

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

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
XII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ

Издательство «Инновационные технологии»
ТУЛА 2015

Современные проблемы экологии: тезисы докладов XII Междунар. науч.-технич. конференции под общ. ред. В.М. Панарина. - Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2015. – 74 с.

Сборник содержит материалы по проблемам состояния и оценки экологической ситуации, рационального природопользования, экологически чистых химических технологий, очистке газовых выбросов в атмосферу, применению новых методов очистки, утилизации промышленных и бытовых отходов жизнедеятельности людей, вопросам радиологической безопасности, путям и методам решения других вопросов экологии.

Выделены приоритетные направления природопользования: экономика, право, образование, а также перспективы устойчивого развития: взаимодействие органов власти, общества и бизнеса в решении экологических проблем. Даны решения некоторых практических задач охраны окружающей среды.

Материалы предназначены для научных сотрудников, преподавателей высших учебных заведений, аспирантов, студентов и специалистов, занимающихся проблемами экологии и медицины.

Редакционная коллегия:

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

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

ISBN 978-5-905762-06-2 © Авторы докладов, 2015

© Издательство «Инновационные технологии»,
2015

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

СОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА АМОРФНОГО КРЕМНЕЗЕМА, ПОЛУЧЕННОГО МЕТОДОМ ОСАЖДЕНИЯ ИЗ ЩЕЛОЧНЫХ ГИДРОЛИЗАТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО И МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

А.Н. Холомейдик¹, О.Д. Арефьева², Л.А. Земнухова^{1,2}

¹Институт химии Дальневосточного отделения РАН,

²Дальневосточный федеральный университет,

г. Владивосток

Сырьем для создания сорбентов разного назначения могут быть отходы агропромышленного комплекса, в том числе отходы злаковых культур. Одним из перспективных источников для получения эффективных сорбентов являются кремнийсодержащие продукты переработки плодовых оболочек риса, имеющих как правило высокую удельную поверхность и пористость. Ранее нами были изучены сорбционные свойства образцов аморфного кремнезема, полученных из рисовой шелухи термическим способом, по отношению к ионам Fe(III), Cr(III), Cu(II), Cd(II), Pb(II), Mn(II) и Ni(II) [1, 2].

Данная работа посвящена изучению состава и свойств аморфного кремнезема, полученного методом осаждения из щелочных гидролизатов растительного и минерального сырья.

Исходным сырьем служили плодовые оболочки и солома риса и коммерческий диоксид кремния (ГОСТ 9428-73). Для получения аморфного диоксида кремния исходное сырье обрабатывали 1 N NaOH при 90 °С в течение 1 ч. Полученный раствор фильтровали и затем осаждали кремнезем с помощью концентрированной соляной кислоты. Осадок вещества промывали водой до полного удаления хлорида натрия, сушили на воздухе, далее прокачивали при 105, 200 и 500 °С. Характеристики образцов осажденного диоксида кремния, полученных из черного щелока рисовой соломы, описанные ранее в [3].

В работе использованы методы рентгенофазового анализа (РФА), ИК-спектроскопии; величину удельной поверхности ($S_{уд}$) и средний диаметр пор ($d_{ср.}$) определяли методом БЭТ по сорбции азота. Результаты исследования представлены в таблице.

Согласно данным РФА, исследованные образцы находятся в аморфном состоянии, за исключением образца 2 серии III (табл. 1) в котором кроме аморфной присутствует и кристаллическая фаза в форме α -кристобалита. По

данным ИК-спектроскопии образцы содержат разное количество силанольных групп Si-OH в зависимости от исходного сырья и условий получения конечного продукта. Значение удельной поверхности ($S_{уд.}$) варьируется в диапазоне 5.6 – 617.2, средний диаметр пор ($d_{ср.}$) изменяется в интервале 5.6 – 27.3 нм.

Образцы кремнезема, полученные в работе, исследованы в качестве сорбентов для извлечения ионов Mn(II) из водных растворов по методике, описанной в [2]. Прямая зависимость сорбционной емкости от удельной поверхности и диаметра пор, согласно данным табл.1, отсутствует. Наличие силанольных связей также не оказывает влияния на сорбцию ионов марганца.

Характеристики образцов аморфного кремнезема

Серия (исходное сырье)	№ образца	ИК, ν , см^{-1} в области Si – OH	$S_{уд.}$ $\text{м}^2/\text{г}$	$d_{ср.}$ нм	a_{max}^* , мг/г
I (SiO ₂ ГОСТ 9428-73)	1. Высушен при 105 °С	964	156.3	22.2	9.3
	2. Высушен при 200 °С	964	138.4	27.3	7.8
	3. Высушен при 500 °С	972	130.7	25.3	9.8
II (Рисовая шелуха)	1. Высушен при 105 °С	962	617.2	5.6	9.3
	2. Высушен при 200 °С	964	468.2	6.3	11.5
	3. Высушен при 500 °С	974	520.3	6.2	12.7
III (Рисовая солома)	1. Не очищен	слабый перегиб	5.9	25.0	13.5
	2. Прокален при ~700 °С	-	5.6	14.3	16.0
	3. Промыт и высушен на воздухе	плечо	59.2	18.4	15.4
	4. Промыт и прокален при 650 °С	-	35.8	13.9	10.6

*Значение a_{max} , мг/г – рассчитано по уравнению Ленгмюра

Анализ результатов показывает, что сорбционная емкость образцов аморфного кремнезема, осажденных из щелочных гидролизатов рисовых отходов, сопоставима с емкостью образцов, полученных из того же сырья термическим путем в [2].

Исследование выполнено при поддержке ДВФУ, проект № 14-08-03-33_и.

Список литературы

1. Холмейдик А.Н. Аморфный кремнезем из шелухи риса / А.Н. Холмейдик, Л.А. Земнухова // *Современные проблемы экологии: тезисы докладов XI междунар. науч.-технич. конф. под общ. ред. В.М. Панарина.* - Тула: Изд-во "Инновационные технологии", 2014. - 96 с. - С. 50 - 51.

2. Холмейдик А.Н. Удаление ионов марганца из водных растворов сорбентами на основе рисовой шелухи / А.Н. Холмейдик, Л.А. Земнухова // *Экология и промышленность России.* - 2015. - № 11. - С. 34 - 35.

3. Arefieva O.D. *Amorphous silica produced from pulping of rice husk* // O.D. Arefieva, L.A. Zemnukhova, A.A. Kovshun // *Advanced materials research*. - 2015. - Vol. 1092 - 1093. - P. 1037 - 1040.

ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА РИСА КАК ИСТОЧНИК ПОЛУЧЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Н.В. Макаренко¹, С.Б. Ярусова¹, Л.А. Земнухова^{1,2}

¹Институт химии Дальневосточного ДВО РАН,

²Дальневосточный федеральный университет,

г. Владивосток

Рациональное использование растительных отходов с полным извлечением из них ценных компонентов является одной из важных задач современной химии.

Отходы переработки риса (шелуха (РШ) и мучка (РМ)), образующиеся при очистке зерна на крупяных заводах, представляют собой возобновляемое сырье для получения многофункциональных материалов. Особое внимание привлекает рисовая мучка, химический состав которой указывает на возможность извлечения из нее большого количества новых продуктов: высококачественного белка, рисового масла и солей инозитгексафосфорной (фитиновой) кислоты [1].

Данная работа является продолжением систематических исследований рисовой мучки с целью создания рациональной комплексной схемы ее переработки.

Объектом исследования являлась РМ, полученная при шлифовки риса сорта Дальневосточный. Результаты работы [2] показали, что данный вид сырья может быть источником получения липидов - 10.8 % (в пересчете на сухое вещество). Установлено, что в состав нейтральных липидов входят триацилглицерины (5 %), свободные жирные кислоты (83 %), фитостерины (2 %), диацилглицерины (3 %), моноацилглицерины (2 %). Анализ показал, что мучка риса содержит 12 жирных кислот. Преобладающими в них являются кислоты из семейства C18 - линолевая и олеиновая. Полярные липиды представлены глицерогликолипидами – моногалактозил-моноацилглицеринами и дигалактозилдиацилглицеринами.

В данной работе остаток сырья РМ после извлечения из него липидов подвергался кислотному гидролизу с последующим осаждением NaOH из раствора фосфорсодержащего продукта, являющегося производными фитиновой кислоты, как описано в [3]. Выход солей фитиновой кислоты составил ~ 6 %. Процесс их осаждения после выделения из РМ липидов происходит значительно быстрее и без применения метода ультрафильтрации, а полученный продукт идентичен описанному в [3]. Следует отметить, что состав и строение фосфоинозитолов, входящих в состав мучки риса, до сих пор точно не установлены. Фосфоинозитолы могут содержать не все шесть остатков

фосфорной кислоты, а в них могут присутствовать от одной до пяти фосфорсодержащих групп. Соли фитиновой кислоты давно используются в медицине для стимуляции обмена веществ и восстановления в организме баланса фосфора, для лечения гастрита, в виноделии при производстве вин и коньяков в качестве деметаллизаторов. Другой перспективной областью применения производных инозитгексафосфорной кислоты может быть разработка экологически безопасных ингибиторов коррозии. Как показали наши исследования, фосфоинозитолы являются ингибиторами коррозии стали Ст3 в водно-солевой среде с защитным эффектом 62.5–86.6 %, превышающим действие стандартных ингибиторов коррозии (триазолов) [3].

Полученные в настоящей работе данные по сорбционным свойствам фосфорсодержащих продуктов, извлекаемых из РМ, показали, что они могут использоваться как эффективные сорбенты при очистке водных растворов, содержащих ионы Cd^{2+} .

Исследование выполнено при поддержке ДВФУ, проект 14-08-03-33_и.

Список литературы

1. Сергиенко В.И. Возобновляемые источники химического сырья: комплексная переработка отходов производства риса и гречихи / Сергиенко В.И., Земнухова Л.А., Егоров А.Г., Шкорина Е.Д., Василюк Н.С. // Рос. Хим. ж. (Ж. Рос. Хим. об-ва им. Д.И. Менделеева). - 2004. - Т. XLVIII., № 3. - С. 116-124.

2. Макаренко Н.В. Комплексная переработка рисовой муки / Макаренко Н.В., Герасименко Н.И., Самотылова С.А., Земнухова Л.А. // 6-й Международный симпозиум «Химия и химическое образование», Владивосток - 2014. - С. 236–237.

3. Макаренко Н.В. Фосфорсодержащие продукты из отходов производства риса и их антикоррозионные свойства / Макаренко Н.В., Харченко У.В., Слободюк А.Б., Земнухова Л.А. // Журнал химии растительного сырья. - 2013. - № 3. - С. 255–260.

ОЧИСТКА ВОДЫ ОТ МЕТАЛЛОВ БИОСОРБЕНТАМИ ИЗ ГРИБА *RHIZOPUS ORYZAE*

М.А. Васёшенкова, Г.Г. Няникова, С.М. Комиссарчик, К.В. Молчанова
Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет),
г. Санкт-Петербург

На сегодняшний день серьезной проблемой является загрязнение окружающей среды металлами, которые в силу своей высокой токсичности, подвижности и способности к биоаккумуляции представляют собой опасность для всего живого на планете. В отличие от токсикантов органической природы, металлы не подвергаются деструкции, а накапливаются и перераспределяются в природных объектах.

Металлы относят к приоритетным загрязняющим веществам, которые содержатся в почве, воде и воздухе. Главными источниками загрязнения воды служат сточные воды предприятий и стоки сельскохозяйственных угодий. Загрязнение пресных вод происходит посредством прямого или непрямого попадания токсикантов в воду при отсутствии адекватных мер по очистке и удалению вредных веществ. Попадая в канализационные стоки, металлы нарушают работу систем очистки сточных вод, а значит, могут быть обнаружены и в питьевой воде [1].

Самым распространенным методом выведения токсичных веществ из различных объектов, в том числе и воды, является их обработка сорбентами.

Известно, что грибы обладают способностью сорбировать различные металлы благодаря содержащемуся в их клеточной стенке хитин-глюкановому комплексу.

Деацетилированное производное хитина – хитозан – обладает более выраженной активностью по сравнению с хитином. Сорбционными центрами хитозана являются реакционноспособные первичные аминогруппы. Хелатное связывание является основным механизмом сорбции ионов металлов хитозансодержащими сорбентами.

Хитозан является полимером природного происхождения и обладает высокой биологической активностью и биodeградируемостью, вследствие чего не загрязняет окружающую среду [2]. Согласно СанПин 2.3.2.2340-08 «Дополнения и изменения № 6 к СанПин 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов», хитозан является нетоксичным и безопасным.

Грибы считаются перспективными источниками получения хитина и хитозана. Особый интерес с точки зрения сорбционных возможностей представляют грибы, содержащие в своей клеточной стенке хитин-хитозан-глюкановый комплекс. К ним относятся грибы класса *Zygomycetes*. Проведен

скрининг перспективных продуцентов хитозана, и выявлена возможность применения грибов рода *Rhizopus* для получения хитозана [3].

Нами изучены сорбционные свойства гриба *Rhizopus oryzae* – продуцента ферментов и молочной кислоты. При обработке *R. oryzae* низкоконцентрированными щелочью и кислотой был получен биосорбент, обладающий высокой сорбционной способностью в отношении ионов металлов [4].

В воду вносили сорбенты в количестве 2 г/л, непрерывно перемешивая в течение 2 ч при температуре 30°C. Массовую концентрацию ионов металлов в воде до и после обработки биосорбентами определяли на атомно-эмиссионном спектрометре с индуктивно-связанной плазмой «Optima 7300 DV» (PerkinElmer, США).

Степень сорбции металлов из воды составила: Al^{3+} – 84,6%, Fe^{3+} – 85,7%, Cu^{2+} – 95,8%, Cd^{2+} – 50,0%, Ni^{2+} – 94,6%, Pb^{2+} – 71,4%, Zn^{2+} – 98,9%, Ba^{2+} – 71,1%.

В результате проведенных исследований установлено, что полученные биосорбенты по сорбционной активности не уступают таким препаратам, как хитозан крабовый, хитин-глюкановый комплекс *Aspergillus niger*, активированный уголь, оксид алюминия, бентонит и альгинат натрия.

Список литературы

1. Остроумов С.А. Загрязнение, самоочищение и восстановление водных экосистем / С.А. Остроумов. – М.: МАКС Пресс, 2005. – С. 28.
2. Хитозан / под ред. К.Г. Скрябина, С.Н. Михайлова, В.П. Варламова. – М.: Наука, 2013. – 577 с.
3. Watanabe T. Comparison of sucrose-hydrolyzing enzymes produced by *Rhizopus oryzae* and *Amylomyces rouxii* / T. Watanabe, Y. Oda. – *Bioscience, Biotechnology, Biochemistry*. –72(12). – 2008. – P. 3167-3173.
4. Няникова Г.Г. Исследование условий культивирования *Rhizopus oryzae* для получения молочной кислоты и биосорбента / Г.Г. Няникова, С.М. Комиссарчик, М.В. Хрусталёва. – *Известия СПбГТИ(ТУ)*. – № 17(43). – 2012. – С. 56-60.

ОЗЕЛЕНЕНИЕ ЗДАНИЙ И УЛИЦ ГОРОДОВ

М.А. Зяблова

Тульский государственный университет,
г. Тула

Психологи считают, что наш душевный комфорт в большей мере обеспечивает окружающая среда. Современные города — однообразные высотные дома, улицы, заполненные машинами и спешащими людьми, — отнюдь не способствуют равновесию души, отсюда стрессы и плохое самочувствие. Во всем мире уже давно пришли к выводу, что необходима

гармонизация городского пространства. Безрассудное отношение к экологии привело к плачевным результатам: крупные города превратились в «каменные джунгли», где на улицах не увидишь ни кустика, ни дерева. Озеленение городов стало насущной необходимостью.

Насаждения на улицах относятся к категории насаждений массового применения, поскольку жители городов проводят на улицах значительное время (до 2 ч в день). Следовательно, создание на улицах оптимальных санитарно-гигиенических и эстетических условий – задача большого значения.

Площадь городских улиц составляет 12 -15 м² на одного жителя, не считая проездов внутри кварталов и микрорайонов. Общая норма площади насаждений на улицах на одного жителя – 4,5 м².

Выбор приема озеленения – принципиальный вопрос в решении озеленения городских улиц. Часто встречается озеленение, решенное в виде посадок одного ряда деревьев между проезжей частью и тротуаром. Иногда деревья высаживают и на тротуаре.

К следующему типу озеленения улиц относится посадка между тротуарами и проезжей частью двух и более рядов деревьев.

Дополнительный прием озеленения – разделительные полосы на проезжей части улицы.

Включение бульвара в габарит улицы – следующий тип ее озеленения.

На улицах, открытых действию господствующих ветров, следует использовать ветроустойчивые породы.

На жилых и прогулочных улицах полезно вводить в насаждения древесные породы, обладающие фитонцидными свойствами, т.е. отдающие в атмосферу летучие вещества, убивающие болезнетворные бактерии.

Когда вопросы озеленения улиц решают в процессе проектирования нового города, то наиболее эффективный прием озеленения может продиктовать ширину улицы, ее направление и т. д. Применение насаждений на улицах для улучшения микроклимата в зданиях и на тротуарах – одна из важнейших задач озеленения улиц. Она может быть успешно решена затенением тротуаров и фасадов зданий зеленью.

Вопросы защиты пешеходов от чрезмерной инсоляции и теплового излучения окружающих поверхностей, а также защиты помещений в зданиях от инсоляции связаны с ориентацией улиц по странам света и с местными климатическими условиями.

На улицах широтной ориентации около фасадов домов, обращенных на север и не освещаемых солнцем, необходимо создавать тень только на тротуарах.

На противоположной стороне улицы широтной ориентации около фасадов домов, обращенных на юг, нельзя рассчитывать на тень от зданий. Но нет необходимости и в защите от перегрева фасадов, обращенных на юг, так как благодаря высокому стоянию Солнца в летние месяцы они нагреваются незначительно.

На улицах меридиональной ориентации приходится затенять не только тротуары, но и фасады зданий. При достаточной ширине улицы наибольший эффект дает посадка ряда деревьев по обеим сторонам тротуара, причем деревья между тротуаром и зданием должны быть высокими.

Таким образом, приемы озеленения улиц различной ориентации для улучшения микроклимата довольно значительно отличаются по подбору пород деревьев и размещению их в плане улиц. Поэтому при проектировании озеленения улиц конкретного города важно знать соотношение протяженности улиц различной ориентации.

Целевое назначение насаждений на улицах не исчерпывается защитой от перегрева. Насаждения используют и для защиты пешеходов и зданий от пыли. Наибольший эффект при этом дают кустарники, расположенные группами или в виде живой изгороди и дополняющие посадки деревьев.

Насаждения на улицах защищают и от городского шума. Наиболее эффективны в этом отношении полосы смешанных посадок (деревья и кустарники) между проезжей частью и тротуарами, причем желателен ступенчатый поперечный профиль этих посадок: низкий и высокий кустарник, невысокие и высокие деревья. При таком расположении растений звуковая волна как бы «шагает» по зеленым «ступенькам» и сила шума с каждым «шагом» значительно уменьшается.

Противошумовые полосы насаждений особенно необходимы на магистралях общегородского и районного значения с интенсивным движением транспорта.

В городах южных широт на улицах рекомендуется высаживать деревья в возрасте от 7 лет, в городах средних и северных широт – от 12, а кустарник – в возрасте не менее 4-5 лет.

Взрослые деревья пересаживать на улицы следует только в исключительных случаях, когда требуется быстро оформить фасады общественных зданий красивой архитектуры, центральные площади или необходим ремонт старых насаждений.

Слишком плотно стоящие дома и заасфальтированные улицы зачастую не оставляют места для разбивки цветников. И здесь на помощь приходит вертикальное озеленение. Подвесные цветочные контейнеры, балконные ящики для растений, напольные чаши причудливых форм становятся сегодня непременной атрибутикой многих городских улиц. Они позволяют сэкономить пространство и сделать маленьким цветущим оазисом почти любой уголок города.

Вертикальное озеленение имеет большое санитарно-гигиеническое значение. Листва деревьев и кустарников обладает высоким «альбедо», поэтому в жару она защищает стены зданий от перегрева и заметно уменьшает их тепловое излучение (примерно на 50—70 %). В результате испарения вьющиеся растения увеличивают относительную влажность воздуха, что улучшает теплоощущение человека. Листва вьющихся растений задерживает пыль, которая впоследствии смывается дождем. Вьющиеся растения уменьшают

уровень городского шума, поступающего в квартиры. Вертикальное озеленение играет также декоративно-эстетическую роль (скрывает глухие поверхности, подчеркивает архитектурные детали здания и сооружений). Особое значение имеет вертикальное озеленение при массовой застройке типовыми домами, так как позволяет в значительной степени преодолеть монотонность такого рода застроек. Исключительно велика роль вертикального озеленения в районах реконструкции, где ограничены территории под зеленые насаждения. Вертикальное озеленение не требует для своего размещения больших территорий, поэтому может применяться в самой затесненной застройке.

Современным первопроходцем и основоположником, который запатентовал и ввел новый способ озеленения, стал Питер Бланка. Он предложил перенести зеленый покров с горизонтальной плоскости на вертикальную – технологию, известную как «Вертикальные сады» (VerticalGardenSystem), что позволит озеленять большие площади фасадов, а позже включать «зеленые стены» непосредственно в интерьере зданий. Самым грандиозным проектом вертикального озеленения Питера Бланка на сегодняшний день является оформление стен музея современного искусства QuaiBranly в Париже (рис.1). На стене общей площадью в 800 м² разместилось более 170 видов и 15000 растений. Сад QuaiBranly удивительно меняет свой внешний вид в зависимости от угла зрения.



Рис. 1. QuaiBranly в Париже

Вертикальное озеленение (рис.2) может быть использовано для озеленения входов в жилые дома, стен домов, глухих торцов жилых зданий, торговых центров и отдельно стоящих зданий культурно-бытового назначения, школ и

детских садов-ясель, малых форм, полуподземных и надземных гаражей, лестниц и подпорных стенок, откосов, оград, осветительных мачт и т.д.



