

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

ДОКЛАДЫ  
XV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ**

Издательство «Инновационные технологии»  
ТУЛА 2016

Современные проблемы экологии: доклады XV Междунар. науч.-технич. конференции под общ. ред. В.М. Панарина. - Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2016. – 100 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.т.н. Е.И. Авкунин, к.т.н. А.Е. Коряков, к.т.н. А.А. Горюноква, В.М. Михайловский.

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

ISBN 978-5-9906864-8-9 © Авторы докладов, 2016

© Издательство «Инновационные технологии»,  
2016

## РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

### РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ УДАЛЕНИЯ ТОКСИЧНОГО ШЕСТИВАЛЕНТНОГО ХРОМА ИЗ ВАНН ПРОТОЧНОЙ ПРОМЫВКИ ПОСЛЕ ХРОМИРОВАНИЯ И ХРОМАТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Н.А. Амирханова, А.С. Квятковская, Ю.Б. Сабурова, П.А. Белов, Е.А. Смирнова  
Уфимский государственный авиационный технический университет,  
г.Уфа, Россия (Республика Башкортостан)

В настоящее время хромсодержащие отработанные растворы и промывные воды из цехов машиностроительного комплекса направляются на станции нейтрализации для обезвреживания реагентным методом: обрабатываются концентрированной серной кислотой, сульфитом натрия, кальцинированной содой для перевода токсичного шестивалентного хрома в менее токсичный трехвалентный. В связи с этим предприятия несут большие затраты на химические реагенты, применяемые для обработки промышленных стоков, поэтому снижение объема сбрасываемых хромсодержащих сточных вод и концентрированных отработанных растворах является актуальным.

В гальванических цехах машиностроительного комплекса многие электролиты содержат большие концентрации шестивалентного хрома достигающие до 70г/л и после нейтрализации хром можно снизить только до 1г/л. Концентрация в 1г/л является значительной для сброса в хромистый сток, это запрещено нормативной документацией. Возникает необходимость вывоза ванн улавливания на станцию нейтрализации концентрированных отработанных растворов. В связи с этим проводилась работа по электролитической обработке ванн улавливания локально, в цехе.

Электровосстановление хрома шестивалентного из ванны промывки после операции снятия некачественного покрытия проводилось на специальной установке – электролизере. Электролизер предназначен для регенерации и обезвреживания отработанных рабочих растворов линии меднения. Была разработана схема электрохимической установки для восстановления шестивалентного хрома до трехвалентного, в которой определенным образом были расположены три свинцовых анода, которые имеют разную длину с целью исключения экранирования, и четыре железных катода из стали.

В ходе промышленных испытаний были выявлены следующие факторы, снижающие эффективность восстановления  $\text{Cr}^{6+}$  до  $\text{Cr}^{3+}$ :

электровосстановление шестивалентного хрома проводилось при анодной плотности тока  $4 - 5 \text{ А/дм}^2$ , при этом происходила пассивация анодов, а также повышался рН раствора. Пассивность металла объясняется образованием на поверхности анода фазовой, оксидной или гидроксидной пленок, отделяющих металл от окружающей среды и препятствующих его растворению. Активирующее действие на металл оказывает добавление в обрабатываемый раствор поваренной соли в количестве 5-10 г/л, значительно увеличивая тем самым время работы анодов до пассивации. Электроды подвергались очистке металлическими щетками для удаления пассивной пленки. Большое значение также на процесс оказывает барботаж раствора, т.к. при этом происходит интенсивный массообмен ионов двухвалентного железа и шестивалентного хрома. Выявлено, что для удаления шестивалентного хрома из промывных вод данный процесс электролитического восстановления ионов хрома ионами железа протекает полностью в течение 55 минут.

В итоге можно сделать следующие выводы, что в ходе исследования возможности электровосстановления шестивалентного хрома в отработанных концентрированных растворах для полного удаления шестивалентного хрома требуется увеличение плотности тока до  $8 - 10 \text{ А/дм}^2$ , что ведет к значительному удорожанию процесса. Восстановление более 50 % хрома шестивалентного дает положительный экономический эффект со сроком окупаемости вложений 2,8 года.

## **ПОЛУЧЕНИЕ ЛИГНОГУМИНОВЫХ ПРОДУКТОВ В ПРОЦЕССЕ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА**

А.Е. Присмакова, М.Г. Федотова, А.Б. Дягилева  
Санкт-Петербургский государственный университет промышленных  
технологий и дизайна  
Высшая школа технологии и энергетики,  
г. Санкт-Петербург, Россия

Сегодня одним из приоритетных направлений развития промышленного сектора экономики является разработка и внедрение малоотходных технологий, создание новых продуктов на основе отходов производства и потребления, а также усовершенствование уже имеющихся комплексных технологий с целью более полного и рационального использования природных ресурсов. Приоритетным является использование продуктов и реагентов, основой которых являются местные природные ресурсы или вторичные продукты других отраслей промышленности, которые позволяют существенно снизить негативное влияние на окружающую среду и повысить эффективность использования природных ресурсов, а также сократить финансовые затраты в основном производственном цикле.

Комплексное использование биомассы древесины до сих пор остается практически нерешенной проблемой вследствие доминирования рыночных

отношений в сфере реализации сырья, что дает низкий коэффициент использования одного из основных компонентов древесины – лигнина [1], а с другой стороны, отсутствие заинтересованности владельцев предприятий в глубокой переработке древесины.

Лигнин является источником потенциально ценного промышленного сырья [2]. В основной технологии сульфатного производства целлюлозы, согласно НДТ, лигнин рекомендуют сжигать, однако, как показывает практика таких решений, остаточные концентрации лигнина присутствуют в водных потоках и продолжают являться загрязняющими веществами этих технологий в виде маркерных веществ для большинства водоемов [3].

Известны промышленные способы выделения сульфатного лигнина из черного щелока диоксидом углерода, а также путем подкисления щелока минеральными кислотами [2], в частности азотной [5] или серной [6,7,8] с последующим отделением дисперсной фазы в виде модифицированного лигнина. Однако эти методы предполагают использование токсичных реактивов, дополнительного оборудования, что приводит к существенным энергозатратам.

Один из способов модифицирования лигногуминовых продуктов, разработанный авторами на базе лаборатории кафедры ООС и РИПР университета СПбГУПТД (ВШТЭ), позволяет их получать на основе черного щелока или его растворов без предварительной стадии его выделения. Этот метод, апробированный на модельных системах на основе щелоков, позволяет оптимизировать стоимость конечного продукта и сделать его экономически привлекательным для реализации.

Принципиальная схема получения лигногуминовых продуктов с полифункциональными свойствами в системе локальной очистки или доочистки сточных вод на предприятиях лесного комплекса представлена на рис. 1 и практическая ее реализация не требует существенных изменений в технологии физико-химической очистки.



Рис.1. Схема получения лигногуминового продукта в процессе очистки воды на локальных очистных сооружениях

Для получения данного продукта в качестве реагентов используются отходы: побочный продукт переработки древесины – лигнин и алюмокремниевые соединения, являющиеся также побочными продуктами при промышленной добыче алюминиевых руд или отходы, образующиеся при сжигании органических веществ и осадков сточных вод [8]. Это в свою очередь способствует решению проблемы утилизации твердых отходов от данных видов деятельности и рациональному использованию природных ресурсов.

Отличительная особенность этой коагулирующей композиции от традиционно используемых коагулянтов заключается в том, что он содержит в специально подготовленном рабочем растворе как коагулирующий компонент, так и флокулянт. Таким образом, при последующей модификации лигногуминового продукта используется низко концентрированный композиционный коагулянт-флокулянт (НККФ)

В ряде работ [9] показано, что в результате взаимодействия сульфатного лигнина и специально подготовленных алюмосодержащих компонентов происходит образование многокомпонентной и полифункциональной органоминеральной структуры.

Полученные органоминеральные композиции являются новым материалом, в котором можно регулировать соотношения между органической и минеральной составляющей, изменять порядок самоорганизации органоминеральных структур на основе сульфатного лигнина в водных растворах для последующего его использования целевым образом.

В настоящее время авторами проводятся исследования ряда модификаций лигногуминового продукта, полученного при различных способах регулирования рН для расширения спектра их промышленного использования. Известно, что лигногуминовые вещества могут быть использованы в качестве диспергаторов, эмульгаторов, стабилизаторов, наполнителей, связующих и клеящих веществ, частичных заменителей фенола, добавок к бурильным растворам, бетону, цементу, дубильным веществам, резинам, пластикам, сорбционных материалов.

Исследование реологических свойств является важным звеном в выборе пути использования конечного продукта. В качестве примера приведены результаты исследования ряда реологических свойств, в том числе зависимость напряжения сдвига от условий формирования лигногуминового продукта.

Как видно из представленной зависимости, напряжение сдвига (рис.2 кривая 1) существенно зависит от величины рН. Это говорит о том, что существенное влияние на формирования структуры лигногуминового продукта оказывают различные активные формы алюминия и кремния, содержащиеся в НККФ. Таким образом, при индивидуальном значения рН образуется лигногуминовый продукт, обладающий своими специфическими свойствами.

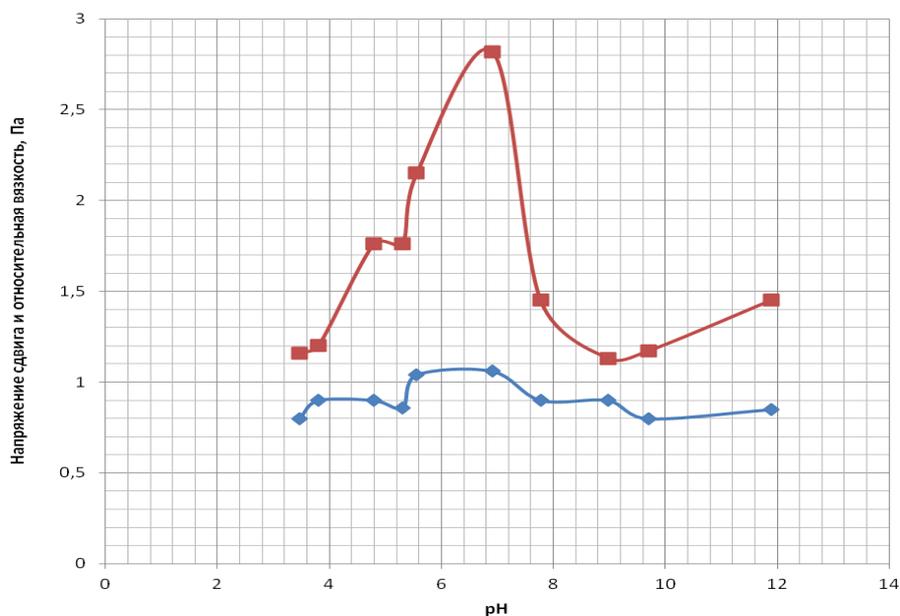


Рис. 2. Напряжение сдвига (1) и относительная вязкость (2) лигногуминового продукта сформировавшегося в зависимости от pH системы. При концентрации основных компонентов 72 % и 28 % соответственно

Сегодня на кафедре ООС и РИПР университета СПГУПТД (ВШТЭ) проводится ряд исследований по изучению механизмов формирования лигногуминового продукта в зависимости от pH, его структуры и улучшению модификаций потребительских свойств данного продукта с целью последующего промышленного внедрения и использования.

### Список литературы

1. Утилизация лигнинов: достижения, проблемы и перспективы. Дейнеко И.П., Химия растительного сырья, 2012, №1.
2. Промышленное использование лигнина. Чудаков М.И. - М.: Лесная промышленность, 1972.
3. НДТ ИТС 1-215 производство целлюлозы и древесной массы. Информационно технологический справочник по НДТ.
4. Патент ГДР N 39864, кл. C 07 G 1/00
5. А.с. СССР N 173119, кл. C 07 G 1/00, 1964
6. Патенты США N 2997466 и N 2976273, кл. C 07 G 1/00
7. Патенты Японии N 35-8323 и N 49-3483, кл. C 07 G 1/00
8. Влияние алюмосодержащих минеральных компонентов техногенного происхождения на формирование органоминеральных структур на основе сульфатного лигнина. Смирнова А.И.
9. Механизм формирования органоминеральных структур на основе сульфатного лигнина и алюмосодержащих компонентов. Смирнова А.И., Дягилева А.Б.

## ОЧИСТКА СБРОСНЫХ РАСТВОРОВ ЦИНКОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Ф.Э. Ахтамов, Б.У. Нишонов, А.А. Саидахмедов  
Навоийский государственный горный институт,  
г. Навои, Республика Узбекистан

Производственная деятельность человека, связанная с потреблением значительных количеств природных ресурсов и выбросом в окружающую среду различных отходов, вносит изменения в естественные экологические процессы и вызывает нарушение равновесия в их протекании. Большую сложность представляет проблема загрязнения городов и регионов, где сосредоточено металлургическое производство. Значительная концентрация источников выделения вредных веществ в металлургических центрах приводит к настолько сильному локальному загрязнению в радиусе 30-50 км от их источника, что металлургические предприятия в значительной мере определяют загрязнение этих районов. В настоящее время предприятия цветной металлургии остро ставят экологические проблемы очистки сбросных растворов от ионов металлов, которые принадлежат к числу наиболее опасных в биологическом отношении загрязнителей окружающей среды. Предельно-допустимая концентрация (ПДК) ионов тяжелых и редких металлов составляет всего 0,01 мг/л. Попадая вместе со сточными водами в водоем без какой либо очистки, ионы металлов нарушают ход естественных процессов, снижают качество природных вод, оказывают вредное воздействие на санитарные условия жизни здоровые людей.

Перспективным методом извлечения и разделения соединений металлов, присутствующих в растворе, является флотация. Метод характеризуется высокой производительностью, эффективностью, экономичностью и простотой операций. При реализации одной из его разновидностей – ионной флотации в результате взаимодействия ионов металлов с катионными поверхностно-активными веществами (собирателями) образуются гидрофобные осадки которые эффективно отделяются от раствора флотационным методом. Процесс ионной флотации обладает высокой производительностью при 90-99 % степени извлечение металлов. Процесс эффективен при низких концентрациях металла (10-1000 мг/дм<sup>3</sup>), именно эти значения характерны для концентраций металлов в сбросных растворах цинкового производства.

Для проведения исследований использовали реагент диэтилдитиокарбамат натрия (ДЭДТК натрия). ДЭДТК натрия является солью слабой одноосновной диэтилдитиокарбамовой кислоты и имеет следующую формулу:  $(C_2H_5)_2NCS_2Na$ . Возможность применения ДЭДТК натрия для связывания ионов металлов в кислых водных растворах определяется склонностью данного металла образовать прочные соединения с данным реагентом.

Одним из основных факторов влияющие на эффективности ионной флотации является рН среды. Конкуренция молекул воды и ионов собирателя зависит от их сродства к извлекаемому иону. Большинство простых

негидролизированных катионов легко гидратируется  $Me^{x+}(OH_2)_y$ . Поэтому при низких рН, когда гидролиз минимален, гидратированная форма иона более устойчива, чем продукт взаимодействия с собирателем. Это особенно верно для ионов низкого заряда, которые меньше склонности к гидролизу. В этих случаях низкие значения рН не удовлетворительны для ионной флотации.

Для извлечения металлов и очистки сбросных растворов цинкового производства проведено исследование эффективности извлечения ионов металлов методом ионной флотации. Состав растворов аналогичен составу сбросных растворов цинкового производства. Для определения оптимальной кислотности раствора были проведены эксперименты при различных значениях рН. рН значение регулировали использованием раствор NaOH. В качестве собирателя использовали ДЭДТК натрия а в качестве пенообразователя трансформаторное масло Т-80. Результаты экспериментов приведены на таблице.

Результаты ионной флотации сбросные растворы цинкового завода с применением ДЭДТК натрия

Содержание в исходном растворе, мг/дм <sup>3</sup>		рН раствора	Содержание в растворе после ионной флотации, мг/дм <sup>3</sup>				Степень извлечение металлов в пенную фракцию, %				Условия опытов
			Mo	Cu	Zn	Fe	Mo	Cu	Zn	Fe	
Mo	0,34	0	0,11	4,7	17,4	2,95	67,6	83,8	74,8	50,8	Расход ДЭДТКNa 100% от стехиомет., прод. ион. флот.–5 мин. расход Т-80 – 4,5г/м <sup>3</sup>
Cu	29	2	0,07	2,14	8,25	1,65	79,4	92,6	88	72,5	
Zn	69	4	0,04	0,7	1,8	0,96	88,2	97,5	97,4	84	
Fe	6	6	0,01	сл.	сл.	0,82	97	100	100	86,3	

Установлено, что эффективность процесса в значительной степени зависит от рН обрабатываемого раствора. Во всем рассматриваемом интервале значений рН раствора происходит осаждение ДЭДТК металлов. Максимальная степень извлечения металлов в пену с ДЭДТК натрия наблюдается при рН=4-6. Наиболее полно флотация протекает в близких средах, соответствующих нахождению металлов в форме гидроксидов. Снижение извлечения металлов при понижении рН растворов связано с разложением собирателя в кислых средах и переходом ионов металлов в раствор. Выделение металлов при высоких значениях рН наблюдается падение их извлечения, что объясняется переходом металлов в другие химические формы, не взаимодействующие с собирателем в водном растворе. Полученные результаты свидетельствует о возможности эффективной извлечение металлов из сбросных растворов цинкового производства.

# МЕТОДИКИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МАСШТАБОВ ЗАРАЖЕНИЯ ПРИ АВАРИЯХ И РАЗРУШЕНИЯХ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ

А.А. Горюнкова, Ю.А. Щеляева  
Тульский государственный университет,  
г. Тула, Россия

Особенности работы в условиях аварийных ситуаций на химически опасном объекте порождают большое количество проблем фундаментального и прикладного характера, и в первую очередь создания эффективной системы планирования и оперативного управления комплексами мероприятий по прогнозированию, предупреждению, управлению и ликвидации последствий аварий.

В настоящее время существуют две основные методики оценки химической обстановки при авариях и разрушениях химически опасных объектов: «Токси» и РД 52.04.253-90.

Методика оценки последствий химических аварий («Токси») предназначена для оценки масштабов поражения при промышленных авариях с выбросом ОХВ.

Методика позволяет определить:

- количество поступивших в атмосферу ОХВ при различных сценариях аварии;
- пространственно-временное поле концентраций ОХВ в атмосфере;
- размеры зон химического поражения, соответствующие различной степени поражения людей, определяемой по ингаляционной токсодозе.

Методика «Токси» рекомендуется для использования при разработке декларации безопасности опасного производственного объекта, при разработке планов по защите персонала и населения и т.п.

Методика реализована в виде компьютерной программы. Разработана методика «Токси» научно-техническим центром по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России (НТЦ «Промышленная безопасность»).

Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте РД 52.04.253-90, предназначена для заблаговременного и оперативного прогнозирования масштабов заражения на случай выбросов сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ) в окружающую среду при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте.

Она позволяет осуществлять прогнозирование масштабов зон разрушения:

- при аварии на технологических ёмкостях и хранилищах;
- при транспортировке по трубопроводам и различным видам транспорта;
- при разрушении ХОО.

Методика предназначена для случаев выброса СДЯВ в атмосферу в газообразном, парообразном и аэрозольном состояниях.

При прогнозировании химической обстановки описанными выше методами принимаются некоторые допущения.

В методике «Токси» ОХВ при нормальных условиях находятся либо в газообразном, либо в жидком состоянии. В технологическом оборудовании ОХВ могут находиться как в газообразном, так и в жидком состоянии. В последнем случае ОХВ может быть сжижено путем повышения давления или понижения температуры.

При прогнозировании химической обстановки с помощью методики РД52.04.253-90 принимаются следующие допущения:

1) емкость, содержащая СДЯВ, разрушается полностью;  
2) толщина слоя жидкости для СДЯВ, разлившихся свободно по подстилающей поверхности жидкости ( $h$ ) принимается равной 0,05м по всей площади разлива;

3) при проливе СДЯВ в поддон или обваловку толщина слоя жидкости ( $h$ ) принимается равной  $h=H-0,2$ м, где  $H$ - высота поддона или обваловки в м;

4) при разливах из ёмкостей, расположенных группой, имеющих общий поддон (обваловку)  $h= Q/Fd$ ;

5) предельное время пребывания людей в зоне химического заражения и продолжительность сохранения неизменёнными метеоусловий (степени вертикальной устойчивости атмосферы, направления и скорости ветра) составляют 4 часа. По истечении указанного времени прогноз обстановки должен уточняться.

6) при авариях на газо- и продуктопроводах выброс СДЯВ принимается равным максимальному количеству СДЯВ, содержащемуся в трубопроводе между автоматическими отсекающими (например для аммиакопроводов  $Q_2=275-500$ т).

Эти допущения не позволяют в полной мере оценить возможные масштабы заражения территорий ОХВ.

Были разработаны и другие методы прогноза последствий тех или иных аварийных ситуаций. В частности, статистический и экспертный методы. Статистическая оценка основывается на известных данных о химических авариях, имевшим место в прошлом. Другой метод оценки - экспертный. Этот метод опирается на мнения компетентных в своей области людей - экспертов. Указанные подходы применимы, в основном, для прогноза последствий типовых аварийных ситуаций на типовых промышленных объектах.

Однако для уникальных техногенных объектов, наиболее перспективным является метод прогнозирования, основанный на математическом моделировании. По своей природе, задачи оценки рисков, прогнозирования последствий техногенных аварий исключают проведение полномасштабных натуральных экспериментов, и математическое моделирование является единственным методом как получения картины развития гипотетических аварийных ситуаций, так и анализа промышленных аварий, имевших место в прошлом. Согласно модельному подходу, прогноз последствий аварийных

ситуаций строится относительно конкретного техногенного объекта. На рисунке представлена схема прогнозирования:



Схема прогнозирования последствий химических аварий

Проблема моделирования данного процесса актуальна и весьма сложна. В ее рамках возникает целый комплекс вопросов, связанных с тем, каким образом можно смоделировать процесс распространения выбросов опасных веществ.

В настоящее время на часть этих вопросов получены разумные, достаточно полные ответы.

Сочетание мощного математического аппарата с наглядностью представления, возможность моделирования причинно-следственных связей между событиями параллельных и конфликтных ситуаций, оценки временных и случайных характеристик протекающих процессов обусловили широкое использование сетей Петри при моделировании стохастических дискретных динамических систем.

На основе сетей Петри в работе предложена информационная сеть взаимодействия органов управления, сил и средств ликвидации аварии на ХОО и ее последствий.

### Список литературы

1. Методика оценки последствий химических аварий. Методика «ТОКСИ-2» // Сборник методик. – М.: Госгортехнадзор РФ, 1999. – С. 86-112.
2. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте.// Руководящий документ РД 52.04.253-90. Л.: Гидрометеиздат, 1991. - 23 с.
3. Р.З.Хамитов. Построение системы стратегического управления безопасностью населения субъекта Российской Федерации (опыт Республики Башкортостан)./Р.З.Хамитов, В.Г.Крымский, С.В.Павлов. - Уфа: «Экология», 1999. - 118 с.

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

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

Человек со времен древнего Египта использовал нефть в своих нуждах, практически не прикладывая ни каких усилий по добыче, ведь маслянистое вещество через трещины земного покрова само просачивалось наружу. Изучение ее свойств выявило наличие залежей газа. С ускоренным развитием технического прогресса нефте- и газодобывающие компании стали использовать новые технологии, так или иначе, вытесняющие старые.

Изобретение новых технологий требует длительных затрат времени и трудоемкий процесс. Не стоит забывать, что не все, как кажется, прорывные пути учитывают свое воздействие на природу и также безвредны для самого человека. При том, что они требуют меньших затрат на свое изготовление и приносят много миллиардную прибыль для экономики государства. Одной из таких «скачковых» технологий с большими надеждами на долгосрочное решение энергетических потребностей мира некогда является строительство АЭС. Серьезные систематические нарушения, техногенные радиационные и химические аварии потрясают весь мир масштабами разрушительных последствий, восстановить которые человеку порой не под силу. Нынешняя ситуация со сланцевым газом напоминает то, что происходило с атомной энергетикой.

На сегодня существует два способа добычи: гидроразрыв пласта земной поверхности и горизонтальное бурение. Уже почти 10 лет Соединенные Штаты сотрясает «Сланцевая лихорадка» - на углеводородах из сланцев заработали 20 миллиардов долларов в год. Добычу сланцевого газа методом гидроразрыва специалисты приравнивают к экологическому терроризму. Горизонтальное бурение тоже использует крекинг опасных для окружающей среды веществ и, поэтому ему тоже нужна достойная альтернатива. Многие американцы пострадали из-за ядовитых химикатов. Первая газовая скважина в сланцевых пластах была пробурена в США в 1812 году, но понимая вред, наносимый экологии технологией разработки, ее заморозили. В 2005 году Конгресс США под давлением президента Джорджа Буша легализовал гидроудары с использованием химикатов рядом с источниками питьевой воды. Сейчас в Америке насчитывается более 35 000 скважин, через которые добывается сланцевый газ. Во всех этих местах можно говорить об экологической катастрофе. Конечно, владельцы земли, которым предлагают сдать в арендное пользование их участок, охотно соглашаются со столь щедрым предложением, т.к. им отчисляется хороший процент от добычи газа. В Европе же недра, в отличие от Америки, принадлежат государству, и владельцы земли получают лишь небольшие отчисления. Кроме того, дешевизна добычи в США объясняется очень доступной конкурентоспособной и не дорогой индустрией

по бурению и обслуживанию буровых установок и другого необходимого оборудования.

Добыча сланцевого газа осуществляется при помощи гидравлического взрыва. В скважину на глубину до 4 км закачивается смесь из воды, песка и ядовитых соединений, в том числе бария, хлорида и алюминия. Во все шахты заливают от 80 до 300 тонн токсичных химикатов. Под нагнетенным давлением смесь начинает взрываться, в результате чего образуются трещины и высвобождается газ. Метан проникает в подземные воды и загрязняет их, делая воду непригодной для использования в быту и промышленной индустрии. Затраты на бурение более чем 7 тысяч скважин составили 42 млрд. долларов. Для одного гидроразрыва требуется 12 тысяч тонн воды. Для полного завершения одной разработки требуется 30 млн. литров питьевой воды, сколько не вмещает в себя даже крупнейшие озера мира.

