
Розен А.Е. 50,72,101,111  
Рощин А.В. 26,49,71,93

**С**

Савинова Т.С. 51  
Савицкая Т.В. 62  
Саратовских Е.А. 91  
Селянинов Ю.О. 49  
Серков И.В. 53  
Силина А.Г. 89  
Симонова Н.Ю. 45  
  
Скурлатов Ю.И. 37,87,88  
Слюсаревский А.В. 48,106  
Смолин Ю.М. 61  
Сперанская О.А. 63  
Стрижакова Е.Р. 48  
Суходольская Г.В. 51

**Т**

Тарасова Н.П. 33  
Тихомирова Е.И. 79,82  
Тихонов И.П. 105,109  
Тонкопий Н.И. 92  
Трубачев А.В. 113

**У**

Усатый С.Г. 50,111  
Усин В.В. 71  
Ушаков Д.И. 92

**Ф**

Федоров В.А. 46,69,70  
Фокина В.В. 51

**Х**

Хаджамбердиев И. 114  
Халфин Т.М. 71  
Хамидулина Х.Х. 32  
Холстов А.В. 112  
Хомутов С.М. 51  
Хорин А.В. 67  
Хрусталеv Е.Ю. 109

**Ц**

Цитцер О.Ю. 63

**Ч**

Чайка Е.Н. 112  
Чекрышкин Ю.С. 102  
Черенков П.Г. 43  
Чермашенцева Н.А. 94

**Ш**

Шашина Т.А. 58  
Швецова-Шилоvская Т.Н. 36,40,66,90,  
98,99,100  
Шевченко Г.Т. 52  
Швьдкий В.О. 37,88  
Штамм Е.В. 37,87,88  
Шутов А.А. 51

**Э**

Эпинатьев И.Д. 96

**Я**

Яновский Л.С. 75  
Яценко В.С. 48

Подписано в печать 26.05.2014. Формат 60х90 1/16.  
Гарнитура Times. Печ. л. 7,5.  
Тираж 150. Заказ № 3052.

Отпечатано в цифровой типографии ООО «Буки Веди»  
на оборудовании Konica Minolta  
119049, г. Москва, Ленинский проспект, д. 4, стр. 1 А  
Тел.: (495) 926-63-96, [www.bukivedi.com](http://www.bukivedi.com), [info@bukivedi.com](mailto:info@bukivedi.com)