Рис. 2. Вертикальное озеленение в экстерьерах

Изучив вопрос озеленения зданий и улиц городов, можно сказать, что это один из важнейших компонентов для нашей жизни.

Значение и важность озеленения города понимает каждый человек, но данную проблему решить не так просто. Ведь происходит большая вырубка лесов (для строительных материалов, изготовления мебели и т.д.), а на ее восстановление уходит гораздо больше сил и времени. Земель под строительство зданий и сооружений не хватает, и восполняется это опять же за счет вырубки лесов и парковых зон. Да и сами люди не всегда проявляют сознательность к этой проблеме. Они не берегут окружающую среду, засоряют ее и не участвуют в субботниках.

На мой взгляд, должно производиться больше зеленых насаждений. И кто как не архитектор должен позаботиться об этом.

Список литературы

1. Бойченко Е.П. Цветоводство и озеленение – Ростов-на-Дону: Ростовское книжное издательство, 1965. – 192 с.;
2. Гостев В.Ф, Юскевич Н.Н. Проектирование садов и парков – Москва: Стройиздат, 1991. – 340 с.;
3. Забелина Е.В. Поиск новых форм в ландшафтной архитектуре – Москва: Архитектура-С, 2005. – 163 с.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИОНОВ ХРОМА(VI) ЩАВЕЛЕВОЙ КИСЛОТОЙ

Н.Ю. Кузяков, Ю.Г. Хабаров, В.А. Вешняков

Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова,
г. Архангельск

Хром относится к очень важным элементам, который эффективно используется в различных отраслях, как в виде металла, так и в виде соединений. При этом соединения хрома(VI) являются высокотоксичными и канцерогенными. Применение соединений хрома промышленными предприятиями сопряжено с образованием содержащих хром сточных вод, поэтому они подлежат полному удалению на очистных сооружениях [1].

Для утилизации жидких отходов, содержащих хром(VI), применяют различные методы, среди которых важное место занимают химические восстановительные методы, предшествующие стадии осаждения. Для восстановления хрома(VI) в хром(III) предложено большое число реагентов: металлические железо [2] и алюминий [3], их сплавы [4], неорганические соединения серы, пероксид водорода, гидразин, борогидрид натрия [5], глицерин, глюкоза, целлюлоза, древесные опилки [6], формалин [7], бутилацетат [8], соли железа(II) [9].

Целью исследований было оценить возможность применения щавелевой кислоты для восстановления хрома(VI).

Щавелевая кислота является реагентом, одновременно обладающим сильными кислотными свойствами ($pK_{a1} = 1,25$) [10], комплексообразующими [11] и восстанавливающими свойствами, ее нормальный окислительный потенциал составляет $-0,49$ В [12]. Поэтому было интересно оценить возможность применения щавелевой кислоты для удаления хрома(VI) из концентрированных отработанных растворов.

Окислительные свойства хрома(VI) сильно зависят от pH раствора [12]:



Для эффективного восстановления хрома(VI) реакцию необходимо проводить в кислой среде. Использование для этой цели щавелевой кислоты позволяет решить одновременно две задачи: с одной стороны, создать необходимую кислую среду и, с другой, провести реакцию восстановления.

Методическая часть. Восстановление хромат-аниона щавелевой кислотой проводили на кипящей водяной бане. Концентрация хромата калия $0,21$ моль/л. Расход щавелевой кислоты, которую добавляли расчетной навеской, составляет $5,77$ моль/моль хрома(VI). Протекание реакции контролировали с помощью электронной спектроскопии в области $350...700$ нм.

Экспериментальная часть. На спектре исходного щелочного раствора хромата калия наблюдается только одна полоса поглощения с максимумом при 373 нм (рис. 1). Восстановление хрома(VI) происходит быстро: уже через 30 с интенсивность полосы поглощения при 373 нм снижается в 3 раза и на электронных спектрах появляются две новые полосы с максимумами при 430 и 590 нм. При 590 нм поглощают только продукты реакции. Кинетика восстановления хрома(VI) по изменению интенсивности поглощения при 590 нм отражена на рис. 2. Как видно, реакция практически завершается за 4 мин.

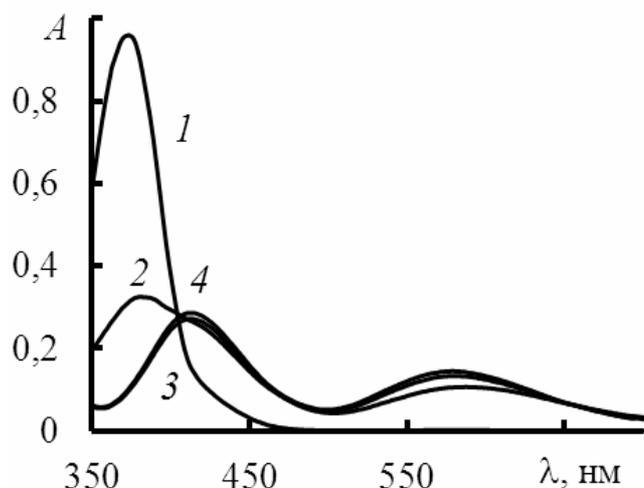


Рис. 1. Электронные спектры щелочных растворов хромата калия (1) и продуктов его восстановления щавелевой кислотой в течение 0,5 (2), 4 (3) и 10 (4) мин

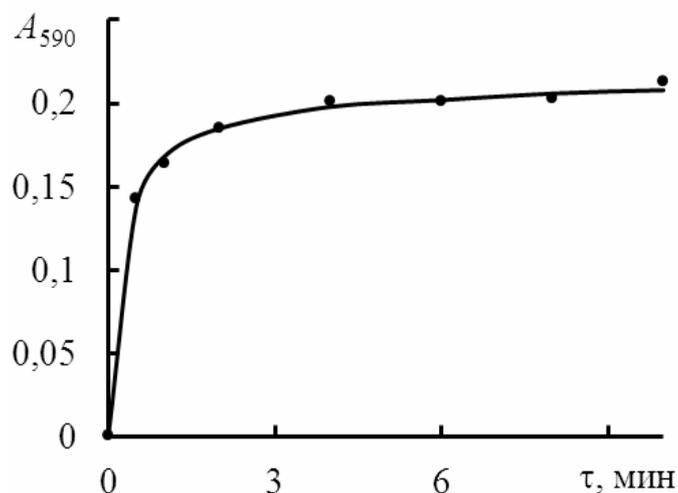


Рис. 2. Зависимость оптической плотности при 590 нм от продолжительности реакции восстановления хрома(VI) щавелевой кислотой

Окислительно-восстановительную реакцию, протекающую при восстановлении хрома(VI) щавелевой кислотой, можно записать следующим образом:



Таким образом, на восстановление 1 моля хрома(VI) в кислой среде требуется 1,5 моля щавелевой кислоты. Реальный расход щавелевой кислоты был определен в опытах, в которых его изменяли от 0 до 5,77 моль/моль хрома(VI). По величине оптической плотности при 590 нм щелочных растворов вычисляли степень восстановления хрома(VI) в хром(III), результаты приведены в таблице.

Зависимость степени восстановления хрома(VI) от расхода щавелевой кислоты на кипящей водяной бане в течение 5 мин

Расход щавелевой кислоты, моль/моль хрома(VI)	Степень восстановления, %
0,58	17,7
0,96	26,6
3,85	63,7
5,77	99,6

Для достижения полной конверсии необходим расход щавелевой кислоты значительно больший, чем теоретический. Это объясняется тем, что щавелевая кислота расходуется в ходе реакции и соответственно снижается кислотность реакционной смеси и окислительный потенциал. Это предположение было доказано результатами изучения кинетики восстановления хрома(VI). Условия реакции: температура 60 °С, продолжительность 5 мин, расходы щавелевой и серной кислот соответственно 5,77 и 5,5 моль/моль хрома(VI).

Кинетические кривые, представленные на рис. 3, свидетельствуют о том, что серная кислота оказывает существенное влияние на протекание реакции восстановления. Наиболее активная фаза реакции в обоих случаях продолжается в течение 1 мин, после чего оптическая плотность при 590 нм реакционной смеси в опыте с использованием серной кислоты увеличивается незначительно, в то время как в отсутствие серной кислоты оптическая плотность возрастает существенно. В эксперименте с использованием серной кислоты значения оптической плотности при 590 нм значительно меньше, чем без нее.

Известно, что катионы хрома(III) образуют комплексы со щавелевой кислотой [13]. Изменение электронных спектров растворов хромокалиевых квасцов (концентрация 0,21 моль/л) со щавелевой кислотой (расход 5,77 моль/моль хрома) при нагревании на кипящей водяной бане в течение 6 мин в присутствии различных количеств серной кислоты отражено на рис. 4.

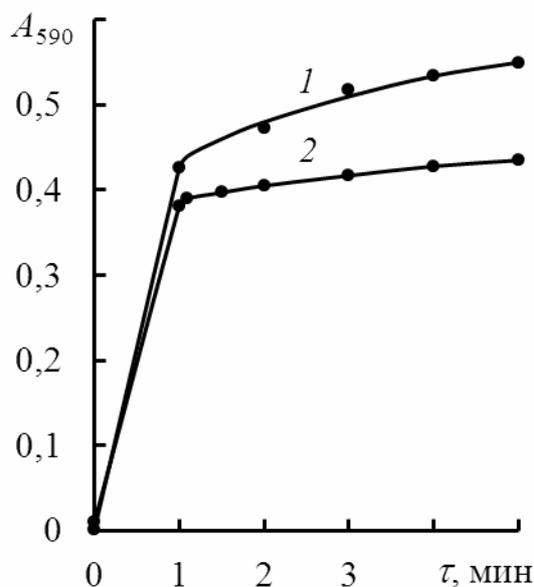


Рис. 3. Зависимость оптической плотности при 590 нм от продолжительности реакции восстановления хрома(VI) щавелевой кислотой с добавкой (2) и без добавки (1) серной кислоты

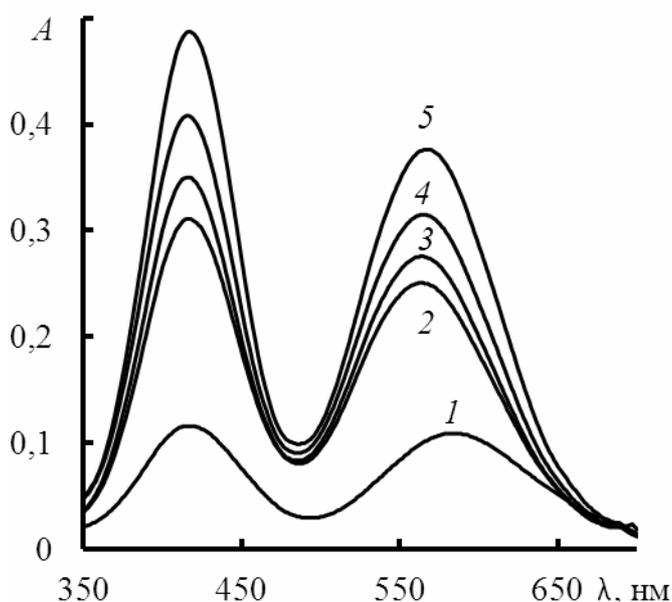


Рис. 4. Электронные спектры растворов хромокалиевых квасцов до (1) и после нагревания со щавелевой кислотой в присутствии 0 (5), 17,2 (4), 43 (3) и 86 (2) моль/л серной кислоты на 1 моль хромокалиевых квасцов

Нагревание приводит к быстрому увеличению интенсивности полос поглощения. В этом случае восстановительные реакции маловероятны и все изменения, по-видимому, связаны с процессами комплексообразования катионов хрома(III) со щавелевой кислотой. Серная кислота уменьшает интенсивность окраски, что, вероятно, обусловлено изменениями, происходящими в координационной сфере катиона хрома(III).

Таким образом, экспериментально установлено, что с помощью щавелевой кислоты можно быстро и полностью восстановить ионы хрома(VI).

Список литературы

1. Бингам Ф.Т. *Некоторые вопросы токсичности ионов металлов: Пер. с англ.* / Ф.Т. Бингам, М. Коста, Э. Эйхенбергер и др. / Под ред. Х. Зигеля, А. Зигель – М.: Мир, 1993. – 368 с.
2. Gheju M. *Hexavalent chromium reduction with scrap iron in continuous-flow system. Part 2: Effect of scrap iron shape and size* / M. Gheju, I. Balcu // *Journal of hazardous materials.* – 2010. – vol. 182. – P. 484-493.
3. Glorias-Garcia F. *Fast reduction of Cr(VI) from aqueous solutions using alumina* / F. Glorias-Garcia, J.M. Arriaga-Merced, G. Roa-Morales, V. Varela-Guerrero, C.E. Barrera-Diaz, B. Bilyeu // *Journal of Industrial and Engineering Chemistry.* – 2014. – vol. 20. – P. 2477-2483.
4. А.С. № 882951 СССР. МПК C02F 1/70. *Способ очистки сточных вод от соединений хрома* / В.С. Галахов, Э.П. Агасян, В.А. Козарова и др. – Оубл. 23.11.1981.
5. А.С. № 1520020 СССР. МПК C02F 1/62. *Способ очистки хромсодержащих сточных вод* / Р.Р. Шарифов, Ф.Ю. Ибадуллаев, Л.А. Мамедьярова, Т.А.-Б. Ахмедова. – Оубл.: 07.11.1989.
6. А.С. № 1623974 СССР. МПК C02F 1/68. *Способ очистки водных растворов от примесей соединений хрома (VI)* / В.Ю. Галла, В.М. Бузаш, Е.С. Деметер, М.Ю. Шахайда. – Оубл.: 30.01.1991.
7. Пат. № 2395463 РФ. МПК C02F 1/70, C01G 37/14, C02F 101/22, C02F 103/16. *Способ нейтрализации отработанных растворов, содержащих хром(+6)* / Е.Г. Афонин. – Оубл.: 27.07.2010.
8. Зорькина О.В. *Метод перевода шестивалентного хрома в трехвалентную форму органическим восстановителем* / О.В. Зорькина, О.Е. Безбородова // *Известия ПГПУ.* – 2011. – № 25. – С. 690-696.
9. Eary L.E. *Chromate Removal from Aqueous Wastes by Reduction with Ferrous Ion* / L.E. Eary, D. Ral // *Environ. Sci. Technol.* – 1988. – vol. 22. – P. 972-977.
10. Лурье Ю.Ю. *Справочник по аналитической химии* / Ю.Ю. Лурье. – М.: Химия, 1971. – 249 с.
11. Лаврухина А.К. *Аналитическая химия хрома* / А.К. Лаврухина, Л.В. Юкина. – М.: Наука, 1979. – 219 с.
12. Гороновский И.Т. *Краткий справочник по химии* / И.Т. Гороновский, Ю.П. Назаренко, Е.Ф. Некряч. – Киев: Наукова думка, 1974. – 992 с.
13. Ciavatta L. *Stability constants of chromium(III) oxalate complexes in 1 m NaClO₄ at 60 °C* / L. Ciavatta, M. Iuliano, A. Vitiello // *Annali di chimica.* – 2000. – vol. 90, N 3-4. – P. 169-179.

СОРБЦИЯ МЫШЬЯКА (V) УГЛЕРОДНЫМ ВОЛОКНОМ, МОДИФИЦИРОВАННЫМ ОКСИДАМИ МЕТАЛЛОВ

Л.А. Земскова, Д.Х. Шлык
ФГБУН Институт химии Дальневосточного отделения РАН,
г. Владивосток

Существует ряд токсичных элементов, которые оказывают влияние на здоровье человека даже в следовых количествах. Мышьяк является одним из наиболее опасных и токсичных микроэлементов, обнаруживаемых в окружающей среде. Загрязнение мышьяком во всем мире возрастает в результате природной и антропогенной активности. Вследствие этого для многих стран загрязнение питьевой воды мышьяком становится серьезной проблемой. Всемирная организация здравоохранения рекомендует снизить ПДК для питьевой воды до 10 мкг/л (вместо ранее принятой во многих странах величины 50 мкг/л). Удовлетворить этим стандартам достаточно трудно, учитывая, что загрязненность ряда поверхностных и подземных вод превышает этот уровень [1].

Для удаления мышьяка из вод применяют различные технологии. Обычные процессы, такие как коагуляция/фильтрация, чаще всего неспособны понизить концентрацию мышьяка до требуемого уровня. Другие процессы, как обратный осмос или нанофильтрация, являются более эффективными. Однако в ряде случаев предпочтительно использование сорбентов, так как они обеспечивают селективное выделение мышьяка. В связи с этим наблюдается прогресс в получении как органических, так и более дешевых неорганических сорбентов [1, 2].

Из многочисленных оксидов металлов, испытанных для извлечения мышьяка из воды и промышленных растворов, наиболее перспективными являются оксиды железа(III) – осажденные аморфные и плохо кристаллизованные гидроксиды и некоторые минералы [3, 4].

Мышьяк обычно обнаруживается в природных водах как As(III) и As(V). Одним из способов увеличения сорбционной емкости по мышьяку является окисление As(III) до арсенат-ионов. Эффективными окислителями являются соединения марганца. Известно об использовании для этой цели перманганата калия [5], оксидов марганца(IV) [6]. Природные и синтетические оксиды марганца непосредственно могут быть использованы в качестве сорбентов [7-9]. Однако большинство оксидов металлов доступно в виде тонких порошков или они формируются в виде гелей или суспензий в растворах, что затрудняет их использование в фильтрах и колоннах в процессах водоподготовки. Предпочтительно использование оксидов металлов в составе композитов со смолами [1, 2] или нанесенными на поверхность активированного угля [10], цеолита или др. носителя. Наиболее эффективно применение волокнистых ионообменников, обладающих большей скоростью сорбции, чем гранульные сорбенты [11].

Целью данной работы является разработка способов получения сорбционных материалов на основе ультрадисперсных оксидов переходных металлов (Mn и Mo) в составе композитов с углеродным волокном (УВ) и исследование свойств полученных волокнистых сорбентов при очистке растворов от мышьяка.

Получение композитных сорбентов.

В качестве исходного материала для получения сорбентов использовали углеродный адсорбент Актилен (марки Б) в виде жгутового волокна с удельной поверхностью, определенной по адсорбции азота методом БЭТ, объем пор и средний радиус пор равны соответственно $700 \text{ м}^2 \cdot \text{г}^{-1}$, $0.4 \text{ см}^3 \cdot \text{г}^{-1}$, 0.4 нм .

Модификацию углеродного волокна осуществляли путем осаждения активного оксида марганца на поверхность волокна при взаимодействии перманганата калия и соли Mn(II), взятых в мольном соотношении 2 : 3, в присутствии углеродного волокна в качестве подложки. Сорбент обозначен УВ-Mn-хим.

Углеродное волокно, модифицированное молибденом, получено адсорбцией молибдена из кислых растворов молибдата натрия (рН 3.0) с концентрацией Mo 110.3 мг/л. Содержание молибдена в композите составляет 91.7 мг Mo/ г углеродного волокна. Сорбент обозначен УВ-Mo.

Исследование кинетических свойств.

Сорбцию мышьяка проводили в статических условиях из модельного раствора с концентрацией $C_0 \sim 0.05 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$ по мышьяку на водопроводной воде при соотношении Т : Ж = 1 : 1000 (рН 3). Через определенные промежутки времени отбирали по 2 мл раствора и анализировали в них содержание мышьяка, марганца и молибдена.

Для определения содержания мышьяка в растворе применялся атомно-абсорбционный метод с электротермическим способом атомизации. Измерения проводили на приборе Shimadzu 7000 (Япония) в графитовой печи с пиропокровом и платформой, используя матричный модификатор с массовой концентрацией палладия 0,5 г/л (по методике М-03-505-119-03). Относительная погрешность метода составляет 30 % ($P = 0,95$) в диапазоне концентраций 0,010-0,01 мг/л.

Из данных, представленных на рис. 1, видно, что модифицированные оксидами марганца и молибдена углеродные волокна эффективно удаляют As(V) из растворов (*кривые 1 и 2*) в отличие от исходного волокна (*кривая 3*). Время установления равновесия при сорбции на композитных сорбентах различается примерно в два раза. Извлечение мышьяка с более высокой скоростью наблюдается для композита УВ-Mn хим. Однако углеродное волокно, модифицированное молибденом, обеспечивает более полное удаление мышьяка, практически до его отсутствия. Такая разница в сорбционных характеристиках может быть связана как с особенностями осаждения оксидов переходных металлов на поверхности УВ и в его порах, так и свойствами

осажденных оксидов. Ранее было установлено, что марганец осаждается на поверхности волокна в виде двух фаз, относящихся к синтетическому К-бернесситу.

Следует отметить, что в исследуемых кислых растворах при pH 3 происходит растворение частиц модификаторов углеродного волокна. Кинетика вымывания металлов из сорбентов представлена на рис. 2. Данные приведены в единицах ПДК для воды водоисточников, которые составляют для марганца – 0.1, а для молибдена – 0.25 мг/л (СанПиН 2.1.4.1074-01).