Большинство добывающих компаний и агентств долгое время отказывались оглашать информацию о химреакентах при гидроразрыве.

Действующий президент США Барак Обама объявил на одном из Конгрессов о решении этой проблемы: «Америка обладает всего 2 % нефти от общего мирового запаса. С таким небольшим количеством нефти этой стране нужно разрабатывать все новые крупные энергоресурсы. Моя администрация приложит все возможные усилия по разработке новой сланцевой стратегии таким образом, чтоб мы использовали этот ресурс максимально бережно. Я требую, чтобы все добывающие компании, бурящие сланцевые скважины на общественных территориях обнародовали составы смесей, используемых в составе смеси гидроразрыва, потому что Америка будет с пользой использовать этот ресурс, не подвергая здоровье своих граждан риску».

В 48 штатах объявили «Сланцевую революцию». Благодаря многочисленным судебным тяжбам, после обнародования информации о составе стало известно, что помимо воды входят еще 600 наименований химических соединений, включающих соляную кислоту, сложный эфир борной кислоты, гуаровую смолу, изопропиловый спирт, метанол и другие. Население жилых зон, расположенных вокруг месторождений сланца стремительно падает. Несмотря на ущерб экологии, наносимый производством сланца, правительство США не прекратило распространение этой технологии.

В ряде стран: Китае, США, Аргентине, Мексике, ЮАР, Австралии, Канаде, Ливии, Алжире, Бразилии, Польше, Франции сланцевый газ либо является единственным доступным запасом, либо его запасы существенно завышены по сравнению с традиционным природным газом. Россия, как известно, лидер по мировым запасам природного газа. Но сейчас стоит вопрос, какими же ресурсом пользоваться, ведь нефтяные запасы не вечны и уже достаточно истощены. На сегодняшний день Франция, Болгария, Британия, ЮАР, канадская провинция Квебек, север Испании и штат Нью-Йорк ввели моратории и запреты по использованию на их территории этого процесса.

В 2010 году вышел обличающий нефтедобывающие предприятия фильм «Газовая страна» (Gasland) Джоша Фокса, который публично обвинял их в нарушении федерального законодательства по стандартизации питьевой воды и

газодобычи. В совокупности с исследованиями в мае 2011 года в Пенсильвании о серьезных загрязнениях подземных вод метаном. В итоге, Агентство по охране окружающей среды США было вынуждено проверить все жалобы от жителей пяти штатов США, где добыча идет особенно активно.

Кроме того, большое количество буровых машин и установок меняют ландшафты территорий. В некоторых местах обнаруживаются землетрясения, проседания грунтов. Сейсмологи, анализируя число землетрясений в центральной части США с магнитудой три балла по шкале Рихтера, пришли к выводу, что с 2001 года возросло. В 2011 году оно в шесть раз превысило норму. Этот факт возник благодаря закачиванию воды в глубокие слои земли под высоким давлением. Активисты движений «зеленых» по всему миру полагают, что бурение скважин может оказаться бомбой замедленного действия. В связи со сложившейся обстановкой, газодобывающие компании вынуждены доказывать общественности превышение пользы бурения над экологическими рисками грядущих катастроф.

Из чего можно заключить, что мировой газодобывающей промышленности просто необходима новая технология, которая не только удовлетворит запросам государств, но и позволит использовать весь потенциал касаясь экологии природы и мировоззрения людей.

#### **Список литературы**

1. Ковалев Р.А., Пушилина Ю.Н. Становление приоритетов инновационного развития антропогенной энергетики и обеспечение экологической безопасности с учетом развития угольной отрасли//Иновации в науке, образовании и бизнесе-2014. Труды XII межд. науч. конф.2014. - С. 47-51.

2. Последствия добычи сланцевого газа. <http://qguys.ru/do/diaries/read?id=987221>.

3. Перспективы инновационного развития нефтегазового комплекса России. <http://www.moluch.ru/archive/103/23698/>

4. Перспектива сланца <http://www.eco-pravda.ru/page.php?id=4112>.

5. Экологические проблемы нефтедобывающей промышленности <http://www.vevivi.ru/best/YEkologicheskie-problemy-neftedobyvayushchei-promyshlennosti-ref117938.html>.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕГЕНЕРАЦИИ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД**

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

Жилые кварталы, предприятия... Мы давно уже не представляем нашу жизнь без ванной комнаты и сан. узла. Сточные воды, которые с улиц раньше устремлялись напрямиком в реки, сейчас обслуживаются станциями аэрации. В

этой статье я постараюсь описать современный процесс очистки, применяемый на этих сооружениях.

Главные составляющие человеческого комфорта – это газ, вода, свет и, конечно же, канализация. Водные процедуры любого горожанина: туалет, душ, уборка, стирка и т.д. То, что было грязным - становится чистым, а также наоборот, прозрачная вода из крана, после любого гигиенического ритуала человека, становится сточной и отправляется в канализацию. Сливаются вместе с ней бактерии дизентерии, яйца паразитирующих гельминтов, химические средства и вещества стиральных порошков, вроде хлорида кальция или бензола и фенола. Когда люди пользуются стиральными машинами, мало кто задумывается: насколько качественна бытовая химия, включается ли в её состав ртуть, тяжелые металлы. Просто слить в реку результат жизнедеятельности мегаполиса, означает превратить местность в одну большую сточную канаву. Миллионы кубометров жидких отходов требуют немедленной переработки и контроля с самого начала своего пути.

К примеру, канализационная сеть г. Москвы – это система трубопроводов, коллекторов, каналов и сооружений предназначенная для приема и сбора сточных вод и передачи их на очистные сооружения. Её общая протяженность составляет 8381 км, и в связи с постоянным увеличением жилого фонда, эта длина постоянно увеличивается в среднем на 120 км в год.

Канализационные трубы для нормальной эксплуатации всегда должны быть в нормальном состоянии. Обследованием трубопровода большого диаметра обычно занимается специалист, но там, куда проникнуть невозможно, его заменяют роботом. Комплекс «Т-76» - это цифровая система телеинспекции трубопровода. Робот водонепроницаем и оснащен видеокамерой с функцией наклона, поворота, вращения. Специально был создан для работы в тоннелях диаметром от 150 мм. Эта система компактная: чтобы привести ее в действие достаточно 2х минут. Автомобиль с роботом паркуется у нужного коллектора. Специалисты осуществляют его спуск. Со скоростью 3 км/час на колесной платформе он движется по коллектору. В передней части установлена вращающаяся видеокамера для того чтобы оператор мог лучше рассмотреть интересующий его участок. Диагностика сети проводится в обязательном порядке, т.к. необходимо знать, нужна реконструкция какого-либо участка или нет. На основании этой диагностики составляются результаты о том, в каком состоянии находится трубы. Управление роботом осуществляется по кабелю, который также отвечает за подачу питания с электрогенератора и передает сигнал с камеры. Если в водостоке обнаружено препятствие в виде засора или шаровой пробки, специалисты подают специальный раствор, устраняющий данную проблему.

Москву и ее пригороды обслуживают Курьяновские и Любимецкие очистные сооружения. За одни сутки они перерабатывают 6 миллионов кубометров воды. Известны различные методы очищения, но их можно подразделить на несколько категорий: химические, механические, физико-химические, биологические. Чаще всего применяют различные комбинации данных способов, т.к. один оказывается неэффективным. Каждый из методов

или их комбинаций имеет свои достоинства и недостатки. Цех механической очистки на одной из этих станций – это начало пути. Здесь воду отделяют от крупнодисперсных примесей (пакетов, тряпичные вещей, мелких детских игрушек и т.п.), которые люди бросают в унитазы. Второй этап фильтрации – аэротенки. В этих крупных бассейнах происходит очистка с помощью «активного ила». Его можно увидеть невооруженным глазом. Он похож на грязевую жижеобразную массу. «Активный ил» - это своеобразное обобщенное название, данное группе всевозможных микроорганизмов, водорослей, которые возможно разглядеть только под микроскопом. Эти микроорганизмы очень активно поедают ту органику, загрязнения, которая попала со сточной водой. Все органические вещества под воздействием микроорганизмов в результате биохимических вариантов окисляются до  $\text{CO}_2$  и воды. Одно из основных преимуществ биологического метода очистки – его экологичность. Этот «ил» еще является и активным врагом бытовой воды. Всеядным организмам по вкусу стиральные порошки, чистящие средства. Существуют отдельные виды, которые окисляют ароматические соединения, нефтепродукты, синтетически поверхностные химически активные вещества – детергенты. Третий завершающий этап очистки – обработка ультрафиолетом. Новейшая технология обеспечивает и частоту и за безопасность. Благодаря ему в воде уничтожаются оставшиеся бактерии, но главное – вирусы. В каждом канале находятся модули с трубками, излучающими ультрафиолет. Каждая лампа излучает определенную длину волны. Ультрафиолет действует на каждую частичку воды и происходит ее обеззараживание. Принцип данного процесса заключается в том, что ультрафиолет разрушает ДНК структуру бактерий и вирусов, которые еще могут остаться после биологической очистки воды. Гарантами качества воды на этих сооружениях являются осётры, живущие в аквариумах с водой прошедшей все степени очистки и фильтрации. Эта рыба очень чувствительна к неблагоприятной воде. Очищенная вода сбрасывается обратно в реки и только ниже городских узлов водосбора. Обратно на станцию водоподготовки водоканала она попасть уже не может. Пик водосброса приходится на 31 декабря и 31 августа.

Чтобы помыть одну машину нужно как минимум 100 литров чистой воды. В среднем обладатели данных транспортных средств моют их раз в неделю, а в сезон дождей чаще. Автошампунь, песок, остатки бензина и масла несколько лет назад отправлялись в канализацию, но на сегодняшний день это запрещено. Каждая автомойка должна быть оборудована замкнутой системой фильтрации. Она начинается с первичного накопителя, установленного под полом моечного цеха. В данном приемном резервуаре осуществляется отстаивание взвешенных веществ (они выпадают в осадок). Осуществляется всплытие нерастворенных нефтепродуктов: они собираются в виде пленки, которые удаляются с помощью специальных устройств называемых скиммерами. Оставшаяся вода подвергается двух ступенчатой реагентной обработке и проходит две стадии механической фильтрации. Данный процесс протекает в пластиковых емкостях с большим объемом. Обязательно устанавливается сорбционный фильтр с углем, очищающим воду от бактерий и

придающим ей первоначальную прозрачность, что видно на контрольном участке трубы. После того как вода прошла все степени очистки ее вторично применяют на мойке машин или, только на этом этапе, сбрасывают в канализацию.

Остается добавить, какие бы методы не применялись, их основная задача состоит в том, чтобы позволить, как можно максимально использовать очищенную сточную воду в любых технологических процессах деятельности человека и по минимуму сбрасывать ее в окружающую среду.

### **Список литературы**

1. *K.A. Golovin, R.A. Kovalev, J.N. Pushilina, I.V. Afonskiy Development of Equipment for Reinforcement of Road Surfaces by Means of Hydrojet Cementation // Modern Applied Science; Vol. 9, No. 2; 2015, p.62-78, ISSN 1913-1844 E-ISSN 1913-1852 Published by Canadian Center of Science and Education.*

2. <http://Iprokanalizacii.ru/ustrojstvo/ochistka-stochnyx-vod.html> - *способы очистки сточных вод.*

3. <http://kanalizaciyavdome.ru/metody-ochistki-stochnyh-vod/> - *статья методы очистки сточных вод.*

## **АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ СПОСОБ ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ МЕТАНА**

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

Уровень потребления газа и нефтяных продуктов постоянно растет. Их транспортировка и накопление с целью рационального использования часто оказывается неэффективной и не самой лучшей затеей. В данной статье я постараюсь осветить некоторые проблематичные аспекты нефтедобычи и применение альтернативный способ транспортировки и хранения газов в газогидратной форме.

Такие ресурсы как нефтяной, сланцевый и шахтный, а также мелкие малодебитные и истощенные месторождения газа требуют применения перспективных новых малозатратных технологий. Энергетическая безопасность страны на данный момент происходит за счет контроля коэффициента извлечения нефти (КИН) и таких индикаторов энергоэффективности и добычи нефти, как водонефтяной фактор и температура процесса водонефтеподготовки. Многочисленные исследования применения нанотехнологий при добыче нефти и газа показали, что это самое быстрое и финансово стабильное направление вложения средств, дающее максимальную отдачу. Рациональное природопользование было отмечено Президентом РФ Медведевым на встрече 7 июля 2011г. как приоритетное направление, которое необходимо развивать. Именно поэтому в цели стратегического сектора

России-2030 входит применение наноразработок в различных сферах нефтяного комплекса для уже открытых и известных месторождений на территории России с ориентирами на КИН: по сравнению с 2013г. показатели к 2020г., по оценкам аналитиков в данной области, должны достигнуть с 0,4 до 0,45, а к 2030г. 0,6-0,65. Перевод метана в газовую форму из воздушной среды угольных шахт с помощью нанотехнологий позволит снизить взрывоопасность при шахтной выработке угля[1,2]. Также следует добавить, что перевод метана в газогидратную форму позволит транспортировать газ в любую точку мира с гарантией безопасности для экологии стран без применения труб газификации, утилизировать попутный и низконапорный газ. Нанотехнологии позволяют повысить прочностные свойства бетонов при строительстве сооружений, в том числе в зонах с резким изменением температур, и цементов при строительстве скважин. Они увеличивают глубину переработки нефти. Наноразмерные свойства нефтяных пластов – это современная область нефтяной геологии и наноминералогии. Из общепознавательных источников выделяется известный в обширных кругах, основоположник теории «новой экономической политики» именованной как «Циклы Кондратьева» Николай Дмитриевич Кондратьев, в 1920-е годы в СССР описал сменяющиеся подъемом и спадом ритмы продолжительностью 48-55лет. Более того, с 2020 г. ожидается новый скачек – бй технологический уклад (цикл), вызванный технологическим подъемом экономики, робототехники, био- и нанотехнологий, управления здоровьем человека за счет новой медицины и нового природопользования[3]. По опубликованным данным академиком РАН, ученым в области материаловедения и материалов для авиационной и космической техники [4] Евгением Николаевичем Кабловым, доля 4-го цикла в США составляет 20 %, 5-го – 60 %, и грядущего 6-го около 5 %. В России 6-й технологический уклад пока только начал формироваться. Доля отечественных технологий 5-го составляет примерно 10 % в военно-промышленном комплексе и в отрасли авиакосмической инженерии, 4-го достигнуто свыше 50 %, а 3-го порядка 30 %. Фактически Россия практически пропустила начало 5-го цикла, и чтобы однажды не стать технологически отсталой страной, нужно успеть войти в 6-й цикл с собственными технологиями будущего, в одночасье перешагнув через 5-й технологический уклад. Две трети территории страны присущи суровые природные условия: вечная мерзлота, суровые холода зимой. Наша страна благодаря богатству недр Земли «сидит на нефтяной игле», добыча которой без дополнительных усилий вскоре начнет падать.

В соответствии с документом разработанным Минэкономразвития РФ для Стратегии инновационного развития РФ на период до 2020 г. (ИР - 2020)[5] России необходим переход на инновационно, социально-ориентированную модель развития присущий странам-лидерам, технологическую революцию в ресурсосбережении и альтернативной энергетике. При уменьшении потребления нефтегазового сырья и продуктов на мировых рынках может уменьшиться поступление денег в федеральный бюджет, что непременно резко скажется на экономике. Стратегия в соответствии с программой направлена на

технологии добычи и переработки нефти и газа в сложных геологических условиях для коммерческого освоения.

Считается, что в газогидратах углеводородного сырья содержится в 10 раз больше, чем нефти и газа в местах месторождений и добычи. Трудности извлечения метана из газогидратов связаны с тем, что месторождения залегают на больших глубинах с суровыми климатическими условиями. Чтобы получить метан в специальных установках газогидрат превращают в газ, таким образом разрушают его на молекулярном уровне и отбирают газ в емкости. Разрушение выполняется при помощи высокой температуры, либо воздействуя на пласт химическими реагентами, как например при добычи сланцевых газов. Но, несмотря на последние успехи геологоразведочных бурений и многочисленных исследований, добиться экономически рентабельного способа преобразования газа из гидратов остается по-прежнему вопросом углубленных исследований многих ученых современности.

### **Список литературы**

1. *Интервью Хавкина А.Я. «Российские нанотехнологии должны служить России»// служба информации ИТАР-ТАСС, от 22 ноября 2010г. Электронный ресурс сайта <http://www.itar-tass.com>.*

2. *Статья Хавкина А.Я. «Технологии отбора и использования углеметана в газогидратной форме»// Материалы к Международному семинару «Эффективные методы извлечения и переработки угольного метана» от 13-15 июня 2011, город Кемерово, 38 с.*

3. *Статья Мализнецкий Г.Г. «Страна входит в критическое десятилетие»// Электронный ресурс от 26 августа 2015 г.: <http://zavtra.ru/content/view/strana-vhodit-v-kriticheskoe-desyatiletie/>*

4. *Статья Каблова Е.Н. «Курсом в 6-й технологический уклад»// «Инженерная газета» от 08 февраля 2010г.*

5. *Проект документа «Инновационная Россия-2020 (Стратегия инновационного развития на период до 2020 года)»/Минэкономразвития РФ, Москва, 2010г.// Инновационные регионы, 2011. - Вып.2. - С. 21-73.*

6. *Статья главного научного сотрудника ИПНГ РАН, профессора УдГУ и РГУНГ им. И.М. Губкина Хавкина А.Я. «Макророль нефтегазовых нанотехнологий» Журнал «Наука и технология». Электронный ресурс: <http://www.slideshare.net/ecolife21/ss-27978256>.*

## ГАЗОГИДРАТНОЕ БУДУЩЕЕ. ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТАНА ИЗ ГАЗОГИДРАТНЫХ СЛОЕВ

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

Не так уж много времени прошло с тех самых пор, как при обследовании морского дна геологи нашли нефть и газ. И не секрет, что обнаруженные над ними залежи газогидратов по началу рассматривались только как технологические осложнения при добычи «черного золота». Тщательно изучив льдоподобные слои, выяснилось, что это тоже хороший источник энергоресурсов планеты. В этой статье речь пойдет о значимости составляющих грядущей «газогидратной революции» и применяемых технологиях добычи, хранения и транспортировки метана.

Рассмотрим, что же такое за составляющие. Клатраты и газогидраты - эти два слова в переводе с латинского «заточённый в клетке». Ледяные соединения с расширенной структурной кристаллической решеткой молекулы воды, внутри которых заключены газовые включения, являются природным ресурсом нефтедобывающей отрасли. Не всякие газы способны внедряться в кристаллическое строение льда. На это способны только молекулы размером от 3,8-9,2 ангстрем такие, как кислород, метан, этан, аргон, пропан и углекислый газ. Высокое давление и низкая температура или процесс гниения на дне водоема представляют собой хорошие условия для внедрения устойчивого соединения. Слой газогидратов образуется следующим способом:

Метан выходит из недр земной коры через разломы с больших глубин (порядка нескольких десятков километров) образуя «подземные карманы», где он долгое время накапливается, а потом находит себе путь наверх. Если выход метана находится достаточно глубоко под водной пучиной, то газ увязывается в состав «теплого льда». Но случаются мощные свободные выбросы газа, которые прорывают толщу газогидратной корки. Такой «метановый фонтан» может бить сутками, месяцами, но, в конечном итоге, затихает. Мало того, они еще при выбросе воспламеняются. Такие феномены геофизики называют «грязевыми вулканами» (смесь донного грунта, камней, морской воды, газа). Такой вот неконтролируемый естественный резкий выброс метана становится настоящей проблемой мирового масштаба. Как известно, метан играет важную и ответственную роль в тепловом балансе Земли. Соответствующая концентрация его в атмосфере примерно в 200 раз ниже, чем концентрация  $\text{CO}_2$ . Однако, радиационная активность метанового газа в 21 раз выше, чем углекислого. И, согласно прогнозам на будущее, ближайшие 50-60 лет ожидается удвоение его концентрации. Всем известно, что в середине 20-го века «парниковый эффект» от метана составлял 6 % по отношению к углекислому газу. Сейчас же он составляет уже 10 %, а через еще пол века возможно достигнет 14 %. Глубина залежей гидрата может достигать нескольких сотен метров. Добывать газогидратные соединения легче всего на

суше, чем на дне океана или моря. Процесс проходки нефтяных и газовых скважин через гидросодержащие слои, конечно, может вызвать оттаивание гидратов и деформацию скважин, что может вызвать аварию. Там где имеется уклон морского дна, строительство и эксплуатация глубоководных платформ особенно сложное, в связи с образованием подводных оползней, которые могут уничтожить платформу и дорогостоящее оборудование.

Температура плавления льда при нормальных условиях равна 0 °С, а температура плавления клатрата -230 °С. К примеру, на западе Тверской области на озере Бросно, захоронено одно из крупнейших образований гидратов сероводорода в стране. Периодические выбросы газа при превышении концентраций на поверхность водоема могут привести к взрыву газозвушной смеси. Среди местного населения ходит слух о легенде, в которой войско хана Батия, остановившегося у берега озера, в тот же час было уничтожено огнедышащим чудовищем из глубин. В наши дни такой газ как метан, получаемый из гидратов, является одной из альтернатив конвенционного газа. Основными преимуществами метангидратов являются большое количество открытых образований, большая теплота сгорания – 50 МДж/кг (в то время как у нефти -40 МДж/кг), большой мировой потенциал ресурсов примерно исчисляемый 2500-20000 трлн. куб.метров(ресурсы конвенционного газа 250-450 трлн.куб.метров), также при процессе разложения 1м<sup>2</sup> гидрата метана выделяется 160 м<sup>2</sup> газа, что очень хорошо для его транспортировки.

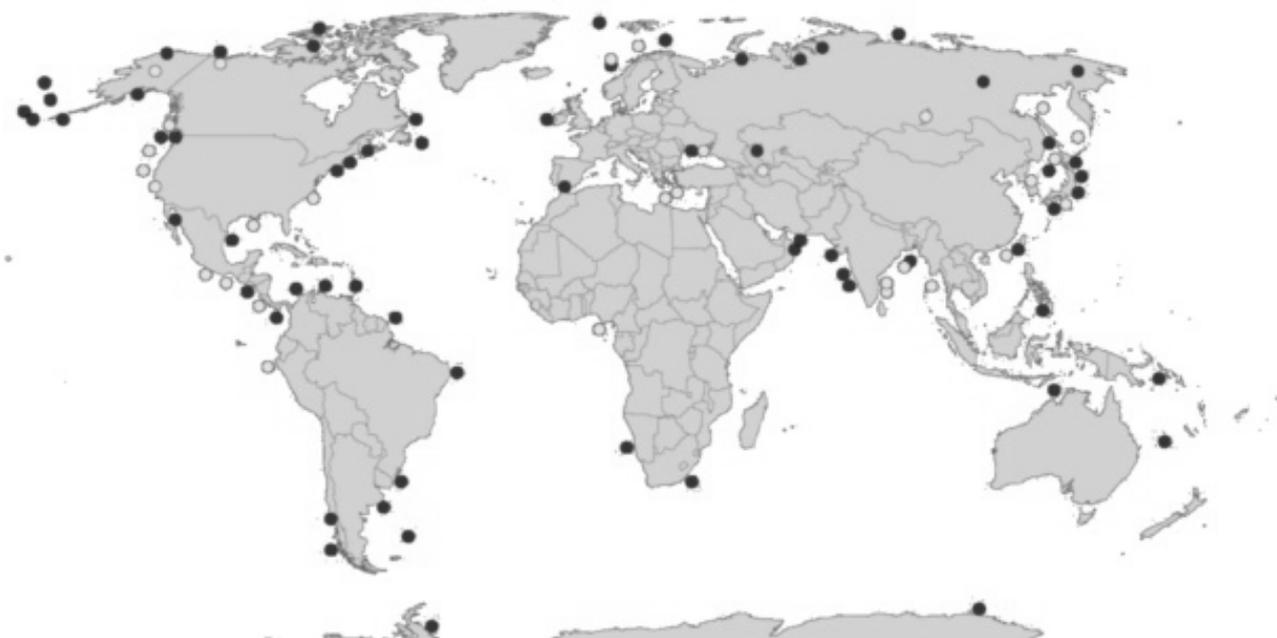


Рис. 1. Месторождения газогидратов. Белые кружки - подтвержденные запасы, черные – предполагаемые

Но есть и некоторые недостатки: сложность в разработке новых месторождений (это зоны вечной мерзлоты и дна океанов), метан очень взрывоопасен и разработка клатратов очень опасное мероприятие, еще он является парниковым газом, и непредвиденные разрушения целостной структуры клатратов может обернуться катастрофой глобального

экологического масштаба (при интенсивном нагреве в больших объемах высвобождается метан, часть которого рассеивается в атмосфере, что способствует повышению средней температуры на поверхности планеты, и климат необратимо изменится. При чем, к этому приводят даже несколько лишних градусов, высвобождающих новые порции метана (при таянии газогидратов), что повлечет к еще большему нарастанию температуры), высокая стоимость разработки.

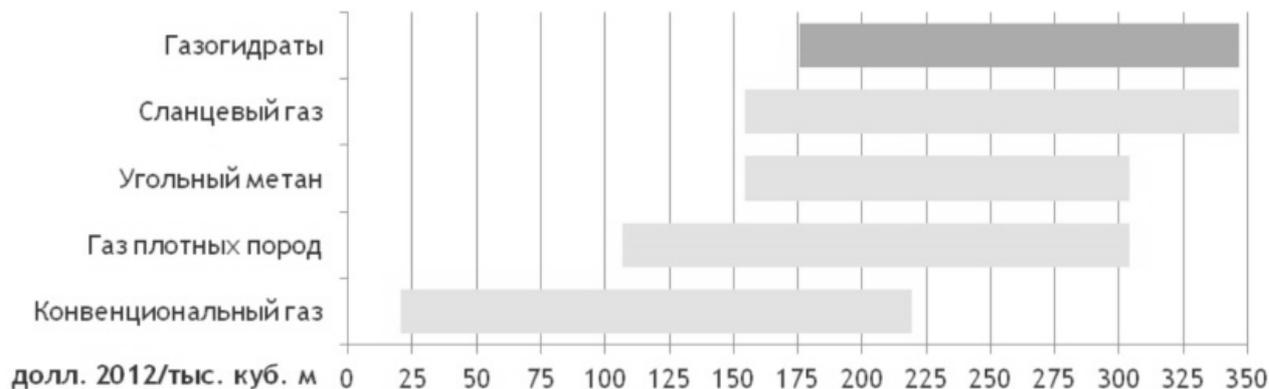


Рис. 2. Цена издержки добычи природного газа в промышленных масштабах на 2012 г.