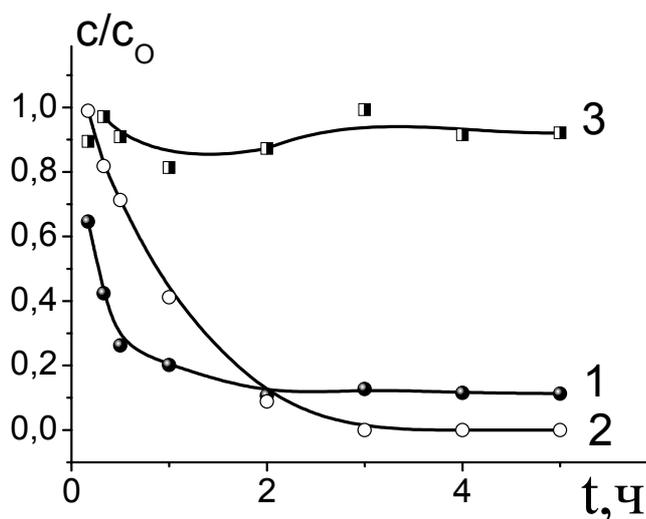


Рис. 1. Кинетика извлечения As(V) из растворов модифицированными сорбентами: 1 -УВ-Мп-хим; 2 -УВ-Мо; 3 - УВ-исх

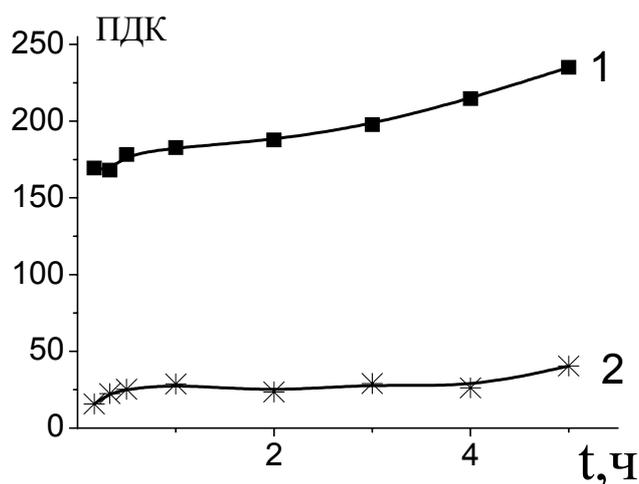


Рис.2. Кинетика вымывания компонентов (Mn, Mo) композитного сорбента: 1 - УВ-Мп-хим; 2 - УВ-Мо

На рис. 3 представлены концентрации мышьяка и вымываемых из сорбентов компонентов в растворах при выдержке сорбентов в контакте с раствором в течение суток.

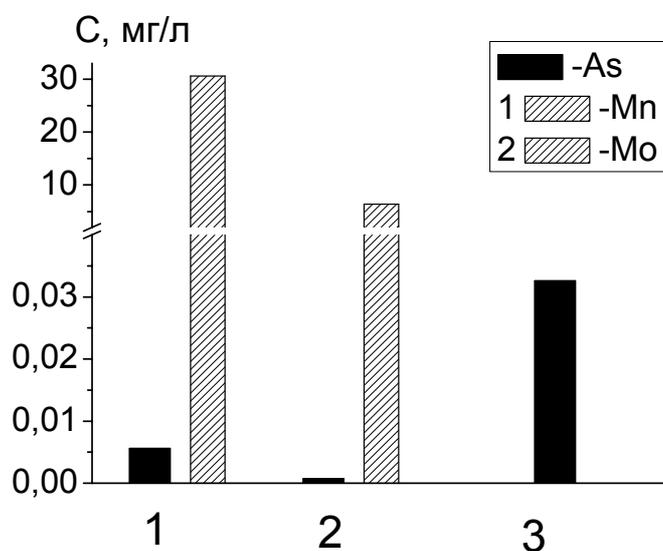


Рис. 3. Концентрация мышьяка, марганца и молибдена в растворах после сорбции в течение 24 ч: 1 -УВ-Мн-хим; 2 - УВ-Мо; 3 - УВ-исх

Таким образом, установлено, что модификация углеродного волокна оксидами переходных металлов (Mn, Mo) приводит к получению эффективных сорбционных материалов по отношению к мышьяку(V), обеспечивающих удаление мышьяка до уровня ПДК и ниже. Вместе с тем, при их использовании в кислых средах происходит растворение частиц оксидов – модификаторов углеродного волокна, что способствует поступлению в раствор марганца и молибдена, являющихся вредными загрязнителями.

Список литературы

1. Mohan D. Arsenic removal from water/wastewater using adsorbents – A critical review / Mohan D, Pittman C. U. Jr. // *J. Haz. Mat.* 2007. - V. 142. - N 1–2. - 2007. - P. 1-53.
2. Dambies L. Existing and prospective sorption technologies for the removal of arsenic in water / Dambies L. // *Sep. Sci. Technol.* 2004. - V. 39. - N 3. - P. 603-627.
3. Faria M.C.S. Arsenic removal from contaminated water by ultrafine δ -FeOOH / Faria M.C.S., Rosemberg R.S., Bomfeti C.A., Monteiro D.S., Barbosa F., Oliveira L.C.A., Rodriguez M., Pereira M.C., Rodrigues J.L. // *Chem. Eng. J.* 2014. - V. 237. - P. 47-54.
4. Čanecka L. Sorption of P(V), As(V), and Sb(V) oxyanions on goethite and gematite during their thermal transformation / Čanecka L., Bujdoš M., Gregor M., Hudec P., Boriová K., Dubová J. // *Sep. Sci. Technol.* 2014. - V. 49. - P. 721-726.

5. Guan X. Removal of arsenic from water: Effect of competing anions on removal in the $KMnO_4$ -Fe(II) process / Guan X., Dong H., Ma J., Jiang L. // *Wat. Res.* 2009. - V. 43. - P. 3891-3899.

6. Manning B.A. Arsenic(III) oxidation and arsenic(V) adsorption reactions on synthetic birnessite / Manning B.A., Fendorf S.E., Bostick B., Suarez D.L. // *Environ. Sci. Technol.* 2002. - V. 36. - P. 976-981.

7. Ouvrard S. Reactive behavior of natural manganese oxides toward the adsorption of phosphate and arsenate / Ouvrard S., Simonnot M.-O., Sardin M. // *Ind. Eng. Chem. Res.* 2002. - V. 41. - P. 2785-2791.

8. Ajith N. Sorption of As(III) and As(V) on chemically synthesized manganese dioxide / Ajith N., Davli A.A., Swain K.K., Devi P.S.R., Kalekar B.B., Verma R., Reddy A.V.R. // *J. Environ. Sci. Health. Part A.* 2013. - V. 48. - P. 422-428.

9. Babaeivelni K. Adsorption and removal of arsenic(V) using crystalline manganese (II, III) oxide: Kinetics, equilibrium, effect of pH and ionic strength / Babaeivelni K., Khodadoust A.P., Bogdan D. // *J. Environ. Sci. Health. Part A.* 2014. - V. 49. - P. 1462-1473.

10. Zang Q.L. A method for preparing ferric activated carbon composites adsorbents to remove arsenic from drinking water / Zang Q.L., Lin Y.C., Chen X., Gao N.Y. // *J. Haz. Mat.* 2007. - V. 148. - P. 671-678.

11. Мицкевич Д.Е. Система окислитель-сорбент для очистки питьевой воды от оксианионов As (III) и As(V) / Мицкевич Д.Е., Солдатов В.С., Сокол В.П., Вечер Е.И. // *Журн. прикладной химии*, 2010. - Т. 83. - № 3. - С. 415-420.

ОЧИСТКА ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ОТ СУЛЬФИД-ИОНОВ УГЛЕРОД- И КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩИМИ СОРБЕНТАМИ

О.Д. Арефьева¹, Л.А. Земнухова^{1,2}, У.А. Климова¹

¹Дальневосточный федеральный университет,

²Институт химии Дальневосточного отделения РАН,
г. Владивосток

Сульфиды являются одними из наиболее распространенных веществ, загрязняющих природные воды. Загрязнение природных вод сульфидами в результате природных и антропогенных факторов встречается повсеместно на территории России. В основном, сульфидами и сероводородом загрязнены поверхностные водные источники. Сульфиды, являясь токсичными соединениями, оказывают отрицательное влияние на жизнедеятельность организмов. Наличие сульфидов в сточных водах обуславливает выделение молекулярного сероводорода, который является причиной появления неприятного запаха сточных вод.

В настоящее время существуют различные методы очистки воды от сульфидов и их производных. Основными являются реагентные, электрохимические, биологические и сорбционные методы. Наиболее

эффективным сорбентом является активированный уголь, однако, его использование ограничено высокой стоимостью [1]. В последние годы вызывают интерес сорбенты, полученные из отходов. Например, для изготовления эффективного сорбента для удаления сероводорода из жидких и газовых сред в качестве исходного материала может быть использована избыточная биомасса, образующаяся при очистке сточных вод [2]. Для поглощения сероводорода можно применять смеси остатка после очистки сточных вод и рыбных отходов [3]. В качестве сорбентов авторы работы [4] использовали глауконитовый песок Аютинского месторождения (Ростовская область) и аминолигнин со слитой структурой. Хорошими сорбционными свойствами по отношению к различным поллютантам обладают сорбенты природного происхождения, в частности продукты переработки растительного сырья. Настоящая работа посвящена исследованию сорбции сульфид-ионов из водных растворов углерод- и кремнийсодержащими сорбентами разной природы.

Все эксперименты по исследованию сорбции сульфид-ионов были проведены с дистиллированной водой, искусственно загрязненной сульфидом натрия (pH=9-10). Содержание сульфидов определяли спектрофотометрическим методом на спектрофотометре Nash DR2700-01B1 (США). Для извлечения сульфидов из водных растворов были использованы углерод- и кремнийсодержащие сорбенты различной природы: аморфный диоксид кремния (реактивы «кремниевая кислота» по ГОСТ 9428-73 и ГОСТ 4214-78; образцы, полученные из рисовой шелухи и соломы термическим способом и методом осаждения), алюмосиликаты (синтетические образцы, полученные осаждением из щелочных сточных вод рисовой шелухи и соломы; природные алюмосиликаты - вермикулит Кокшаровского и Ковдорского месторождений, цеолит Чугуевского месторождения), углеродсодержащие (коммерческие продукты - активированный уголь марки П-709, углеродное волокно Актилен Б; высокодисперсный углерод, полученный из рисовой шелухи), природные волокна (волокнистые остатки сырья после щелочного гидролиза рисовой шелухи и соломы), щелочные лигнины, полученные из рисовой шелухи и соломы; полисахарид хитозан. Эксперименты по сорбции сульфид-ионов из водных растворов проводили в статических условиях.

Установлено, что для карбонизированного кремнезема сорбционное равновесие на ~ 90 % достигается через 30 мин после начала сорбции. Запах во всех пробах после сорбции равен 0 баллов, следовательно, в очищаемой воде не происходит образования сероводорода. Наблюдаемый эффект достигнут за счет создания в анализируемых пробах щелочной среды, при которой массовая доля сероводорода в общем содержании сероводорода и сульфидов составляет 0,1-1,2 %

По результатам исследования получен ряд эффективности извлечения сульфид-ионов из водных растворов. Наиболее эффективными сорбентами в этом ряду являются – углеродное волокно Актилен Б и хитозан,

а из отходов производства риса - карбонизированный кремнезем и высокодисперсный углерод.

Исследование выполнено при поддержке ДВФУ, проект № 14-08-03-33_и.

Список литературы

1. Бутенко Э.О. Технология удаления сульфидов / Э.О. Бутенко, А.Е. Капустин // *Восточно-Европейский журнал передовых технологий.* – 2010. – Т. 3, № 8. – С. 7-9.
2. *Sewage sludge – derived materials as efficient adsorbents for removal of hydrogen sulfide* / Bagreev Andrey, Bashkova Svetlana, Locke David C., Badosz Teresa J. // *Environ. Sci. and Technol.* – 2001. – V. 35. - № 7. – P. 1537-1543.
3. *Municipal waste conversion to hydrogen sulfide adsorbents: Investigation of the synergistic effects of sewage sludge/fish waste mixture* / Rajiv Wallacea, Mykola Seredycha, Pengfei Zhangb, Teresa J. Badosza // *Chemical Engineering Journal.* – 2004. – V. 273. – P. 88 – 94.
4. Пат. 2090514 Российская Федерация, МПК6 С 02 F 1/28. Способ очистки сточных вод от сероводорода / Линевич С.Н., Енгибарьянц Н.В., Пышинова Н.Э.; заявитель и патентообладатель Новочеркасский государственный технический университет – № 94030063/25; заявл. 05.08.94; опубл. 20.09.97, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИИ ГЛАУКОНИТОМ ГБМТО КАТИОНОВ МАГНИЯ (II)

И.В. Зарапина, А.Ю. Осетров

Тамбовский государственный технический университет,
г. Тамбов

Сорбционная способность природных глинистых минералов многие годы систематически изучается исследователями в силу целого ряда их преимуществ перед синтетическими сорбентами. Целью настоящей работы явилось исследование сорбционной способности 95 %-м концентратом глауконита Бондарского месторождения Тамбовской области (ГБМТО) катионов Mg^{2+} из хлоридных растворов, приготавливаемых растворением металлического магния в растворе соляной кислоты, последующим выпариванием и количественным переносом соли в дистиллированную воду заданного объема. Для оценки сорбционной способности 1, 2, 3 или 5 г сорбента вводили в 100 мл раствора соли магния с концентрацией Mg^{2+} 0,06 мг/л. Подробно методика эксперимента представлена в [1]. С целью отмывки сорбента от подвижных катионов магния предварительно была апробирована отработка дистиллированной водой, 0,1 М HCl, 1 М, 3 М и 5 М растворами NaCl. В результате этих экспериментов был избран следующий метод предварительной обработки сорбента. 95 %-й концентрат глауконита в течение часа обрабатывали 3 М раствором NaCl

при перемешивании магнитной мешалкой, фильтровали, промывали дистиллированной водой до отрицательной реакции на кальций и магний и сушили. Такой сорбент показывал наиболее стабильные результаты. Глубину извлечения магния оценивали посредством коэффициента ρ , представляющего собой отношение разности массы катионов в исходном растворе и по завершении эксперимента к их начальному количеству. Исследования проведены при комнатной температуре.

При извлечении магния основная адсорбируемая доля катионов удаляется из растворов в течение первых 10 минут. Максимальная величина ρ , равная 88 %, достигается за 40 минут или даже менее. В последующие 20-40 минут от начала эксперимента возрастание ρ невелико и по абсолютной величине не существенно зависит от вводимой массы сорбента.

На основе полученных экспериментальных данных можно сделать следующие выводы:

1. Адсорбция катионов магния глауконитом ГБМТО наблюдается только при специальной предварительной обработке сорбента.

2. Сорбционная емкость катионов магния глауконитом невелика и составляет $(4,8 \pm 1,2)$ мг/г.

Список литературы

1. Вигдорович В.И. Сорбция глауконитом катионов магния (II) / В.И. Вигдорович, Л.Е. Цыганкова, И.В. Морщинина, Е.А. Баженова, И.В. Зарапина // Вестник Тамбовского университета. Серия: естественные и технические науки. – 2013. – Т. 18. – №. 5. – С. 2810 – 2813.

ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Н.Н. Афанасьева, Д.С. Беспалов
Тульский государственный университет,
г. Тула

Наука и техника начала третьего тысячелетия развиваются в темпах геометрической прогрессии, не является исключением и промышленность как одна из самых масштабных сфер деятельности человека. Подобного рода тенденция распространилась по всему миру и уже захватила развивающиеся, в прошлом слаборазвитые, страны.

Российская Федерация обладает одним из мощнейших во всем мире промышленных потенциалов, доставшимся ей в наследие от Советского Союза, после распада которого промышленность нашей страны до сих пор не оправилась в полной мере. Несмотря на это, промышленность России развивается всё более стабильно и целенаправленно. В связи с небезупречностью технологических процессов на данном этапе неизбежно негативное воздействие промышленности на окружающую среду.

Ежегодно во всем мире и в нашей стране миллиарды тонн твердых, пастообразных, жидких, газообразных отходов поступают в биосферу, нанося тем самым непоправимый урон как живой, так и неживой природе. Отходы производства и потребления являются источниками антропогенного загрязнения окружающей среды в глобальном масштабе и возникают как неизбежный результат потребительского отношения и непозволительно низкого коэффициента использования ресурсов. Например, в СССР в год цветная металлургия потребляла около 2 млрд. т. горных пород, а товарная продукция составляла 1 % [1]. В Российской Федерации, так или иначе, переходят в отходы 90 – 95 % [2] или от 80 млрд. т. до 120 млрд. т. [3]. Из них более миллиарда токсичных и являющихся важными источниками экологических эксцессов с ежегодным приростом 10 млрд. т. [3] или 9 – 10 % [2]. Ежегодно площади, занимаемые отходами, увеличиваются на 250 тыс. га [2].

Основными поставщиками отходов являются горнодобывающая, химическая, металлургическая, топливно-энергетическая отрасли [3].

Образующиеся промотходы зачастую являются химически неоднородными, сложными поликомпонентными смесями веществ, обладающими различными химико-физическими свойствами, и представляют токсическую, химическую, биологическую, коррозионную, огне- и взрывоопасность [2]. Именно с этим и связаны основные проблемы утилизации отходов промышленности.

На современном этапе открывается все больше возможностей существенно сократить количество отходов за счет использования различных методов обезвреживания, а именно:

1. Для обезвреживания жидких отходов и осадков сточных вод используется **жидкофазное окисление**. На данном этапе метод признан одним из перспективных, однако, по сравнению с другими, является более дорогостоящим, кроме этого, к недостаткам метода относится высокая коррозионность процесса, образование накипи на поверхности нагрева, неполное окисление некоторых веществ, невозможность окисления сточных вод с высокой теплотой сгорания [4].

2. Для обезвреживания газообразных и жидких отходов применим **гетерогенный катализ**. Этот метод целесообразно использовать не в качестве самостоятельного способа обезвреживания токсичных отходов, а как отдельную ступень в общем технологическом цикле.

3. Перспективным направлением ликвидации твердых промышленных отходов и сточных вод является метод **окислительного пиролиза**. Данный метод применим для обезвреживания в том числе «неудобных» для сжигания или газификации вязких, пастообразных отходов, влажных осадков, пластмасс, шламов с большим содержанием золы, загрязненную мазутом, маслами и другими соединениями землю, сильно пылящих отходов. Кроме этого, окислительному пиролизу могут подвергаться отходы, содержащие металлы и их соли, которые плавятся и возгорают при нормальных температурах

сжигания, отработанные шины, кабели в измельченном состоянии, автомобильный скрап и др. [4].

4. Все большее распространение получает метод *сухого пиролиза*, который является одним из самых перспективных способов утилизации твердых органических отходов и выделения ценных компонентов из них на современном этапе развития науки и техники.

5. Процесс высокотемпературного разложения и окисления токсичных компонентов отходов с образованием практически нетоксичных или малотоксичных дымовых газов и золы положен в основу *огневого метода*. При использовании данного метода возможно получение ценных продуктов: отбеливающей земли, активированного угля, извести, соды и др. материалов. В то же время чисто термическое или с применением катализаторов огневое обезвреживание промышленных отходов может приводить к уничтожению органических веществ, которые могли бы явиться ценным сырьем целевых продуктов [5].

При разработке новых ресурсосберегающих и экологических технологических процессов необходимо обезвреживание отходов на стадии вывода из технологического процесса, но при современном развитии науки и техники невозможно исключить образование не утилизируемых, не подлежащих сжиганию, не поддающихся нейтрализации токсичных отходов. В этом случае целесообразно захоронение такого рода отходов в специально создаваемых для этого *хранилищах*, где можно будет размещать промышленные отходы для их использования в будущем.

Для захоронения отходов промышленности целесообразно использовать резервуары в геологических формациях: гранит, вулканические породы, туфы, базальты, соляные толщи, гипс, ангидрит, доломит, глина, гнейсы [3; 6]. Такого рода хранилища могут существовать как самостоятельно, так и совместно с горнодобывающими предприятиями на его шахтном поле [3].

В течение последних 70-ти лет наша страна была и остается крупнейшим поставщиком разнообразных полезных ископаемых, при добыче которых образуются порядка нескольких миллиардов м³ пустот [6], непогашенных или постепенно погашаемых выработанных пространств, пригодных в большей или меньшей степени для захоронения промышленных отходов, в том числе радиоактивных.

Следует отметить, что, несмотря на длительность изучения, проблема утилизации и переработки отходов промышленности по-прежнему не ведется на должном уровне. Острота проблемы, несмотря на достаточное количество путей решения, определяется увеличением уровня образования и накопления промышленных отходов. Усилия направлены, прежде всего, на предупреждение и минимизацию образования отходов, а затем на их рециркуляцию, вторичное использование и разработку эффективных методов переработки, обезвреживания и окончательного удаления, а захоронения только отходов, не загрязняющих окружающую среду. Все эти мероприятия, бесспорно, уменьшают уровень негативного воздействия отходов

промышленности на природу, но не решают проблему прогрессирующего их накопления в окружающей среде и, следовательно, нарастающей опасности проникновения в биосферу вредных веществ под влиянием техногенных и природных процессов.

В мире непрерывно растет потребность в сырье, производство которого обходится всё дороже. Важность экономного и рационального использования природных ресурсов не требует обоснований. Разнообразие продукции, которая при современном развитии науки и техники может быть безотходно получена и потреблена, весьма ограничено, достижимо лишь на ряде технологических цепей и только высокорентабельными отраслями и производственными объединениями.

Есть ли выход из создавшейся ситуации? Да, пока еще есть. Необходимо научиться понимать законы природы и считаться с ними. В природе нет ничего беспредельного, все целесообразно и взаимосвязано.

Многостороннее и глубокое освоение малоотходных и безотходных производств – долговременное и кропотливое дело, которым предстоит заниматься ряду поколений ученых, инженеров, техников, экологов, экономистов, рабочих разного профиля и многих других специалистов. Полностью безотходное производство – далекая перспектива, но необходимо уже сейчас решать эту задачу, как на общеэкономическом уровне, так и в отдельных отраслях хозяйства.

Список литературы

1. Снуриков А.П. *Комплексное использование сырья в цветной металлургии.* - М.: Металлургия, 1986.

2. Максимов И.Е. *Состояние и перспективы использования экозащитных систем в решении проблем отходов // Муниципальные и промышленные отходы: способы обезвреживания и вторичной переработки - аналитические обзоры.* Новосибирск, 1995, серия Экология.

3. *Размещение промышленных отходов в подземных хранилищах.* - Пермь, ПГТУ, 1995.

4. Бернадинер М.Н., Шурыгин А.П. *Огневая переработка и обезвреживание промышленных отходов.* - М., Химия, 1990.

5. Лукашов В.П., Янковский А.И. *Переработка и обезвреживание промышленных и бытовых отходов с применением низкотемпературной плазмы. //Муниципальные и промышленные отходы: способы обезвреживания и вторичной переработки - аналитические обзоры.* - Новосибирск, 1995, серия Экология.

6. *Избавление биосферы от токсичных отходов. Проблемы и пути ее эффективного решения.* - Соликамск, 1995.

**ТЕХНОЛОГИИ ЗДОРОВЬЯ.
ВЛИЯНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ.
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**ОПАСНЫЕ И ВРЕДНЫЕ ФАКТОРЫ НА СВАРОЧНОМ
ПРОИЗВОДСТВЕ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ НИХ**

А.А. Горюнокова, Д.А. Рудакова
Тульский государственный университет,
г. Тула

Сварка – это процесс получения неразъемных соединений посредством установления межатомных связей между свариваемыми частями при их местном или общем нагреве, пластическом деформировании или совместном действии того и другого.

Неразъемное соединение, выполненное с помощью сварки, называют сварным соединением. Чаще всего с помощью сварки соединяют детали из металлов. Однако сварные соединения применяют и для сварки неметаллов – пластмасс, керамик или их сочетаний.

При сварке используются различные источники энергии: электрическая дуга, электрический ток, газовое пламя, лазерное излучение, электронный луч, трение, ультразвук. Развитие технологий позволяет в настоящее время проводить сварку не только в условиях промышленных предприятий, но в полевых и монтажных условиях (в степи, в поле, в открытом море и т. п.), под водой и даже в космосе. Процесс сварки сопряжен с опасностью возгораний; поражений электрическим током; отравлений вредными газами; поражением глаз и других частей тела тепловым, ультрафиолетовым, инфракрасным излучением и брызгами расплавленного металла.

В настоящее время наибольшее распространение получили следующие виды сварки.

1. Газовая сварка – процесс соединения металлических деталей за счет локального нагрева места соединения пламенем газовой горелки. Высокая температура пламени достигается применением смеси горючего газа (пропан, ацетилен) с кислородом. Возможен и обратный процесс – газовая резка. Тот или иной режим достигается увеличением расхода газовой смеси и соотношения газов в ней.

2. Дуговая электросварка – электросварка распространена не менее широко, чем газовая. При электросварке используется тепловое действие электрической дуги, возникающей между свариваемыми металлическими деталями и электродом.

Любой сварочный процесс всегда сопровождается рядом факторов, представляющих опасность для здоровья, как сварщика, так и людей, находящихся вблизи во время сварки. Особенно опасна по воздействию на человека электрическая дуга, так как интенсивность её излучения очень высока. При любом виде сварки в той или иной мере присутствуют следующие вредные факторы:

- ультрафиолетовое излучение;
- слепящая яркость видимого света;
- инфракрасное излучение;
- искры и брызги расплавленного металла;
- дым;
- вредные вещества, выделяющиеся в процессе сварки в виде аэрозолей и газов (зависят от вида сварки, вида электрода, вида выполняемых работ и свариваемых материалов);
- электрический ток.

УФ–излучение не воспринимается глазом человека и поэтому опасно вдвойне. УФ–излучение, прежде всего, действует на глаза, вызывая повреждение роговицы, хрусталика и сетчатки. При незначительном содержании ультрафиолета (при естественном солнечном освещении, например) он поглощается хрусталиком и внутриглазной жидкостью и практически не достигает сетчатки. При сварке интенсивность УФ–излучения значительно превышает естественный уровень и поэтому часть его достигает сетчатки глаза, вызывая фотохимические повреждения. Сетчатка имеет ограниченную способность к восстановлению и поэтому длительное её облучение приводит к необратимым последствиям и потере зрения. УФ–излучение приводит также к ожогам роговицы глаза и раздражению кожи.

Слепящая яркость видимого света при высокой интенсивности облучения также вредно воздействует на глаза. Особенно опасна синяя часть спектра излучения дуги или газового факела, которая в сочетании с воздействием инфракрасного излучения вызывает фотохимические повреждения сетчатки глаза.

Инфракрасное излучение также, как и ультрафиолетовое, не воспринимается глазом человека. Инфракрасное излучение, особенно длинноволновое поглощается тканями организма человека, вызывая их нагрев, который может привести к ожогам. Сочетание вредного воздействия с излучением в синей части спектра было отмечено выше; в дополнение к этому ИК–излучение снижает пороговые значения воздействия УФ–излучения и тем самым увеличивает вероятность повреждения глаза.

Искры и брызги расплавленного металла представляют опасность, как для глаз, так и для кожи, вызывая ожоги, часто очень тяжелые, особенно при попадании в глаза.

Дым и вредные вещества, выделяемые в процессе сварки, представляют опасность для органов дыхания, так как при длительном их вдыхании

возможны различные заболевания органов дыхания, в том числе профессиональные, или отравления.

Существует единственный способ избегания или резкого снижения воздействия вредных факторов, сопутствующих процессу сварки — правильный выбор и применение средств индивидуальной защиты.

В зависимости от назначения средства индивидуальной защиты подразделяют согласно ГОСТ 12.4.011 - 89 на следующие классы:

- специальная одежда (комбинезоны, полукOMBинезоны, куртки, брюки, костюмы, полушубки, тулупы, фартуки, жилеты, нарукавники);
- специальная обувь (сапоги, ботинки, галоши, боты);
- средства защиты головы (каска, подшлемники, шапки, береты);
- средства защиты органов дыхания (противогазы, респираторы);
- средства защиты лица (защитные щитки и маски);
- средства защиты глаз (защитные очки);
- средства защиты органов слуха (противошумные шлемы, наушники, вкладыши);
- предохранительные приспособления (диэлектрические коврики, ручные захваты, манипуляторы, наколенники, налокотники, наплечники, предохранительные пояса);
- средства защиты рук (рукавицы, перчатки);
- защитные дерматологические средства (пасты, кремы, мази, моющие средства).

Одним из основных средств защиты при сварке является маска сварщика, которая защищает его лицо от вредных излучений, брызг металла и шлака, пыли и частично от различных газов. Для защиты глаз имеется светофильтр в виде затемненного стекла, вставленного в вырез маски на ее передней поверхности.

Средства защиты должно иметь и рабочее место сварщика, организованное определенным образом. Правильная организация рабочего места обеспечивает безопасность при работе и способствует повышению производительности труда. Нужно учитывать, что площадь рабочего места должна быть не менее 4,5 м² без включения площади под сварочным оборудованием и площади проходов. Ширина проходов должна быть не менее 1 м, а высота помещения от уровня пола до низа выступающих конструктивных элементов перекрытия над рабочими местами — не менее 3,2 м.

- Некоторые пары и газы, выделяющиеся при сварке, опускаются вниз, а некоторые поднимаются вверх, поэтому не следует организовывать рабочие места для сварки в подвальных помещениях, на втором и более высоких этажах многоэтажных зданий.
- Полы на рабочих местах сварщиков должны быть из несгораемого, нескользкого и слаботеплопроводного материала.

- В зимнее время температура на рабочем месте сварщика должна быть порядка 16...20 °С. Для сварщика должен быть стул со спинкой и регулируемым по высоте сидением.
- Двери на участках сварочных работ должны открываться наружу, а створки оконных переплетов или фрамуги — внутрь.
- Стены, потолки и внутренние конструкции помещений для сварочных работ рекомендуется покрывать защитной звукопоглощающей отделкой и окрашивать в светлые тона, хорошо поглощающие ультрафиолетовое излучение.
- Помещения для сварочных работ должны быть оборудованы грузоподъемными механизмами, если масса поднимаемых изделий более 15 кг.
- В производственных помещениях и на рабочих местах должна обеспечиваться общеобменная и местная вентиляция, встроенная в раскроечные столы.
- Общеобменная вентиляция является естественной, при которой обмен воздуха происходит через неплотности дверей, окон, форточки и фрамуги. Эффективность естественной вентиляции увеличивается при наличии вытяжных шахт, при этом вентиляции способствует ветер.
- При большом выделении вредных веществ применяется искусственная вентиляция с нагнетанием воздуха вентиляторами.
- Местная вытяжная вентиляция предназначена для улавливания и удаления сварочного аэрозоля и газов. При этом оборудуются местные отсосы в виде вытяжных зонтов. Но следует учитывать, что вредные аэрозоли и газы сначала проходят сквозь зону дыхания сварщика.
- Вентиляционные устройства, отклоняющие поток аэрозолей от лица сварщика и удаляющие загрязненный воздух, могут быть местными отсосами с использованием вытяжных панелей равномерного всасывания.

В процессе своей трудовой деятельности электросварщик подвергается воздействию целого комплекса опасных и вредных производственных факторов физической и химической природы.

Именно эти факторы вызывают профессиональные заболевания и травматические повреждения. Другие вредности: газы, шум, электромагнитные поля, имеют меньшее значение и обычно не служат причиной профессиональных заболеваний. Поэтому необходимо уделить должное внимание основным поражающим факторам. На данный момент, как мы видим, существует различное множество средств индивидуальной и коллективной защиты, т.е. есть все условия для обеспечения безопасности при сварочных работах. Дело остается только за работодателем, который обязан предоставить

эти средства и самим работником, который должен ответственно относиться к безопасности своей жизни и здоровья.

Список литературы

1. *Охрана труда при сварке в машиностроении.* – М.: «Машиностроение», 1978. - 144 с.
2. *ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация*
3. <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-82/14.htm>
4. <http://manometer-ufa.ru/articles105.html>
5. <http://nt-welding.ru/articles/sredstva-zashhity-svarshhika/>

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ КАМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Н.Н. Афанасьева, М.Ю. Захарова
Тульский государственный университет,
г. Тула

При выборе вариантов трассы и конструкции автомобильной дороги кроме технико-экономических показателей следует учитывать степень воздействия дороги на окружающую природную среду как в период строительства, так и во время эксплуатации, а также сочетание дороги с ландшафтом, отдавая предпочтение решениям, оказывающим минимальное воздействие на природную среду.

Основой строительства являются строительные материалы. Для возведения дорог и мостов требуется большое количество разнообразных строительных материалов, стоимость которых достигает почти 60 % всей стоимости строительно-монтажных работ.

В наши дни в строительстве все чаще используют искусственные каменные материалы, однако им нелегко с точки зрения экологической безопасности составить конкуренцию строительным сооружениям, выполненным из природных каменных материалов.

Именно за счет применения в дорожном строительстве экологически безопасных природных каменных материалов, использования экологически чистых технологий, а также выполнения специальных природоохранных мероприятий может быть достигнуто, на наш взгляд, максимально возможное снижение наносимого вреда природной среде.

Природный камень как строительный материал известен с глубокой древности. Он служил основным строительным материалом еще первобытному человеку. Высокая механическая прочность и долговечность позволяли использовать его в качестве стенового материала в строительстве различных

сооружений, а красивая окраска и богатая текстура обусловили его применение для архитектурного оформления уникальных сооружений, храмов, дворцов. Украшением старорусских городов (Москвы, Киева, Суздаля, Владимира и др.) до сих пор являются белокаменные соборы, воздвигнутые древними мастерами. Все древние постройки: храмы, дворцы, крепости, мосты, акведуки, ритуальные сооружения возводились из природного камня, и поражают современного человека как удивительные «Чудеса Света». Во многих странах: Египте, Мексике, Греции, Италии, Китае, Камбодже, Индии сохранилось большое количество выдающихся памятников каменного зодчества, являющихся архитектурно-строительной составляющей древнейших цивилизаций, существовавших на Земле.

Роль природного камня в современном строительстве претерпела значительные изменения. В наше время плотные природные каменные материалы уже не используются для возведения стен, арок, куполов, колонн и других несущих конструкции, т. к. они трудоемки, обладают большой массой и высокой теплопроводностью. Но из-за положительных эксплуатационных и эстетических качеств продолжают широко применяться для облицовочных работ, архитектурной отделки зданий и сооружений, устройства полов и пр. Пористые природные материалы применяются в конструкциях стен жилых и общественных зданий в виде стеновых камней и блоков. Отходы горнодобывающей и камнеобрабатывающей промышленности используются в качестве заполнителя для бетонов, изготовления других искусственных каменных изделий.

Важность высоких защитных свойств камня особенно возросла в последние годы, когда прогресс в области создания теплоизоляционных материалов позволил получить легкие и экономичные, не нуждающиеся в защите от атмосферного воздействия изделия, а также в качестве стенового материала, для устройства дорожных покрытий и т. д. В сооружаемых объектах масса материалов и конструкций из минерального сырья составляет в среднем 70 %, а иногда и 90 %.

Природные каменные материалы дорожного строительства добываются и изготавливаются из скальных и обломочных горных пород:

1) **Скальные горные породы** – это группа горных пород с кристаллизационными структурными связями, в которую входят изверженные и метаморфические породы, осадочные сцементированные породы (известняки и доломиты и т.д.), а также часть пород с аморфными упругими связями (песчаники с опаловым цементом, кремнистые туфы и т.д.). Скальные горные породы характеризуются жесткими связями и обладают высокой прочностью.

В зависимости от назначения и условий, в которых будут работать дорожно-строительные материалы, их делят на дробленые материалы (щебень) и колотые материалы (бутовый камень).

2) **Обломочные горные породы** – это горные породы, состоящие из обломков различных горных пород (магматических, метаморфических или осадочных) и минералов (кварц, полевые шпаты, слюды и т.д.). Так, например,

гравий и песок уже в естественном виде можно использовать для дорожного строительства.

Большая часть полезных ископаемых Тульской области связана с осадочными породами девонской и каменноугольной систем. Различные виды ископаемых имеют неодинаковое происхождение и соотносятся с определенным комплексом осадочных пород: приуроченные к отложениям девона – каменная соль, гипс, известняк; карбона – бурые угли, железная руда, бокситы; мезозоя – фосфориты; четверичной системы – глины, суглинки, торф.

Природные каменные материалы по сравнению с искусственными обладают большей прочностью и долговечностью. Тем более, современные искусственные аналоги камня теряют перед природными всякую значимость, так как никогда созданное руками человека и машин не сможет превзойти созданное самой природой.

Список литературы

1. *Микульский В.Г. Строительные материалы. - М.: АСВ, 2004. - 536с.*
2. *www.nerud-m.ru.*

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРОМЫШЛЕННОГО РЕГИОНА НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

Н.Н. Афанасьева, Е.М. Рылеева
Тульский государственный университет,
г. Тула

Качество окружающей среды существенно влияет на здоровье населения. Практически все химические вещества и физические излучения в той или иной степени оказывают вредное воздействие на здоровье людей, причем важным здесь является уровень их присутствия в окружающей среде (концентрация вещества, доза полученной радиации и т.п.). При неблагоприятном воздействии первостепенное значение имеют мутагенный и канцерогенный эффекты. Представляет опасность влияние загрязнения на детородную функцию и здоровье детей. Для большого числа химических веществ характерно воздействие на метаболическую, иммунную и другие системы, выполняющие защитные функции организма; их изменение способствует развитию неинфекционных заболеваний, большая доля которых приходится на сердечно-сосудистые и онкологические болезни.

Тульская область является одной из самых индустриальных в Центральном округе России и по степени техногенной нагрузки на окружающую среду уступает только Московской области. По словам министра здравоохранения и социального развития Российской Федерации Татьяны Голиковой, прозвучавшим на Всероссийском совещании онкологов, в Тульской области отмечена самая высокая в стране смертность от злокачественных новообразований.

По данным Минздрава, Тульская область считается в этом смысле самой неблагоприятной – смертность от злокачественных новообразований на 30 % выше, чем в среднем по России: 261,2 на 100 тыс. населения (рис. 1).

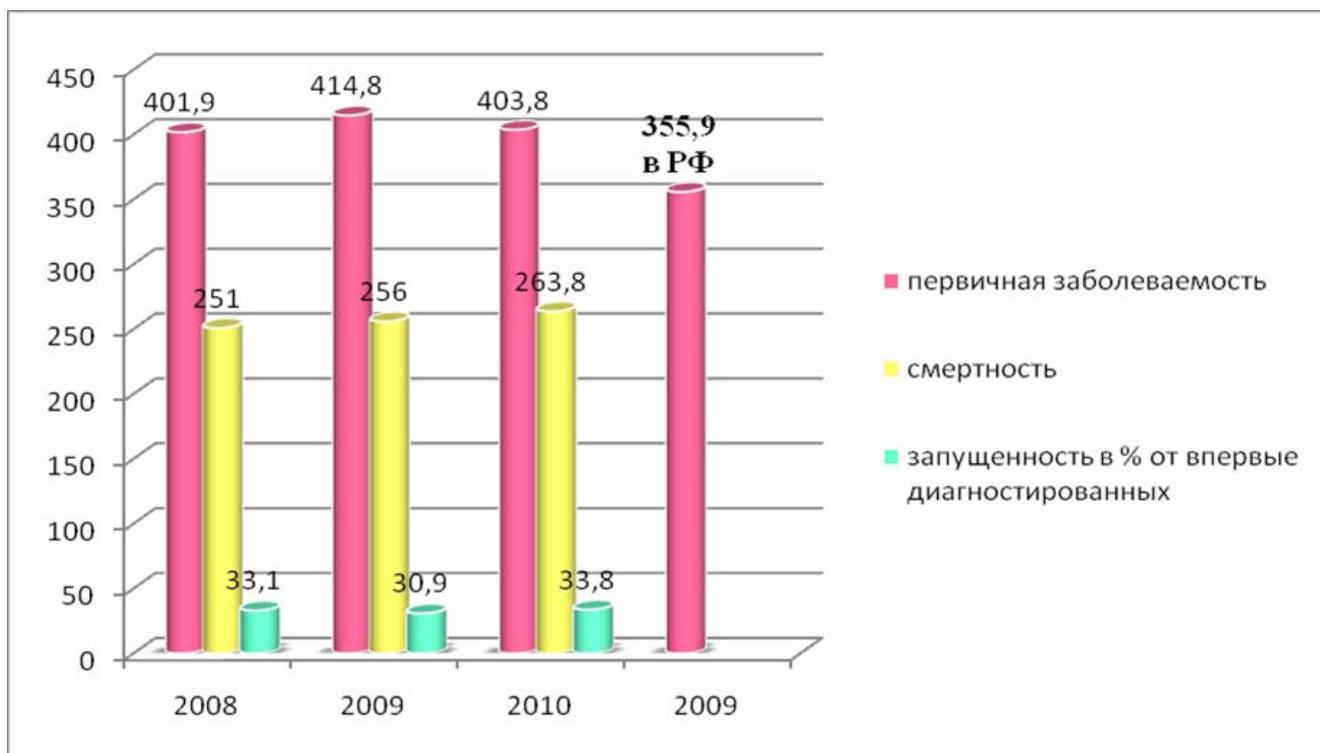


Рис. 1. Злокачественные новообразования на 100 тысяч населения

Однако отмечается, что в 2011 году в регионе наблюдается стабильная позитивная тенденция снижения смертности. В частности, по сравнению с 2010 годом она сократилась на 3,4 % (рис. 2).

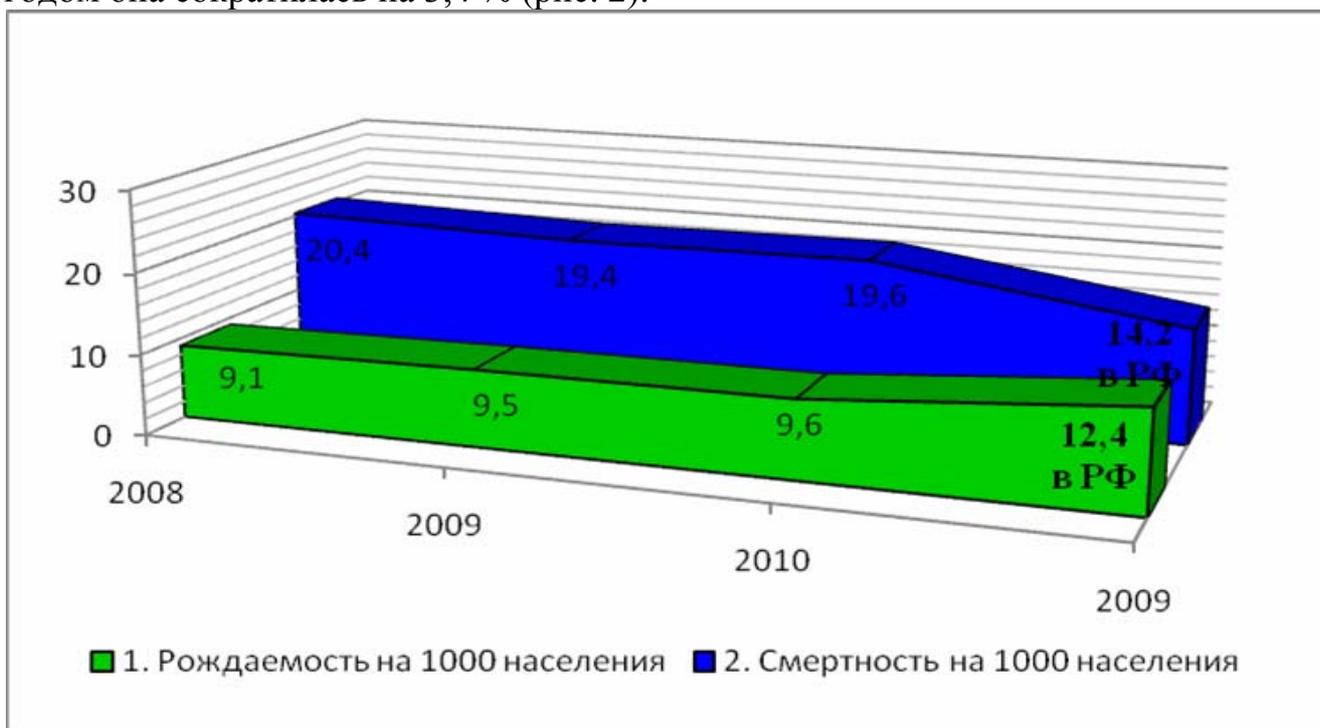


Рис. 2. Показатели рождаемости и смертности на 1000 населения

Экологические факторы даже при невысоком уровне воздействия могут вызывать значительные расстройства здоровья людей. Загрязнение среды, несмотря на относительно малые концентрации веществ, вследствие большой длительности воздействия может приводить к серьезным нарушениям в состоянии здоровья, особенно таких малоустойчивых групп, как дети, пожилые люди, больные хроническими болезнями, беременные женщины.