Существует несколько уже применяемых технологий добычи:

1. Разгерметизация – процесс понижения давления газогидрата, при котором он распадается на газ и воду.

Плюсы данного способа: невысокие затраты, простота технологии, быстрая добыча больших объемов газа. Минусы: при низких температурах образование воды закупоривает оборудование.

2. Нагревание – процесс нагревания газогидратов до газа и воды. Применяются следующие способы подвода тепла к льдоподобным соединениям: впрыскивание теплоносителя внутрь, активная циркуляция горячей воды, нагрев паром, нагрев электричеством.

Плюсы этого способа - простота всего процесса. Минусы: высокие затраты энергии, очень медленная скорость реакции разложения газогидратов на воду и газ, постоянное увеличение количества подводимой теплоты (при реакции разложения газогидраты поглощают много тепла).

3. Введение ингибитора – ввод в газогидрат веществ для нарушения фазового равновесия и разложение на газ и воду. Ингибитором выступает пересыщенный раствор хлорида или бромиды кальция, морская вода.

Плюсы этого применяемого процесса: тотальный контроль над высвободившимися объемами газа за счет введенных веществ. Минусов не так много, но они тоже присутствуют: это высокая цена, медленное протекание химических реакций, экологическая опасность для климата.

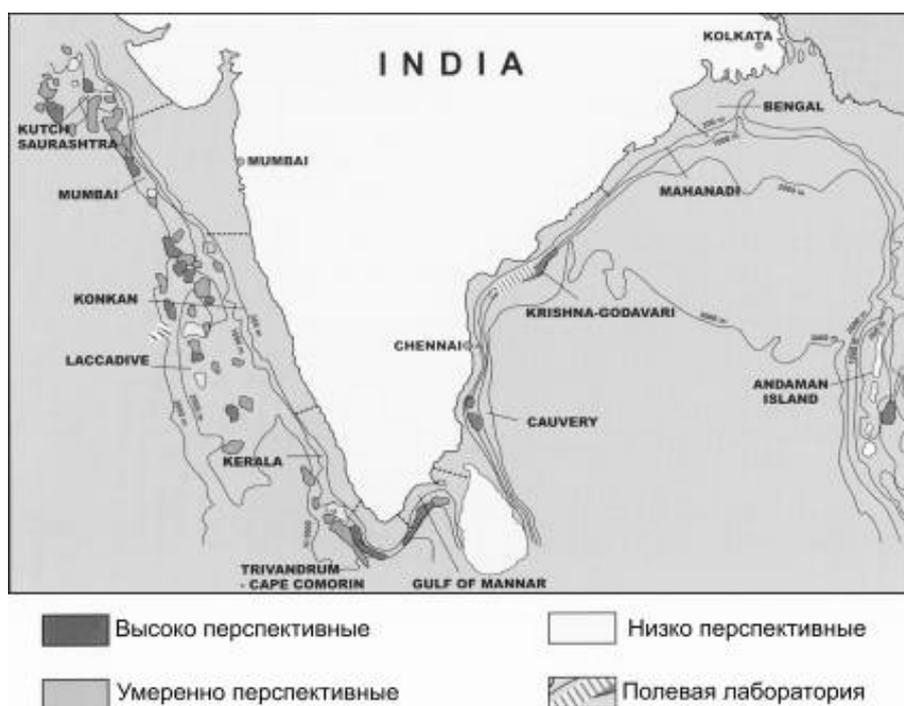


Рис.3. Карта перспективных разработок газогидратных районов шельфа Индии

В заключении, хочу отметить, что норвежские исследователи, например, разработали технологию преобразования природного газа в газогидратный вид для транспортировки и хранения при нормальном атмосферном давлении без использования трубопроводов. При этом газ преобразуют в замороженный гидрат и смешивают с охлажденной нефтью до получения консистенции жидкой глины.

### Список литературы

1. Статья «Газогидратная революция. Будет ли?». Электронный ресурс: <http://www.oilring.ru/article/48>
2. Статья «Технология добычи метана из газогидратов». Электронный ресурс: <http://www.oilring.ru/article/49>
3. References. «Clathrate Hydrates of Natural Gases», 3rd Ed., E.D. Sloan and C.A. Koh, CRC/Taylor&Francis, BocaRaton, FL(2008).  
Электронный ресурс: [https://www.hydrogen.energy.gov/pdfs/progress12/iv\\_h\\_9\\_koh\\_2012.pdf](https://www.hydrogen.energy.gov/pdfs/progress12/iv_h_9_koh_2012.pdf).
4. Статья в научном журнале «Криосфера Земли» В.П. Мельникова, А.Н. Нестерова, Л.С. Поденко, А.М. Решетникова, В.В. Шаламова Метастабильные газовые состояния гидратов при уровне давлений ниже давления равновесия ЛЕД–ГИДРАТ–ГАЗ. - 2011, - Т. 15. - №4. - С.80-83  
Электронный ресурс: <http://www.izdatgeo.ru/pdf/krio/2011-4/80.pdf>
5. Реферат «Газогидраты». Электронный ресурс: <http://biofile.ru/geo/15406.html>

## ГАЗОГИДРАТНЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ ПО ДОБЫЧЕ ГАЗА

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

Основная причина актуальности изучения газогидратных месторождений – это предположительное рассмотрение этих углеводородов в качестве источника сырья, способного в недалеком будущем заместить нефть, запасы которой на Земле ограничены и в скором времени будут полностью истощены. И в своей статье я постараюсь рассмотреть исследовательские проекты стран-лидеров данного направления.

В настоящее время промышленное освоение залежей метана только началось. В 1997 г. Министерство нефти и газа Индии учредило нац. программу по газогидратам (NATIONAL GAS HYDRATE PROGRAM или NGHP). В Индии резерв газогидратов оценивается в 55 трлн. куб.м. Месторождение KRISHNA-GODAVARI в водах Бенгальского залива воистину считается одним из крупнейших в мире. В рамках государственной компании NATIONAL GAS HYDRATE PROGRAM разведочные работы ведутся с 2010 г., но сроки коммерческой добычи, запланированные на 2014 г., отодвинулись в связи с принятым решением привлечения государственных агентств и частных нефтегазовых коммерческих компаний с целью совместного дополнительного финансирования НИОКР для создания и освоения новых технологий добычи с морского дна.

С 1998 г. до 2008 г. начались исследования по канадскому проекту MALLIK. Тестовые испытания в условиях вечной мерзлоты показали, что финансовые издержки обычные для газогидратов - 195-230 долларов/тыс.куб.м (расположенных над свободным газом) фактически составляют 250-365 долларов/тыс.куб.м (над свободной водой). По итогам, работы здесь были признаны к удивлению малоперспективными при текущем состоянии технологий и отсутствии хорошей инфраструктуры. Исследования газогидратных залежей в Канаде продолжаются и сейчас.

В 1999 г. в Японии начались работы по проекту NANKAI TROUGH. С 2001 г. его кураторами стало правительство Японии и Национальная корпорация по нефти, газу и металлам (JOGMEC). В 2008г. на юго-востоке от острова Хонсю во впадине Нанкай были открыты первые залежи газогидратов порядка 50 трлн.куб.м. В феврале 2012 г. началось пробное бурение скважин в Тихом океане. Его разработку планировали на 2016 г., но проект исследовательского консорциума MH21 пока решили приостановить для отработки технологии до 2018 г. Первый успешный опыт в 2012-2013 гг. показали японские компании JOGMEC, JAPEX, JAPAN DRILING близь полуострова Ацуми в открытом море, при котором был применен метод разгерметизации. В этой стране запланирована добыча больших объемов на 2018-2019 гг. По оценкам экспертов запасов метангидратов на японском

шельфе, страна восходящего солнца сумеет в кратчайшие сроки покрыть свои потребности в природном газе на целых 100 лет вперед. Японцы уже разработали технологию транспортировки газа при очень низких температурах в «лед-газогидратных таблетках».

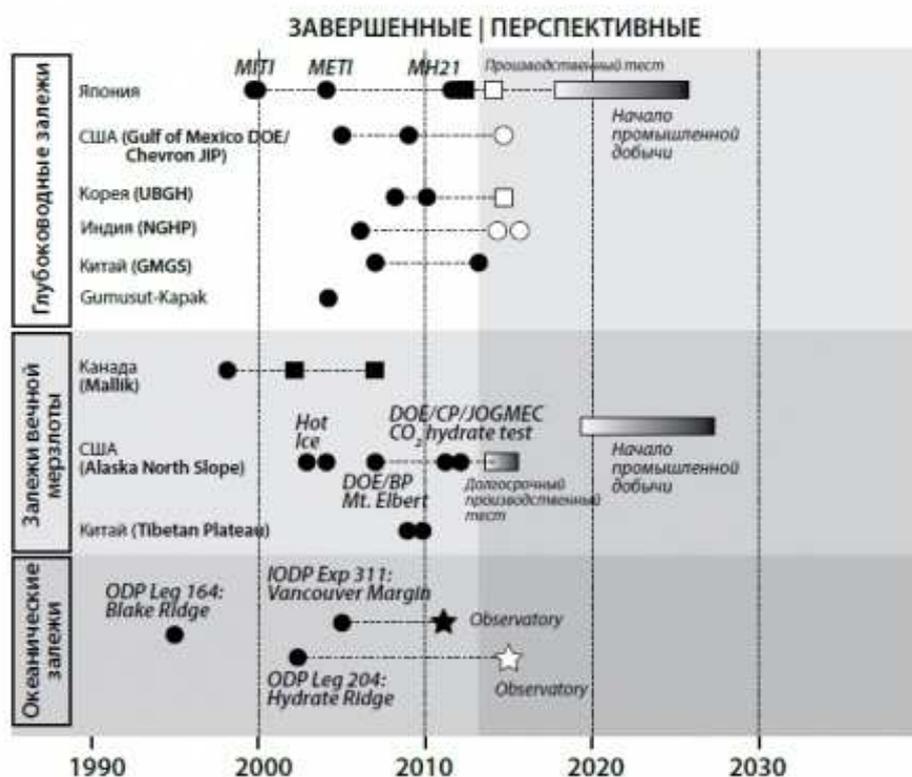
Программа по газогидратам в Китае стартовала еще в 2007 г. Министерством по землям и ресурсам, Национальной геологической службой и Морской геологической службой провинции Гуаньчжоу были проведены две экспедиции в 2007 и 2013 гг. Разведочное бурение на шельфе Южно-Китайского моря показало три перспективные зоны газогидратов. С 2007-2011 гг. на плато Цинхай в Тибете были проведены тестовые бурения в условиях вечной мерзлоты.

В Корее реализацией государственного проекта занимается компания KOREA NATIONAL OIL CORP. Она с 2007 г. участвует в исследованиях бассейна ULLEUNG (промышленные испытания добычи уже проводятся с 2015 г.) в Восточном море (Корея) и на Аляске с участием американских федерально-спонсируемых организаций (Министерство энергетики и Геологическая служба США) и ряда частных компаний. Там залежи, по оценкам USGS, составляют более 16 трлн.куб.м природного газа, захороненные под толщей льда на дне, омываемом Северным Ледовитым и Тихим океанами. В 2015 г. началась добыча газогидратов в Японском море на расстоянии около 135 км. от побережья Кореи (залежи объемом более 1 трлн.куб.м). Эта страна-импортер является одним из лидеров на газогидратном направлении, правительство которой поставило цель в повышении уровня самообеспечения страны заблаговременно добытыми энергоресурсами.

Что касается Соединенных Штатов Америки, то в 1995г. Геологическая служба США провела первую комплексную оценку газогидратных ресурсов на территории штатов (OCEAN DRILLING PROGRAM LEG 164). В 2000 г. Конгресс США поручил Министерству энергетики возглавить программу нац. исследований газовых гидратов. С 2006 г. под эгидой министерства со смежными и заинтересованными ведомствами была создана Национальная энергетическая лаборатория (FOSSIL ENERGY'S NATIONAL ENERGY TECHNOLOGY LABORATORY или NETL) специализирующаяся по глубоководным добычам и зонам больших концентраций этого нетрадиционного вида газа.

В США исследования на данную тему проводятся по двум направлениям. Первое: разведка и отработка технологий наземной добычи на Аляске. Этот проект реализуется Министерством энергетики США. С лета 2010 г. проводится добыча на основе разведки, проведенной компанией BRITISH PETROLEUM в 2007 г., с применением технологии замещения метана углекислым газом в газогидратах. 11 мая 2015 г. бюро по океанической энергодобыче одобрило англо-голландской SHELL пересмотренный многолетний план по разведке территории на шельфе Аляски GULF OF MEXICO. По плану компании бурение будет в Чукотском море (между Аляской и Чукоткой) и в море Бофорта (к северу от берегов Канады и Аляски).

## Дорожная карта по основным проектам разработки газогидратов в мире



Перспективы наиболее вероятных проектов по добыче метангидратных ресурсов в мире («Дорожная карта»)

В основном нефть на Аляске добывается на севере в районе NORTH-SLOPE (здесь более десятка из ста крупнейших месторождений США) компанией ALASKA CONOCO PHILLIPS, а также японской корпорацией JOGMEC при участии Мин.энергетики США. Этот проект интересен тем, что здесь отрабатывается новая технология с системой закачки в скважины углекислого газа. Сейчас на нефтяной отрасли Аляски наблюдается некоторое естественное истощение новых месторождений. Например, добыча на PRUDНОЕ BAY упала до менее чем 300 тысяч баррелей в день с пикового 1,6 миллиона в 1988 г. В последнее время период в течение года высоких температур увеличился, что уменьшает запланированное время для разведки нефти на побережье, т.к. некоторое оборудование может работать только на прочной ледовой поверхности, но при всем этом тонкий слой плавучего льда делает добычу нефти легче. Недостаточная пропускная способность трубопровода для транспортировки на отдаленные рынки ограничивает спрос на газ (добыча превышает спрос). В итоге, большие объемы добытого газа закачивается обратно в пласт для поддержания давления.

Не редки и многочисленные экологические протесты природоохранных организаций (GREENPEACE), затрудняющих получение разрешений на разработку и обследование новых месторождений Аляски. Они полагают, что бурение в Чукотском море угрожает заповеднику «Остров Врангеля», и в случае самого наихудшего последствия разлива нефти, уже через десять дней

после аварии нефтяное пятно пересечет границу с Россией (вызовет сильнейший международный конфликт интересов). Эти высказывания стали результатом огромного числа аварийных разливов нефти в данном регионе.

Второе: в 2009г. стартовала двухлетняя программа исследований JOINT INDUSTRY PARTNERSHIP (JIP) в Мексиканском заливе, в которой государство начало работать с CHEVRON, BRITISH PETROLEUM, TOTAL, STATOIL, CONOCO PHILLIPS и др. Разведка отложений здесь проводилась с 2005г (1й Этап экспедиции) и в некоторых районах GREEN CANYON WALKER RIDGE (2й Этап экспедиции, 2009г.) было подтверждено наличие высокопродуктивных отложений газогидратов. В общем, по оценке MINERAL MANAGEMENT SERVICE (гос. организация при Министерстве внутренних дел США), запасы газогидратного газа в Мексиканском заливе могут достичь астрономических значений – 600 трлн. куб.м. Как отмечают некоторые американские аналитики, работающие с нефтегазовыми программами, ввод в эксплуатацию большого числа газогидратных месторождений с гигантскими ресурсами могут обрушить цены на природный газ, сделав их убыточными, как произошло со сланцевыми газами. Экологические катастрофы из-за разлива сырой нефти не обошли и Мексиканский залив на протяжении всего периода нефтедобычи. Американские океанологи сообщили, что это повлияло на жизненные циклы морских обитателей (смертность редких видов дельфинов, китов, морских черепах, птиц и многих других млекопитающих), тропические коралловые рифы, на повышение средней температуры воды в Мексиканском заливе, и кроме того, на похолодание в течение Гольфстрим (редкие погодные аномалии в виде зимних морозов в Европе). Это только подталкивает правительство к развитию программ газогидратов. Но не стоит забывать, что и с этим ресурсом, как и со сланцевым газом, связаны существенные эко риски. Больше всего тревожит опасность выбросов «фонтанов» метана в Мировой океан или атмосферный слой из-за нестабильности масштабного использования химических реагентов и ингибиторов.

Кроме этого, производственные и технологические исследования освоения газогидратов идут в Норвегии, Германии, Тайване, России, новой Зеландии, Колумбии, Мексике, Уругвае и Бразилии. Разработками технологии с упором на нанотехнологии будущего занимаются США, Канада, Япония, Корея, Индия, а также Россия. Для отечественной индустрии газо- и нефтеосвоения это достаточно новый источник метана, т.к. у нас много конвенционного газа, но он когда-нибудь закончится. Недавно компания «Газпром» произвела переоценку газовых запасов страны, включая и глубоководные морские на дне. Фактически оказалось, что ресурсов «голубого топлива» в пятьдесят раз больше, чем ожидалось. Российская Федерация богата на метангидратные уже открытые и новые месторождения. Их необычайно много на дне озера Байкал, Черного, Каспийского и Охотских морей, а также на Ямбургском, Уренгойском и Мессояхском месторождениях.

В России Мессояхское НГМ (нефтегазовое месторождение) – первое месторождение, на котором нашли скопления газовых гидратов. Промышленная добыча НГМ, включающая Западно- и Восточно-Мессояхское

месторождения на Гыданском полуострове, уже началась в конце 2015 г. и будет продолжаться 35 лет (до 2050 г.).

В мире активно реализуются исследовательские программы по добыче метана газогидратных месторождений, продолжая тенденцию к развитию нетрадиционной добычи углеводородов, предварительные оценки которых превосходят запасы традиционного газа. И, если в дальнейшем этот вид топлива будет таким же актуальным, то для продвижения этого сектора важны два основных направления – это изучение ресурсной базы и отработка технологий для извлечения этого труднодоступного ресурса. На мой взгляд, для достижения хороших результатов в масштабных работах по добыче газогидратов, нужно время. Однако даже отдельные единичные успешные проекты и ожидания новой «газогидратной революции» способны оказать давление на газовые рынки для ее очень скорого приближения.

### Список литературы

1. Ковалев Р.А., Пушилина Ю.Н. Становление приоритетов инновационного развития антропогенной энергетики и обеспечение экологической безопасности с учетом развития угольной отрасли//Инновации в науке, образовании и бизнесе.- 2014. Труды XII межд. науч. конф.,2014. - С. 47-51.

2. Статья «Бурение SHELL на шельфе Аляски проверит, есть ли жизнь после сланцев». Электронный ресурс: <http://ria.ru/economy/20150512/1064096554.html>.

3. Интервью геолога и академика НАН Е. Ф. Шнюкова «Газовые гидраты (газогидраты) – неосвоенное богатство Черного моря. Насколько близкая реальность?». Электронный ресурс: <http://ehorussia.com/new/node/2136>

4. Статья академиков РАН С.И.Мельниковой, Е.И.Геллер «Это новая газовая революция?». Электронный ресурс: [http://polpred.com/?ns=1&ns\\_id=1395133](http://polpred.com/?ns=1&ns_id=1395133).

5. Статья с сайта Газпром «Газпром изучает гидрат метана». Электронный ресурс: <http://smartstocks.livejournal.com/1243.html>.

## ДИСТАНЦИОННОЕ ЛАЗЕРНОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПОМОЩИ ЛИДАРОВ

А.И. Шнырова  
Тульский государственный университет,  
г. Тула, Россия

Исследование земной атмосферы предполагает создание более новых информационных технологий. Одна из них – лидары, приборы дистанционного лазерного зондирования окружающей среды. Их действие определяется вынужденным испусканием излучения. В этих лазерах главным элементом считается активная среда. В зависимости от природы активной среды лидары

подразделяют на твердотельные, газовые, жидкостные, на красителях и полупроводниковые.

Приемные оптические устройства лидаров построены на основе телескопических систем. В качестве спектроанализаторов используют абсорбционные и интерференционные фильтры, а также диспергирующие приборы.

Сегодня методы лазерного дистанционного зондирования основаны на следующих процессах: релеевское рассеяние, рассеяние Ми, поглощение, дифференциальное поглощение и рассеяние (ДПР), комбинационное рассеяние, флуоресценция и резонансное рассеяние.

В настоящее время лидары помогают устанавливать расстояния до предмета с точностью до сантиметров на дистанции в сотни километров. Они очень широко используются в геодезии, метеорологии, астрономии, навигации.

Первоначально при зондировании атмосферы прошли испытания такие свойства лазеров, как высокая мощность, малая длительность импульсов, монохроматичность, высокая направленность светового пучка. Лазеры позволяют измерять как основные, так и малые составляющие атмосферы естественного и антропогенного происхождения. Также лидары помогают по спектральным характеристикам распознавать определенные мишени, например, нефтяные пятна.

Таким образом, актуальность лидарной технологии сложно переоценить. Благодаря ее универсальности, становится возможным решать многие экологические задачи. Способность дистанционно находить источники радиационных утечек и работать с большими зараженными территориями – отличительная особенность лидаров. Высокая скорость лазерных исследований также является большим достоинством данной технологии.

### **Список литературы**

1. Пат. 2466434 Система экологического мониторинга и прогнозирования состояния загрязнения атмосферы пром.региона РФ: № 2011123330; заявл. 08.06.11; опубл. 10.11.13, Бюл. № 31. - 7 с.: ил.
2. Трифонова Т.А. Геоинформационные системы экологии: учебное пособие для вузов/ Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощеков А.Н. – М.: Академический Проект, 2015. – 352 с.
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Лидар>.

## ПРОГНОЗ ВНУТРИГОДОВОЙ ДИНАМИКИ ВЫСОКИХ УРОВНЕЙ АЭРОЗОЛЬНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ УРБАНИЗИРОВАННЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

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

В 1971 году организация ООН, рассматривающая вопросы образования, науки и культуры, – *UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural organization)* заявила проект «Человек и биосфера» (*UNESCO Programme «Man and Biosphere», MAB*). *MAB* представляет собой междисциплинарную программу исследований, миссия которой – сбор информации и подготовка кадров для решения проблем стабильной и эффективной эксплуатации природных ресурсов. Целью *MAB* заявлено оказание всемерной помощи в обеспечении устойчивого развития в условиях рационального – экологически безопасного и экономически эффективного – регионального природопользования. В последние десятилетия в результате осуществления значительного числа лабораторных и полевых экспериментов произошла трансформация взглядов на приоритетные задачи прикладных исследований в рамках *MAB*. В частности, стало очевидно, что одной из главных задач деятельности является практическое применение накопленных знаний, а не просто сбор данных, моделирование и системный анализ. В 1970-е годы основное внимание уделялось проблемам постепенных экологических изменений, равновесия биосферы и глобальной стабильности. В настоящее время принято считать, что существенные изменения окружающей среды характеризуются гораздо более быстрыми темпами, а статистически редкие события играют важную роль в процессах формирования естественных и антропогенно модифицированных географических комплексов. Наблюдается тенденция к поиску более простых методов интерпретации сложных закономерностей реального мира [1, 2].

В контексте целей и задач программы *MAB*, прикладные геоэкологические исследования основное внимание должны уделять возрастающей *взаимозависимости* локальных, региональных и глобальных процессов и явлений; *закономерностям функционирования* природно-территориальных комплексов в условиях долговременного промышленного освоения; основаниям, механизмам и последствиям формирования *ситуаций* социально-экономического развития регионов; разработке методов детектирования и интерпретации ситуаций развития, а также методов управления ресурсами, вовлеченными в эксплуатацию. Особой актуальностью отмечены исследования урбанизированных ландшафтов с позиции выявления и оценки факторов риска городской среды.

На региональном уровне анализа геоэкологических процессов и явлений вектор стратегии рационального природопользования задаёт положение о необходимости охраны, защиты и воспроизводства окружающей среды,

включая природные ресурсы, в ходе её эксплуатации. При этом понятие «окружающая среда» расширяется за счёт интеграции *социокультурных вопросов*, не относящихся собственно к геоэкологической тематике, но определяющие критерии качества жизни населения.

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

В аспекте разработки методов прогноза динамики аэрологической составляющей ситуаций регионального развития учитывают, что процессу *естественного* формирования, переноса и осаждения инертной пыли способствуют высокая прозрачность атмосферы, малая облачность, пониженные относительная влажность и годовая сумма осадков (менее 250 мм/год), нарушение капиллярной структуры грунтов, южная экспозиция склонов, деградация растительного покрова и низкие значения альбедо поверхности, постоянное удаление продуктов разрушения пород и материалов, наличие на пути воздушных потоков механических геохимических барьеров [3].

Согласно результатам исследований М.Е. Берлянда, осреднённые за ряд лет среднегодовые величины осаждения пылевых частиц (диаметром менее 100 мкм) на подстилающую поверхность регионов Европейской территории РФ находятся в пределах от 200 т/(км<sup>2</sup>·год) (изолиния для Белого моря) до 400 т/(км<sup>2</sup>·год) (изолиния для Азовского моря), а среднесуточные величины запыленности воздуха варьируют от 0,05 до 0,1 мг/м<sup>3</sup>. Измерения проводились методом *горизонтальных планшетов* на сети из 60 метеостанций, расположенных вне зон непосредственного влияния источников промышленного загрязнения [4].

В соответствии с ГОСТ 17.2.1.04–77 «Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы», источниками загрязнения атмосферы называют объекты, распространяющие загрязняющие атмосферу вещества.

Согласно М.Е. Берлянду, масса пыли, выводимой на горизонтальный планшет единичной ширины, может быть оценена по формуле

$$M \approx 1,128 \cdot q \cdot (V \cdot k \cdot L)^{1/2} \quad \text{мг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с}),$$

где  $q$  – приземная концентрация аэрозоли,  $\text{мг}/\text{м}^3$ ;  $V$  – скорость воздушного потока, набегающего на планшет,  $\text{м}/\text{с}$ ;  $k$  – мгновенный коэффициент турбулентного обмена для набегающего потока,  $\text{м}^2/\text{с}$ ;  $L$  – длина планшета,  $\text{м}$ .