Одним из опасных факторов экологического давления на территорию является загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами. В настоящее время основными источниками поступления тяжелых металлов в окружающую среду в регионе являются выбросы в атмосферу ряда экологически опасных производств: тепловых электростанций, предприятий химической и горной промышленности, машиностроения и черной металлургии, а также автомобильного транспорта. Большое количество тяжелых металлов содержится в промышленных и бытовых стоках.

Наиболее опасными и токсичными из тяжелых металлов являются кадмий, ртуть и свинец. Установлена связь между количеством обнаруженных в воде и почве кадмия, свинца и мышьяка и уровнями заболеваемости злокачественными новообразованиями различных форм среди населения экологически неблагополучных районов.

Загрязнение кадмием пищевых продуктов, как правило, происходит из-за загрязнения почвы и питьевой воды сточными водами и другими отходами промышленных предприятий, а также при использовании фосфорных удобрений и пестицидов. В воздухе сельских местностей концентрация кадмия может в 10 раз превысить уровни естественного фона, а в городской среде нормативы могут быть превышены до 100 раз. Больше всего кадмия человек получает с растительной пищей.

Ртуть как другой биоцид, относящийся к тяжелым металлам, имеет два типа кругооборота в природе. Первый связан с естественным природным обменом элементарной (неорганической) ртути, второй обусловлен процессами метилирования неорганической ртути, поступающей в окружающую среду в результате хозяйственной деятельности человека. Ртуть применяется в производстве каустической соды, бумажной массы, синтезе пластмасс, в электротехнической промышленности. Широкое применение ртуть имеет в качестве фунгицидов для протравливания посевного материала. Ежегодно в стране тысячи тонн ртути в виде паров и аэрозолей выбрасывается в атмосферу, откуда она и ее соединения мигрируют в почву и водоемы.

В последние десятилетия существенно возросли суммарные выбросы в атмосферу от автотранспорта, которые составляют более 2/3 общих поступлений в атмосферу на территории России, причем в разных городах на долю этих выбросов приходится от 45 до 85 % загрязнения воздуха. В результате примерно 30 % городского населения страны дышит воздухом, в котором концентрация вредных веществ превышает санитарно-гигиенические нормативы в 10 и более раз.

В современных условиях основным источником загрязнения окружающей среды соединениями свинца является использование этилированного бензина. Естественно, что наибольшие концентрации свинца обнаруживаются в атмосферном воздухе городов и вдоль крупных автострад. В дальнейшем при включении в пищевые цепи свинец может поступать в организм человека с продуктами как растительного, так и животного происхождения. Свинец способен накапливаться в организме, особенно в костной ткани. Имеются сведения о влиянии свинца на рост заболеваний сердечно-сосудистой системы. Экспериментальные данные свидетельствуют, что для развития рака в присутствии свинца требуется в 5 раз меньшее количество канцерогенных углеводородов.

Список литературы

1. Молодой коммунар, 02.12.2011. «Тулу душит рак».

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ПОДГОТОВКЕ ЭКОЛОГОВ В РОССИЙСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Н.А. Черных, Ю.И. Баева
Российский университет дружбы народов,
г. Москва

Важнейшим элементом социально-политической и экологической стабильности отдельно взятого государства сегодня является экологическое образование. Экология принадлежит к числу тех наук, которые сводят в единую систему данные многих дисциплин, представляющих современное естествознание, в первую очередь, биологии, химии, физики, математики, географии и призвана отражать действительные связи между многообразными явлениями реального мира. Однако современное состояние общества требует интеграции не только разных областей естествознания, но и привлечение в сферу экологии знаний в области гуманитарных наук, в том числе экономических и юридических. Иными словами в последние годы на первый план выходит понимание необходимости междисциплинарной подготовки с учетом получения знаний в области естественных наук, экономики и права.

В соответствии с мировыми тенденциями развития высшего образования приоритетной задачей при подготовке высококвалифицированных специалистов в области экологии и природопользования является создание и совершенствование системы инновационных технологий экологического образования. Данная система должна базироваться на принципах развития единого мирового образовательного пространства посредством развития двусторонних и многосторонних международных связей, а также интеграции научных исследований и образовательного процесса на всех уровнях подготовки (бакалавриат, магистратура, аспирантура, переподготовка

и повышение квалификации, стажировка). При этом необходимым условием реализации инновационных образовательных технологий является внедрение в учебный процесс современных информационных технологий (мультимедийных систем, учебных порталов, электронных учебно-методических комплексов и др.).

Значительный опыт по созданию комплекса инновационных образовательных программ в области экологии и природопользования и формированию инновационной образовательной среды имеет Российский университет дружбы народов. С 1992 года в университете функционирует единственный в Российской Федерации Экологический факультет, на котором проводится комплексная подготовка бакалавров, магистров, аспирантов и докторантов в области экологии не только для России, но и для многих стран мира.

На факультете представлены практически все области экологических знаний, в том числе и междисциплинарные. Имеется возможность изучения нескольких иностранных языков. Он включает в себя 8 кафедр (системной экологии; геоэкологии; экологии человека; прикладной экологии; экологического мониторинга и прогнозирования; судебной экологии; экологии и управления водными ресурсами; иностранных языков), 2 научно-образовательных центра (НОЦ экологии человека, НОЦ прикладной экологии), 2 учебно-научных центра (УНЦ радиоэкологии «РАДЭКО» и УНЦ судебно-экологической экспертизы «СУДЭКО») и 6 учебно-научных лабораторий.

Развитие инновационных образовательных технологий невозможно без сотрудничества с ведущими научными учреждениями. При этом весьма эффективно для развития научной деятельности и повышения качества образования создание кафедр на базах ведущих научно-исследовательских институтов и центров. Сотрудники базовых кафедр – это активно работающие высококвалифицированные ученые, которые проводят научные исследования, как в России, так и за рубежом. В Российском университете дружбы народов с 2005 года функционирует базовая кафедра Института водных проблем (ИВП) РАН «Экологии и управления водными ресурсами» [2].

В настоящее время на Экологическом факультете разработан и внедрен в учебный процесс ряд междисциплинарных курсов, востребованных в современном обществе и не имеющих аналогов ни в нашей стране, ни за рубежом. Например, курс подготовки судебных экспертов в области экологии. Он объединяет в себе знания экологии и юриспруденции и позволяет подготовить специалистов, обладающих глубокими знаниями в области экологии, способных выявить и оценить степень воздействия хозяйственной или иной деятельности на окружающую среду, и при этом имеющих юридическую подготовку и владеющих методами судебно-экспертного исследования[1].

Успешно действуют программы обмена студентами и преподавателями с крупнейшими университетами Европы, Азии, Африки и Латинской Америки; с рядом зарубежных стран функционирует программы «двойных дипломов»

и программы «включенного образования». При этом Российский университет дружбы народов является одним из головных (базовых) вузов в сетевом Университете Шанхайской организации сотрудничества (УШОС), где с 2009 года обучение по направлению «Экология» реализуется именно на базе Экологического факультета.

Ежегодно проводятся две международные конференции «Актуальные проблемы экологии и природопользования» и «Экология XXI века» (на иностранных языках), Международная летняя школа-семинар по экологии, а также Межвузовская научно-практическая конференция по итогам практик студентов, что дает широкие возможности студентам и преподавателям университета для проведения совместных научных исследований с учеными других российских и зарубежных вузов. Такая активизация академической мобильности научно-педагогических кадров и студенчества расширяет возможности каждого студента в приобретении необходимых для современного рынка труда компетенций.

Весьма важную роль в развитии системного подхода к образовательным технологиям играет обеспечение возможности дополнительного профессионального образования для специалистов из различных стран мира. Так, на базе факультета успешно функционирует Центр дополнительного профессионального образования, осуществляющий подготовку по 35 программам обучения в различных сферах экологии. Кроме того, с 2011 года РУДН активно сотрудничает в области образовательной деятельности с Международным центром устойчивого энергетического развития, созданного под эгидой ЮНЕСКО [3]. А с 2014 года совместно с Неправительственным экологическим фондом им. В.И. Вернадского на базе факультета был создан Международный центр экологического образования[4].

Таким образом, подводя итог вышеизложенному, в основе инновационных технологий экологического образования, применяемых в Российском университете дружбы народов лежат следующие принципы:

- повышение качества подготовки специалистов путем совершенствования структуры и содержания образовательных программ;
- создание междисциплинарных, практикоориентированных программ и курсов;
- оснащение учебных аудиторий и лабораторий современным оборудованием и аппаратурой, мультимедийными средствами сопровождения учебного процесса;
- обеспечение обучающихся современной учебной, методической и научной литературой;
- развитие и совершенствование кредитно-модульной системы обучения, в том числе на уровне магистратуры и аспирантуры;
- совершенствование практической подготовки студентов на основе развития связей с государственными учреждениями, государственными и коммерческими предприятиями, занимающихся использованием и охраной природных ресурсов;

- расширение академических обменов и усиление студенческой мобильности между вузами.

Список литературы

1. Черных Н.А. Опыт Российского университета дружбы народов в подготовке судебных экспертов в области экологии / Н.А.Черных, Ю.И. Баева, О.А. Максимова // Вопросы современной науки и практики. Университет имени В.И.Вернадского. - 2011.- №3 (34). - С.10-16.
2. <http://web-local.rudn.ru/web-local/kaf/rj/index.php?id=191>
3. <http://www.isedc-u.com>
4. <http://www.vernadsky.ru/>

АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ СИБИРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Н.Г. Черкасова, В.В. Стрикун

ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет»,
г. Красноярск

На протяжении последних десятилетий в современной России отмечается стойкая тенденция ухудшения социальных и гигиенических условий жизни, которые являются одной из ведущих причин неблагоприятных изменений в состоянии физического и психологического здоровья населения нашей страны. В этой связи особый интерес представляет учащаяся молодежь, которая будет определять состояние интеллектуального уровня нашей страны, ее конкурентоспособность. Здоровье студенческой молодежи является необходимым условием успешной учебы. Высокая умственная и психоэмоциональная нагрузка, вынужденные частые нарушения режима труда, отдыха и питания, кризис нравственных ценностей, неуверенность в своем будущем, смена места жительства и многие другие факторы требуют от студентов мобилизации сил для адаптации к новым условиям проживания и обучения, формирования межличностных отношений вне семьи и преодоления сложных жизненных ситуаций.

При анализе заболеваемости в данном случае рассматривалось здоровье малых социальных или этнических групп - групповое здоровье, то есть объектом исследований была однородная группа населения, без учета половозрастных особенностей, профессиональной деятельности и социальной стратификации.

Характеристика группового здоровья, здоровья населения, общественного здоровья в статике и динамике рассматриваются как интегральное понятие личного здоровья каждого человека в отдельности. Однако следует понимать, что это не просто сумма данных,

а сумма цельно взаимосвязанных сведений, выраженных количественно-качественными показателями.

По данным предоставленным Министерством здравоохранения России количество зарегистрированных больных с диагнозом, установленным впервые в жизни по основным классам болезней в 2000 - 2013 гг. увеличилось на 7,9 % (8393 шт.). В нозологии заболеваемости лидирующие места занимают болезни органов дыхания – 42,33 %; далее идут: травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин – 11,53 %, болезни мочеполовой системы – 6,22 %, болезни кожи и подкожной клетчатки – 5,87 %, болезни органов пищеварения и болезни глаза и его придатков – 4,4 %. [1]. Все эти заболевания имеют следующие характерные черты – они носят инфекционный характер.

Анализ заболеваемости населения, а молодежь составляет 65 % от общего количества населения, социально-значимыми болезнями выявил, что на первом месте стоят болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением, на втором месте – злокачественные новообразования, на третьем – сахарный диабет. За период с 2010 - 2013 гг., количество зарегистрированных больных социально-значимыми болезнями увеличилось на 9 %, с 2381 повысилось до 2597,1. Все эти болезни могут носить наследственный характер, но, как доказано различными медицинскими исследованиями, возможно их обострение на фоне инфекционных заболеваний, что может привести как к серьезным осложнениям, к приобретению инвалидности, так и к летальному исходу. [1]

В настоящее время выделяют несколько причин неблагоприятной динамики состояния здоровья студентов. К ним относят факторы, которые определяют влияние образовательной и окружающей среды учебного заведения на здоровье студентов, так как до 70 % времени бодрствования студенты проводят в образовательном учреждении. Влияние этих факторов не только имеет длительный характер, оно также систематично и непрерывно.

Анализ заболеваемости студенческой молодежи ВУЗа проводился на основе анализа актов медицинских профилактических осмотров 1055 студентов СибГТУ, зарегистрированных и прошедших курс санитарно-профилактических процедур в санатории-профилактории Университета.

В период с 2012-2014г. количество обратившихся за получением путевки в санаторий профилакторий Университета увеличилось на 30 % и составило в 2014 году – 1055 студентов. Из анализа карт больных, проходящих курс в санатории-профилактории Университета следует отметить, что у более 60 % данных студентов за время прохождения курса были зафиксированы признаки респираторных заболеваниями (ОРВИ, ОРЗ и грипп). При ослаблении общего состояния студентов, наблюдалось обострение уже имеющихся хронических заболеваний. Из отчетов по работе врача за период 2012 - 2014гг. было выявлено, что самое большое количество студентов обращающихся для получения санитарно-курортного лечения, для улучшения или поддержания состояния оптимальной работоспособности, при наличии хронических заболеваний, были студенты с болезнями костно-мышечной системы и

соединительных тканей, второе место по количеству занимают студенты с болезнями кровообращения, третье – с болезнями органов пищеварения. [2]

Из анализа полученных данных можно сделать вывод, что наибольшее распространение получили инфекционные заболевания, передающиеся преимущественно воздушно-капельным путем.

Воздушно-капельные инфекции - это наиболее распространенные, самые массовые болезни. Это группа сходных инфекционных болезней, вызываемых вирусами, микоплазмами (промежуточными между грибами и бактериями микроорганизмами) и бактериями, характеризующихся поражением слизистых оболочек дыхательных путей и симптомами общей интоксикации (головной болью, общей слабостью, снижением аппетита, болями во всех мышцах и суставах, головокружением, нарушением сна). Общей чертой для них является воздушно-капельный способ распространения с локализацией возбудителя в дыхательных путях. При инфекциях дыхательных путей заражение наступает при разговоре, чихании, кашле, при совместном пребывании с заболевшими в тесном помещении, возбудители попадают в воздух с капельками слюны или слизи. Их наибольшая концентрация отмечается на расстоянии 2-3 м от больного. Мелкие капельки слюны около больного могут находиться долгое время. Крупные капли слюны, содержащие возбудителя, довольно быстро оседают, подсыхают, образуя микроскопические ядрышки. С пылью они вновь поднимаются в воздух и с его потоками переносятся даже в другие помещения. При вдыхании этих субстратов и происходит заражение. Входными воротами инфекции является слизистая оболочка дыхательных путей. В одних случаях размножение возбудителя ограничивается клетками дыхательного тракта (вирусы гриппа, риновирусы), в других случаях возможно распространение возбудителя по току крови и лимфы в другие органы (энтеровирусы, аденовирусы), возможно распространение возбудителя по нервным стволам (вирусы простого герпеса).[3]

В настоящее время попытки позитивного воздействия на образ жизни и здоровье молодежи, предпринимаемые во многих регионах России, отличаются большим разнообразием. Поэтому активно идет процесс разработки методических и организационных подходов к сохранению здоровья обучающихся, его формированию и развитию, продолжается процесс исследования практического опыта, накопления теоретических знаний и научного обоснования технологий, сохраняющих здоровье. В связи, с чем авторами данной статьи предусматривается необходимость проведения исследований качественного состава воздуха помещений высших учебных заведений на предмет наличия там микроорганизмов и возбудителей болезней, других сопутствующих примесей в воздушной среде в зависимости от ряда показателей.

Список литературы

1. *Здравоохранение: [Электронный источник] // Федеральная служба государственной статистики. URL: <http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/>*

rosstat_main/rosstat/ru/statistics/populatipo/healthcare / (Дата обращения: 10.02.2015).

2. *Отчетная документация о заболеваемости студентов ФГБОУ ВПО «Сибирского государственного технологического университета» за 2012-2014г.*

3. *Воробьев, А.А. Основы микробиологии и иммунологии: Учебник для студентов среднего профессионального образования / В.В. Зверев, Е.В. Буданова, А.А. Воробьев; Под ред. В.В. Зверев. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 288 с.*

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ПОМЕЩЕНИЙ НА ЗДОРОВЬЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

Н.Г. Черкасова

Сибирский государственный технологический университет,
г. Красноярск

Изучение проблемы сохранения здоровья и работоспособности студентов в обучающей среде составляет одно из актуальных направлений научных исследований в современной физиологии. Человека окружает воздушная среда, она же является непосредственным «проводником» всех взаимодействий человека с внешним миром. Этим определяется исключительная важность воздушной среды для здоровья и полноценной жизни человека.

Неотъемлемой частью воздуха являются витающие в нем твердые и жидкие аэрозольные частицы. Считается, что аэрозоли конденсации имеют размеры от 0,001 мкм до 10 мкм, аэрозоли дезинтеграции – от 0,1 мкм до 100 мкм. Нижней границей размеров аэрозолей можно считать размер частицы, содержащей порядка 10 молекул и не отражающейся от твердой поверхности при ударе об нее. Верхней границей размеров аэрозоля следует считать размер частицы, способной еще двигаться преимущественно вместе с газовой средой. Такая способность зависит не только от размера частицы, но и от ее формы, а главное от интенсивности турбулентности воздушного потока в помещении.

Мельчайшие живые организмы и их части также могут содержаться в воздухе и называются биоаэрозолями. Вирусы имеют размеры менее 0,1 мкм, бактерии – от 1 мкм до 15 мкм, споры – от 3 мкм до 20 мкм, пыльца растений – от 10 мкм до 60 мкм. Любое вещество в форме аэрозоля обладает высокой химической активностью, что обусловлено структурой возникающей дисперсной системы, обеспечивающей тесное соприкосновение двух различных фаз на поверхности.

Также воздушная среда непрерывно загрязняется продуктами метаболических процессов жизнедеятельности человека. Это так называемые «антропотоксины». Первичные антропотоксины выделяются

организмом с выдыхаемым воздухом, потом, кишечными газами. Вторичные антропотоксины образуются в результате биохимических превращений первично выделяемых веществ и их микробного разложения и зачастую концентрируются на одежде и имеют более резкий и сильный запах, а потому более неприятны для человека.

Кроме того, воздушная среда загрязняется продуктами жизнедеятельности различной биоты, находящейся в помещении. В настоящее время имеются данные относительно типа и количества бактерий, содержащихся в атмосфере различных помещений. Большое число микроорганизмов связано с частицами жидких или твердых аэрозолей. Микроскопическая часть пыли больше чем на половину состоит из частичек омертвевшей человеческой кожи. Эта мертвая ткань является основной пищей для пылевых клещей и плесневых грибов. Некоторые типы плесени могут вызывать отравление своими спорами при их вдыхании. При повышении относительной влажности в помещении с 30 % до 80 % уровень грибкового загрязнения увеличивается в среднем в 3,2 раза.

Для снижения заболеваемости студентов есть необходимость создания «живого воздуха». Под «живым воздухом» мы будем понимать такое состояние воздушной среды, которое является биологически позитивным для человеческого организма, а, следовательно, может быть использовано и для профилактики, и для лечения аэрогенных заболеваний. Данное утверждение следует из следующих утверждений: в «живом» воздухе почти нет крупнодисперсных аэрозолей антропогенного характера; его температурные параметры близки к оптимальным, а относительная влажность не достигает 100 %; высокая бактерицидность, определяющая столь же высокую бактериальную чистоту; определенный спектральный состав аэроионов, определенный спектральный и химический состав аэрозолей конденсации.

Есть только два основных способа поддерживать определенное (желательно высокое) качество воздуха в помещении. Первый – это ликвидировать или свести к минимуму количество и интенсивность источников загрязнения (физического, химического, биологического). Второй – это непрерывно или по мере необходимости заменять загрязненный воздух. На практике всегда комбинируют оба способа, исходя из технических и финансовых возможностей, а также требований к качеству воздушной среды. При этом реализация обоих способов может быть связана с очисткой воздуха от загрязнения и микроорганизмов, то есть очистка и оздоровление воздушной среды учебных заведений. Наиболее приемлемыми нами считаются следующие.

Кислород, вода и соли (хлориды натрия, калия, магния) легко взаимодействуют друг с другом в любом сочетании, а электроны бета-излучения калия-40 имеют способность ионизировать преимущественно кислород. Кроме того, наличие солей и излучения убивает микрофлору и тем самым обуславливает высокую бактерицидность и практическую стерильность «живого» воздуха. Необходимо учитывать сравнительное изучение механизмов

адаптации здоровой молодежи к микроклимату помещения, обогащенного ионами солей в зависимости от половой принадлежности; изучения функционального состояния кардиореспираторной системы (КРС) обучающихся в учебных помещениях различного назначения (лекционные аудитории, практические мастерские, микробиологические и химические лаборатории. Солетерапия как корригирующее профилактическое средство оказывала благоприятное влияние на организм здорового человека, которое заключалось в улучшении деятельности КРС: повышение бронхиальной проходимости, улучшение легочной вентиляции, коррекции развивающегося метаболического ацидоза, формирование щелочного резерва крови, улучшении деятельности сердечно-сосудистой системы [1].

Количество аэроионов в воздухе много меньше количества молекул или аэрозольных частиц, наличие в достаточном количестве легких отрицательных аэроионов является жизненно необходимым для всех живых существ. Это доказывается быстрой гибелью лабораторных животных, помещенных в неионизированную или де-ионизированную атмосферу. Аэроионы, представлены кластерными ионами, либо электроразряженными аэрозолями. При нормальной ионизации воздушной среды воздух более интенсивно самоочищается от пыли, микроорганизмов, ряда газообразных загрязнителей. Есть основания допускать, что электрически искаженный режим воздуха имеет определенное отношение к процессу злокачественного перерождения ткани, а потому коррекция такого режима может вести к профилактике, а в отдельных случаях и к лечению онкологических заболеваний [2]. Ионизация воздушной среды оказывает существенное терапевтическое воздействие на молодой организм.