ГОСТ 17.2.1.04–77 определяет коэффициент турбулентной диффузии (обмена) в атмосфере как коэффициент пропорциональности между средним турбулентным потоком примеси в атмосфере и градиентом её осреднённой концентрации.

Данные о сезонном ходе приземной концентрации пыли в Туле и ряде других городов Тульской области приведены в статистических сборниках регионального отделения Госкомгидромета. Для теплого периода года *средняя величина*  $q$  составляет  $0,2 \text{ мг}/\text{м}^3$ , а в летние месяцы с малым количеством осадков достигает  $0,3 \text{ мг}/\text{м}^3$ . В областных центрах запыленность воздуха составляет около  $0,1 \text{ мг}/\text{м}^3$ . Другие параметры расчета, входящие в формулу Берлянда, были приняты по результатам выполненных автором градиентных наблюдений за потоками тепла и влаги вблизи земной поверхности:  $V = 2,5 \text{ м}/\text{с}$ ,  $k = 0,2 \text{ м}^2/\text{с}$  (невысокий луг или газон),  $L = 0,0177 \text{ м}$  (оценивалась длина планшета единичной ширины, площадью  $\pi \cdot D^2/4 \approx 3,1416 \cdot (0,15 \text{ м})^2/4 = 0,0177 \text{ м} \times 1 \text{ м}$ ). Приведенным параметрам соответствует величина  $M$ , равная  $0,021 \text{ мг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$  или  $669 \text{ т}/(\text{км}^2 \cdot \text{год})$ . По сути, речь идёт об оценке интенсивности осаждения пыли на горизонтальный планшет, установленный в границах участка, используемого для мониторинга *локального фона* (вне зоны непосредственного влияния ближайших источников загрязнения атмосферы). При  $q \approx 0,1 \text{ мг}/\text{м}^3$  величина  $M = 335 \text{ т}/(\text{км}^2 \cdot \text{год})$ , что соответствует данным М.Е. Берлянда.

Таким образом, адекватность обсуждаемого далее экспериментального определения интенсивности выведения пыли на подстилающую поверхность в черте г. Тулы подтверждается расчётом по формуле М.Е. Берлянда [4].

*Целью* проведённых прикладных исследований являлась разработка простого (инженерного) метода прогноза основных этапов внутригодовой динамики запылённости приземной атмосферы урбанизированной (селитебной) территории, позволяющего планировать и превентивно осуществлять перевод промышленных предприятий в режим работы в опасных метеоусловиях, что снижает вероятность сверхнормативного негативного воздействия технологий на окружающую среду, здоровье персонала и населения.

Исходной базой для разработки метода явились результаты регулярных замеров интенсивности осаждения пыли на элемент поверхности (1 раз в два дня; 2015 год), полученные с использованием горизонтальных планшетов. Замеры выполнялись синхронно в двух точках: точка наблюдения № 2 (Тн 2 или Т2) – на фронте поступления пыли от её источника (дороги с интенсивным движением), расположенной в районе ГУЗ «ТГК БСМП имени Д.Я. Ваныкина» (г. Тула); точка наблюдения № 1 (Тн 1 или Т1) – в районе парковой зоны, используемая в качестве локального фона величины загрязнения приземной атмосферы инертной пылью, поступающей как от ближайших, так и от региональных и глобальных источников.

Пример результатов замеров осаждения пыли представлен в табл. 1.

Таблица 1

Результаты измерения интенсивности выведения пыли на горизонтальные планшеты

	1 Bf	2 d1	3 T1	4 T2	5 T2-int	6 Vet	7 V-int	8 V7	9 T7
1 янв 2015		1							
2		2	0,0118	0,0531	0,0531	3	3	4,31626506	0,0497256
3		3			0,04945		4,5	4,46460843	0,04903238
4		4	0,0115	0,0458	0,0458	6	6	4,54292169	0,0477369
5		5			0,0465		4,25	4,17921687	0,04698133
6		6	0,0119	0,0472	0,0472	2,5	2,5	3,72364458	0,04687334
7		7			0,04695		3,5	3,6061747	0,04702078
8		8	0,0116	0,0467	0,0467	4,5	4,5	3,63855422	0,0473613
9		9			0,0479		3,5	3,53539157	0,04794247
10		10	0,0096	0,0491	0,0491	2,5	2,5	3,53237952	0,04856431
11		11			0,04915		3,75	3,92695783	0,04895181
12		12	0,0099	0,0492	0,0492	5	5	4,52710843	0,04903389
13		13			0,049		5,25	4,89608434	0,04887259
14		14	0,011	0,0488	0,0488	5,5	5,5	4,76957831	0,0484869
15		15			0,04795		4,25	4,21460843	0,04792877
16		16	0,0086	0,0471	0,0471	3	3	3,55346386	0,04731777
17		17			0,04675		3	3,03539157	0,04675
18		18	0,0073	0,0464	0,0464	3	3	2,5813253	0,04601958
19		19			0,04555		2	2,1061747	0,04461566
20		20	0,0093	0,0447	0,0447	1	1	1,82304217	0,0418256
21		21			0,03775		1,75	1,92695783	0,03766506
22		22	0,0035	0,0308	0,0308	2,5	2,5	2,28463855	0,03340271
23		23			0,02935		2,75	2,60843373	0,03041883
24		24	0,0059	0,0279	0,0279	3	3	2,75451807	0,02896069
25		25			0,0285		2,75	2,75	0,02833012
26		26	0,0044	0,0291	0,0291	2,5	2,5	2,74548193	0,0276116
27		27			0,02645		2,75	2,89156627	0,02632967
28		28	0,0018	0,0238	0,0238	3	3	3,22740964	0,02496024
29		29			0,02355		3,75	3,6438253	0,02424367
30		30	0,0053	0,0233	0,0233	4,5	4,5	3,91039157	0,02449608
31		31			0,02555		4	3,8938253	0,02538012
1 февр 2015		32	0,0018	0,0278	0,0278	3,5	3,5	3,70331325	0,02605452

В таблице используются следующие обозначения:  $d1$  – номер замера;  $T1$  – величины запылённости в  $Tn1$ ;  $T2$  – величины запылённости в  $Tn2$ ;  $T2-int$  – ряд запылённости в  $Tn2$  с восстановлением пропущенных значений методом сплайн-интерполяции;  $Vet$  – величины скорости ветра по данным метеостанции г. Тулы;  $V-int$  – ряд скоростей ветра с восстановлением пропущенных значений;  $V7$  – величины скорости ветра, сглаженные 7-дневным скользящим средним;  $T7$  – величины запылённости воздуха в  $Tn2$ , сглаженные 7-дневным скользящим средним.

В работе замеры запылённости воздуха в  $Tn 2$  рассматриваются как *геохимическое поле* концентраций, зависящее только от одной координаты – времени. Пространственный аспект проблемы в работе практически не затрагивается.

Результаты разделения поля на две составляющих – медленно меняющуюся низкочастотную, или фоновую, компоненту, отражающую основные черты внутригодовой динамики осаждения пыли, и высокочастотную, или диагностическую компоненту, отражающую влияние на процесс текущих изменений погоды, – представлены на рис. 1. Фоновая компонента получена сглаживанием исходного ряда скользящим средним с окном 63 дня.

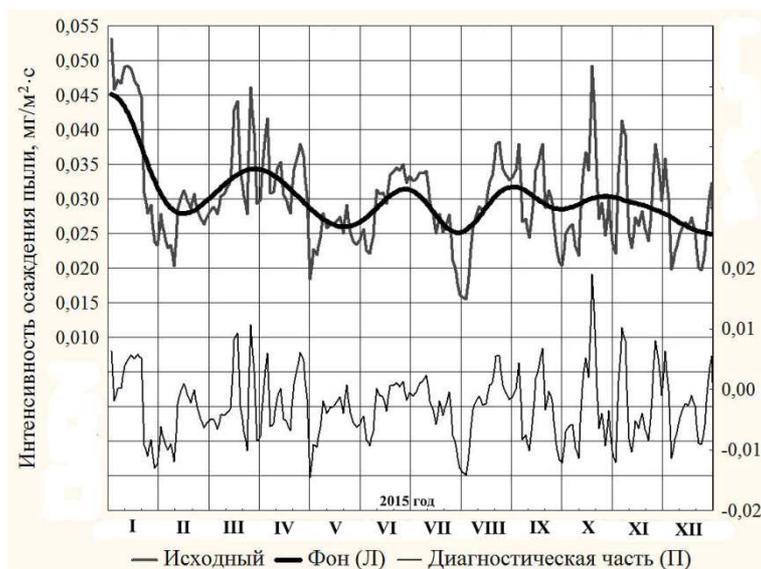


Рис. 1. Компоненты поля приземной концентрации инертной пыли – фоновая и диагностическая

Согласно рис. 1, внутригодовой ход фоновой компоненты в первом приближении позволяет говорить о наличии нескольких периодов повышенной запылённости приземной атмосферы: начало января (1), граница марта и апреля (2), граница июня и июля (3), начало сентября (4) и последняя декада октября (5). В подобных условиях необходимо реализовать стандартные мероприятия по подготовке и переводу предприятия в режим работы в опасных метеоусловиях.

Данное заключение носит *предварительный и качественный* характер, поскольку базируется на результатах замеров, выполненных в течение лишь одного года. Задачей дальнейших исследования являлась формализация этого заключения, что позволило бы пользоваться методом по результатам текущих наблюдений стандартных метеорологических факторов, наблюдаемых в различное время в различных регионах Тульской области.

В соответствии с ГОСТ 17.2.1.04–77, метеорологическими факторами загрязнения атмосферы именуют метеорологические элементы, явления и процессы, влияющие на загрязнение атмосферы.

Сформулированное заключение не учитывает и изменение режима рассеивания пыли в результате взаимодействия воздушного потока с неоднородностями подстилающей поверхности, играющими роль естественных и техногенных геохимических барьеров, обеспечивающих выведение пыли из потока и её накопление на элементе поверхности.

Укажем, что согласно теории А.И. Перельмана, геохимическим барьером называют участок земной коры (ландшафта), где на коротком расстоянии происходит резкое изменение обстановок миграции, резкое уменьшение интенсивности миграции и, как следствие, концентрация химических элементов в той или иной форме их нахождения в природе. По сути, это область пространства, где одна геохимическая обстановка быстро сменяется другой. Именно на геохимических барьерах образуются и техногенные аномалии, и

рудные тела [5, 6].

По протяженности различают макро- (сотни метров), мезо- (десятки метров) и микробарьеры (сантиметры). По направлению миграции барьеры делят на горизонтальные и вертикальные; по механизму массопереноса – на диффузионные и фильтрационные; по природе явления – на естественные и техногенные; по виду миграции – на механические, физико-химические и биогеохимические. Выделяют также комплексные барьеры, возникающие в результате наложения нескольких процессов. В частности, вследствие результата *резкого падения скорости* воздушного или водного потоков, что ведёт к осаждению частиц с высокой плотностью, формируется механический геохимический барьер.

На рисунке 2 представлены компоненты сезонного хода *отношения величин* интенсивности выведения пыли на горизонтальные планшеты в Тн 2 и Тн1, то есть величина Тн2/Тн1 (*Otn*; безразмерная).

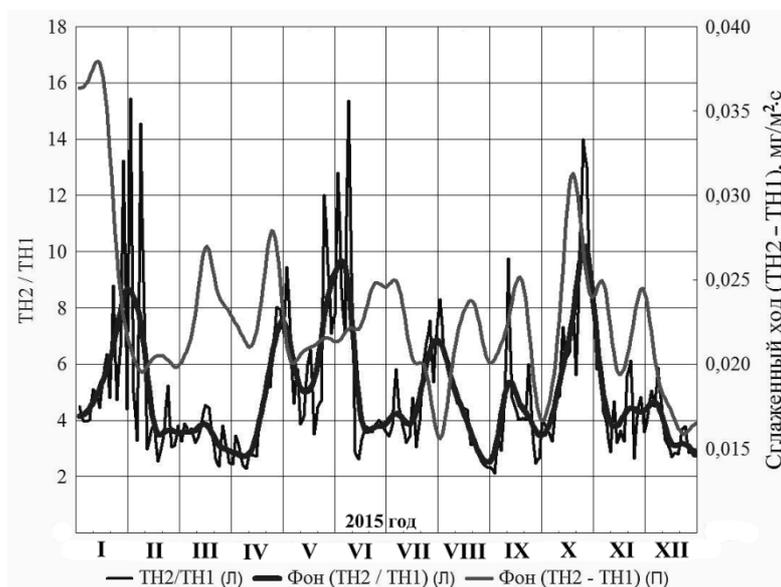


Рис. 2. Сезонный ход величины отношения интенсивности выведения пыли на планшеты в Тн2 и Тн1 (ось – слева) в сравнении с ходом аномалии пыли, определяемой как разность Тн2 – Тн 1 (ось – справа). Фоновые компоненты получены сглаживанием исходных рядов скользящим средним с окном 19 суток

Согласно рис. 2, более чем 10-кратное превышение интенсивности осаждения пыли на фронте загрязнения по сравнению с локальным фоном наблюдается на границе января и февраля (1), мая и июня (2) и в последней декаде сентября (3), а также имеется ряд интервалов с 6-8-кратным превышением. Для сравнения представлен ход собственно *аномалии* запылённости: Тн2 – Тн1.

По литературным данным, наиболее важными факторами, определяющими состояние приземной атмосферы промышленных и селитебных территорий в аспекте содержания в воздухе инертной пыли, признают режим осадков и скорость ветра. Последние связаны с мезомасштабным движением барических

образования – циклонов и антициклонов, следовательно, коррелируют с величиной градиента атмосферного давления [7, 8]. Рассмотрим эту связь подробнее.

Отметим лишь, что в соответствии с ГОСТ 17.2.1.04–77, более корректно говорить об инертной фракции промышленной пыли, то есть пыли, входящей в состав промышленного выброса, хотя таковой может являться и пыль природного происхождения.

В таблице 2 представлены результаты замеров величины атмосферного давления ( $P$ ), среднесуточного градиента давления ( $GP$ ) и модуля величины градиента давления ( $GPabs$  или  $absGP$ ).

Таблица 2

Пример результатов измерений и расчётов величин метеопараметров, определяющих мезомасштабную динамику воздушных масс

	1 Bf	2 d1	3 T1	4 T2	5 Vet	6 V1	7 P	8 GP	9 GPabs
1 янв 2015		1					736,76	-0,193	0,193
2		2	0,0118	0,0531	3	3	728,18	-0,666	0,666
3		3				4,5	719,4	-0,162	0,162
4		4	0,0115	0,0458	6	6	718,8	0,231	0,231
5		5				4,25	729,95	0,658	0,658
6		6	0,0119	0,0472	2,5	2,5	745,85	0,504	0,504
7		7				3,5	753,75	0,125	0,125
8		8	0,0116	0,0467	4,5	4,5	746,65	-0,866	0,866
9		9				3,5	726,25	-0,930	0,930
10		10	0,0096	0,0491	2,5	2,5	724,3	0,124	0,124
11		11				3,75	719,04	-0,097	0,097
12		12	0,0099	0,0492	5	5	725,58	0,549	0,549
13		13				5,25	732,56	0,255	0,255
14		14	0,011	0,0488	5,5	5,5	735,15	0,188	0,188
15		15				4,25	738,49	0,225	0,225
16		16	0,0086	0,0471	3	3	745,61	-0,022	0,022
17		17				3	742,9	-0,151	0,151
18		18	0,0073	0,0464	3	3	741,43	0,040	0,040
19		19				2	743,35	0,149	0,149
20		20	0,0093	0,0447	1	1	748,44	0,282	0,282
21		21				1,75	752,1	-0,019	0,019
22		22	0,0035	0,0308	2,5	2,5	751,69	-0,004	0,004
23		23				2,75	750,87	-0,126	0,126
24		24	0,0059	0,0279	3	3	749,54	0,199	0,199
25		25				2,75	750,97	-0,238	0,238
26		26	0,0044	0,0291	2,5	2,5	746,83	-0,145	0,145
27		27				2,75	742,76	-0,173	0,173
28		28	0,0018	0,0238	3	3	738,96	-0,169	0,169
29		29				3,75	735,46	-0,056	0,056
30		30	0,0053	0,0233	4,5	4,5	733,81	-0,097	0,097
31		31				4	727,44	-0,393	0,393
1 февр 2015		32	0,0018	0,0278	3,5	3,5	727,68	-0,019	0,019

Сведённые в таблицу 2 величины получены следующим образом:

- $P$  – средняя за сутки величина фактического атмосферного давления (без её приведения к уровню моря):  $P = (P_{\text{утро}} + P_{\text{вечер}})/2$ , мм. рт. ст.;
- $GP$  – дневной градиент атмосферного давления, полученный как  $GP = (P_{\text{вечер}} - P_{\text{утро}})/(t_{\text{вечер}} - t_{\text{утро}})$ , мм.рт.ст./час;
- $GPabs$  – абсолютная величина (модуль) дневного градиента давления.

Совместный внутригодовой ход отношения запылённостей  $Tn2/Tn1$  и модуля, или абсолютной величины, градиента атмосферного давления представлены на рис. 3.

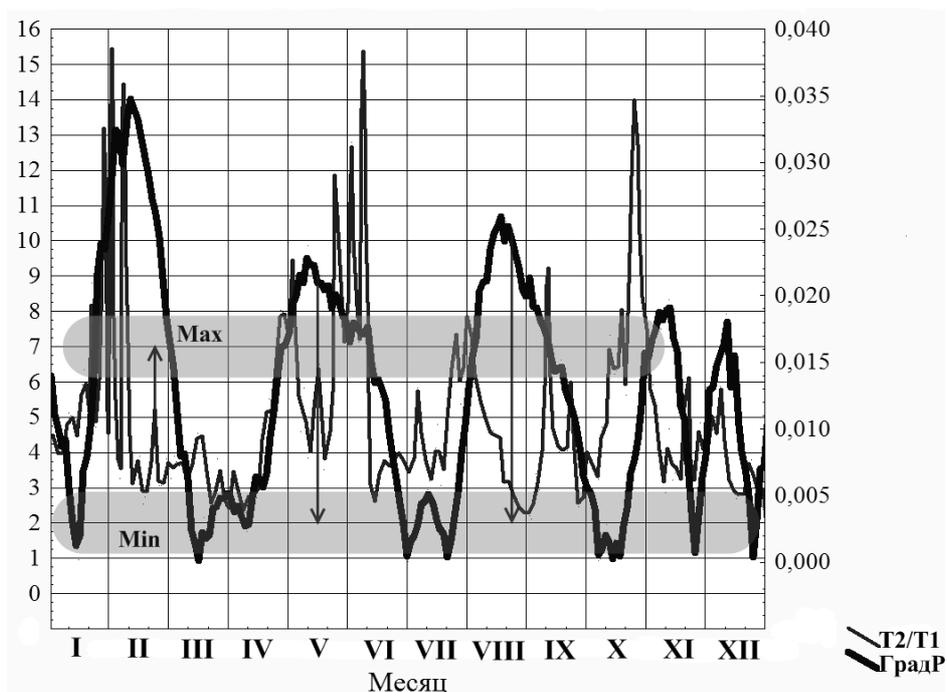


Рис. 3. Внутригодовая динамика изучаемого параметра приземной атмосферы и модуля градиента атмосферного давления

На рис. 3 линией большей толщины показан ход модуля градиента атмосферного давления, *сглаженный* 51-дневным скользящим средним (ось – слева); линией меньшей толщины показан ход отношения  $T_2/T_1$  без применения процедуры сглаживания (ось – справа).

Графики свидетельствуют, что минимальные значения отношения приходятся на минимальные же (близкие к нулевым) скорости изменения градиента давления (на рис. 3 – широкая горизонтальная полоса, индексированная «*Min*»). Максимальные значения отношения в целом совпадают с *максимальными же скоростями изменения градиента давления* (точнее говоря, его тренда) – как положительными (резкий рост), так и отрицательными (резкое снижение; на рис. 3 – широкая горизонтальная полоса, индексированная «*Max*»). Поэтому следует предположить, что имеется зависимость вида  $T_2/T_1 \sim abs(|P'|)$ , то есть второй производной величины атмосферного давления.

Другими словами, как только скорость ветра начинает не просто меняться (на фоне и по причине изменения атмосферного давления), а *наиболее быстро меняться*, в  $T_2$  происходит увеличение поступления и осаднения, видимо, крупнодисперсной пыли механического происхождения от ближайшего источника, и величина отношения  $T_2/T_1$  возрастает.

К интервалам снижения атмосферного давления приурочены и атмосферные осадки.

Более детальный анализ данного механизма потребовал проведения дополнительных исследований. Однако в первом приближении уже можно говорить, что критерий выделения высоких градиентов атмосферного давления таков:  $absGP \geq 0,350$  мм/час. Этому критерию отвечало максимальное

количество дней в декабре – январе (особенно), феврале, апреле, октябре и ноябре 2015 года. Высокая скорость ветра обеспечивает более дальний перенос крупнодисперсной пыли от её ближайшего источника.

В соответствии с ГОСТ 17.2.1.04–77, скорость ветра на установленной высоте, при которой приземная концентрация от источника примеси достигает максимального значения, должна именоваться опасной скоростью ветра.

Минимальные градиенты, близкие к нулевым (постоянное давление, как низкое, так и высокое), соответствовали марту, маю, июню, июлю, августу, возможно, сентябрю. В этих условиях скорость ветра снижается, что сказывается на переносе пыли, прежде всего, в Тн2. Во второй половине февраля – марте – начале апреля, июне – июле, в начале сентября имеют место минимум отношения запылённостей Тн2/Тн1 (см. рис. 3).

В таблице 3 в качестве примера приведены результаты расчёта основных статистик средних за месяц величин градиента атмосферного давления (*GP*), модуля градиента давления (*absGP*) и отношения интенсивностей осаждения пыли на элемент поверхности в двух точках наблюдения (Тн2/Тн1).

Таблица 3

Пример расчёта основных статистик средних за месяц (май, 2015 год) метеорологических факторов, определяющих запылённость приземной атмосферы (Mean – среднее, *m*; Skewness – асимметрия, *A*; Kurtosis – эксцесс, *E*)

Descriptive Statistics (ПыльЦПК1.STA)												
Variable	Valid N	Mean	Geometric Mean	Median	Mode	Frequency of Mode	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis
GP-mes	31	-0,028742		-0,043000	Multiple		-0,419000	0,346000	0,033317	0,182529	-0,231996	0,414428
Descriptive Statistics (ПыльЦПК1.STA)												
Variable	Valid N	Mean	Geometric Mean	Median	Mode	Frequency of Mode	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis
GP-mes	31	0,143258	0,105567	0,107000	Multiple		0,010000	0,419000	0,012963	0,113857	1,379185	0,982704
Descriptive Statistics (ПыльЦПК1.STA)												
Variable	Valid N	Mean	Geometric Mean	Median	Mode	Frequency of Mode	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis
Тн2/Тн1	31	6,437601	6,108782	5,977273	Multiple		3,512821	12,00000	4,697080	2,167275	0,771638	0,036933

Стандартным образом, расчёт среднего арифметического случайной величины (*m*) сопровождается оценкой точности вычисления, то есть указанием доверительного интервала с доверительной вероятностью 95 %:

$$m \pm \lambda_{5\%} = t_{\gamma} \cdot \sigma / \sqrt{n} = 1,96 \cdot \sigma / \sqrt{n},$$

где  $t_{\gamma} = 1,96$  –  $\gamma$ -квантиль нормального (0, 1) распределения;  $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение (*Std. Dev*);  $V = \sigma/m \times 100$  % – коэффициент вариации.

Результаты расчёта сведены в таблицу 4.

Таблица 4

Средние за месяц величины градиента атмосферного давления, модуля градиента давления и отношения запылённостей  $T_{H2}/T_{H1}$

Месяц года	<i>GP</i>	<i>absGP</i>		<i>Otn = T<sub>H2</sub> / T<sub>H1</sub></i>	
	<i>Mean</i> ± $\lambda_{5\%}$	<i>Mean</i> ± $\lambda_{5\%}$	<i>V, %</i>	<i>Mean</i> ± $\lambda_{5\%}$	<i>V, %</i>
Январь	-0,0315 ± 0,1253	0,259 ± 0,085	93,4	5,875 ± 0,791	37,6
Февраль	0,0655 ± 0,1211	0,240 ± 0,084	94,6	5,296 ± 1,315	67,0
Март	-0,0127 ± 0,0743	0,168 ± 0,044	73,8	3,504 ± 0,201	16,3
Апрель	0,0190 ± 0,090	0,212 ± 0,048	62,8	4,185 ± 0,676	45,1
Май	-0,0287 ± 0,0644	0,143 ± 0,040	79,7	6,438 ± 0,763	33,7
Июнь	-0,0094 ± 0,0501	0,118 ± 0,026	61,9	6,101 ± 1,297	59,4
Июль	-0,0033 ± 0,0708	0,149 ± 0,046	88,6	4,755 ± 0,488	29,1
Август	-0,0256 ± 0,0500	0,116 ± 0,029	71,6	4,402 ± 0,595	38,4
Сентябрь	-0,0051 ± 0,0787	0,156 ± 0,054	97,4	4,148 ± 0,607	40,9
Октябрь	0,0114 ± 0,0901	0,205 ± 0,053	98,0	7,000 ± 1,097	44,5
Ноябрь	-0,0608 ± 0,1263	0,285 ± 0,075	73,7	4,388 ± 0,394	25,1
Декабрь	0,0514 ± 0,1031	0,243 ± 0,058	68,3	3,641 ± 0,326	25,4
По всему ряду	-0,0061 ± 0,0261	0,199 ± 0,017	87,9	Н.д.	Н.д.

По результатам таблицы 4 выполнен расчёт матрицы взаимных корреляций (табл. 5).

Таблица 5  
Матрица взаимных корреляций изучаемых метеорологических ситуаций параметров

Variable	Marked correlations are significant at $p < ,05000$ N=12 (Casewise deletion of missing data)				
	GP	AGP	VA	Otn	Votn
GP	1,00	0,14	0,11	-0,10	0,44
AGP	0,14	1,00	0,17	-0,10	-0,09
VA	0,11	0,17	1,00	0,37	0,17
Otn	-0,10	-0,10	0,37	1,00	0,50
Votn	0,44	-0,09	0,17	0,50	1,00

Согласно шкале Чеддока, умеренная прямая связь установлена между величиной отношения ( $Otn$ ) и коэффициентом вариации величин модуля градиента атмосферного давления ( $VA$ ;  $R = 0,37$ ), а также коэффициентом вариации собственно величин отношения ( $Votn$ ;  $R = 0,50$ ). Таким образом, чем интенсивнее изменяются во времени величины  $absGP$ , тем больше превышение интенсивности осаднения пыли в контрольной точке над фоном. На интервалах увеличения  $Votn$  величина отношения запылённостей в целом возрастает. Следовательно, заключение, сделанное применительно к графикам рис. 3, получает аналитическое подтверждение:  $T_{H2}/T_{H1} \sim abs(|P'|)$ , то есть пропорционально скорости изменения модуля градиента атмосферного давления.

Важно также, что данное заключение не противоречит и приведённой ранее дефиниции геохимического барьера. Действительно, главным фактором миграции пыли в приземной атмосфере выступает ветер, определяемый текущими градиентами атмосферного давления. Осаждение же пыли на барьере происходит на участках – временных интервалах – резкого изменения обстановок миграции, то есть резкого изменения величины градиента давления, что и нашло подтверждение в результате исследования.

Говоря в более широком контексте, чтобы изменить текущую ситуацию (текущее состояние системы), необходимо вызвать резкие – максимальные по абсолютной величине – изменения главного фактора, или главной силы, порождающей смену состояний системы. Для аэрологической ситуации – градиента атмосферного давления, определяющего скорость ветра; для социальной ситуации, возможно, – величины энергии, потребляемой обществом в той или иной форме. (Согласно теории роста человечества, разработанной С.П. Капицей, скорость прироста численности населения земного шара  $\Delta N/\Delta t$  пропорциональна величине потребляемой системой энергии  $E$ , то есть «энергия прямо влияет на рост, как если бы человечество было машиной»:  $E \sim N^2 = const \cdot \Delta N/\Delta t$ ; «закон гиперболического роста» С.П. Капицы [9].) Тогда интервал наиболее резких изменений параметров порядка с определёнными оговорками можно назвать кризисом развития системы.

Однако вернёмся к обсуждению факторов формирования аэрологических ситуаций урбанизированных территорий. Вид зависимости отношения запылённости от вариации модуля градиента атмосферного давления представлен на рисунке 4, а численные значения коэффициентов регрессионной модели – в таблице 6.

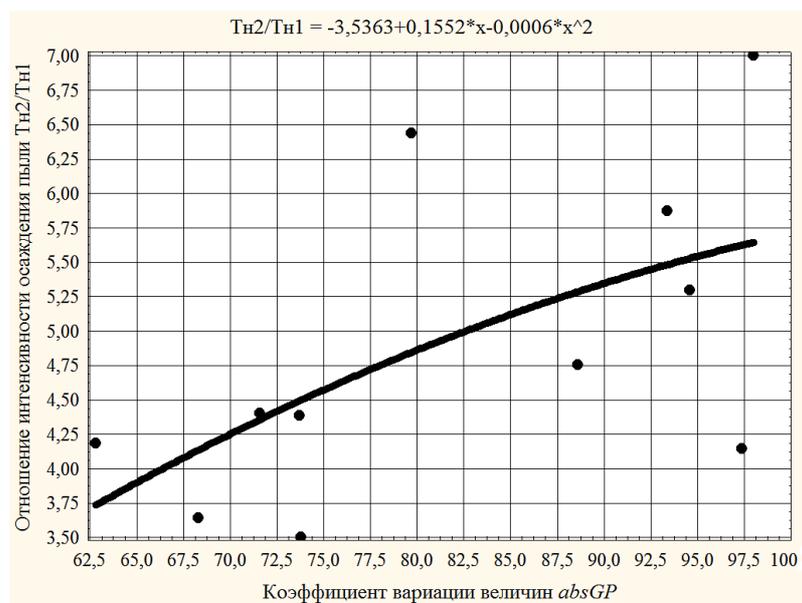


Рис. 4. Графическое представление зависимости величины превышения запылённости в контрольной точке над фоном от коэффициента вариации модуля градиента атмосферного давления ( $x$ )

Таблица 6

Численные значения коэффициентов регрессионной модели (полинома)

Model: T2/T1 = C1*VA + C2*VA *VA + C3*VA *VA *VA + C4						
Dep. var: Otn1 Loss: (OBS-PRED)**2						
Final loss: 8,363023387 R=,59799 Variance explained: 35,759%						
N=11	C1	C2	C3	C4		
Estimate	-1,812741	0,024286	-0,000104	47,67743		

По результатам расчётов выполнена формальная интерпретация метеорологических данных, полученных в 2015 году (табл. 7). Внимание уделялось корреляции величин модуля градиента давления и скорости ветра в приземном слое, а также величин градиента давления и вероятности осадков. Как уже отмечалось, скорость ветра – ведущий фактор механической миграции пыли и формирования тех или иных уровней запылённости приземной атмосферы, а осадки, особенно сильные и затяжные, – главный фактор самоочищения атмосферы.

В соответствии с ГОСТ 17.2.1.04–77, под самоочищением атмосферы понимают частичное или полное восстановление естественного состава атмосферы вследствие удаления примесей под воздействием природных процессов.

Таблица 7

Сочетания осадки – скорость ветра и соответствующие им уровни загрязнения приземной атмосферы инертной пылью

Месяц	Осадки	Ветер	Интенсивность запылённости приземной атмосферы
Январь	Сильные	Сильный	Минимум
Февраль	Нет	Сильный	Максимум в 1 половине
Март	Слабые	Средний	Минимум
Апрель	Нет	Сильный	Максимум во 2 половине
Май	Сильные	Средний	Минимум в середине месяца
Июнь	Маловероятны	Слабый	Максимум в начале месяца
Июль	Маловероятны	Средний	Максимум в конце месяца
Август	Сильные	Слабый	Минимум в конце месяца
Сентябрь	Маловероятны	Средний	Максимум в середине месяца
Октябрь	Нет	Сильный	Максимум в середине и в конце месяца
Ноябрь	Сильные	Сильный	В целом, минимум
Декабрь	Нет	Средний	Максимум в 1 половине

По сути, экспериментальные и расчётные данные, полученные в 2015 году, используются для целей обучения прогнозного алгоритма распознаванию предзаданных типов аэрологических ситуаций. При этом прогноз имеет отношение к средним за месяц состояниям приземной атмосферы. Ситуация внутри каждого месяца должна уточняться оперативно.

Простые критерии принятия управленческих решений по оперативному реагированию предприятий на изменение условий рассеивания валовых выбросов в атмосфере представлены в табл. 8 и 9.

Таблица 8

Качественная оценка ожидаемой скорости ветра по расчётной величине модуля градиента атмосферного давления

Величина модуля градиента атмосферного давления, мм/час			
Менее 0,09	0,09...0,120	0,120...0,250	Более 0,250
Очень слабый ветер	Слабый	Средний	Сильный

Таблица 9

Качественная оценка вероятности и количества осадков по расчётной величине градиента атмосферного давления

Величина градиента атмосферного давления, мм/час				
Менее -0,015	-0,015...-0,005	-0,005...0,005	0,005...0,015	Более 0,015
Сильные осадки	Слабые	Маловероятны	Не будет	Очень сухо

Очевидно, чем ниже ожидаемая и/или регистрируемая скорость ветра и выше вероятность сильных осадков, тем меньше величина загрязнения приземной атмосферы пылью на достаточном расстоянии от источника выброса. Сочетание слабого и среднего по скорости ветра с мощными осадками также предполагает эффективное самоочищение атмосферы. Сочетание очень слабого или слабого ветра и сухой погоды – наиболее неблагоприятно с позиции накопления примесей в атмосфере: в зависимости от скорости и направления ветра, пыль будет вовлекаться в механическую миграцию и формировать поля загрязнений на геохимических барьерах.

Таким образом, практическая реализация метода прогноза внутригодовой динамики аэрологической компоненты ситуаций развития регионов традиционного промышленного освоения предполагает следующую последовательность действий:

1. По среднемесячной величине градиента атмосферного давления с учётом знака (мм/час) выполняется грубый прогноз характера увлажнения территории: если градиент существенно отрицательный (например, менее -0,025), то весьма вероятны осадки, если – положительный, то осадков не будет, если – около -0,005...+0,005, то осадки, скорее всего, маловероятны. В условиях мощных затяжных осадков запылённость приземной атмосферы будет низкой (или будет снижаться).

2. По среднемесячной величине модуля градиента атмосферного давления выполняется прогноз условий переноса/рассеивания примесей: если величина достаточно велика, то ожидается сильный ветер и в целом хорошие условия для рассеивания примесей в атмосфере. Поддерживаются условия для более

дальнего переноса пыли, и на удалении от источника на геохимическом барьере всё же возможно осаждение пыли. Если величина критерия мала, то ожидается слабый ветер, обеспечивающий *накопление примесей* непосредственно в зоне влияния источника, но снижающий вероятность переноса крупнодисперсной пыли на большое расстояние.

3. Ведущим фактором формирования аэрологической ситуации в данной точке пространства выступают осадки. Сильные и продолжительные осадки способствуют эффективному выведению поступающей пыли из приземной атмосферы, то есть самоочищению атмосферы.

Отличительная черта предложенного метода заключается в том, что заключение о среднемесячных условиях рассеивания/накопления примесей в данной точке пространства базируется на результатах мониторинга *только одной величины* – атмосферного давления (которые могут быть приняты по данным ближайшей метеостанции) и двух её расчётных трансформант – градиента и модуля градиента давления. Эта особенность существенно облегчает качественный прогноз условий рассеивания примесей в атмосфере и повышает превентивность и оперетивность действий по переводу промышленных предприятий в режим работы в опасных метеоусловиях.

### Список литературы

1. Фон Дрост Б. *Международное сотрудничество в рамках программы «Человек и биосфера»// Природа и ресурсы, 1989. – Том XXV. – № 1-4. – С. 3-8.*
2. Ди Кастри Ф., Хэдли М., Дамламиан Ж. *Экологические аспекты международного научного проекта// Импакт: наука и общество, 1983. – № 4. – С. 89-105.*
3. Оллиер К. *Выветривание/ Пер. с англ. – М.: Недра, 1987. – 348 с.*
4. Берлянд М.Е. *Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы. – Л.: Гидрометеоиздат, 1975. – 448 с.*
5. Перельман А.И., Воробьев А.Е. *Ландшафтно-геохимические условия размещения предприятий горной промышленности// Известия РАН. Серия географическая, 1994. – № 2. – С. 50-61.*
6. Перельман А.И. *Геохимия: учебник для геологических спец. вузов. 2-е изд., перераб и доп. – М.: Высшая школа, 1989. – 528 с.*
7. Хромов С.П., Петросянц М.А. *Метеорология и климатология: учебник. 7-е изд. – М.: Изд-во Московского университета: Наука, 2006. – 582 с. (Классический университетский учебник).*
8. Борисов А.А. *Климатография Советского Союза. – Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1970. – 310 с.*
9. Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. *Синергетика и прогнозы будущего. – М.: Наука, 1997. – 285 с.*

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

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕННЫХ ПЕРИОДОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ  
ЖЕСТКОСТЬ ВОДЫ НА ВОДОЗАБОРАХ РАЗЛИЧНОГО ТИПА,  
С ПОМОЩЬЮ РАНЖИРОВАНИЯ**

А.В. Жигалова, В.А. Андреева, Л.А. Насырова, И.А. Хусаинова, Е.А. Кантор  
Уфимский государственный нефтяной технический университет,  
г. Уфа, Россия (Республика Башкортостан)

Оценка качества воды имеет важное значение, поэтому существует необходимость выявления сезонных изменений различных показателей качества воды [1], в том числе такого показателя как жесткость [2-5]. Это возможно с помощью метода, основанного на положениях теорий векторной оптимизации и нечетких множеств [6].

Нами для расчетов использовались данные за 1997-2014гг. по общей жесткости в воде створов (Створ 1, Створ 2, Створ 3) и резервуаров чистой воды (РЧВ1, РЧВ 2, РЧВ3.1, РЧВ3.2, РЧВ 3.3) водозаборов (ИВ1, ПВ, ИВ2), расположенных на р. Уфа. ИВ1 и ИВ2 инфильтрационные водозаборы, а ПВ – поверхностный водозабор [7].

Свертка проводилась следующим образом:

Был проведен расчет относительных концентраций жесткости для каждого месяца в рамках каждого года  $C_i^j = \frac{C_{i\text{факт}}^j}{\text{ПДК}}$ , где  $C_{i\text{факт}}^j$  – фактическая концентрации жесткости в j-ый период; ПДК, – предельно-допустимая концентрация жесткости в питьевой воде, равная 7°Ж. Затем производилось ранжирование полученных концентраций для каждого месяца в рамках каждого года. Далее рассчитывалось среднее значение полученных рангов для каждого месяца за все года путем вычисления среднего арифметического. Полученные средние значения ранжировались.

Месяцу с максимальным значением жесткости присвоен ранг, равный 1, а месяцу с минимальным значением – 12.

Для всех створов водозаборов май (12 ранг) является месяцем с минимальным значением жесткости, а периодом с минимальной жесткостью стал летний период (с мая по июль, ранги 10-12) (табл.1).

С августа по ноябрь происходит увеличение жесткости воды водоисточника, и этот «осенний» период характеризуется средними значениями рангов (ранги 5-9). Зимний период (включая март) имеет максимальные значения жесткости (1-4 ранг), а месяцами с максимальной жесткостью являются март (ранг 1) для ИВ1 и ИВ2 и февраль (ранг 1) для ПВ и ИВ2.

Значения рангов в апреле и августе для всех створов одинаково (ранг 8-9) (табл.1).

Таблица 1  
Ранги месяцев по жесткости в створах за период 1997-2014гг.

Створ	Месяц											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	3	2	<b>1</b>	8	<b>12</b>	11	10	9	7	5	6	4
2	3	<b>1</b>	2	9	<b>12</b>	11	10	8	7	6	5	4
3	3	<b>1</b>	<b>1</b>	9	<b>12</b>	11	10	8	5	5	7	4

Для РЧВ всех водозаборов март (ранг 1) имеет самую максимальную жесткость, а минимальных значений жесткость воды достигает в мае (ранг 12) в РЧВ 1, РЧВ 2 и РЧВ 3.1, и в июле (ранг 12) в РЧВ 3.2, РЧВ 3.3 (табл.2).

Таблица 2  
Ранги месяцев по жесткости в РЧВ за период 1997-2014гг.

Водозабор	РЧВ	Месяц											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ИВ1	1	6	3	<b>1</b>	2	<b>12</b>	9	11	10	8	6	5	4
ПВ	2	3	2	<b>1</b>	8	<b>12</b>	11	10	9	7	4	6	5
ИВ2	3.1	3	2	<b>1</b>	4	<b>12</b>	10	11	9	8	7	5	6
	3.2	3	2	<b>1</b>	4	11	7	<b>12</b>	10	9	8	6	5
	3.3	4	2	<b>1</b>	3	10	9	<b>12</b>	11	7	7	5	6

В целом значения рангов РЧВ аналогичны значениям рангов створов: зимний период имеет самые низкие значения рангов, а значит, характеризуется максимальной жесткостью. В летний период жесткость достигает своих минимальных значений, о чем свидетельствуют высокие значения рангов, а осенний период имеет средние значения. Однако для РЧВ инфильтрационных водозаборов есть исключения. Так, на ИВ1 январь характеризуется средним значением ранга (ранг 6), а на ИВ1 и ИВ2 апрель относится к месяцам с максимальной жесткостью воды (ранги 2-4), в то время как в декабре отмечаются средние значения рангов (ранги 4-6). Это объясняется тем, что происходит изменение соотношения речной и подземной вод, оказывающих влияние на химический состав воды скважин водозаборов [8].

Таким образом, можно считать, что для населения в плане потребления воды с повышенной жесткостью выделяется период с января по март, т.е. зимнее - весенний период, вне зависимости от типа водозабора.

*Издание осуществлено при финансовой поддержке РГНФ. Проект «Эколого-гигиеническая оценка влияния качества воды на здоровье населения (на примере г. Уфы)» № 15-16-02009/16*

### Список литературы

1. Харабрин С.В., Кантор О.Г., Кантор Л.И., Кантор Е.А. Оценка сезонных изменений качества воды в водоисточнике // Башкирский химический журнал. – 2003. – Т. 10, № 1. – С. 87-89.
2. Романовская С.Л. Изучение влияния ряда природных и антропогенных факторов на химический состав водоисточника и питьевой воды. - Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. - г. Уфа, УГНТУ, 2005. - 24 с.
3. Романовская С.Л., Кантор Л.И., Кантор Е.А., Хабибуллин Р.Р. Зависимость качества воды реки Уфа от качества воды Павловского водохранилища и сезонности // Башкирский химический журнал. – 2003. - Т. 10. - № 3. - С. 84-87.
4. Романовская С.Л., Кантор Л.И., Кантор Е.А., Хабибуллин Р.Р. Анализ величины общей жесткости воды водоисточника и питьевой воды водозаборов города Уфы // Экологическая химия. - 2005. - Т.14. - № 2. - С.126-134.
5. Романовская С.Л., Кантор Л.И., Кантор О.Г., Куликова Ю.С., Исхакова И.И. Выявление неблагоприятных временных периодов по содержанию некоторых неорганических соединений в водоисточнике // Башкирский химический журнал. - 2005. - Т.12. - №1. - С. 92-93.
6. Кантор О.Г. Алгоритмы принятия решений в многокритериальных технико-экономических задачах оптимизации и ранжирования. – Автореферат кандидатской диссертации. – БГУ, г. Уфа, 1999г. - 50 с.
7. Жигалова А.В., Кантор И.В., Кантор Е.А. Сопоставление показателей общей жесткости воды реки Уфа в створах и резервуарах чистой воды городских водозаборов // Материалы Всероссийской научно-технической конференции с международным участием: Фундаментальные и прикладные исследования в технических науках в условиях перехода предприятий на импортозамещение: проблемы и пути решения. - Уфа: Издательство УГНТУ, 2015. - Том 1. - С. 407-409.
8. Жигалова А.В., Андреева В.А. Оценка общей жесткости воды в створах и резервуарах чистой воды водозаборов, расположенных на р. Уфа за период 2002-2013гг. // Материалы VIII Международной научно-практической конференции молодых учёных: Актуальные проблемы науки и техники. - Уфа: Издательство УГНТУ, 2015. - Том II. - С. 226-228.

## КАЧЕСТВО ВОДЫ ПО ВЕЩЕСТВАМ И ВРЕМЕННЫМ ПЕРИОДАМ, ОПРЕДЕЛЯЕМОЕ С ПОМОЩЬЮ РАНЖИРОВАНИЯ\*

М.А. Малкова, Е.А. Кантор, И.А. Хусаинова,  
А.А. Хузиахметова, Г.Г. Ягафарова  
Уфимский государственный нефтяной технический университет,  
г. Уфа, Россия (Республика Башкортостан)

Известно, что при хлорировании воды с целью ее обеззараживания, происходит образование тригалогенметанов (ТГМ). Эти вещества обладают канцерогенным и мутагенным эффектами, поэтому могут оказывать негативное влияние на здоровье человека. Содержание ТГМ в питьевой воде имеет значительные сезонные колебания [1-2,6-8], в результате чего возникают трудности в определении временных периодов, представляющих наибольшую опасность с позиции возможного загрязнения питьевой воды ТГМ.

Нами проведена оценка качества питьевой воды с помощью ранжирования по значениям истинных концентраций ТГМ за период наблюдений 1993-2013гг. В качестве исходных данных приняты концентрации хлороформа, дибромхлорметана, бромдихлорметана и бромформа по данным лабораторного контроля МУП «Уфаводоканал». Объектами исследования выбраны водозаборы В1, В2 и В3. В1 и В3 являются водозаборами инфильтрационного, В2 – поверхностного типа. В1 и В2 расположены выше, а В3 – ниже черты города по течению реки.

При проведении ранжирования по веществам выполняется следующее:

- расчет относительных концентрации вещества-загрязнителя для каждого месяца в рамках рассматриваемого периода;
- присвоение рангов каждому веществу-загрязнителю (минимальному значению относительной концентрации соответствует значение ранга 1);
- расчет отношения ранга месяца к максимальному месячному рангу;
- расчет среднего арифметического полученных на 3 этапе значений в рамках рассматриваемого периода для каждого вещества;
- ранжирование полученных значений (чем выше ранг, тем больше степень влияния вещества-загрязнителя);
- деление полученных рангов на максимальный в рассматриваемом периоде
- расчет средних арифметических значений, полученных на 6 этапе [4,5].

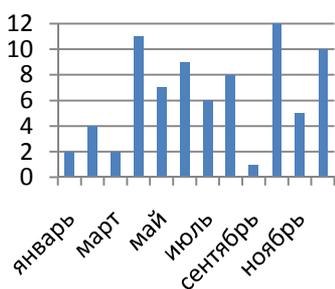
Ранги по ТГМ

Компонент ТГМ	Ранг		
	В1	В2	В3
Хлороформ	3	4	3
Дибромхлорметан	2	2	2
Бромдихлорметан	4	3	4
Бромформ	1	1	1

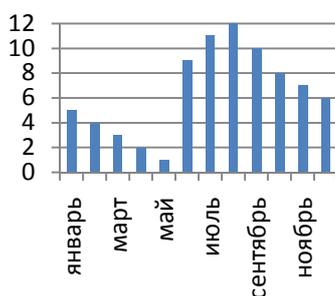
Алгоритм ранжирования по временным периодам представляет собой следующее:

- расчет относительных концентрации вещества-загрязнителя для каждого месяца в рамках рассматриваемого периода;
- расчет отношения относительной концентрации вещества-загрязнителя к годовой сумме относительных концентраций всех веществ;
- присвоение рангов полученным значениям (месяцу, которому соответствует наименьшее значение суммы относительных концентраций, присваивается значение ранга 1);
- расчет отношения ранга месяца к максимальному месячному рангу;
- расчет среднего арифметического полученных на 4 этапе значений в рамках рассматриваемого периода для каждого вещества;
- ранжирование полученных значений [4,5].

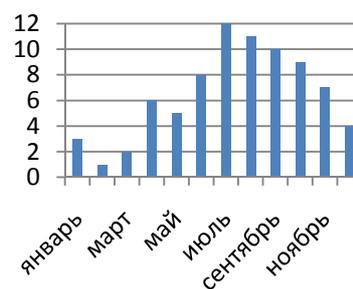
В результате ранжирования временных периодов по степени загрязнения компонентами ТГМ (рисунок) выявлено, что на водозаборе В1 наиболее опасными периодами являются апрель и октябрь (ранги 11 и 12), что является ожидаемым. Зимние месяца общепризнанно считаются самыми «чистыми», однако декабрь имеет ранг 10.



В1



В2



В3

Ранги месяцев по содержанию тригалогенметанов по водозаборам В1, В2, В3

Таким образом, для водозаборов В2 и В3 опасным является период с июня по октябрь (ранги 8 – 12). Наименьшие ранги соответствуют зимним месяцам. Свертка критериев по всем водозаборам показывает, что самым «грязным» является летний период (ранги 10-12); осенний период характеризуется средними значениями рангов (5-8), наиболее «чистым» периодом считается зимний, включая начало весны (март) (ранги 1-3).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что в наибольшей степени на качество воды влияют хлороформ и бромдихлорметан. Так, на поверхностном водозаборе В2 содержание хлороформа характеризуется максимальным 4 рангом, на инфильтрационных водозаборах В1 и В3 – 3 рангом. Для В1 и В3 максимальный ранг имеет бромдихлорметан. На всех водозаборах бромформ является наименее опасным компонентом, поскольку его ранг вне зависимости от типа водозабора равен 1.

*Издание осуществлено при финансовой поддержке РГНФ. Проект «Эколого-гигиеническая оценка влияния качества воды на здоровье населения (на примере г. Уфы)» № 15-16-02009/16.*

### **Список литературы**

1. Малкова М.А., Кантор И.В., Кантор Е.А. // В сб.: *Фундаментальные и прикладные исследования в технических науках в условиях перехода предприятий на импортозамещение: проблемы и пути решения.* – УГНТУ, 2015. – С. 409-411.
2. Харабрин С.В., Кантор О.Г., Кантор Л.И., Кантор Е.А. // *Башкирский химический журнал.* – 2003. – Т. 10. – № 1. – С. 87-89.
3. Кантор О.Г. дисс. ... канд. физ.-мат. наук / Кантор Ольга Геннадьевна. – Уфа, 1999. – 163 с.
4. Харабрин С.В. дисс. ... канд. техн. наук / Харабрин Сергей Валерьевич. – Уфа, 2004. – 163 с.
5. Кантор Л.И., Харабрин С.В., Кантор Е.А. *Вода и экология: проблемы и решения.* - 2004. - № 1 (18). - С. 7.
6. Воздаева М.Ю., Цыпышева Л.Г., Кантор Л.И., Кантор Е.А. *Журнал прикладной химии.* - 2004. - Т. 77. - № 6. - С. 952.
7. Воздаева М.Ю., Цыпышева Л.Г., Кантор Л.И., Кантор Е.А. *Аналитика и контроль.* - 2001. - Т. 5. - № 2. - С. 171.
8. Воздаева М.Ю., Цыпышева Л.Г., Кантор Л.И., Кантор Е.А. - *Башк. хим. журнал,* 2003. - Т. 10. - № 1. - С. 92.

## **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СУХОГО ЭКСТРАКТА РОМАШКИ АПТЕЧНОЙ**

Н.А. Шагина, Ф.Ш. Азимова

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»,  
г. Махачкала, Россия

В настоящее время применение растений в медицинской практике достаточно широко практикуется. Растения используются в пищевой промышленности для получения природных красителей, в текстильной промышленности для получения натуральных красителей для ткани, для получения биологически активных добавок, в косметологии для получения различных масок, содержащих антиоксиданты, в медицине для получения мазей, настоек, компрессов и прочего.

В современной медицине препараты из растений заняли первой место среди других лекарственных средств. Каждый третий лечебный препарат готовится на основе растительного сырья [1].

Цветки ромашки аптечной в медицине применяются как противовоспалительное и спазмолитическое средство. Такое действие ромашки

на организм человека обусловлено тем, что она содержит целый ряд биологически активных веществ. Некоторые из них приведены в таблице.