Список литературы

1. Файнбург Г.З. Введение в аэровалеологию: Воздушная среда и здоровье человека. (Серия: Условия труда / Под ред. проф. Г.З. Файнбурга. – Вып. 1.). – Изд. 2-е, испр. и доп. – Перм. гос. техн. ун-т. – Пермь, 2005. – 104 с.
2. Улучшение качества очистки и оздоровление воздушной среды искусственной ионизацией [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 03.00.16 / Н.Г. Черкасова. - Красноярск, 2002. - 24 с. : ил.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТАТОЧНОГО ФОРМАЛЬДЕГИДА В ПОЛИМЕТИЛЕННАФТАЛИНСУЛЬФОНАТАХ КАК СПОСОБ КОНТРОЛЯ ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

О.М. Петрович, О.В. Замуруев, А.И. Вовк
ООО «Полипласт Новомосковск»,
г. Новомосковск

Полиметиленафталинсульфонаты (ПНС) – широко распространенный и востребованный пластификатор для бетонов, растворов и гипса. Производство ПНС связано с применением такого токсичного и канцерогенного вещества как формальдегид. Доказанное негативное влияние формальдегида на окружающую среду и жизнедеятельность человека приводит к ужесточению требований по его остаточному содержанию в готовой продукции.

Существуют разные методы определения формальдегида: потенциометрическое титрование, спектрофотометрическое определение, применение высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). При использовании данных методов анализа возникают трудности, связанные с адаптацией методов к специфике объектов ПНС (окраска, наличие мешающих компонентов, низкий диапазон определяемых концентраций, наличие кальция и т.п.).

Цель работы – разработка методики количественного определения остаточного формальдегида в ПНС с помощью газожидкостной хроматографии (ГЖХ), как наиболее распространенного и доступного метода в лабораториях промышленных предприятий.

Поскольку прямое определение формальдегида методом ГЖХ с пламенно-ионизационным детектором невозможно, при разработке методики применяется прием дериватизации пробы. Сущность пробоподготовки основывается на получении продукта взаимодействия формальдегида с тригексилборатом в кислой среде, последующей нейтрализации реакционной массы и экстракции диацеталя в октановый слой. Затем 5 мкл экстракта отбирается для хроматографического анализа. ГЖХ анализ проводится на хроматографе «КристалЛюкс-4000М» с пламенно-ионизационным детектором. Колонка Agilent (США): неподвижная фаза CP-Volamine, длина 15 м, диаметр 0,32 мм. Условия проведения анализа: начальная температура колонки – 120 °С (выдержка 10 мин), нагрев со скоростью 5°С/мин, конечная температура колонки – 200 °С, температура детектора – 200 °С, температура испарителя – 240 °С. Время удерживания определяемого компонента, мин: дигексоксиметан – 27 мин. Полное время анализа составляет – 90 мин, в том числе пробоподготовка – 60 мин, ГЖХ определение – 30 мин. Диапазон определяемых содержаний 10–1000 ppm.

В результате проведенной работы разработана методика определения остаточного формальдегида в полиметиленафталинсульфонатах. Методика внедрена в практику аналитического контроля ООО «Полипласт Новомосковск».

ВЛИЯНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

Н.Р. Дорошук, М.А. Зяблова
Тульский государственный университет,
г. Тула

Около 85 % всех заболеваний современного человека связано с неблагоприятными условиями окружающей среды, возникающими по его же вине. Мало того, что катастрофически падает здоровье людей, появляются новые, ранее неизвестные, заболевания, причины которых трудно установить. Поэтому сейчас остро стоит проблема влияния окружающей среды на здоровье населения.

Большинство форм жизни, обитающих на Земле, не могут существовать без кислорода, содержащегося в воздухе. Воздух которым мы дышим, содержит не только кислород, но и множество других газов. Больше всего в нём азота – 78 %, кислород составляет 21 %, а оставшийся процент - это водяной пар, углекислый газ, диоксид азота и благородные (инертные) газы: криптон, аргон, ксенон, неон, радон и гелий. Хотя эти газы составляют всего лишь 1 % от общего объёма воздуха, малейшее увеличение их содержания может повлечь за собой очень опасные последствия. Тем не менее в результате деятельности человека в воздух выбрасывается всё больше вредных газов. Это явление обычно называют загрязнением воздуха.

Одна из основных причин загрязнения воздуха - это сгорание природного топлива, например нефти, угля и природного газа. Отходы, образующиеся при сгорании природного топлива, выбрасываются в атмосферу через дымоходы и выхлопные трубы. Сюда относится угарный газ, молекулы которого представляют собой соединения равного количества атомов углерода и кислорода. Этот газ образуется, когда топливо сгорает при малом содержании воздуха, например, в автомобильных двигателях. Угарный газ – это токсичное вещество, которое губительно действует на живые организмы, препятствуя переносу кислорода красными кровяными клетками.

Диоксид серы - ещё один загрязнитель воздуха, получаемый в результате сгорания природного топлива, в первую очередь угля. Его присутствие в воздухе является основной причиной возникновения заболеваний дыхательной системы, таких как эмфизема лёгких и астма.

Твёрдые частицы - также являются источником загрязнения воздуха. Это крошечные частицы несгоревшего топлива (сажа) и других веществ, тоже образующиеся при работе двигателей и промышленных предприятий. Соединяясь с другими загрязнителями и пылью, они легко проникают в организм человека, оседая на легких, затрудняя дыхание и становясь причиной многих заболеваний.

Часть выхлопных газов от автомобилей образует соединения угольной кислоты. Эти не полностью сгоревшие частицы топлива вступают в реакцию с

газом, называемым окисью азота, и под действием солнечного света окисляются озоном. Озоновый слой в верхних слоях атмосферы защищает всё живое на Земле от ультрафиолетового солнечного излучения, но на уровне земной поверхности соединения озона с другими газами вызывают раздражение глаз и лёгких, становятся причиной бронхитов.

Большинство болезней и смертей от них, человечество могло бы избежать, если бы население получало чистую питьевую воду. Но, к сожалению, в большинстве российских городов из крана течет жидкость, которую с большой натяжкой можно назвать пригодной для питья.

Совершенно очевидно, что питьевая вода не должна содержать предельно-допустимых норм химических компонентов. Но и не содержать их совсем – тоже плохо. Переизбыток, как и дефицит кальция, магния, калия, йода, фтора и т.д. плохо сказывается на здоровье. Например, недостаток фтора провоцирует кариес, а дефицит йода – болезни щитовидной железы.

Но о дефиците минеральных веществ в питьевой воде говорить не приходится, так же как о наличии в питьевой воде ядохимикатов и вредных химических соединений. Хотя концентрация их остается, преимущественно, низкой, они обладают способностью накапливаться в клетках организма, и впоследствии становятся причиной развития большинства известных заболеваний, вплоть до онкологических.

Обычная питьевая вода часто содержит в малой концентрации тяжелые металлы. В ней обнаруживается свинец, ртуть, олово и мышьяк. Часто находят хром, кадмий, медь, цинк. Их ионы, попадая в организм, оказывают разрушающее воздействие на ферменты. Подавляют их работу и впоследствии вызывают неврологические заболевания. При отравлении ртутью организма беременной женщины, возникают очень тяжелые аномалии у детей – отсталость развития, психические аномалии и врожденные уродства. Также отстают в развитии дети, употребляющие воду, содержащую переизбыток свинца.

Тяжелые металлы опасны тем, что организм не может самостоятельно очиститься от них. Проникая в него вместе с водой и приготовленной на ней пищей, металлы накапливаются в клетках, связываются с белками, начиная участвовать в синтезе. Отсюда непонятные эпидемии тяжелых заболеваний внутренних органов, онкологических опухолей, врожденных аномалий.

На здоровье человека может оказать существенное влияние химический состав почвы. Еще академик В. И. Вернадский обратил внимание на значение для живых организмов некоторых микроэлементов в почве. Многочисленными исследованиями установлено, что в составе организмов постоянно присутствует до 47 химических элементов. К числу достаточно изученных относятся: медь, цинк, кобальт, марганец, йод, фтор, бор. Микроэлементы - это биогенные химические элементы, играющие роль катализаторов в организме. Велико значение микроэлементов для человека. В состав его крови входит 24 элемента. Некоторые микроэлементы входят в состав важных желез внутренней секреции - щитовидной и поджелудочной. Так цинк входит в состав

щитовидной железы и гипофиза. Существенное влияние микроэлементы оказывают на функции эндокринных желез.

В состав многих химических комплексов эти вещества входят как соединения металла с белками, различными ферментами, дыхательными пигментами и гормонов. Микроэлементы участвуют в промежуточных процессах обмена веществ. В организм человека они попадают с растительной и животной пищей, отчасти с водой, по схеме: почва - растение - организм животного. Уровень обеспеченности растительных и животных организмов микроэлементами зависит в первую очередь от их содержания в почве.

Недостаток или избыток микроэлементов в почве приводит так же к их недостатку у растений, животных и у человека. Отсюда происходит нарушение обмена промежуточных веществ, влечет за собой усиление или ослабление синтеза биологически активных веществ, возникновение заболеваний. Заболевания, связанные с недостатком или избытком микроэлементов, получили название эндемических. В ходе хозяйственно деятельности человека идет искусственное перераспределение химических элементов в земной коре. Отсюда следует, что и химический состав почвы тоже будет изменяться. Вследствие этого могут появляться болезни связанные с недостатком или избытком микроэлементов.

Например, низкий уровень йода в почве может послужить причиной возникновения зобной болезни или кретинизма. Низкое содержание в почве и питьевой воде фтора приводит к кариесу зубов. А при высоком содержании фтора у человека и животных зубы поражаются «пятнистой эмалью». При этом заболевании нередко поражается косная система организма (флюороз). У детей раннего возраста может наблюдаться метгемоглобинемия, вызванная избытком солей азотной кислоты.

Большую опасность представляют радиоактивные вещества, попадающие в почву. Они способны накапливаться в почвенном покрове. Источником поступления в почву радиоактивных веществ могут быть радиоактивные атмосферные осадки, отходы ядерных энергетических реакторов, регенерационные установки «горячих» лабораторий, научно-исследовательские учреждения, использующие радиоизотопы. Наибольшую опасность из радиоизотопов представляют стронций-90 и цезий-137. Эти вещества с очень длительным периодом полураспада. Радиоактивные вещества способны включаться в пищевые цепи, при этом поражая живые организмы. Поражения организмов может быть как индивидуальными - развитие злокачественных новообразований, так и генетическими, представляющими большую опасность для будущих поколений.

Так же загрязняющими почву веществами являются канцерогены. Под канцерогенными веществами подразумеваются химические и биологические вещества, играющие существенную роль в возникновении опухолевых заболеваний у человека. Наиболее распространенными из канцерогенных веществ - ароматические углеводороды. В эту группу веществ входит до двухсот агентов, обладающих высокой канцерогенностью. Основные источники

загрязнения канцерогенами - выхлопные газы автотранспорта, самолетов, выбросы промышленных предприятий. В почву высоко канцерогенные вещества попадают из атмосферы вместе с частичками пыли, а так же в результате утечки нефти и ее переработки.

В городах человек придумывает тысячи ухищрений для удобства своей жизни. Научно-технический прогресс существенно изменил и улучшил жизнь человека, сделал ее более комфортной. Однако внедрение в жизнь некоторых достижений научно-технического прогресса дало не только положительные результаты, но одновременно принесло целый комплекс неблагоприятных факторов: повышенный уровень радиации, токсичные вещества, горючие пожароопасные материалы, шум. Например, насыщение среды обитания человека и производства скоростными и быстродействующими машинами повышают напряжение, требует дополнительных усилий от человека, что приводит к переутомлению.

Учитывая способность зеленых насаждений благоприятно влиять на состояние окружающей среды, их необходимо максимально приближать к месту жизни, работы, учебы и отдыха людей. Поэтому общая площадь зеленых насаждений в городах должна занимать больше половины его территории.

Все предприятия, неблагоприятные в санитарном отношении, должны быть выведены за пределы городов. Предприятия должны организовывать перерабатывающие производства. Для многих предприятий Кузбасса сегодня актуальна проблема складирования использованных автомобильных шин, которые скапливаются в больших объемах и занимают много места.

Каждый человек имеет право знать обо всех экологических изменениях, происходящих в местности, где он живет, и во всей стране, знать все о пище, которую употребляет, о состоянии воды, которую пьет, а также человек должен осознавать грозящую ему опасность и соответственно действовать. Здоровье – это капитал, данный человеку природой изначально, потеряв который, трудно вернуть обратно.

Список литературы

1. <http://www.prinas.org/article/2024>
2. <http://www.rasteniya-lecarstvennie.ru/>
3. http://www.treeland.ru/article/eko/ecoweb/goza/coctav_po4vy_i_zdorove_4e_loveka.htm

КОНЦЕПЦИИ ИССЛЕДОВАНИЙ И АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕГИОНА

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

Исследование проблем рационального природопользования, в первую очередь в промышленных регионах предполагает применение принципиально новых подходов.

Концептуальное содержание этих подходов представляется следующим образом:

- глобалистический и геополитический подходы обусловлены всеобщностью и взаимосвязью природных комплексов;
- экосистемный подход подразумевает корреляционные взаимосвязи в природных системах всех уровней;
- циклический подход учитывает природные и антропогенные циклы;
- геоэкологический и геосистемный;
- социологический, геоэкономический, геоинформационный подходы;
- эволюционный, цивилизационный, геокультурный подходы необходимы для обоснования целей и способов решения проблемы;
- георбанистический подход объединяет проблему в пространстве и фокусирования в центрах урбанизации.

Все более явной становится необходимость использования экосистемного подхода.

Многие исследователи считают, что именно такая концепция способствует реализации принципа рационального природопользования на всех его этапах: от добычи ресурса до включения отходов в естественный круговорот веществ в природе.

Здесь можно выделить три основных тезиса этого направления:

1. В интересах одного предприятия природопользования из комплексного (многокомпонентного) ресурса извлекается и используется один компонент, элемент (необходимый этому предприятию, производству как сырье), а остальные компоненты в лучшем случае остаются незадействованными в технологическом процессе или приводятся в состояние, невозможное для использования (При этом образуются огромные полигоны, отвалы шламо- и хвостохранилища).

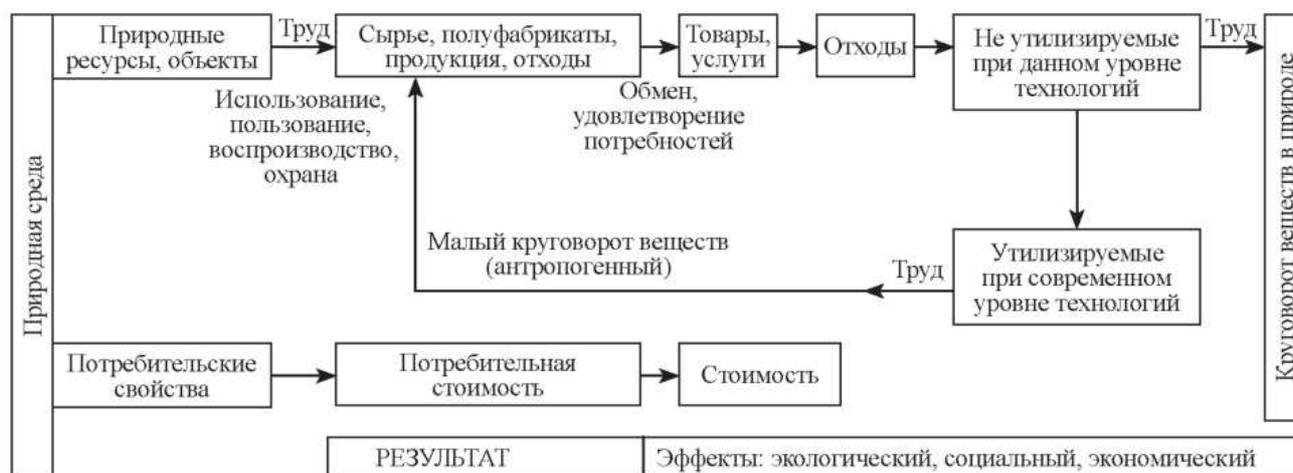
2. В интересах одной отрасли используется одно или ограниченное количество свойств объекта природы, а остальные приводятся в состояние, невозможное для реализации;

3. В интересах одной территории используется объект природы, не считаясь с интересами сопредельных территорий, при этом им наносится социальный, экологический и экономический ущерб.

Функциональная концепция подхода к анализу проблемы основана на рассмотрении природно-хозяйственного комплекса (ПХК) как социально-эколого-экономической системы в аспекте функциональной единицы, взаимосвязанной с внешней средой.

В силу пространственного сочетания естественных производительных сил, элементов экосистемы, их взаимодействия и корреляционной взаимосвязи развивались процессы наложения последствий, эффекта их суммации в аспекте природной основы экосистемы и наложение антропогенных факторов (Подразумевается эффект суммации как результат взаимодействия веществ, содержащихся в выбросах в атмосферу, сбросах в водный объект, отходах, а также на полигонах, между собой и с элементами природных веществ в этих составляющих экосистемы, а также как результат взаимодействия элементов экосистемы урбанизированной территории).

Именно такая концепция способствует реализации принципа рационального природопользования на всех его этапах: от добычи ресурса до включения отходов в естественный круговорот веществ в природе (рисунок).



Принципиальная схема рационального природопользования

В основе концепции структурного подхода к подобным системам лежат отношения (соотношения) между элементами, между собой и каждого элемента с системой. Раскрытие сущности концепции предполагает исследование ее организации, т.е. упорядочение внутренней структуры применительно к особенностям организации экосистемы (естественной базы социально-эколого-экономической системы); ее структура — это «совокупность связей и отношений между элементами функционирования в соответствии с этой структурой, т. е. приблизительно то же, что и организованность; управляющая подсистема в системе...». Внутренняя структура (организованность) системы выступает, согласно этой концепции, основным объектом изучения в процессе

ее познания. Особенно это характерно для экосистемы и природно-хозяйственного комплекса (ПХК): каждая подсистема или ее подуровень, элементы являются частью других, более сложно организованных систем и находятся в корреляционной связи. Анализ развития ПХК, особенно на урбанизированных территориях с ярко выраженной ориентацией на достижение конечной цели в виде добычи, первичной обработки природного вещества, а потом сырья, обнаруживает, что за весь предыдущий период в рассматриваемом регионе этот принцип системного подхода (идея самой концепции) не реализовывался, а приобрел и развился в некий абсолют доминирования узкого — ведомственного подхода к природопользованию. Автор выделяет три основных тезиса этого направления, существенно отразившихся при их реализации в практике природопользования на высокоурбанизированной территории региона:

Вследствие названных факторов сложилась современная экологическая обстановка в регионе в целом и сформирован ее каркас, то есть экологический каркас данной урбанизированной территории.

Выявленные тенденции природного, антропогенного изменений в экосистеме обусловили необходимость объективного применения анализа, оценки экологической обстановки урбанизированной территории методом наложения как самих процессов, факторов, так и их последствий.

Статья подготовлена в рамках гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых - кандидатов наук (№ 14.Z56.14.1983-МК) на 2014-15 гг.

Список литературы

1. <http://www.allbest.ru/>
2. Тетиор А.Н. Устойчивое проектирование и строительство. – М.: РЭФИИ, 1998. – 310с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

А.Н. Семенова, Е.В. Оганова

Институт экономики и управления в медицине и социальной сфере,
г. Краснодар

Значительная часть чужеродных веществ поступает в организм человека с пищей (например, тяжелых металлов — до 70 %). Поэтому широкое информирование населения и специалистов о загрязняющих веществах в продуктах питания имеет большое практическое значение. В настоящее время все большее значение приобретают различные вредные факторы, способствующие распространению таких заболеваний, как рак, сердечно-сосудистые, диабет, болезни желудочно-кишечного тракта, печени и др.,

появление которых во многом связано с условиями современной жизни: недоедание, переедание и качество пищевых продуктов.

Плодотворные результаты дает международное сотрудничество в области питания, которое поощряют ВОЗ и ФАО. В России с 1993 года ввели обязательную сертификацию пищевых продуктов на содержание тех или иных загрязняющих веществ, оказывающие токсикологическое или биологическое воздействие на организм человека. Чужеродные вещества классифицируют на специально добавленные и случайно содержащиеся в продуктах питания. Специально добавленные вещества являются составными частями пищевых продуктов и предназначены для употребления. К случайным соединениям относятся остатки вспомогательных материалов, применяемых при получении или переработке пищевых продуктов, но не предназначенных быть их составными частями (радиоактивные и ядовитые отходы промышленности, транспорта и домашнего хозяйства). Остатки сельскохозяйственных ядохимикатов (удобрений) представляют собой наиболее значительную группу загрязнителей, так как присутствуют почти во всех пищевых продуктах. Стремление обеспечить людей максимально широким ассортиментом пищевых продуктов независимо от времени и места производства вызвало необходимость создания различных способов обработки сырья и готовых продуктов с целью предупреждения порчи и удлинения сроков хранения.

В последнее время все больше применяются синтетические полимерные материалы, которые выделяют в пищу не прореагировавшие соединения или исходные компоненты, они иногда придают продуктам не свойственные им вкус и запах. Бактериальные токсины, такие как токсин *Cl. botulinum* и другие продукты обмена ряда патогенных микроорганизмов, могут представлять собой смертельную опасность для человека.

Введение в корм антибиотиков и психофармакологических препаратов приобретает все большее значение в животноводстве. Однако эти препараты могут оказывать действие и на организм человека. Вторичные продукты могут появляться вследствие химических и термических процессов, при облучении и применении биологических методов обработки пищевых продуктов. В результате изменения составных элементов пищи образуются продукты термической деструкции жиров, наличие которых в пище нежелательно. Однако такая классификация чужеродных веществ не всегда правомерна с точки зрения воздействия на организм человека. Ведь нитриты могут случайно попасть в мясо при кормлении животных нитратными кормами, а могут быть специально добавлены в колбасу для придания ей цвета. Но воздействовать на организм человека они будут одинаково. Поэтому предлагается другая классификация загрязняющих веществ, в зависимости от химической природы соединений и их воздействия на организм человека.