Биологически активные вещества ромашки аптечной

№ п/п	Наименование вещества	Класс соединения
1	Гернианин	Кумарины
2	Апигенин	Флавоны
3	Лютеолин	Флавоны
4	Кверцетин	Флавонолы
5	Рутин	Флавонолы
6	Кемпферол	Флавонолы
7	Катехин	Флавоноиды
8	Стиролы	Политерпены

Лечебное действие ромашки аптечной обуславливается наличием в ней комплекса веществ, прежде всего эфирного масла, флавоноидов, кумаринов, а также сесквитерпенового лактона матрицина, который под действием кислот, щелочей, водяного пара превращается в хамазулен – вещество противовоспалительного и проивоаллергического действия, поэтому матрицин называют еще прохамазуленом [2].

С учетом всего вышесказанного авторами был разработан способ получения сухого экстракта ромашки аптечной. Для получения сухого растительного экстракта были использованы следующие приборы и материалы: электрическая мельница, бумажные фильтры, роторный вакуумный испаритель марки РМ -1, сушильный шкаф, весы.

Способ предусматривает следующие этапы:

1. Измельчение растительного сырья;
2. Экстракция веществ из расчета 100 грамм растительного сырья на 1 литр воды (1:10), экстрагируют водой из сухого сырья до 1 литра в течение 1 часа при температуре кипения растворителя;
3. Фильтрация экстракта;
4. Упаривание полученного извлечения на роторном вакуумном испарителе при температуре 40-45 °С и атмосферном давлении 100 мм.рт.ст.;
5. Сушка остатка до постоянного веса в сушильном шкафу при температуре 65 С °[3, 4].

Процесс выпаривания происходит в вакууме при атмосферном давлении 100 мм. рт. ст. при температуре кипения экстракта 45 °С. Выпаривание под вакуумом дает возможность проводить процесс при более низких температурах, что важно в случае термолабильных веществ. При разрежении увеличивается полезная разность температур между греющим агентом и раствором, что позволяет уменьшить поверхность нагрева аппарата.

Получаемый после выпаривания продукт подвергают сушке. В сушильном шкафу инфракрасное теплоизлучение способствует более интенсивному удалению влаги [3, 4].

В результате получено вещество коричневого цвета, хорошо растворимое в воде, с приятным запахом, которое представляет собой комплекс экстрактивных красящих веществ ромашки аптечной. Выход продукта составил 23 % от массы сухого растительного сырья. Разработанный автором способ не предполагает использования дополнительных добавок, дорогостоящих установок и использования таких растворителей, как ацетон, этиловый и метиловый спирты [5, 6, 7].

Полученный сухой экстракт ромашки аптечной хорошо растворим в том растворителе (вода), из которого первоначально был экстрагирован.

Готовый сухой экстракт достаточно долго хранится (5 лет и более) при температуре +4 - +8 °С.

По данному способу подана заявка на изобретение.

### Список литературы

1. Первышина Г.Г., Ефремов А.А., Гордиенко Г.П., Агафонова Е.А. - К вопросу о содержании биологически активных веществ ромашки аптечной (*Chamomilla recutita*) и ромашки душистой (*Chamomilla suaveolens*), произрастающих в красноярском крае // Химия растительного сырья. – 2002. - №3. – С. 21-24.

2. Павлова Л.В. - Экстракционно-хроматографическое определение физиологически-активных компонентов цветов «Ромашки аптечной» и листьев «Эвкалипта прутовидного»: дисс. ...канд.хим.наук: 02.00.02 / Л.В. Павлова. – Самара, 2015. – 176 с.

3. Шагина Н.А. / Разработка экологичной технологии использования природных красителей и дубителей растительного происхождения в колорировании текстиля : дисс. ... канд.техн.наук : 05.19.01 / Шагина Надежда Александровна. – М, 2015. – 134 с.

4. Шагина Н.А. Способ получения сухого растительного экстракта зверобоя продырявленного / Патент РФ № 2541134 от 24.12.2014 г.

5. Неборако О.Ю. / Химическая модификация и исследование свойств природных красителей растительного происхождения. Дисс. ... к.х.н. – М. – 2005. – 120 с.

6. Хайрутдинова А.Д. / Разработка технологии антоциановых красителей из растительного сырья. Дисс. ... к.т.н. Воронеж, 2004. – 180 с.

7. Бадалова Э.К. / Разработка путей повышения эффективности процесса экстрагирования и качества красящих веществ из растительного сырья. Дисс. ... к.т.н. Москва. – 2000. – 130 с.

## КАК СПРАВИТЬСЯ С СОРНЯКАМИ НА ДАЧЕ БЕЗ УЩЕРБА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ?

В.В. Чегулов, П.В. Чегулов, М.В. Никитин  
Чебоксарский политехнический институт  
(филиал) Университета машиностроения,  
г. Чебоксары, Россия (Чувашская Республика)

На дачных участках, в садах, парках, на других площадках, ограниченных заборами, кустами, деревьями, объектами хозяйственного или декоративного назначения практически всегда возникает проблема удаления сорной растительности. Традиционно основным способом борьбы с сорняками является их выдергивание и утилизация различными способами: сжигание, использование в качестве компоста, вывоз с мусором... В данной работе мы не рассматриваем химические или термические методы, т.к. это зачастую невозможно или может навредить людям и окружающей среде.

Ручное выдергивание, в том числе с подкапыванием, сопряжено с немалыми физическими нагрузками, причем работа выполняется в неудобной позе, вызывая напряжение и усталость.

В то же время в сельскохозяйственном производстве используется эффективный способ уничтожения сорняков на паровых полях, а также при освоении целинных участков, в т.ч. заросших жесткостебельными растениями и даже кустарником - **мульчирование**. Используются барабанные мульчеры с ножами, закрепленными на цилиндрической поверхности (рис. 1).

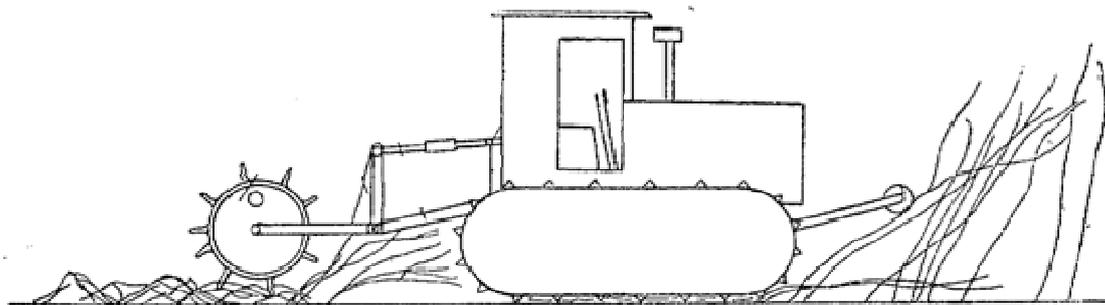


Рис. 1. Агрегат для измельчения древесной растительности [1]

Промышленностью выпускается широкий ряд мульчирующих орудий различного назначения (рис. 2). Конструктивно они незначительно отличаются друг от друга и включают съемные (для периодической заточки) ножи, полый барабан с возможностью регулирования его массы путем заполнения жидкостью или сыпучими материалами. Барабаны могут собираться в батареи с подвижным креплением к раме орудия.



Рис. 2. Одно из предложений на рынке мульчеров [2]

Обработка осуществляется простым прокатыванием. Образующийся на поверхности слой измельченной массы частично перемешивается с почвой, создавая сидеральный эффект [3, 4].

Нами предлагается использование данного метода в уменьшенном масштабе на соответствующих площадях. Для этого создается **мульчер-тренажер**. Барабан (рис. 3а) перекачивается усилием рук человека, выполняющего возвратно-поступательные движения. Ось барабана связана с рукояткой регулируемого вылета, настраиваемого по желанию пользователя. Орудие используется для удаления нежелательной растительности вдоль ограждений, бордюров, дорожек, под кустами и деревьями, в междурядьях культур, вокруг клумб, столбов и т.п. При использовании такого способа человек может принять любую удобную для него позу и совершать периодические движения, тренируя мускулатуру рук, груди и спины. Обработка может повторяться с любой периодичностью, исключаяющей

восстановление «худой травы». Благодаря разложению измельченной растительной массы плодородие поверхности обработанной почвы повышается. И не надо беспокоиться об утилизации!

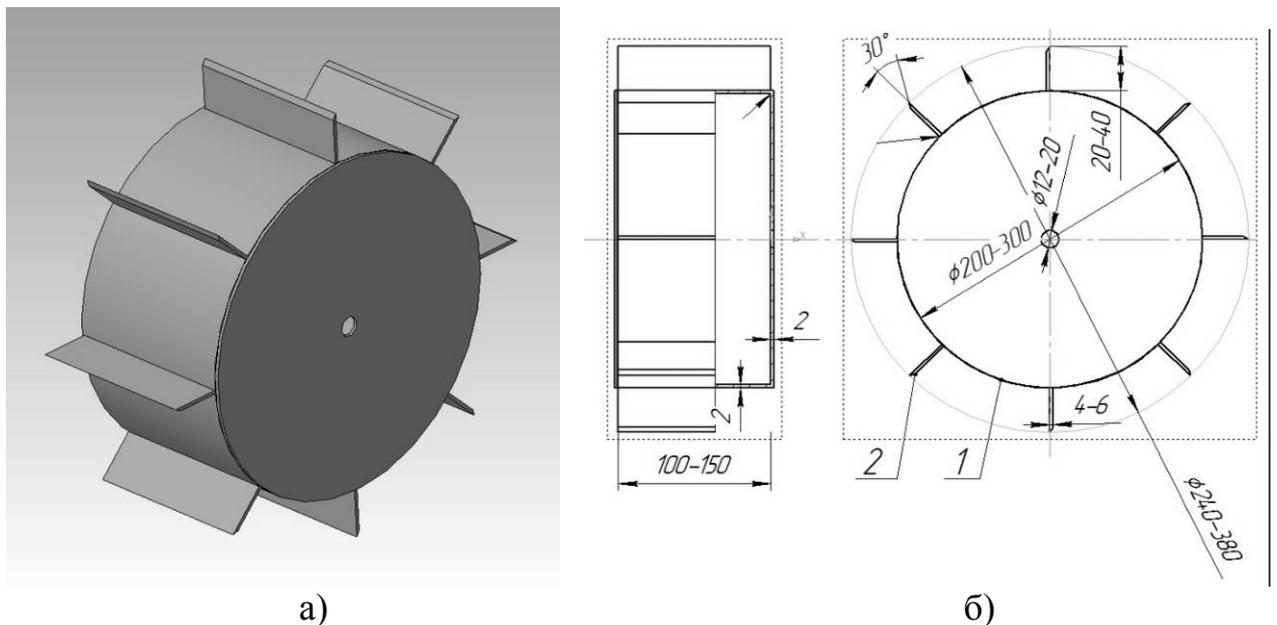


Рис. 3. Барабан мульчера-тренажера:  
а) общий вид; б) рабочий чертеж макета

Для проверки реализуемости идеи спроектирован (рис. 3б) и изготовлен (рис. 4) макет барабана. В настоящее время проводятся натурные испытания.

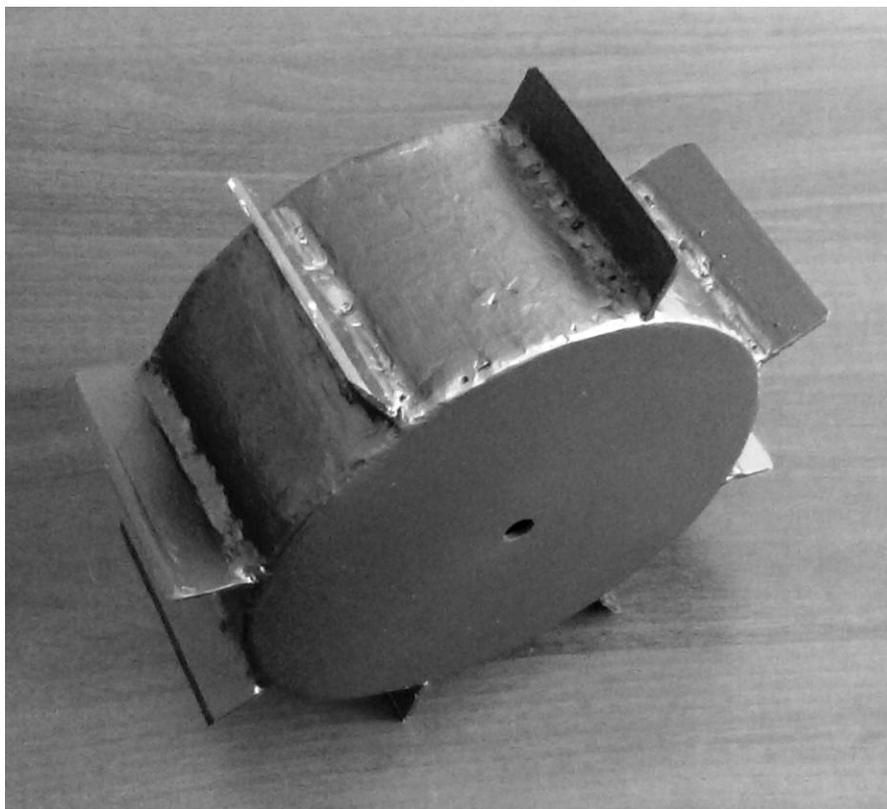


Рис. 4. Макет барабана

В дальнейшем планируется:

- определение оптимальной геометрии ножей, включая высоту, расположение на барабане относительно образующей цилиндра, кривизну режущей кромки;
- расчет числа (шага) ножей для обеспечения заданной степени измельчения растений;
- поиск вариантов регулирования ширины захвата (установка на ось нескольких барабанов);
- конструктивная проработка рукоятки и механизма регулирования вылета;
- выбор материалов с учетом их износостойкости;
- конструирование устройства быстрой фиксации съемных ножей для упрощения их заточки;
- защита интеллектуальной собственности.

### Список литературы

1. Пат. 235433 СССР, МПК А 01 В. Устройство для измельчения древесной растительности / Морев В.П.; заявитель и патентообладатель ВНИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства. - № 1137101/29-33; заявл. 25.11.67; опубл. 16.01.69, Бюл. № 5. - 2 с.

2. Режущий (рубящий) каток-измельчитель пожнивных остатков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.фасоль.рф/catalog/rezhushie-katki-dolbi.html>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 14.04.15).

3. Хлопцева, Р.И. Мульчирование почвы / Р.И. Хлопцева // Защита растений. - 1995. - № 6. - С. 23.

4. Жирмунская, Н.М. Экологически чистое земледелие на садовом участке (с основами биодинамики). / Н.М. Жирмунская. - М.: Маркетинг, 1996. - С. 93-97.

## СПОСОБ, УСТРОЙСТВО И ВЕЩЕСТВО, КАК ОБЪЕКТЫ ИЗОБРЕТЕНИЙ

Л.В. Котлеревская, О.А. Нечаева, Е.С. Присяда  
Тульский государственный университет,  
г. Тула, Россия

Патентом защищается новое техническое решение, относящееся к преобразованию материальных объектов с помощью материальных средств. Результат преобразования должен быть товаром. Патентами не защищаются нематериальные объекты - мысли, идеи, теории и нематериальные способы их преобразования: методы организации и управления, выполнения мысленных операций, компьютерные программы и т.п. Такие объекты защищаются не патентным, а авторским правом.

Суть предложения изобретателя в заявке на получение патента сжато и чётко излагается в формуле изобретения, которая должна состоять только из одного синтаксического предложения. Объектом изобретения может быть устройство, способ производства, вещество или новое применение известных ранее устройств, способов или веществ.

Под устройствами понимаются изделия и конструкции. В этом случае формула изобретения - это, по сути, краткое описание чертежа предлагаемого устройства, обязательно прилагаемого к заявке. Признаки устройства должны быть конструктивными.

Патенты выдаются на само устройство и на узлы, из которых оно состоит. В этом случае составляются многозвенные формулы изобретения. В формуле изобретения устройства целесообразно использовать минимум признаков, которые приводят к заявленной цели. Иногда достаточно одного признака, но который нельзя обойти при всем желании. В этом случае патент защитит максимальное количество объектов.

Способ как объект изобретения защищает технологию - последовательность действий, выполняемых над материальным объектом с применением материальных средств, имеющих целью преобразование этого объекта в новый материальный объект. Если внешних действий над материальным объектом предлагаемое решение не предусматривает, то разработанный способ патентной защите не подлежит.

В формуле для выдачи патента на вещество как объект изобретения обычно после слов «отличающееся» пишут об изменении или дополнении каких-либо компонентов существовавшего ранее вещества. Нечеткая формулировка может привести к непониманию условий проведения данного процесса и тяжести доказательств.

Патенты выдаются также на штаммы полезных микроорганизмов. Изобретатель может найти принципиально новое применение уже известных способов, устройств, веществ, штаммов. В этом случае он тоже может претендовать на получение патента.

### **Список литературы**

1. *Патенты на изобретения // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона.*
2. *С.А. Голанов Условия патентоспособности изобретения, промышленного образца, полезной модели.*

# **ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ПЕРСОНАЛА, ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ИНЖЕНЕРНЫЕ КОММУНИКАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ СФЕРЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ, НА ОСНОВЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ В СИСТЕМЕ «ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ ЧЕЛОВЕКА – ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ОДЕЖДА – ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА»**

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

Целью наших исследований является оценка принадлежности Тульской области к определенной зоне районирования территории Российской Федерации по биоклиматическим характеристикам, определяющим условия труда на открытом воздухе, в том числе - безопасность и эффективность труда.

Задача исследований: расчет численных значений набора индексов по региональным метеорологическим данным и определение биоклиматической зоны, к которой принадлежит территория Тульской области.

Исходные данные для расчета заимствованы из СНиП 23-01-99 «Строительная климатология».

Методика районирования территории по условиям жизнедеятельности населения базируется на расчете биоклиматических индексов для разных сезонов года.

Для проведения оценки используются индексы: теплосодержания воздуха  $i$ , ккал/кг; теплопотерь человека  $N_w$ , мкал/(см<sup>2</sup>·ч); жесткости погоды Бодмана  $S$ , баллы.

По результатам расчетов могут быть сделаны следующие выводы:

По условиям труда в наиболее холодный период года территория оценивания принадлежит к III биоклиматической зоне - дискомфортной.

В теории биоклиматологии наиболее комфортным (благоприятным) признается такое сочетание условий труда:  $18^{\circ} \text{C} \leq T \leq 20^{\circ} \text{C}$ ;  $30 \% \leq \varphi \leq 70 \%$ ;  $V$  - около 0,06 м/с. В наиболее теплый период года подобное сочетание условий может иметь место в Тульской области.

Возможные патологии в холодное время года для границы III и IV биоклиматических зон таковы: сильное адаптационное напряжение организма с постепенной компенсацией; сердечно-сосудистые метеопатии, простудные заболевания, возможны обморожения.

Выполненная оценка условий труда на открытом воздухе служит формальным основанием для подбора комплекта защитной одежды. ГОСТ Р 12.4.236-2011 - Система стандартов безопасности труда.

## **Список литературы**

1. Соколов Э.М., Захаров Е.И., Волков А.В., Панферова И.В., Сычев А.И. Учебник «Науки о Земле», 2001г. - 81с.
2. Соколов Э.М., Захаров Е.И., Волков А.В., Панферова И.В., Чаплыгин Н.Н. Пособие «Природопользование», 2002. - 58с.

3. СНиП 23-01-99 «Строительная климатология». Госстрой РФ, М.; 2003.
4. <http://www.gazprom.ru/about/subsidiaries/list-items/gazprom-transgaz-moscow/> - Официальный сайт ОАО «Газпром».
5. ГОСТ Р 12.4.236-2011 - Система стандартов безопасности труда/
6. ГОСТ 27575-87 - Система стандартов безопасности труда.

## **АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ ДОЗОВЫХ НАГРУЗОК РАБОТНИКОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА, ПРОЖИВАЮЩИХ И РАБОТАЮЩИХ В ПРОМЫШЛЕННО РАЗВИТОМ РЕГИОНЕ С УЧЕТОМ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ**

Д.А. Лоткова  
Тульский государственный университет,  
г. Тула, Россия

В промышленно развитых регионах, где наблюдается загрязнение тяжелыми металлами, являются нежелательным радиационное загрязнение от источников любого происхождения: естественного, антропогенного или техногенного, т.к. в этом случае наблюдается рост заболеваемости населения территории.

Основными факторами, определяющими радиационно-экологическую обстановку в Тульской области, являются радиоактивное загрязнение территории вследствие аварии на Чернобыльской АЭС, а также облучение населения от радионуклида естественного происхождения  $^{222}\text{Rn}$ . В результате аварии на ЧАЭС радиоактивному загрязнению в Тульской области подверглось 14,5 тыс. км<sup>2</sup> (56,3 %) территории области.[1]

Использование территорий, загрязненных вследствие аварии на ЧАЭС в сельском хозяйстве имеет промышленные масштабы. Долгоживущие радионуклиды, такие как цезий-137, вносят значительный вклад в дозовую нагрузку сельскохозяйственных рабочих из-за невозможности естественной миграции. Постоянная вспашка почвы способствует усреднению концентрации радионуклида по глубине обрабатываемого почвенного слоя.[1]

Поэтому комплексная оценка различных источников радиации может дать полное представление о формировании дозовых нагрузок работников сельского хозяйства.

Целью работы является исследование источников радиоактивного излучения, а также анализ существующих закономерностей формирования техногенного загрязнения окружающей среды с учетом миграционных процессов в почвах для повышения прогнозных оценок среднегодовой эффективной дозы облучения работников сельского хозяйства, проживающих и работающих в промышленно развитых регионах в зоне аварии на ЧАЭС с учетом действующих нормативов.

Основными задачами исследования являются:

1. Оценка дозовых нагрузок работников сельского хозяйства, обусловленных миграционными процессами в почвах нарушенной структуры в зоне аварии на ЧАЭС.

2. Изучение процессов горизонтальной и вертикальной миграции радионуклидов и оценка дозовых нагрузок работников сельского хозяйства, проживающих в промышленно развитом регионе.

3. Анализ и совершенствование нормативной базы по проблеме нормирования дозовых нагрузок для работников сельского хозяйства, работающих на территориях загрязненных вследствие аварии на объектах атомной энергетики.

Источниками природного происхождения являются: уран на угле Подмосковского бассейна, радон, продукты растительного происхождения. К источникам техногенного происхождения относятся последствия аварий по техническим причинам (т.е. в результате сбоя в работе технического оборудования), в частности на Чернобыльской атомной электростанции. К группе источников антропогенного происхождения относятся источники, являющиеся результатом человеческой деятельности: шлаки металлургических предприятий, терриконы, медицинское, а именно рентгеновское излучение, полёты, продукты, загрязнённые через корневую систему и т.д. Таким образом, каждый человек, проживающий в промышленно развитом регионе, подвергается радиоактивной нагрузке сразу излучению сразу от нескольких видов источников.

Внутреннее облучение является следствием инкорпорирования радионуклидов при вдыхании воздуха или принятии пищи, что оказывает наиболее сильное воздействие на человека, т.к. источники излучения обладают высокой биологической эффективностью и оказывают сильное отрицательное воздействие на те органы, где они обычно концентрируются. Поражение может быть сосредоточено в определенных частях организма, а не рассредоточено по всему телу; в большинстве случаев внутреннее облучение будет хроническим, приводя к снижению иммунитета и заболеваниям [2,3].

Оценка радиационной обстановки промышленно развитого региона от различных источников позволяет дать представление о дозовых нагрузках работников, что позволит разработать комплекс эффективных мероприятий по обеспечению важной составляющей безопасности – радиационной безопасности работ на территориях загрязненных долгоживущими радионуклидами.

### **Список литературы**

1. Соколов Э.М., Качурин Н.М., Кузнецов А. А., Лебедев А.М., Свиридова Т.С.. Системные принципы радиологической оценки загрязненных территорий. – Тула, 2003. – 308 с.

2. Прохоров В.М. Современные проблемы радиобиологии/ Т. 2.// Радиэкология.- Под ред. В.М. Ключковского, Г.Г. Поликарпова и Р.М. Алексахина.- М.: Атомиздат, 1971. – 118 с.

3. Кокотов Ю.А., Вилькен С.Р. Радиоактивные изотопы в почвах и растениях. - М.-Л.: Колос, 1969. – 35 с.

4. Свиридова Т.С.. Исследование миграции цезия-137 в почве для совершенствования методики прогноза доз облучения населения, проживающего в зоне радиоактивного следа аварии на ЧАЭС. – Тула, 1996. – 175 с.

## **МЕТОД ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ АВАРИЙ С ВЫБРОСАМИ АХОВ, СЕТИ ПЕТРИ**

А.А. Горюнкова, Ю.А. Щеляева  
Тульский государственный университет,  
г. Тула, Россия

Целевое назначение и особенности развития химической аварии позволяют определить систему управления процессом развития аварии на химически опасных объектах как организационно-экономического управления, которая характеризуется комплексным взаимодействием элементов, распределенных на значительной территории, наличием иерархических компонентов в этих системах. В условиях аварии с выбросом АХОВ и ликвидации ее последствий приходится иметь дело с множеством взаимосвязанных процессов случайного характера, развивающихся параллельно во времени и асинхронно взаимодействующих друг с другом, что позволяет отнести их к классу стохастических дискретных динамических систем. Использование традиционных математических методов для анализа складывающейся ситуации и тенденций ее развития, а также для оценки эффективности принятия решений по ликвидации аварии зачастую не позволяет адекватно описать все аспекты, связанные с ней.

В последнее время для нужд исследования техносферы интенсивно разрабатываются диаграммы влияния, относящиеся к классу семантических функциональных сетей. Такие сети являются графами, но отличаются дополнительной информацией, содержащихся в их узлах и дугах (ребрах). Из них наиболее пригодны в исследованиях условий возникновения и предупреждения техносферных происшествий так называемые сети стохастической структуры типа Петри.

Достоинства таких сетей:

а) возможность объединения логических и графических способов представления исследуемых событий;

б) учет стохастичности информации, выраженной узлами и дугами;

в) доступность для моделирования параллельно протекающих, циклических и многократно наблюдаемых процессов;

г) наибольшие (по сравнению с другими типами диаграмм) логические возможности – в смысле строгости, компактности и простоты корректировки условий наблюдения моделируемых событий и явлений.