Все загрязняющие соединения разбиты на девять групп. Радионуклиды, которые могут попасть в пищевые продукты случайно или в результате специальной обработки. Тяжелые металлы и другие химические элементы, которые в концентрациях выше физиологической потребности вызывают

токсическое или канцерогенное воздействие на организм человека. Микотоксины - соединения, накапливающиеся в результате жизнедеятельности плесневых грибов. Как правило, грибы развиваются на поверхности пищевых продуктов, а продукты их метаболизма могут проникать и вовнутрь. Пестициды и гербициды. Эти соединения используются для защиты растений в сельском хозяйстве и попадают они в пищевые продукты растительного происхождения. Нитраты, нитриты и их производные нитрозамины. Их поступление приводит к нарушению биохимических процессов в организме в виде токсических и канцерогенных проявлений. Дeterгенты (моющие средства). При переработке пищевых продуктов используют оборудование из нержавеющей стали. После каждой рабочей смены оборудование (особенно в молочной и консервной промышленности) моют с применением каустической соды или других моющих средств. При плохом ополаскивании оборудования первые порции пищевой продукции будут содержать детергенты. В седьмую группу загрязняющих веществ относят антибиотики, антимикробные вещества и успокаивающие средства. Эти соединения, поступая с продуктами питания, воздействуют на микроорганизмы толстого кишечника и способствуют развитию у человека дисбактериоза, а также привыканию патогенных микроорганизмов к этим антибиотикам.

Антиоксиданты и консерванты. Эти вещества используют для продления срока хранения пищевых продуктов, за счет блокирования химических и биохимических процессов. При поступлении в организм человека данные соединения блокируют отдельные биохимические процессы, либо воздействуют на бифидобактерии желудочно-кишечного тракта человека.

В девятую группу загрязняющих веществ входят соединения, образующиеся при длительном хранении или в результате высокотемпературной обработки пищевых продуктов. Это продукты химического разрушения сахаров, жиров, аминокислот и продукты реакций между ними. Эти простые и комплексные соединения накапливаются в печени человека, нарушают биохимических процессы в организме.

В настоящее время определены следующие направления государственной политики в области здорового питания населения: совершенствование биотехнологических процессов переработки сельскохозяйственного сырья; создание технологий производства качественно новых пищевых продуктов с направленным изменением химического состава, соответствующим потребностям организма человека; создание отечественного производства витаминов, минеральных веществ, микроэлементов и других пищевых веществ в объемах, достаточных для полного обеспечения населения; ликвидация существующего дефицита витаминов, макро- и микроэлементов (железа, кальция, йода, фтора, селена и др.), в первую очередь в экологически неблагоприятных регионах. Необходима профилактика распространенных неинфекционных заболеваний (гипертонической болезни, нарушения обмена веществ, онкологических заболеваний и др.); повышение уровня образования специалистов в области науки о питании, а также населения в вопросах

здорового питания с широким привлечением средств массовой информации; формирования у населения навыков здорового питания, особенно школьников и студентов. Разумно составленный режим учебы, отдыха, спорта и, разумеется, питания – важнейшая задача родителей. Особенно это касается младших школьников – 1–4 классов. При четком распорядке дня дети меньше утомляются, лучше усваивают учебный материал, реже страдают от заболеваний пищеварительного тракта и лишнего веса.

Наличие в пищевых продуктах загрязняющих веществ, не обладающих пищевой и биологической ценностью или токсичных, угрожает здоровью человека. Эта проблема, касающаяся как традиционных, так и новых продуктов питания, стала особенно острой в настоящее время. Понятие «чужеродное вещество» стало центром, вокруг которого до сих пор разгораются дискуссии. Всемирная организация здравоохранения и другие международные организации более 40 лет усиленно занимаются этими проблемами, а органы здравоохранения многих государств пытаются их контролировать и внедрять сертификацию пищевых продуктов.

Список литературы

1. *Акимова Т.В. Экология. Человек-Экономика-Биота-Среда: Учебник для студентов вузов/ Т.А. Акимова, В.В. Хаскин; 2-е изд., перераб. и дополн.- М.: ЮНИТИ, 2012.- 556 с. Рекомендован Минобр. РФ в качестве учебника для студентов вузов.*

2. *Воронков Н.А. Экология: общая, социальная, прикладная. Учебник для студентов вузов. М.: Агар, 2011. – 424 с. Рекомендован Минобр. РФ в качестве учебника для студентов вузов.*

3. *Экология: Учебник для студентов высш. и сред. учеб. заведений, обуч. по техн. спец. и направлениям/Л.И.Цветкова, М.И.Алексеев, Ф.В.Карамзинов и др.; под общ. ред. Л.И. Цветковой. М.: АСБВ; СПб.: Химиздат, 2011.- 550 с.*

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ОЦЕНКЕ СТРЕССА И РАБОТОСПОСОБНОСТИ ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОГО ПЕРСОНАЛА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

А.В. Осипенко

Национальный исследовательский университет «МЭИ»,
г. Москва

Одной из актуальных проблем экологии человека является оптимизация его жизнедеятельности в условиях выраженного ухудшения среды обитания. Нарастающее загрязнение окружающей среды, усиление техногенной нагрузки, в сочетании с увеличивающимися психоэмоциональными нагрузками крайне негативно влияют на состояние здоровья населения.

По данным исследований значительная часть трудоспособного населения (более 25 %) у нас в стране, подвержены развитию острого и хронического

стресса, утомления, переутомления и других состояний, снижающих работоспособность и приводящих к развитию психосоматических и др. заболеваний. Обусловленных тем, что психофизиологические и эмоционально-волевые возможности человека оказываются на пределе и организм в ряде случаев не успевает адаптироваться к возрастающей экстремальности окружающей среды.

В этой связи представляет интерес изучение адаптационных возможностей человека в процессе его трудовой деятельности, т.е. именно там где в основном формируются негативные техногенные факторы и их интенсивность наиболее высока. В качестве примера профессиональной группы находящейся под воздействием целого ряда стресс-факторов выбран оперативно-диспетчерский персонал предприятий электроэнергетики.

Как известно электроэнергетика и ее объекты относятся к числу опасных производств, которые даже при нормальном режиме работы в той или иной мере оказывают отрицательное воздействие на окружающую среду, на биосферу, на жизнь и здоровье человека. А непосредственно для оперативно-диспетчерского персонала характерно наличие в структуре деятельности периодов неопределенно долговременного ожидания (монотонии) и экстремальных нагрузок при аварийных режимах, ночная и сменная работа, высокая цена ошибки, сложность и многозадачность, и т.д.

Для оценки стресса в процессе адаптации к экстремальным факторам профессиональной деятельности нами использовался экологический подход по /1/, который базируется на характеристиках поведенческих и физиологических реакций. Для оценки связей «нагрузка-напряжение» изучался также комплекс факторов определяющих рабочую нагрузку, т.е. оценивалась тяжесть и напряженность трудового процесса, вредность и опасность факторов производственной среды, а также ряд психологических аспектов деятельности отвечающих в основном за эмоциональный стресс, прежде всего, индивидуально-личностные характеристики работников.

В качестве поведенческих стресс реакций рассматриваются ошибки оперативно-диспетчерского персонала, результатом которых могут быть аварии, происшествия или НС на объектах электроэнергетики.

В качестве физиологических эффектов рассматривается состояние сердечно-сосудистой системы, где помимо частоты пульса и артериального давления, применяются показатели variability ритма сердца (ВСР), которые согласно литературным данным /2 и др./, являются наиболее перспективными индикаторами умственной нагрузки и нервно-психического напряжения. Из почти 200 показателей ВСР были экспериментально отобраны и успешно применяются характеристики модуля разности последовательных значений RR-интервалов и число перемены знаков разности, а также данные спектрального анализа с предварительным вычитанием тренда.

Результаты исследования показали перспективность экологического подхода в оценке стресса и работоспособности оперативно-диспетчерского персонала электроэнергетики, и информативность выбранных показателей

ВСП, а также подтвердили необходимость учета индивидуально-личностных характеристик работников, индивидуальных особенностей реагирования, и влияния суточной ритмики физиологических функций.

Список литературы

1. Леонова А.Б. Основные подходы к изучению профессионального стресса / Вестник МГУ, Серия 14, Психология. – 3/2000. – С.4-21.

2. Машин В.А. Трехфакторная модель вариабельности сердечного ритма. Часть 1: Исследование психических нагрузок при моделировании операторской деятельности. / Труды психологической службы в атомной энергетике и промышленности. - Обнинск: Изд-во ИГ-СОЦИН, 2007. – Т. 3. - С. 181-189.

ВОПРОСЫ РАДИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

РАДИОЭКОЛОГИЯ НЕФТЕНОСНЫХ КОМПЛЕКСОВ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

И.Х. Исмагилов¹, В.Н. Никонов², Л.Н. Белан²

¹Министерство экологии и природопользования РБ,

²ГУП НИИ безопасности жизнедеятельности РБ,

г. Уфа

Добыча и переработка нефти неизбежно сопряжена с негативным воздействием на окружающую среду. Экологические аспекты такого воздействия в целом достаточно изучены. В меньшей степени исследована радиационная обстановка на нефтепромыслах. Республика Башкортостан – один из старейших нефтедобывающих регионов страны. За более чем 80 лет разработки, здесь добыто более 1,5 млрд. т нефти.

На основании систематизации и обобщения результатов радиометрических исследований Бирской и Стерлитамакской геолого-поисковых контор объединения Башнефть в 1956-1984 гг., а также объединения «Башнефтегеофизика» (до 2003 г) прослежен ряд закономерностей в распределении радиоактивности пород. В геологическом разрезе нефтеносных районов выделено и прослежено шесть зон повышенной радиоактивности: 1) в сакмарском ярусе нижней перми; 2) в верейском горизонте башкирского яруса среднего карбона; 3) в нижней части серпуховского яруса и в верхней части окского надгоризонта (верхневизейский подъярус нижнего карбона); 4) в тульском и угленосном горизонтах (окский надгоризонт); 5) в терригенных отложениях девона; 6) во вскрытой части бавлинской свиты венда.

Наиболее крупной по площади является первая сакмарская зона, регионально развитая в структурах восточной окраины Русской платформы и Предуральяского прогиба на всей территории Башкирского Приуралья,

уходящая в пределы Пермской, Оренбургской областей и Татарстана. Широкое площадное развитие битуминозных, углисто-глинистых известняков с повышенной радиоактивностью в сакмарском ярусе дало основание выделить радиоактивный сакмарский репер, как маркирующий горизонт. По данным гамма-каротажа она непрерывно прослеживается с активностью до 65-100 мкр/час при среднем уровне фона вмещающих пород 3-7 мкр/час и отвечает пласту мощностью 2-30 м (в среднем 10-15 м). Пласт находится в верхней части яруса.

Средняя гамма-активность 70 мкр/час отмечена на Южно-Татарском и Башкирском сводах, в Верхне-Камской и Благовещенской впадинах, Бирской седловине. В частности, на Нязатамакской площади на Бирской седловине выявлены аномалии в битуминозных известняках: в скв. 281 на глубинах 349-351 м со значением 145 мкр/час (расчетное содержание урана 0,012 %), в скв. 280 на глубине 330-337 м - 90 мкр/час.

В платформенной части глубина залегания сакмарского репера колеблется от 200-250 м (Южно-Татарский и Башкирский своды), до 550 м и более в Верхне-Камской впадине. Повышенные концентрации урана часто сопряжены с пластовыми сероводородными водами.

В Предуральском прогибе в выходящих на поверхность битуминозных сакмарских известняках близ г. Стерлитамак и в Липовской группе аномалий к северо-западу от г. Мелеуз содержание урана достигает 0,01-0,02 %. При этом гамма-активность здесь обычно не превышает 22-25 мкр/час.

Литологически сакмарская зона представлена известняками и доломитами. Известняки серые до черных, с коричневатым оттенком, органогенно-обломочные, реже пелитоморфные или кристаллические, иногда тонкопористые и кавернозные, сульфатизированные, крепкие. Доломиты серые, коричневато-серые, обычно мелкокристаллические, пористо-кавернозные, часто окремненные. В карбонатах имеются прослои с неявной тонкой слоистостью, обусловленной параллельным расположением полосок, линзочек и зерен темно-бурого до черного битуминозного и глинисто-углисто-го вещества. Битуминозное вещество выполняет также промежутки между органическим детритом и зернами кальцита. В известняках характерны стилолитовые швы, трещины, на поверхности которых имеются сажистые налеты толщиной 1-2 мм, представляющие собой урановую чернь.

Известняки, содержащие битуминозное и глинисто-углисто-е вещество, обладают повышенной радиоактивностью, что обусловлено повышенным содержанием урана. Эквивалентное содержание урана по бета-методу колеблется от "следов" до 0,013 %, содержание его по химическому анализу в аномально активных участках колеблется от 0,001 до 0,01 %, в обогащенных пробах 0,01 - 0,05 %.

Есть основания полагать, что вышеприведенные оценки содержания урана могут быть существенно занижены. Радиоактивная масса, локализованная в известняках по стилолитовым швам, трещинам и в виде линзочек, механически менее прочная, чем вмещающие известняки, во время

бурения истирается и размывается промывочной жидкостью и на поверхность с керном подымается лишь в редких случаях.

Зоны повышенной активности пород в верейском горизонте, в нижней части серпуховского и верхней части окского подъярусов, в низах тульского и в угленосном горизонтах, во франском (кыновские и пашийские слои) и живетском ярусах и бавлинской свите венда также имеют региональное распространение, прослеживаясь по гамма-каротажу на всей территории Западного Башкортостана, включая Предуральский прогиб.

Аномалии во второй, четвертой и пятой радиоактивных зонах приурочены к пластам и пропласткам черных аргиллитов, реже алевролитов. Третья зона представлена серыми, темно-серыми доломитами и известняками. По гамма-каротажу активность аномалий, выявленных в пределах этих зон, колеблется от 30-40 до 350 мкр/час при фоновых значениях 3-10 мкр/час.

Активность пород во второй-шестой зонах обусловлена повышенным, по сравнению с кларком, содержанием урана. Содержание урана по бета-излучению и химическим анализам колеблется от 0,001 до 0,01 %, редко более. Содержание радия колеблется в пределах $4-6 \times 10^{-10}$ % массы породы.

В верейских и серпуховских отложениях среднего карбона (вторая-третья зоны) повышенный (50 -70 мкр/час) фон радиоактивности установлен в доломитах и известняках площадей на восточном склоне Русской платформы и в Юрюзано-Сылвенской депрессии Предуральского прогиба.

В отложениях верейского горизонта на Крушской площади (северо-восточный склон Башкирского свода) содержание урана до 0,03 %. В трещиноватых глинистых известняках верейского горизонта на глубине 1663-1689 м и в карбонатах окского надгоризонта на глубине 2039-2041 м Уршакской площади, в контуре нефтеконтролирующего Уршак-Тавтимановского грабена (Предуральский прогиб) установлена активность 80 мкр/час. Всего на этой площади выявлено 23 аномалии с радиоактивностью 60-358 мкр/час в карбонатах среднего и нижнего карбона на глубинах до 2500 м.

В серпуховских отложениях в скв.7 Красно-Ключевской площади выявлена аномалия в интервале 1043-1046 м в известняках буровато-серых тонкокристаллических, крепких, участками окремнелых с радиоактивностью 124 мкр/час. В скв. 14 Сивокаменской площади в серпуховском горизонте выявлена аномалия в интервале 1558,4-1560,8 м, достигающая 350 мкр/час.

В отложениях окского надгоризонта Кызылбаевской площади (Юрюзано-Сылвенская депрессия) окремненные известняки и мергели темно-серые битуминозные, местами с запахом нефтяного газа в скв. 118 (интервал 1662-1664 м) имеют гамма-активность 200 мкр/час. В западном борту Предуральского прогиба (Южно-Сергеевская площадь, Уфимский и Чишминский районы) в данном репере на глубине 1393,8-1394,3 м установлена радиоактивность 150 мкр/час.

Терригенные отложения девона с повышенной радиоактивностью встречены в пределах Южно-Татарского свода (в том числе в контуре

Туймазинского месторождения), в северном борту Серноводско-Абдуллинского прогиба, Благовещенской впадине, Юрюзано-Сылвенской депрессии, в Башкирском своде и в других структурах. Глубина залегания от 1200-1500 м в пределах сводов до 2050 м и более в Предуральском прогибе и грабенообразных впадинах Русской платформы. В терригенных отложениях девона также отмечен повышенный кларк тория, связанного с вкрапленностью монацита.

В бавлинской свите венда повышенный фон радиоактивности выявлен в Юрюзано-Сылвенской депрессии.

Интерес представляет также доманиковый горизонт франского яруса. Литологически горизонт представлен битуминозными известняками и сланцами. По гамма-каротажу он выделяется аномалиями до 48 мкр/час и более. В скв. 3 Бузовьязовской площади в интервале 2375,5-2377 м отмечена гамма-активность пород 130 мкр/час. Доманиковые слои заслуживают серьезного внимания, так как в горной части Башкортостана в них известны протяженные радиометрические аномалии и рудопроявления урана.

В некоторых аномалиях ярко проявлено многоярусное расположение радиоактивных пластов. Так, например, в контуре Толбазинского месторождения нефти многопластовые аномалии приурочены к серпуховским карбонатам на глубинах 1694-1860 м. В скважине 30 выделено 12 пластов мощностью 0,4-1,8 м с радиоактивностью 95-244 мкр/час, расчетное содержание урана 0,02 %. В скважине 384 на глубине 1519-1520 м и 1836-1860 м выделено 5 пластов мощностью 0,5-1,5 м с радиоактивностью 45-258 мкр/час, расчетное содержание урана 0,03 %. Ниже серпуховских отложений вскрыты девонские радиоактивные отложения. В последних, представленных такатинскими песчаниками, присутствует акцессорный монацит. Многоярусные пласты с содержанием урана 0,01-1,3 % обнаружены в пермских, карбоновых и девонских отложениях на Хомутовской площади в Бижбулякском районе РБ.

На участках восходящего дренажа углеводородов, фиксируемого развитием на поверхности асфальтитов, «гудронных глин», радиоактивность отмечается и в неоген-четвертичных отложениях, где содержание урана достигает 0,03-0,05 %.

Всего в балансе радиоактивных аномалий (материалы ОАО Башнефтегеофизика) в нефтеносных районах Башкортостане числится 5 рудопроявлений урана, 25 проявлений, 440 аномалий по гамма-каротажу глубоких скважин, 69 аномалий по гамма-каротажу сейсмических скважин, 16 наземных аномалий, 910 аномальных интервалов с радиоактивностью 25-50 мкр/час, из них 677 в пермских аргиллитах, песчаниках и известняках, 176 – в карбоновых известняках и доломитах, 57- битуминозных песчаниках и глинах девона. Значительная часть аномалий находится в контуре нефтяных залежей, либо непосредственно примыкает к месторождениям с перекрытием в плане полей аномальной радиоактивности и нефтеносных структур.

Исследованиями 1950-1960-ых годов сделан вывод, что пластовые воды, соприкасаясь с урансодержащими породами, способны извлекать рассеянный

уран. В восстановительной сероводородной и битумсодержащей среде растворенный уран, находящийся в виде легко подвижных шестивалентных ионов, переходит в четырехвалентную форму, выпадающую из раствора в виде урановой черни (гидратированного уранинита). Происходит накопление этого минерала в сегрегациях битумов, стилолитовых швах, трещинах, порах, пустотах.

Приуроченность урановых минералов к ослабленным зонам в карбонатах предопределяет возможность их выноса с буровым раствором, несохранение в извлеченных столбиках керна и тем более в обломках каменного материала, извлеченных грунтоносом. Часто отмечается нарушение радиоактивного нарушения, когда заметные (0,01-0,03 %) содержания урана сопровождаются невысокими (20-30 мкР/час) значениями гамма-поля. В связи с этим можно полагать весьма существенное занижение, с одной стороны, количества и мощности ураноносных интервалов в скважинах по данным гамма-каротажа, а с другой – недооценку содержаний урана.

Нефть, как и другие органические вещества – эффективный сорбент радионуклидов. Добыча нефти и вовлечение пластовых вод в крупномасштабный технологический круговорот ускоряют и усиливают природные процессы восходящей миграции радионуклидов и определяют возможность их накопления в технологическом оборудовании по добыче и переработке нефти, нефтяных амбарах, системах поддержания пластового давления. Нефть, нефтепродукты и производственные отходы – пластовые воды, вмещающие породы, шламовые продукты, отнесены к числу объектов вероятного радиоактивного загрязнения [1,2]. К этой же группе принадлежат сами нефтедобывающие скважины, технологическое оборудование, хранилища нефти. С 1980-х годов на Шкаповском и других месторождениях в Башкортостане известны факты интенсивного отложения радиоактивных осадков на технологическом оборудовании товарных парков и на установках подготовки нефти. На площадях в десятки и сотни гектаров мощность дозы гамма-излучения составляет от 100 до 1000 мкР/час, достигая 3000 мкР/час в местах очистки технологического оборудования. Радиоактивное загрязнение образуется также при многочисленных порывах нефтепроводов и водоводов. При сохранении существующего положения районы нефтедобычи могут стать зонами экологического бедствия [3].

Следовательно, постановка исследований по изучению радиационной обстановки, природной радиоактивности для раскрытия основных черт радиогеологии нефтеносных районов представляется актуальной и своевременной задачей.

Список литературы

1. Белюсенко Н.А., Трыков Л.А. и др. Концептуальное обоснование создания федеральной системы радиационно-экологической безопасности в ТЭК России /АНРИ. М., 1999. № 1. - С. 42-60.