Эти сети имеют в общем случае четыре типа символов – источник, сток, метка или планка и статистика. В отличие от графов и деревьев узлы сети Петри могут характеризоваться и окраской. Раскраска, т.е. использование разноцветных маркеров, позволяет учесть разнородность состояний или потоков информации, моделируемых сетями Петри. В целом же эти и другие дополнительные возможности стохастических функциональных сетей позволяют не только увеличить множество учитываемых признаков моделируемого объекта или процесса, но и упростить их структуру.

В отличие от детерминистских сетей, где необходима реализация всех дуг для достижения конкретного их узла, стохастические сети могут ограничиваться выполнением лишь части этих условий. Отдельные элементы таких сетей могут не иметь физического смысла, а использоваться лишь для указания логической последовательности реализации моделируемого процесса.

Сочетание мощного математического аппарата с наглядностью представления, возможность моделирования причинно-следственных связей между событиями параллельных и конфликтных ситуаций, оценки временных и случайных характеристик протекающих процессов обусловили широкое использование сетей Петри при моделировании стохастических дискретных динамических систем.

Для осуществления функций управления и анализа развития аварии с выбросом АХОВ предлагается использовать метод принятия управленческих решений, основанный на применении языка модифицированных сетей Петри, в дальнейшем именуемых обобщенными сетями Петри.

Метод принятия управленческих решений при аварии на ХОО позволяет разработать оптимальный план применения сил и средств в условиях аварии с выбросом АХОВ формируется с использованием системы поддержки управленческих решений в условиях аварии с выбросом АХОВ. Первые два этапа представляют собой настройку системы на конкретный промышленный район, последние выполняются в диалоговом режиме оператора и ЭВМ. Пользователь системы вводит информацию о типе и характеристиках развития химической аварии на конкретном промышленном объекте и ее последствиях для рассматриваемой зоны и выбирает критерий оптимизации. Результатом работы системы являются план привлечения сил и средств и описание альтернатив развития складывающейся обстановки.

Основными критериями формирования оптимальных планов по предупреждению и ликвидации последствий аварий с выбросом АХОВ, являются минимум людских потерь и ущербов, выраженных в стоимости материальных ценностей, минимум общих затрат на реализацию мероприятий по предупреждению аварии, минимум общего времени реализации оперативных мероприятий по ликвидации ее последствий.

Превентивное планирование оперативных ответных действий, связанных с использованием сил и средств ликвидации последствий аварий с выбросом АХОВ в промышленном районе имеет свои особенности, связанные с характером развития аварии. Во многих случаях ее развитие осуществляется в

течение достаточно короткого интервала времени, недостаточного для эффективного предотвращения (блокировки) наступления аварийных событий.

### Список литературы

1. Белов П.Г. *Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере: Учеб.пособие для студ. высш. учеб. зав.* / П.Г. Белов. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 512 с.
2. Питерсон Дж. *Теория сетей Петри и моделирование систем: пер. с англ.* – М.: Мир, 1984. – 264 с.
3. Кульба В.В. *Управление в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие* / Кульба В.В., Архипова Н.И. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Рос.гос. гуманитар. ун-т, 1998. - 316 с.

## ЗАЩИТА ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ РАДИАЦИИ ПОСРЕДСТВОМ ПРАВИЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Н.М. Аненко  
Тульский государственный университет,  
г. Тула, Россия

В настоящее время окружающая среда претерпела значительные изменения. Её воздействие на человека приводит к развитию множества заболеваний. В науке часто возникает вопрос о воздействии радиации на организм человека и окружающую среду.

Радиоактивное воздействие на самом деле очень опасно для человека. При малых дозах воздействия, радиация вызывает злокачественные новообразования, а при больших – полностью поражает ткани организма. Самую большую дозу радиации люди получают от естественных источников.

*Естественный фон радиации* – это основной компонент фона радиации. Он представляет собой ионизирующее излучение, которое состоит из совокупности естественных радионуклидов и действует на человека от источников природы космического и земного происхождения (земная кора, воздух, почва, вода, растения, продукты питания) на поверхности земли. Естественный фон излучения колеблется в широких пределах в различных регионах.

Естественный фон радиации бывает внешним и внутренним по отношению к человеку. При воздействии внешнего ионизирующего излучения радиоактивные вещества находятся вне организма и облучают его снаружи, при внутреннем же - проникают в организм человека с пищей, водой, воздухом и протекают через легкие. Часть радионуклидов выводится из организма естественным путем через почки и желудочно-кишечный тракт. Оставшаяся часть нуклидов остается, оседая в различных органах и тканях.

Для устранения отрицательного воздействия радиоактивных веществ на человека необходимо усилить контроль над состоянием поступающих продуктов питания и разработать различные технологии производства

продуктов для здорового питания.

Контроль за состоянием поступающих продуктов питания производится с помощью использования бытовых дозиметров с повышенной чувствительностью для экспресс измерения эквивалентной дозы гамма – измерения. По полученным данным экспресс измерений могут быть рекомендованы способы использования продуктов в питании.

Существуют основы правильного и рационального питания, соблюдение которых подразумевает: применение максимально разнообразного питания; правильное соотношение энергозатрат с энергопотреблением; оптимальное употребление жизненно важных соединений; соблюдение правильного режима питания.

В настоящее время выделяют два принципа питания, которые защищают от радиационного воздействия. Первым принципом является принцип оптимального здоровья, который заключается в наполнении организма наиболее полезными и нужными веществами. Второй же принцип выражается в употреблении продуктов питания, которые способствуют уменьшению и выведению накопленных радионуклидов из организма человека.

Для уменьшения всасывания в организме радиоактивных веществ используют такие продукты, которые способны останавливать всасывание, усиливать перистальтику и стимулировать выведение отработанных шлаков из мочевого пузыря и кишечника, связывать радиоактивные вещества.

Химические соединения, которые используются для ослабления вредного воздействия радиационного излучения на организм человека, называются радиозащитными препаратами. Самым распространенным радиопротектором является растительная пища, которая богата пектином, витамином С, растительными полимерами и фенольными соединениями.

Продукты питания растительного происхождения повышают секрецию пищеварительных желез и увеличивают их активность при выработке ферментов. Растительные радиопротекторы усиливают выводящие функции организма, а также способствуют выведению токсических продуктов обмена и некоторого количества радиоактивных веществ.

Для того чтобы улучшить здоровье человека разрабатываются новые методы к организации питания, создаются новые пищевые продукты. Научно-исследовательский институт питания разрабатывает необходимые указания, которые содержат значения оптимальных уровней потребления веществ и соединений биологического происхождения. Необходимо учитывать данные уровни при производстве продуктов питания с целью наиболее полного оздоровления населения.

В настоящее время существует технология производства продуктов с различными добавками. Такие продукты содержат повышенное количество компонентов, обладающих радиопротекторными свойствами. Продукты апробированы на лабораторных животных. Установлено, что продукты, содержащие метилцеллюлозу, пектиновые вещества, морскую капусту, соевые продукты способствуют снижению содержания радионуклидов, влияют на качественные показатели крови, способствуют оздоровлению организма.

Продукты функционального назначения признаны новизной и на них получены патенты.

### Список литературы

1. Могильный М.П. Характеристика современных диет специальных видов питания. – Пятигорск.: РИА КМВ, 2004. – 154 с.
2. Методические рекомендации МР 2.3.1. 19150-04 «Рациональное питание. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ».
3. <http://www.ngpedia.ru/id564310p1.html>.
4. <http://www.medical-enc.ru/16/radioprotectors.shtml>.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИИ

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА

Т.Б. Казиахмедов

Нижевартровский государственный университет,  
г. Нижневартовск, Россия

Экология человека-это наука,изучающая закономерности воздействия на население конкретных регионов природных, социальных, бытовых, производственных факторов,включая культуру,обычай, религию, сцелью выяснить направленность и последствия эколого-социально-демографических (антропоэкологических) процессов, а также причины их возникновения [1,с 18].

Сегодня можно выделить следующие основные проблемы«экологии человека»: продолжительность жизни, смертность, здоровье, болезни.

На этапе интеллектуализации информационных систем и роботизации производственных процессов человечеству необходимо учитывать следующие факторы, влияющие на существование жизни на земле:

1. Отсталые, экономически не эффективные технологии выращивания сельско - хозяйственных культур, отсутствие технологий поддержки конкурентоспособности агроэкосистем:

1.1. В агроэкосистемах резко снижено разнообразие видов:

- снижение видов культивируемых растений снижает и видимое разнообразие животного населения биоценоза;
- видовое разнообразие разводимых человеком животных ничтожно мало по сравнению с природным;
- культурные пастбища (с посевом трав) по видовому разнообразию похожи на сельскохозяйственные поля.

1.2. Виды растений и животных, культивируемых человеком, «эволюционируют» за счет искусственного отбора и

неконкурентоспособны в борьбе с дикими видами без поддержки человека.

2. Агрэкосистемы получают дополнительную энергию, субсидируемую человеком, кроме солнечной.
3. Чистая продукция (урожай) удаляется из экосистемы и не поступает в цепи питания биоценоза, а частичное ее использование вредителями, потери при уборке, которые тоже могут попасть в естественные трофические цепи.
4. Экосистемы полей, садов, пастбищ, огородов и других агроценозов - это упрощенные системы, поддерживаемые человеком на ранних стадиях сукцессии, и они столь же неустойчивы и неспособны к саморегуляции, как и природные сообщества, а потому не могут существовать без поддержки человека.
5. Транспортный коллапс (загрязнение воздуха, воды, почвы, сотни тысяч людей ежегодно погибают в транспортных авариях). На загрязнение воздуха, воды, почвы влияют:
  - выхлопные газы автомобилей;
  - производство электрической и тепловой энергии на тепловых электростанциях, основанное на сжигании органических топлив;
  - черная и цветная металлургия;
  - добыча нефти и ее переработка;
  - химическая промышленность.
6. Появление новых заболеваний, связанных с тем, что использование технических устройств меняет человека как психологически, так и физически (внешне). Отставание технологий диагностики и лечения новых заболеваний.
7. Природные катаклизмы (землетрясение, вулканы, засуха, наводнения и т.д.)
8. Социальные проблемы (войны за ресурсы, информационные войны, технологические войны, обострение конфликтов на национальной и религиозной основе, может, как следствия перечисленных выше проблем).
9. Общекультурные проблемы (образование, медицина, идеология, религия, культура, обычаи), дороговизна медицины, образования. Нежелание человечества воспринять себя как части природы, рост смертей от голода (почти около миллиона человек ежегодно умирают из-за отсутствия пищи), общественные отношения в 21 веке (авторское видение) претерпевают изменение в сторону снижения ценности жизни человечества.

Увеличение количества транспортных средств, промышленных объектов, природные катаклизмы, войны способствуют к сожалению увеличению числа инвалидов. Возникает проблема создания адаптивной среды в населенных пунктах как в жилых, так и в нежилых зданиях и помещениях.

Рассмотрим, какие положительные результаты в решении некоторых перечисленных выше проблем дает человечеству использование информационных технологий в разных сферах человеческой жизни.

- ⊙ Повышение качества диагностики заболеваний.
- ⊙ Прогнозирование появления массовых заболеваний при мониторинге изменения условий проживания на Земле.
- ⊙ Автоматизированный паспорт здоровья (на первых порах для инвалидов, для больных с риском для жизни). Паспорт здоровья включают специализированные интеллектуальные модули для слежения за состоянием тяжело больных и по мере необходимости доводит сведения о состоянии таких больных до медицинского персонала.
- ⊙ Интеллектуальные обучаемые (адаптируемые) инструменты: робот-хирург (рука хирурга), дистанционный хирург, передовые технологии замены хирургических операций методами зондирования и лазерной хирургии.
- ⊙ Использование методик диагностики заболеваний, сочетающих в себе исследования в области генетики человека.
- ⊙ Информационные аспекты заболеваний и использование для исследования больных резонансно-магнитной томографии.
- ⊙ Выращивание органов или их составных частей с использованием “3D печати”.
- ⊙ Использование технических устройств (электронный глаз, электронная память) при лечении заболеваний органов зрения, потери памяти.

**Информационные технологии широко внедряются в области управления движением транспортных средств, летательных аппаратов, бытовыми приборами, управлении жилищем.** Прежде всего, будущее за автомобилями с автоматическим вождением (без водителя). Для решения этой задачи человечество имеет все необходимые знания: цифровые карты и спутниковые технологии, реализация элементов компьютерного слуха и зрения, все необходимые надежные датчики для организации безопасного автоматического управления и др. Причем, появившиеся в последнее 10-летие микроЭВМ и микроконтроллеры позволяют собрать миниатюрные кластеры параллельных вычислений для автоматического управления транспортными средствами.

Экономическая эффективность предприятий сегодня больше всего зависит от доли используемых в производственных процессах робототехнических устройств, которые и заменят автоматические устройства с человеческим управлением особенно в опасных производствах. Очень важным является использование датчиков состояния окружающей среды для мониторинга структуры воздуха, почвы, воды и т.д.

Человечеству придется искать альтернативные энергоносители. Но до их реализации необходимо научиться использовать энергосберегающие технологии. В этом отношении особую значимость приобретает различные варианты реализации проекта «Умный дом», в котором реализованы

эффективное использование энергоресурсов, функции системы климат-контроль, охранные функции, не традиционные источники энергии и тепла.

Приведем примеры нескольких проектов, реализуемых с учетом проблем экологии человека в стенах нашего университета со студентами и аспирантами:

**Универсальный лифт.** Это робототехническая система, обладающая распознаванием речи, объектов. В состав входит 3-4 микроЭВМ, предназначенных соответственно для распознавания голосовой речи, людей(инвалидов), управления подъемно-спусковым механизмами лифта. Данная работа находится на стадии завершения и планируется ее испытания в реальной жизни. Главное назначение-удобство для всех, в том числе, и для незрячих, глухих. Лифт голосом вызывается с любого этажа. При этом в системе можно ограничить права по голосовому вызову лифта.

**Бюджетный «Умный дом».** Отличительная особенность нашего проекта его дешевизна. Это достигается за счет использования дешевых образовательных микроконтроллеров и датчиков с соответствующей их доработкой до необходимой надежности. Здесь используются системы регулирования тепла, очистки воздуха, экономного энергоснабжения и т.п.

**Автоматизированный паспорт здоровья.** Это проект реализуется для слежения за состоянием здоровья тяжело больных.

**Информационные технологии находят широкое применение в культурной и социальной сферах.** Прежде всего, не излишне напомнить, что человечество тратит колоссальные средства на переводы с одного языка на другой. Многоязычие - это дорогое богатство человеческой цивилизации. Сохранение многоязычности - это необходимое условие существования человечества. Проблема создания универсального электронного переводчика с одного языка на любой другой (не только текстов, но и речи) остается одной из центральных задач информатизации. Решение этой задачи способствовало бы и сохранению исчезающих языков и решило в какой-то степени проблемы международного согласия.

Практически повседневным становится использование электронных музеев(экскурсий), библиотек с банками видео и аудио –ресурсов, появились дистанционные электронные виртуальные школы(или курсы). Казалось бы, передовые или как мы порой говорим, инновационные информационные технологии должны способствовать повышению качества образования и уровню его доступности. На самом деле мы имеем массу проблем, которые требуют экспертных исследований.

Как сделать вектор информатизации преобладающе положительным в области экологии человека задача актуальная и подлежит всестороннему анализу обществоведов, психологов, экологов, специалистов в области информатики, политиков. Иначе велика вероятность получения безликого, с технократическим способом мышления, бескультурного человека[2].

## Список литературы

1. Прохоров Б.Б. Экология человека. - М.: Издательский центр «АКАДЕМИЯ», 2010. - 320 с.
2. Казиахмедов Т.Б. Проблемы информатизации образования. Материалы международной конференции. – Изд-во: НВГУ, 2014 г.

## ПОНЯТИЕ И ЗНАЧЕНИЕ ПАТЕНТА

Л.В. Котлеревская, О.А. Нечаева, Е.С. Присюда  
Тульский государственный университет,  
г. Тула, Россия

**Патент** на изобретение, полезную модель или промышленный образец – государственный охранный документ, удостоверяющий приоритет изобретения, полезной модели или промышленного образца, авторство и исключительное право на соответствующий объект.

На основании патента предоставляется охрана интеллектуальных прав на изобретение и полезную модель в объеме, определяемом содержащейся в патенте формулой изобретения или полезной модели. Для толкования формулы могут использоваться описание и чертежи.

Охрана прав на промышленный образец предоставляется на основании патента в объеме, определяемом совокупностью его существенных признаков, нашедших отражение на изображениях изделия и приведенных в перечне.

**На территории РФ признаются** исключительные права на изобретения, полезные модели и промышленные образцы:

- удостоверенные патентами, выданными федеральным органом исполнительной власти по интеллектуальной собственности.
- удостоверенные патентами, имеющими силу на территории РФ в соответствии с международными договорами.

Патент может быть **признан недействительным в случаях:**

- 1) несоответствия изобретения, полезной модели или промышленного образца условиям патентоспособности, установленным ГК;
- 2) наличия в формуле изобретения или полезной модели либо в перечне существенных признаков промышленного образца, которые содержатся в решении о выдаче патента, признаков, отсутствовавших на дату подачи заявки в описании изобретения или полезной модели и в формуле изобретения или полезной модели либо на изображениях изделия.
- 3) выдачи патента при наличии нескольких заявок на идентичные изобретения, полезные модели или промышленные образцы, имеющих одну и ту же дату приоритета, с нарушением условий, предусмотренных ГК;
- 4) выдачи патента с указанием в нем в качестве автора или патентообладателя лица, не являющегося таковым, или без указания в патенте в качестве автора или патентообладателя лица, являющегося таковым.

Выдача патента может быть оспорена в Палате по патентным спорам и в судебном порядке любым лицом.

Действие патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец **прекращается досрочно:**

- на основании заявления, поданного патентообладателем в Роспатент, – со дня поступления заявления;
- при неуплате в установленный срок патентной пошлины за поддержание патента в силе – со дня истечения установленного срока для уплаты патентной пошлины.

**Защита исключительного права**, удостоверенного патентом, может быть осуществлена лишь после государственной регистрации изобретения, полезной модели или промышленного образца и выдачи патента.

### Список литературы

1. *Патенты на изобретения // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона.*

2. *С.А. Голанов Условия патентоспособности изобретения, промышленного образца, полезной модели.*

## **ФИРМЕННОЕ НАИМЕНОВАНИЕ - ПОНЯТИЕ И НАЗНАЧЕНИЕ. ТОВАРНЫЙ ЗНАК И ЗНАК ОБСЛУЖИВАНИЯ. ОБЩЕИЗВЕСТНЫЙ ТОВАРНЫЙ ЗНАК. РЕГИСТРАЦИЯ ТОВАРНОГО ЗНАКА**

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

Фирменное наименование – уникальное (как правило, словесное) обозначение товара, работы, услуги, учреждения, организации или предприятия. Для участников социально-экономических отношений, фирменные наименования являются инструментом, позволяющим отличить одну сущность от другой. Фирменное наименование товара, работы или услуги называется «товарным знаком» («торговой маркой»), который может быть зарегистрирован в установленном законом порядке. В маркетинге вместо термина «фирменное наименование» зачастую используется заимствованное из английского языка слово «бренд», которое имеет более широкое значение.

Фирменные наименования являются интеллектуальной собственностью их владельцев, которая регулируется национальным законодательством той страны, на территории которой реализуется товар/услуга, выполняется работа или осуществляется деятельность юридического лица под данным фирменным наименованием. Регулирование прав на фирменные наименования на национальном уровне может приводить к конфликтам между иностранными и отечественными правообладателями. Так, использование американской компанией Apple фирменного наименования iPad на китайском рынке вылилось

в судебную тяжбу с китайской компанией Proview, которой принадлежали права на торговую марку iPad в Китае и Тайване.

Товарный знак - обозначение, служащее для индивидуализации товаров юридических или физических лиц. Знак обслуживания - обозначение, служащее для индивидуализации выполняемых работ или оказываемых услуг юридических или физических лиц.

Закон РФ «О товарных знаках, знаках обслуживания и наименованиях мест происхождения товаров» выделяют несколько видов товарных знаков (знаков обслуживания): словесные (слова, сочетания букв, имеющие словесный характер, словосочетания, предложения, другие единицы языка, а также их сочетания); изобразительные (изображения живых существ, предметов, природных и иных объектов, а также фигуры любых форм, композиции линий, пятен, фигур на плоскости); объемные (трехмерные объекты, фигуры и комбинации линий, фигур); иные обозначения (звуковые, световые и иные обозначения) или их комбинации (комбинации элементов разного характера, изобразительных, словесных, объемных и т.д.)

Общеизвестный товарный знак – это особая категория товарных знаков, для которых в соответствии со ст. 6 bis Парижской конвенции по охране промышленной собственности правовая охрана может возникать без специальной регистрации, предусмотренной национальным законодательством.

Общеизвестным товарным знаком в соответствии со ст. 191 закона Российской Федерации «О товарных знаках, знаках обслуживания и наименованиях мест происхождения товаров» может быть признан зарегистрированный товарный знак или незарегистрированное обозначение, которое в результате его интенсивного использования стало на территории Российской Федерации широко известно среди соответствующих потребителей в отношении товаров (или услуг) лица, использующего указанный знак.

Таким образом, определение общеизвестного товарного знака сделано через указание на условия предоставления ему правовой охраны. Обозначение может стать общеизвестным товарным знаком, если: интенсивно используется в Российской Федерации; приобрело широкую известность среди соответствующих потребителей; приобрело широкую известность в отношении товаров определенного лица.

Общеизвестный товарный знак – показатель высокого статуса его владельца, так как владельцами общеизвестных знаков являются в основном предприятия, занимающие ведущие позиции в соответствующих областях деятельности. В настоящее время число общеизвестных товарных знаков в перечне невелико. На 25 декабря 2006 г. общеизвестными в Российской Федерации признаны 59 товарных знаков. Приведем классификацию этих обозначений.

Регистрация товарного знака требует определенных финансовых вложений. Нередко возникает вопрос, а так ли необходимо регистрировать товарный знак? Можно ли его использовать и без регистрации?

Безусловно, вы можете использовать свой знак (торговую марку, бренд, логотип) и без регистрации, маркируя им товары или услуги. Однако в таком

случае не удивляйтесь возможным претензиям третьих лиц, которые могут успешно зарегистрировать ваш знак (либо знак, сходный до степени смешения с вашим знаком), потребовать от вас прекращения его использования и компенсации за нарушение их прав.

Без регистрации обозначение, которым маркируются товары и услуги, является крайне уязвимым. Только после государственной регистрации вы получите исключительное право на товарный знак, подтверждаемое свидетельством. Ваше право на данный знак будет закреплено надлежащим образом, и никто другой не будет наделяться правом маркировать таким знаком (или знаком, сходным до степени смешения с вашим) товары и услуги, для которых ваш знак был зарегистрирован.

Что немаловажно, законный владелец товарного знака наделяется целым комплексом средств, направленных на защиту его права от возможных нарушений. Кроме того, зарегистрированный товарный знак становится вашим нематериальным активом, способным принести существенную прибыль. В частности, товарный знак можно продать, выдать за определенную плату лицензию на его использование третьим лицам, заложить товарный знак банку.

Взвесив все «за» и «против», все большее количество индивидуальных предпринимателей приходят к мысли о том, что зарегистрировать товарный знак лучше всего еще до запуска товара на рынок.

Если у вас есть комбинированное обозначение, состоящее из логотипа и названия компании, а логотип планируется использовать, в том числе, и отдельно, какой товарный знак регистрировать: словесный, изобразительный или комбинированный?

Товарный знак охраняется в том виде, в котором зарегистрирован. В связи с этим важно подавать на регистрацию именно те обозначения, которые предполагаются к использованию (уже используются). Если какие-то части комбинированного обозначения используются отдельно для маркировки товаров и услуг, то предпочтительнее зарегистрировать каждую часть в качестве отдельного товарного знака. Всегда нужно помнить, что ваш знак могут попытаться аннулировать по неиспользованию и вам придется документально подтвердить, что вы действительно используете обозначение в том виде, в котором оно зарегистрировано. Не нужно пытаться вместить в одну заявку все свои товарные знаки.

### **Список литературы**

1. [ru.wikipedia.org/wiki](http://ru.wikipedia.org/wiki)
2. <http://www.delo-press.ru/articles.php?n=12188>
3. <http://www.rbis.su/article.php?article=90>
4. <http://www.st-standart.ru/trademarks/>

# КОМПЬЮТЕРНОЕ ПИРАТСТВО И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С НИМ

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

Компьютерное пиратство - это распространение контрафактных копий программного обеспечения с использованием Интернета, торговых и рекламных сетей.

Компьютерное пиратство было и остаётся серьёзной проблемой в России, а институт интеллектуальных прав в стране не развит, отмечает американский International Intellectual Property Alliance (ИПА). [3]

С тех пор как появился Интернет, пиратство приняло особенно большие масштабы. В понятие компьютерного пиратства входит, в частности, использование Интернета для рекламы и публикации предложений о продаже, приобретении или распространении пиратских копий программных продуктов.

Виды компьютерного пиратства:

1. Производство и распространение контрафактного ПО;
2. Продажа персональных компьютеров с предустановленным нелегальным софтом;
3. Установка пиратских версий ПО на заказ;
4. Использование нелегального ПО конечными пользователями;
5. Нелегальное распространение программ посредством СМИ;
6. Несанкционированный выпуск технической и справочной документации; [3]

Опасность использования пиратского и контрафактного ПО заключается в утрате гарантии, риске утраты безопасности компьютера, включая конфиденциальную информацию, например, cookies, учетные записи, пароли, платежную информацию и другое.

Основные угрозы, возникающие при использовании нелегального ПО:

1. заражение «вирусами» - арсенал современных цифровых преступников богат как простыми «кейлогерами» и «червями», так и опасными «китрутами» и «эксплойтами». Их появление сулит незадачливому пользователю как минимум навязчивые рекламные баннеры, а в худшем случае все может закончиться выходом техники из строя;
2. снижение безопасности - отсутствие автоматических обновлений и технической поддержки от производителя, отключение антивируса и межсетевое экран;
3. снижение производительности и/или сбой в работе компьютера;
4. использование компьютера как части бот-сети для выполнения совместных действий в интересах злоумышленников, например, рассылка спама, подбор паролей или DDoS-атаки.[4]

К основным способам борьбы с компьютерным пиратством относят:

1. пропаганда, которая заключается в демонстрации достоинств лицензионной продукции и разъяснении недостатков пиратских копий;

2. обучение – проведение тематических семинаров, конференций, публикация методической и справочной литературы, позволяющей пользователю избрать менее затратные, но законные способы приобретения ПО;

3. юридические пути урегулирования, который основывается на выявлении производителей и распространителей нелегальной продукции и привлечении их к уголовной или административной ответственности.[5]

В тех случаях, когда факт пиратства устанавливает правообладатель, он может обратиться правоохранительные органы с целью проведения проверочной закупки.