2. Дубинчин П.П. и др. *Техногенные радиоактивные загрязнения территорий нефтепромыслов и методика их оперативного обследования (на примере Прикаспийского нефтяного региона)*. / *Геология Казахстана*. Алматы, 1998. № 2. - С. 103-106.

3. Минигазимов Н.С. *Охрана и рациональное использование водных ресурсов в нефтяной промышленности*. Автореф. дис. д-ра техн. наук. Екатеринбург. 2000. - 45 с.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИИ

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

А.А. Горюнкова, Е.В. Колесникова
Тульский государственный университет,
г. Тула

Современная законодательная база основана на законах, принятых в 90-ые годы прошлого века. В свое время, реализация данных законов стимулировала работу по ОТ на всех уровнях управления, способствовала снижению производственного травматизма и профессиональной заболеваемости на предприятиях.

Несмотря на положительные аспекты, состояние отрасли ОТ остается неудовлетворительным, уровень травматизма в процессе производственной деятельности и уровень профзаболеваний достаточно высок. В настоящее время по данным статистики в условиях вредных и опасных факторов работают порядка 30 % работников, и это чисто ежегодно возрастает. Более 100 тысяч человек получают травмы, из них погибают порядка 5 тысяч и остаются инвалидами 15 тысяч человек. В сущности, эти показатели намного выше из-за серьезных недостатков в системе статистики, осуществляемой органами госстатистики, Фондом соцстрахования РФ и Федеральной инспекции труда. К тому же, многие работодатели скрывают несчастные случаи, в том числе со смертельным исходом.

Основная причина такой неудовлетворительной ситуации в области ОТ кроется в несовершенстве нормативной и законодательной базы. Действующее законодательство РФ в сфере ОТ не отвечает требованиям современной модели экономики, ему соответствуют условия дорыночной и планово-централизованной. К тому же, нормы разработаны в конце 20 века и привязаны к характеристикам техпроцессов конца этого времени.

Документация в сфере ОТ не имеет четких разграничений прав, ответственностей и обязанностей сторон, а также четких формулировок. Часто нормы можно понять неоднозначно. Вся деятельность направлена не на

предупреждение, а на компенсацию негативных последствий. Организации материально не заинтересованы в улучшении условий труда работающих и сохранении их здоровья.

Система управления ОТ требует совершенствования. В главной степени, необходимо перейти, в отличие от действующего компенсационного, на предупреждающий подход: улучшить условия труда, проводить профилактику травматизма, оценивать производственные риски.

Решение данных проблем можно достигнуть при правильном формировании государственной политики в сфере ОТ; управлении охраной труда; создании НПА, нормативных требований к охране труда работающих; осуществлении государственного надзора и контроля за соблюдением требований.

В Трудовом Кодексе обозначены основные направления госполитики в области ОТ - это и есть законодательное указание проблем, необходимых регулярно решать органам власти, местного самоуправления и работодателям исходя из конкретной ситуации в сфере ОТ, а также методов и путей их решения.

Основным направлением законодательных мероприятий является выработка ключевых норм, которые бы определяли алгоритм действий работодателей и органов власти различных уровней. Работодателям необходимо предоставить возможность, полагаясь на стандартные процедуры, осуществлять и развивать предупредительные подходы в отношении улучшения условий учитывая конкретные условия производства.

В последние годы произошли существенные изменения в сфере охраны труда:

В Трудовом Кодексе с недавнего времени существуют понятия профессионального риска и управления ими. Данный подход уже имеет место быть во всех развитых странах мира, он показывает ощутимые результаты в отношении улучшения условий труда и снижения уровня травматизма.

С 2013 года у работодателей появилась ответственность о выплате дополнительных страховых взносов, которые идут на оплачивание пенсии (страховой части) для лиц, работающих с вредными и опасными факторами и имеющих право на этом основании на выход на пенсию досрочно. Исходя из этого, забота материальной ответственности переводится на работодателей, в организациях которых имеются вредные и опасные условия труда.

В начале 2014 года в силу вступили два ФЗ от 28.12.2013: № 426-ФЗ “О специальной оценке условий труда” и № 421-ФЗ “О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ в связи с принятием Федерального закона о специальной оценке условий труда” (так называемый закон-спутник к предыдущему ФЗ).

В связи с введением этих законов процедура аттестации рабочих мест замещается специальной оценкой условий труда (СОУТ). Результаты оценки будут использоваться как инструмент пенсионного регулирования и будут решать вопросы по компенсациям работающим во вредных и опасных условиях

труда. СОУТ рассчитана скорее на учет фактического воздействия факторов производственной среды на человека, и отказывается от формального подхода предоставления гарантий и компенсаций. Теперь страховые взносы начисляются только для работников, занятых во вредных и опасных условиях. Это должно простимулировать работодателей финансировать ОТ для улучшения условий труда для освобождения от страховых взносов.

Таким образом, существующая государственная политика направлена на совершенствование законодательной базы в области охраны труда. Только продолжая работу в этой области, совершенствуя и унифицируя систему, условия на рабочих местах и показатели травматизма и заболеваемости улучшатся.

Список литературы

1. Трудовой кодекс РФ.
2. Федеральный закон Российской Федерации от 28 декабря 2013 г. N 426-ФЗ "О специальной оценке условий труда".
3. ФЗ № 421-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ в связи с принятием Федерального закона о специальной оценке условий труда".
4. http://sztoprvt.narod.ru/pdf/Spec_ocenka.pdf «Комментарий к закону о спецоценке».
5. Материал из Электронной Системы "Охрана труда", статья «Модернизация законодательства в сфере охраны труда», Директор Департамента условий и охраны труда Минтруда России В.А. Корж, июнь 2014.
6. Издательство "Безопасность труда и жизни". Выпуск от: 30.03.2005 «Актуальные проблемы охраны труда и пути их решения».

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ОБРАЩЕНИЯ С ТКО В МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ

Л.Н. Белан, З.Ф. Акбалина, Т.И. Зверева, Р.Р. Давлетшин, И.Н. Яруллина,
Л.Р. Шамсутдинова, А.А. Гюлишанян
ГУП Научно-исследовательский институт безопасности жизнедеятельности
Республики Башкортостан,
г. Уфа

Государственная политика Российской Федерации в области обращения с отходами ориентирована на ресурсосбережение и охрану окружающей природной среды.

Очистка территорий муниципальных образований от коммунальных отходов – одно из важнейших мероприятий, направленных на обеспечение экологического и санитарно-эпидемиологического благополучия населения и охрану окружающей среды.

Анализ мест расположения объектов размещения отходов (свалок ТБО) показал, что основную их часть составляют сельские свалки ТБО. Свалки не соответствуют требованиям природоохранного законодательства, их необходимо вывести из эксплуатации с последующей рекультивацией. На территории уже выведенных из эксплуатации свалок работы по рекультивации не проводятся.

Вопросы порядка и сроков вывода из эксплуатации свалок ТБО могут быть решены после проведения их детальной инвентаризации. Кроме того, уже существующие объекты размещения отходов, имеющие статус полигонов ТБО, также требуют инвентаризации в целях выявления их требованиям законодательства, и также оценки остаточной вместимости и анализа возможности создания на их базе пунктов сбора, переработки и обезвреживания отходов.

В настоящее время в Республике Башкортостан селективный сбор ТБО в целях выделения вторичных материальных ресурсов у населения практически не организован и его масштабная организация проблематична. Исследования показывают, что отходы, вывозимые на сортировочные комплексы из общих контейнеров, установленных в жилом секторе (благоустроенном и неустроенном), из-за высокого содержания пищевых отходов, особенностей сбора и накопления в контейнерах, последующего уплотнения мусоровозным транспортом, обладают низким качеством и с большим трудом поддаются сортировке на мусоросортировочных станциях. Несмотря на кажущуюся простоту процесса мусоросортировки, практически нет эффективно работающих линий: процент извлечения ВМР низкий – на уровне 10 %, хотя изначально его содержание в ТБО превышает 50 %. Очевидно, это связано с потерей их качества в результате реализации существующей схемы накопления, сбора и вывоза смешанных отходов.

Одним из необходимых условий создания рентабельной системы селективного сбора отходов от населения является разделение мусора населением на пищевой и непищевой. Предполагается, что данный подход позволит во многом упростить дальнейшую сортировку отходов. Этот метод является более эффективным, учитывая менталитет населения. Однако при реализации данной схемы нужно учитывать необходимость организации отдельного обслуживания контейнерного парка для пищевых и непищевых отходов, что приведет к увеличению тарифов для населения.

Механизмы совершенствования системы обращения с ТКО на уровне муниципального образования отражаются в составе генеральных схем очистки территории. Согласно Республиканской целевой программе «Совершенствование системы управления твердыми бытовыми отходами в Республике Башкортостан на 2011-2020 годы» генеральная схема разрабатывается для каждого муниципального района. В настоящее время практически для всех районов Башкортостана разработаны эти схемы.

Мероприятия генеральной схемы очистки включают в себя внедрение раздельного сбора, максимальное использование отходов в качестве вторичных ресурсов, ликвидацию несанкционированных свалок и снижение общего объема размещаемых отходов.

Генеральные схемы очистки территорий муниципальных районов и городских округов Республики Башкортостан будут являться основой генеральной схемы очистки территории Республики Башкортостан, в которой будут отражены мероприятия по обращению с отходами в целом по республике, и содержать в себя механизмы межмуниципального взаимодействия в области обращения с ТКО. В частности, генеральная схема очистки территории Республики Башкортостан будет содержать информацию о необходимости строительства межмуниципальных объектов размещения отходов и оптимальной дислокации сортировочных и перерабатывающих производств с учетом логистических схем сбора и транспортировки ТКО.

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ НА ЗАВЕРШАЮЩЕМ ЭТАПЕ УНИЧТОЖЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ

С.А. Шаров, Т.Я. Ашихмина
Вятский государственный гуманитарный университет,
г. Киров

Ярчайшим примером отлаженного функционирования информационных технологий в области экологии служит система производственного экологического мониторинга (далее ПЭМ), развернутая на всех объектах по хранению и уничтожению химического оружия (далее ОХУХО) и замкнутая на Федеральном управлении по безопасному хранению и уничтожению химического оружия.

Система ПЭМ – это автоматизированная измерительно-информационная система регулярных наблюдений, оценки и прогноза состояния окружающей природной среды в зоне воздействия на нее ОХУХО, представляющая собой минимально достаточную с точки зрения научно-технической, хозяйственной и экономической целесообразности систему, обеспечивающую полноту, достоверность, надежность и сопоставимость информации о состоянии контролируемой природной среды.

Данная система является обязательной составной частью системы производственного экологического контроля ОХУХО, а также структурным элементом системы технической и экологической безопасности.

Система ПЭМ взаимодействует с ведомственной интегрированной информационно-аналитической системой технической безопасности Федерального управления по безопасному хранению и уничтожению химического оружия.

Основной целью системы ПЭМ на ОХУХО является автоматизированное получение и своевременное обеспечение руководства объекта, Федерального управления по безопасному хранению и уничтожению химического оружия достоверной информацией об экологическом состоянии на ОХУХО и в зоне их влияния для информационной поддержки принятия управленческих решений в области обеспечения экологической безопасности и природоохранной деятельности.

За все время реализации Федеральной целевой программы по уничтожению химического оружия в Российской Федерации, спроектированная система обеспечила безаварийное, безостановочное и полностью «прозрачное» для международных наблюдателей уничтожение химического оружия. Уникальность системы ПЭМ ОХУХО в том, что она направлена не только на решение общих задач в области экологической безопасности, но и на постоянное повышение экологической результативности деятельности объектов в рамках внедренной системы экологического менеджмента, соответствующей требованиям принятых в России международных стандартов ИСО серии 14000.

Система ПЭМ на ОУХО обеспечивает возможность обмена информацией с единой государственной системой экологического мониторинга, функциональной подсистемой предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций на объектах по уничтожению химического оружия в рамках единой системы РСЧС Российской Федерации.

Система ПЭМ на ОУХО способна предоставлять пользователю информацию о параметрах загрязнения контролируемых природных сред как в штатном режиме работы объекта (в виде регулярных сводок и по запросу), так и в случае возникновения аварийных ситуаций (в виде экстренного сообщения).

В настоящее время уничтожение химического оружия практически на всех ОХУХО близится к завершающей стадии и требуется разработка новой автоматизированной измерительно-информационной системы мониторинга, призванной обеспечить безопасный вывод из эксплуатации ОХУХО и проведение реабилитационных работ по ликвидации последствий деятельности объектов хранения и уничтожения химического оружия. Для создания такой системы потребуются проведение работ по оценке воздействия данных объектов на окружающую среду с целью выявления участков с различным уровнем загрязнения. В процессе рекультивации (санации) данных территорий предстоит организовать систему регулярных наблюдений и контроля для оценки осуществляемых мероприятий.

Нынешняя экономическая ситуация диктует жесткие требования к проектируемой системе, связанные с переходом на импортозамещение технологий, что доставляет определенные трудности, но и вместе с тем дает возможность к развитию отечественных производств и технологий.

Список литературы

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 21.03.96. № 305 (ред. от 09.12.10) Об утверждении федеральной целевой программы «Уничтожение запасов химического оружия в Российской Федерации».
2. Капашин В.П. Химическое разоружение. Производственный экологический мониторинг. – Саратов: Изд-во Саратов. Ун-та, 2000. – 160 с.
3. Капашин В.П., Кутьин Н.Г., Мартынов В.В., Ферезанова М.В., Чупис В.Н. Экологический мониторинг опасных производственных объектов: опыт создания и перспективы развития. Монография /Под общей редакцией проф. В.Н. Чуписа. – М.: Научная книга, 2010. – 526 с.
4. Ашихмина Т.Я. Комплексный экологический мониторинг объектов хранения и уничтожения химического оружия. – Киров: Вятка, 2022. – 544 с.
5. Толстых А.В. Опыт создания систем экологической безопасности объектов уничтожения химического оружия // Теоретическая прикладная экология. - 2007. - №2. - С. 42-49.
6. Чупис В.Н. Экологический мониторинг объектов уничтожения химического оружия – опыт создания и перспективы развития // Теоретическая прикладная экология. - 2007. - №2. - С. 35-41.

КОНЦЕПЦИЯ КОЛЬСКОГО МЕЖДУНАРОДНОГО КЛАСТЕРА ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАЩЕНИЯ С ВАО/ОЯТ

В.Н. Самаров¹, В.З. Непомнящий¹, Е.В. Комлева²

¹фирма «Лаборатория Новых Технологий»,
г. Москва, Россия - Калифорния, США

²Институт философии и политологии, Технический университет,
г. Дортмунд, Германия

ОСНОВАНИЯ:

- 1) арктический вектор развития России;
- 2) инициативы президента РФ В. Путина о расширении спектра международных ядерных услуг (2006г.);
- 3) междисциплинарный подход и тенденции интернационализации усилий (<http://viperson.ru/wind.php?ID=678896>) в сфере ядерной и радиационной безопасности.

ЦЕЛИ:

- 1) объединение современных научно-технических решений, материаловедческих и горно-геологических, для повышения эффективности среднесрочной и долговременной изоляции российских и зарубежных радиоактивных материалов (высокоактивных отходов - ВАО и отработавшего ядерного топлива - ОЯТ) от биоты;
- 2) расширение функций Мурманского транспортного узла;

3) поддержка и модернизация промышленного потенциала Мурманского побережья.

I. ГОРЯЧЕЕ ИЗОСТАТИЧЕСКОЕ ПРЕССОВАНИЕ (ГИП) И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ КОНТЕЙНЕРОВ/ПЕНАЛОВ С ВАО/ОЯТ

а) Основа ГИП-технологии – пластическая деформация в замкнутом объеме оболочки и засыпного материала при высоких давлении и температуре в атмосфере инертного газа;

б) Суть новой технологической идеи: применение освоенных в аэрокосмической промышленности методов и средств для герметизации и омоноличивания ВАО/ОЯТ;

в) Варианты материала оболочки герметизируемых упаковок: - нержавеющая сталь; - карбид кремния; - алюминиевые сплавы.

II. ПЛОЩАДКИ РАЗМЕЩЕНИЯ ГАЗОСТАТОВ

Варианты:

- РТП «Атомфлот», Мурманск;
- «Дальние Зеленцы» (пос. Порчниха);
- Центр кондиционирования и хранения РАО «Сайда-Губа», СевРАО;
- База хранения ОЯТ/ВАО «Губа Андреева», СевРАО;
- п. Никель / г. Заполярный, замещение выбывающей металлургической/обогащительной инфраструктуры ОАО «ГМК 'Норильский никель'»;
- предварительно ГИП-технология может быть отработана по новому назначению при одной из ближайших АЭС, в городах Полярные Зори либо Сосновый Бор.

III. ПЛОЩАДКИ НАЗЕМНОГО ВРЕМЕННОГО СКЛАДИРОВАНИЯ КОНТЕЙНЕРОВ/ПЕНАЛОВ С ВАО/ОЯТ

Варианты:

- Центр кондиционирования и хранения РАО «Сайда-Губа», СевРАО;
- База хранения ОЯТ/ВАО «Губа Андреева», СевРАО;

IV. ПЛОЩАДКИ ПОДЗЕМНОГО ДОЛГОВРЕМЕННОГО ХРАНЕНИЯ/ЗАХОРОНЕНИЯ КОНТЕЙНЕРОВ/ПЕНАЛОВ С ВАО/ОЯТ

Варианты:

- «Дальние Зеленцы» (пос. Порчниха), определена как наилучшая (но с излишними ограничениями: только для РАО гражданских объектов, без ОЯТ) по состоянию на 2000г. (http://www.opec.ru/news.aspx?id=221&ob_no=86000), проект NUCRUS 95410 программы TACIS, западноевропейский консорциум

(фирмы SGN-ANDRA-ANTEA, Франция и Tractebel/Belgatom, Бельгия), ВНИПИЭТ и Горный институт КНЦ РАН;

- «Печенга» (вблизи п. Никель и г. Заполярный), замещение выбывающей горной инфраструктуры ОАО «ГМК 'Норильский никель'» (глубокий карьер, подземные выработки и их сочетание), наличие принципиально пригодных для размещения ВАО породных толщ впервые показано Ф Горбацевичем (Геологический институт КНЦ РАН, 1994г., отчет по хоздоговору 44106).

ПРИМЕЧАНИЕ:

Подобный подход к организации работ с российскими/зарубежными ВАО/ОЯТ (ГИП-кондиционирование + существующая ядерная и горная инфраструктура) может быть реализован и относительно Камчатки, Магаданской области, Якутии, Красноярского края и Краснокаменска.

Содержание

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Холомейдик А.Н., Арефьева О.Д., Земнухова Л.А. Сорбционные свойства аморфного кремнезема, полученного методом осаждения из щелочных гидролизатов растительного и минерального сырья.....	3
Макаренко Н.В., Ярусова С.Б., Земнухова Л.А. Отходы производства риса как источник получения перспективных материалов.....	5
Васёшенкова М.А., Няникова Г.Г., Комиссарчик С.М., Молчанова К.В. Очистка воды от металлов биосорбентами из гриба <i>Rhizopus oryzae</i>	7
Зяблова М.А. Озеленение зданий и улиц городов.....	8
Кузяков Н.Ю., Хабаров Ю.Г., Вешняков В.А. Восстановление ионов хрома(VI) щавелевой кислотой.....	13
Земскова Л.А., Шлык Д.Х. Сорбция мышьяка (V) углеродным волокном, модифицированным оксидами металлов.....	18
Арефьева О.Д., Земнухова Л.А., Климова У.А. Очистка водных растворов от сульфид-ионов углерод- и кремнийсодержащими сорбентами.....	22
Зарапина И.В., Осетров А.Ю. Исследование сорбции глауконитом ГБМТО катионов магния (II).....	24
Афанасьева Н.Н., Беспалов Д.С. Проблемы утилизации отходов промышленности.....	25

ТЕХНОЛОГИИ ЗДОРОВЬЯ.**ВЛИЯНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ.****ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Горюнкова А.А., Рудакова Д.А. Опасные и вредные факторы на сварочном производстве и методы защиты от них.....	29
Афанасьева Н.Н., Захарова М.Ю. Экологически безопасные природные каменные материалы для строительства автомобильных дорог.....	33
Афанасьева Н.Н., Рылеева Е.М. Влияние факторов окружающей среды промышленного региона на здоровье населения.....	35
Черных Н.А., Баева Ю.И. Системный подход к подготовке экологов в Российском университете дружбы народов.....	38
Черкасова Н.Г., Стрикун В.В. Анализ заболеваемости студентов Сибирского государственного технологического университета.....	41

Черкасова Н.Г. Анализ влияния показателей воздушной среды помещений на здоровье обучающихся высших учебных заведений.....	44
Петрович О.М., Замуруев О.В., Вовк А.И. Определение остаточного формальдегида в полиметиленафталинсульфонатах как способ контроля их экологической безопасности.....	47
Дорошук Н.Р., Зяблова М.А. Влияние неблагоприятных факторов окружающей среды на здоровье населения.....	48
Пушилина Ю.Н. Концепции исследований и анализ экологических проблем урбанизированных территорий региона.....	52
Семенова А.Н., Оганова Е.В. Экологические проблемы питания населения.....	54
Осипенко А.В. Экологический подход в оценке стресса и работоспособности оперативно-диспетчерского персонала электроэнергетики.....	57

ВОПРОСЫ РАДИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Исмагилов И.Х., Никонов В.Н., Белан Л.Н. Радиоэкология нефтеносных комплексов республики Башкортостан.....	59
--	----

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИИ

Горюнкова А.А., Колесникова Е.В. Современные проблемы законодательства в области производственной безопасности.....	64
Белан Л.Н., Акбалина З.Ф., Зверева Т.И., Давлетшин Р.Р., Яруллина И.Н., Шамсутдинова Л.Р., Гюлишанян А.А. Решение проблем обращения с ТКО в муниципальных образованиях.....	66
Шаров С.А., Ашихмина Т.Я. Производственный экологический мониторинг на завершающем этапе уничтожения химического оружия.....	68
Самаров В.Н., Непомнящий В.З., Комлева Е.В. Концепция Кольского международного кластера технологий обращения с ВАО/ОЯТ.....	70