По результатам исследований носителей могут быть также выявлены признаки модификации программ либо наличия на носителях вредоносных программ, что может свидетельствовать о совершении преступлений, предусмотренных ст. 272 и 273 УК РФ. [1]

Если установлено, что незаконное использование объектов авторских прав совершено в крупном размере, лицо привлекается к уголовной ответственности по ст. 146 УК РФ «Нарушение авторских и смежных прав», а при незначительном размере наступает административная ответственность.[2]

### **Список литературы**

1. *Уголовный кодекс РФ.*
2. *КоАП РФ.*
3. <http://pandia.ru/text/78/323/42080.php>.
4. [http://knowledge.allbest.ru/law/2c0a65625a2bd68b5c43a89521206d27\\_0.html](http://knowledge.allbest.ru/law/2c0a65625a2bd68b5c43a89521206d27_0.html).
5. <http://www.grandsmeta.ru/modules/pages/print.php?id=152>.

## **КОММЕРЧЕСКАЯ ТАЙНА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ, ПРИЗНАКИ, ПРАВОВОЙ РЕЖИМ**

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

Коммерческая тайна предприятия - это не являющиеся государственными секретами сведения, связанные с производством, технологической информацией, управлением, финансами и др., разглашение (передача, утечка) которых может нанести ущерб его интересам. В рыночной экономике информация становится товаром и должна подчиняться законам товарно-денежных отношений. Каждый собственник имеет право охранять свои интересы, согласованные с интересами других собственников и общества. Коммерческая тайна - это право на определенную свободу предпринимательства, защиту своих интересов во взаимоотношениях с государством и другими субъектами рыночных отношений. Право на

коммерческую тайну - это ограничение государственных возможностей командовать в экономике.

Коммерческая информация делится на 2 категории:

- Научно-техническая;
- Деловая.

К научно-технической информации относят сведения о конструкции машин и оборудования, используемых материалах, методах и способах производства, дизайне, программном обеспечении ЭВМ и др.

К деловой относят:

- финансы предприятия (финансовая отчетность, состояние расчетов с клиентами, задолженность, кредиты, платежеспособность, прибыль, себестоимость продукции и др.);
- стратегические и тактические планы развития производства,
- в том числе с использованием новых технологий, изобретений, ноу-хау;
- планы и объемы реализации продукции (планы маркетинга, характер и объем торговых операций, уровень цен, складские запасы);
- анализ конкурентоспособности своей продукции, эффективность экспорта и импорта, предполагаемое время выхода на рынок;
- планы рекламной деятельности;
- списки торговых и других клиентов, конкурентов, сведения о взаимоотношениях с ними, их финансовом положении, условиях контрактов и др.;
- другая информация и сведения, утечка которых сделает фирму неконкурентоспособной.[5]

Перечень сведений, которые не могут составлять коммерческую тайну определен в Постановлении Правительства РФ от 5 декабря 1991 г. № 35 «О перечне сведений, которые не могут составлять коммерческую тайну».

К признакам коммерческой тайны можно отнести:

- коммерческая ценность;
- недоступность;
- охраняемость;
- не требует официального признания ее охраноспособности, государственной регистрации или выполнения каких-либо иных формальностей, уплаты государственных пошлин;
- неограниченность срока охраны.[7]

Методами определения коммерческой тайны предприятия являются:

- тотальный – сущность этого метода заключается в том, что КТ компании признается все, за исключением информации, которая не может являться КТ по соответствующему ФЗ. Этот способ наиболее прост и наименее эффективен, так как реализация мер по защите КТ, определенной таким способом, будет затруднительна и мешать работоспособности компании;
- плагиаторский – данный метод основан на том, что необходимо выяснить, какую именно информацию аналогичные профильные компании

считают КТ и поступить так же. Претворение данного способа в жизнь, как правило, затрудняется тем, что при определении КТ очень мало универсальных положений, которые подходят абсолютно всем;

- аналитический – метод заключается в «ролевых играх» и давно используется психологами, следователями, маркетологами и многими другими. Сущность его заключается в анализе, какая именно информация могла бы заинтересовать конкурентов или недоброжелателей и разглашение какой информации принесет компании убытки;

- экспертный – приглашение независимых экспертов. Наиболее эффективный, но и самый дорогостоящий метод.[6]

Правовой режим коммерческой тайны определяется нормами, устанавливающими:

- порядок документирования информации;
- право собственности на отдельные документы и отдельные массивы документов, документы и массивы документов в информационных системах;
- категорирование информации по уровню доступа к ней;
- порядок правовой защиты информации, составляющей коммерческую тайну.

Режим коммерческой тайны считается установленным после принятия обладателем информации, составляющей коммерческую тайну, следующих мер:

- определения перечня информации, составляющей коммерческую тайну;

- ограничения доступа к информации, составляющей коммерческую тайну, путем установления порядка обращения с этой информацией и контроля за соблюдением такого порядка;

- учета лиц, получивших доступ к информации, составляющей коммерческую тайну, и (или) лиц, которым такая информация была предоставлена или передана;

- регулирования отношений по использованию информации, составляющей коммерческую тайну, работниками на основании трудовых договоров и контрагентами на основании гражданско-правовых договоров;

- нанесения на материальные носители, содержащие информацию, составляющую коммерческую тайну, или включение в состав реквизитов документов, содержащих такую информацию, грифа «Коммерческая тайна» с указанием обладателя такой информации (для юридических лиц - полное наименование и место нахождения, для индивидуальных предпринимателей - фамилия, имя, отчество гражданина, являющегося индивидуальным предпринимателем, и место жительства).[7]

Согласно статье 4 пункту 3 федерального закона от 29.07.2004 N 98-ФЗ (ред. от 12.03.2014) «О коммерческой тайне» Информация, составляющая коммерческую тайну, полученная от ее обладателя на основании договора или другом законном основании, считается полученной законным способом.

Ответственность за незаконные действия с коммерческой тайной:

Уголовная ответственность - В части первой статьи 183 УК РФ определено, что за соби́рание сведений, составляющих коммерческую или банковскую тайну, путем похищения документов, подкупа или угроз, а равно иным незаконным способом в целях разглашения либо незаконного использования этих сведений предусмотрен штраф до 80 000 рублей или в размере дохода осужденного за период от 1 до 6 месяцев или лишение свободы на срок до двух лет.[1]

Административная ответственность - В статье 13.14. КОАП РФ определено, что разглашение информации, доступ к которой ограничен федеральным законом (за исключением случаев, если разглашение такой информации влечет уголовную ответственность), лицом, получившим доступ к такой информации в связи с исполнением служебных или профессиональных обязанностей, влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от пяти до десяти минимальных размеров оплаты труда; на должностных лиц – от сорока до пятидесяти минимальных размеров оплаты труда.[4]

Дисциплинарная ответственность - В статье 81 ТК РФ предусмотрено расторжение трудового договора по инициативе работодателя, в случае разглашения охраняемой законом тайны (государственной, коммерческой, служебной и иной), ставшей известной работнику в связи с исполнением им трудовых обязанностей.[2]

В соответствии с ТК РФ за нарушение установленных правил работы (в том числе с КТ) может быть наложено одно из дисциплинарных взысканий (замечание, выговор).[2]

Имущественная ответственность - Статья 1472 ГК РФ определяет, что нарушитель исключительного права на секрет производства, в том числе лицо, которое неправомерно получило сведения, составляющие секрет производства, и разгласило или использовало эти сведения, а также лицо, обязанное сохранять конфиденциальность секрета производства, обязано возместить убытки, причиненные нарушением исключительного права на секрет производства, если иная ответственность не предусмотрена законом или договором с этим лицом.[1]

Работник и лица, прекратившие трудовые обязанности с данным работодателем, освобождаются от возмещения причиненного ущерба или убытков в случаях, если разглашение информации, составляющей КТ, явилось следствием непреодолимой силы, то есть чрезвычайных и непредотвратимых при данных условиях обстоятельств (природных катаклизмов, крайней необходимости, то есть невозможности применения иных средств для устранения опасности, непосредственно угрожающей личности, охраняемым законом интересам общества или государства или неисполнения работодателем обязанности по обеспечению режима КТ).[2]

В соответствии со статьей 238 ТК РФ работник обязан возместить работодателю причиненный ему прямой действительный ущерб (в том числе и при разглашении КТ). Неполученные доходы (упущенная выгода) взысканию с работника не подлежат. В статье 243 ТК РФ предусмотрена материальная

ответственность в полном размере причиненного ущерба при разглашении сведений, составляющих охраняемую законом тайну (служебную, коммерческую или иную) в случаях, предусмотренных федеральными законами.[2]

### Список литературы

1. *Гражданский кодекс РФ.*
2. *Трудовой кодекс РФ.*
3. *Уголовный кодекс РФ.*
4. *КОАП РФ.*
5. <http://www.studfiles.ru/preview/518405/>
6. <http://www.bibliotekar.ru/biznes-41/63.htm>.
7. <http://www.grandars.ru/college/biznes/kommercheskaya-informaciya.html>.

## ПРАВОВАЯ ЗАЩИТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Ю.Ю. Толстошеев  
Тульский государственный университет,  
г. Тула, Россия

Интеллектуальная собственность - это исключительное право гражданина или юридического лица на результаты интеллектуальной деятельности и приравненные к ним средства индивидуализации юридического лица, продукции, выполняемых работ или услуг[5].

В соответствии с Конвенцией об учреждении ВОИС объектами интеллектуальной собственности являются:

1. литературные, художественные произведения и научные труды;
2. исполнительская деятельность артистов, фонограммы и радиопередачи;
3. изобретения во всех областях человеческой деятельности;
4. научные открытия;
5. промышленные образцы;
6. товарные знаки, знаки обслуживания и коммерческие наименования и обозначения[5].

В соответствии со ст. 12 ГК РФ гражданско-правовой способ защиты гражданских прав осуществляется путем:

1. признания права; восстановления положения, существовавшего до нарушения права, и пресечения действий, нарушающих право или создающих угрозу его нарушения;
2. признания оспоримой сделки недействительной и применения последствий ее недействительности, применения последствий недействительности ничтожной сделки;
3. признания недействительным акта государственного органа или органа местного самоуправления;

4. самозащиты права;
5. присуждения к исполнению обязанности в натуре; возмещения убытков;
6. взыскания неустойки;
7. компенсации морального вреда;
8. прекращения или изменения правоотношения;
9. неприменения судом акта государственного органа или органа местного самоуправления, противоречащего закону;
10. иными способами, предусмотренными законом[3].

В соответствии со ст. 9 Закона РФ «Об авторском праве и смежных правах» для возникновения и осуществления авторского права не требуется регистрации произведения, иного специального оформления произведения или соблюдения каких-либо формальностей[1].

Служба регистрации интеллектуальной собственности существует в Российском авторском обществе, которое осуществляет такую деятельность в соответствии с Уставом Общества, зарегистрированным 25 июня 1998 г. Министерством юстиции РФ[3].

По желанию, российские правообладатели могут зарегистрировать свои произведения не только в России (в РАО), но и в США - в Управлении по защите авторских прав при Библиотеке Конгресса США, где регистрация также носит заявительный характер[3].

В качестве специального способа защиты Законом об авторском праве, указана возможность, требовать по своему выбору от нарушителя вместо возмещения убытков выплаты компенсации. Выплата компенсации в сумме от 10 тыс. до 5 млн. руб., устанавливаемых законодательством Российской Федерации, определяемой по усмотрению суда общей юрисдикции или арбитражного суда, вместо возмещения убытков или взыскания дохода[3].

Одним из способов защиты гражданских прав является самозащита. В ст. 14 ГК РФ закреплены пределы самозащиты права, а именно, способы самозащиты должны быть соразмерны нарушению и не выходить за пределы действий, необходимых для его пресечения[4].

В качестве еще одной специальной меры внесен запрет в отношении произведений или объектов смежных прав удалять или изменять без разрешения правообладателей информацию об авторском праве и о смежных правах[3].

Патентный закон традиционно устанавливает возможность обжалования решений, принятых Роспатентом, в специально созданный при Роспатенте административный юрисдикционный орган[4].

Федеральная таможенная служба обеспечивает в пределах своей компетенции защиту прав интеллектуальной собственности и ведение таможенного реестра объектов интеллектуальной собственности. Таможенный орган, на основании гл. 23 и п.2 ст.28.3 КоАП уполномочен рассматривать дела об административных правонарушениях, относящихся к незаконному использованию товарного знака, а также нарушению авторских и смежных прав[2].

Патентно-правовые споры могут рассматриваться в суде общей юрисдикции и в арбитражных судах в соответствии с правилами о подведомственности и подсудности. Не исключается возможность передачи спора и на рассмотрение третейского суда. [2]

### Список литературы

1. Ст. 48 Закона РФ «Об авторских и смежных правах».
2. Аб.2 п.2 ст. 48.2 Закона об авторском праве и смежных правах.
3. Ст. 12 ГК РФ.
4. П.1 ст. 14 ГК РФ.
5. [http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_law/881/ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ](http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_law/881/ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ).

## ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ НОВЫХ СТРУКТУР И АЛГОРИТМОВ РАБОТЫ ДИСПЕТЧЕРСКОГО СЕТЕВОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

В.М. Панарин<sup>1</sup>, А.А. Горюнок<sup>1</sup>, Р.А. Контюков<sup>2</sup>, К.В. Гришаков<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Тульский государственный университет,  
г. Тула, Россия

<sup>2</sup>Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева,  
г. Москва, Россия

На промышленных предприятиях управление непрерывными процессами осуществляется с использованием контроллеров, которые обслуживают не программисты, а технологи, хорошо знающие специфику объектов управления и технологического процесса.

Для описания процессов обычно используются такие языки, как язык релейно-контактных схем, функциональных блоков и так далее, теоретические основы которых взяты из методов автоматического управления. После появления программируемых устройств снижение сложности программирования стала одной из главных забот всех разработчиков.

Для удобства технологов программы стали представлять в графическом виде, привычном для проектировщиков АСУТП: релейно-контактных схем (RCS), функциональных блок-диаграмм (FBD), (SFC). К концу 80-х годов, как вершина этого подхода, был разработан стандарт IEC1131-3. Опубликованный в 1988г, он включил в себя 5 языков технологического программирования: перечисленные выше графические плюс текстовые ST и IL. На момент своего принятия стандарт использовал современные технологии программирования и стал важным этапом развития языков технологического программирования, существенно облегчив разработчикам создание прикладных программ.

Важно отметить, что использование данного стандарта полностью соответствует концепции открытых систем, а именно, делает программу для

контроллера независимой ни от конкретного оборудования, ни от типа процессора, ни от операционной системы, ни от плат ввода-вывода.

Основой современной системы технологического программирования являются[1]:

- объектный подход;
- компонентная структура;
- технология «промежуточного слоя» с микроядром;
- непроцедурное программирование.

Объектный подход – мощная современная технология проектирования и программирования, разработанная в конце 80-х годов. К настоящему времени АСУТП в силу большой инерционности остается одной из наименее освоенных этой технологией областей. Он практически не используется в системах технологического программирования, а при организации управления «объектность» не поднимается выше уровня задвижки и регулятора. Преимущества объектного подхода в сравнении с функциональным доказаны как теоретически, так и практикой его использования.

В системе технологического программирования очень важны такие преимущества объектной технологии как естественный параллелизм описания процессов, легкость расширения набора функций без изменения структуры системы, простота расширения системы при увеличении объема автоматизации объекта, эффективность тиражирования на аналогичные объекты.

Компонентная структура – современная технология построения программной системы из набора типовых элементов (компонентов). Для всех компонентов разрабатывается единый протокол взаимодействия с исполняющей системой, пользователями и другими компонентами.

При программировании конкретного компонента достаточно описать внутреннюю логику его работы и реализацию указанного протокола, а все взаимодействия с окружением реализует исполняющая система. Использование технологии существенно сокращает сроки разработки и увеличивает надежность программного обеспечения (ПО).

Технология «промежуточного слоя» – современная технология, обеспечивающая высокую степень переносимости ПО путем создания в программной системе внутреннего системного слоя и максимальной локализации и стандартизации его взаимодействия с операционной системой.

Многослойная организация системы полностью изолирует технологическую логику работы прикладного ПО от используемых технических и низкоуровневых программных средств, обеспечивает высокую переносимость программного комплекса.

«Последним словом» данной технологии является использование виртуальных машин обеспечивающих максимальную переносимость программного кода.

Непроцедурные языки – современное направление системного программирования, позволяющее сконцентрировать внимание разработчика на описании целей и правил, а не на последовательности действий по их реализации. Использование непроцедурного языка обеспечивает максимально

возможную простоту и понятность программ для разработчика-технолога, перенося сложности процедурной реализации на системный уровень, что сокращает трудоемкость и сроки разработки, увеличивает надежность ПО [2].

### Список литературы

1. Горюнкова А.А. Автоматизированная система мониторинга объектов теплоснабжения/ В.М. Панарин, А.А. Горюнкова, К.В. Гришаков. - Известия ТулГУ. Технические науки. - Вып. 7. - Тула: Изд-во ТулГУ, 2014. - С.214-219.

2. Система мониторинга и обеспечения безопасности в тепловых установках и на автомобильных газонаполнительных компрессорных станциях на газовом оборудовании/ В.П. Мешалкин, В.М. Панарин, А.А. Горюнкова [и др.]//Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2015. - №1. – С.307-325.

## ПРИМЕНЕНИЕ ДИСПЕТЧЕРСКОГО СЕТЕВОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МНОГОКАНАЛЬНОГО МИКРОПРОЦЕССОРНОГО БЛОКА КОНТРОЛЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ

В.М. Панарин<sup>1</sup>, А.А. Горюнкова<sup>1</sup>, Р.А. Кантюков<sup>2</sup>,  
Р.Р. Контюков<sup>2</sup>, К.В. Гришаков<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Тульский государственный университет,  
г. Тула, Россия

<sup>2</sup>Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева,  
г. Москва, Россия

Проблема организации круглосуточного контроля за состоянием тепловых сетей и работой оборудования систем теплоснабжения (ЦТП, ИТП) в большинстве регионов РФ не решена.

Разработка и внедрение систем оперативного диспетчерского управления и контроля является необходимым условием для более эффективного управления работой системы теплоснабжения, более качественного снабжения потребителей тепловой энергией. Одновременно обеспечивается безопасная работа системы благодаря предоставлению информации о режимах и параметрах в любой момент времени, что дает возможность оперативно реагировать на аварийные и внештатные ситуации.

В России с развитием коммерческого учета тепла возможностями диспетчеризации все чаще интересуются тепловые компании. Подключение ЦТП и ИТП к сетям сбора данных может не только облегчить контроль и управление оборудованием, но и упростить ведение расчетов за поставляемые энергоресурсы как с теплогенерирующими предприятиями, так и с управляющими компаниями и ТСЖ, позволит контролировать работоспособность приборов учета.

Автоматизированная диспетчеризация основана на автоматической передаче информации из подстанций, контрольно-распределительных и тепловых пунктов в центральный диспетчерский пункт. С этой целью во всех характерных пунктах тепловой сети размещаются автоматические приборы (контроллеры) с выводами электрических сигналов о показаниях контрольно-измерительных приборов, состоянии электрооборудования и о положениях запорно-регулирующей арматуры на центральный пульт управления.

Исполнительная система предназначена для подачи с пульта управления сигнала на изменение технологических режимов, а также на включение или выключение исполнительных органов. Централизованное диспетчерское управление подачи тепла к многочисленным потребителям является важнейшим мероприятием повышения надежности тепловых сетей и производительности труда. Дистанционный контроль освобождает большое количество постоянных дежурных в контрольно-распределительных, тепловых пунктах и подстанциях, при этом автоматическая сигнализация создает наилучшую оперативность по предупреждению аварий.

Применение диспетчерского сетевого программного обеспечения совместно с многоканальным микропроцессорным блоком контроля энергосбережения при производстве тепловой энергии позволит решить ряд важнейших вопросов эксплуатации объектов теплоснабжения[1]:

1) выбора оптимального сочетания центрального, группового, местного и индивидуального регулирования тепловой нагрузки с учетом местных метеоусловий и микроклимата в отдельных помещениях;

2) выбора оптимального варианта распределения тепловой нагрузки между основными и пиковыми источниками тепла;

3) ускоренной локализации аварийных участков и организации оптимального режима теплоснабжения в аварийных ситуациях;

4) выбора оптимальных условий технической эксплуатации систем теплоснабжения.

Применение диспетчерского сетевого программного обеспечения совместно с многоканальным микропроцессорным блоком контроля энергосбережения при производстве тепловой энергии должно обеспечивать:

- реальную и полную картину состояния всех объектов в любой момент времени;

- круглосуточный мониторинг контролируемых объектов по перечню параметров;

- возможность выдачи аварийных сообщений на экран монитора, принтер или звуковых и световых предупреждений о нештатных и аварийных ситуациях;

- подсчет времени работы оборудования и предупреждение о необходимости проведения профилактических и регламентных работ и, за счет этого, продление срока службы инженерных систем;

- создание единой базы оперативных и архивных параметров технологических процессов (температура, давление, расход, тепловая мощность

и количество тепловой энергии теплоносителей, работоспособность оборудования и т. д.);

- дистанционную диагностику оборудования и каналов связи;
- генерацию отчетов об отпуске и потреблении энергии и энергоносителя, отчетов о неиспользованной тепловой энергии по результатам контроля;
- ведение журнала событий;
- представление информации в удобном для анализа виде (таблицы, графики, диаграммы);
- дистанционный диспетчерский контроль за возникновением нештатных ситуаций на автоматизированных объектах;
- систему контроля доступа на автоматизированные объекты;
- расширение возможностей обслуживающего персонала при сокращении численности;
- возможность сбора статистической информации и прогнозирования;
- коммерческий учет потребления энергоресурсов (тепло, горячая вода, газ, электроэнергия).

В зависимости от характеристик автоматизируемого объекта и объема обрабатываемой информации, структура построения диспетчерского сетевого программного обеспечения реализуется в каждом случае индивидуально.

Эффективность программного обеспечения, обеспечивающих функционирование диспетчерской службы, во многом зависит от правильной организации каналов связи с объектами и организации компьютерной сети между подразделениями и службами предприятия. Необходимо предусмотреть элементы, обеспечивающие резервирование компьютерной сети, а также обеспечить серверы и оборудование каналов связи системой гарантированного электропитания.

Каналы связи между различными уровнями системы могут быть проводными и беспроводными, с использованием выделенных и коммутируемых телефонных линий, локальных компьютерных сетей, сетей сотовой связи, радиоканалов и т.п. Используются технологии GPRS, Ethernet, WiFi и др.

Современные технологии позволяют решить все эти задачи и обеспечить высокие скорости передачи информации.

Диспетчерское сетевое программное обеспечение системы теплоснабжения позволяет осуществить [2]:

- регулирование подачи количества теплоты в системы отопления в зависимости от изменения параметров наружного воздуха;
- ограничение максимального расхода воды из тепловой сети на тепловой пункт путем перекрытия клапана регулятора теплоты на отопление;
- поддержание требуемого перепада давлений в подающем и обратном трубопроводе тепловых сетей на вводе ИТП;
- поддержание заданной температуры воды, которая поступает в систему горячего водоснабжения здания;

- анализ теплотребления в различные сезоны - зима, лето, межсезонье - и определение алгоритма работы системы для каждого такого периода.

При грамотном подходе к реализации проектов систем диспетчеризации, можно значительно экономить тепловую энергию за счет ее эффективного использования и снизить эксплуатационные издержки, за счет сокращения обслуживающего персонала.

По оценкам специалистов внедрение указанных систем приводит к экономии тепловой энергии приблизительно на 10-20 %!!!

Кроме того, диспетчерское сетевое программное обеспечение системы теплоснабжения должно предоставлять возможность [3]:

- автоматического считывания с тепловычислителей параметров теплотребления (текущих, часовых, суточных, итоговых) и сохранение их в базе данных;
- формирования отчетов о теплотреблении объектов для сдачи в теплоснабжающую организацию;
- автоматического мониторинга состояния теплосчетчиков и параметров системы теплотребления, запись нештатных ситуаций в базу данных;
- отображения результатов мониторинга посредством WEB-интерфейса, обеспечивающего унификацию пользовательского интерфейса клиентской части ПО.

С учетом успешной реализации этих возможностей, разрабатываемое диспетчерское сетевое программное обеспечение объектов теплоснабжения и распределением энергоресурсов должно как нельзя более полно отвечать требованиям современного рынка коммунальных услуг. Внедрение такого ПО обеспечит качественное улучшение уровня оказания услуг по теплоснабжению в связи с выделением провайдера услуг диспетчеризации и учета как отдельного субъекта бизнес-процессов, который берет на себя функции по организации взаимодействия поставщика и потребителя.

### Список литературы

1. Горюнкова А.А. Автоматизированная система мониторинга объектов теплоснабжения/ В.М. Панарин, А.А. Горюнкова, К.В. Гришаков. - Известия ТулГУ. - Технические науки. - Вып. 7. - Тула: Изд-во ТулГУ, 2014. – С.214-219.

2. Система мониторинга и обеспечения безопасности в тепловых установках и на автомобильных газонаполнительных компрессорных станциях на газовом оборудовании/ В.П. Мешалкин, В.М. Панарин, А.А. Горюнкова [и др.]//Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2015. - №1. – С.307-325.

3. Контроль энерго- и теплопотерь на котельных, работающих на природном газе / В.М. Панарин, А.А. Горюнкова, О.А. Дабдина // Информационные системы и модели в научных исследованиях, промышленности и экологии: Доклады VIII Всероссийской науч.-техн. конф. – Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2011. – С. 77-79.

# НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИИ

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ ПО ЭКОЛОГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИГРОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

И.В. Хамидуллина, Л.С. Беляева, Д.В. Беляева  
Уфимский государственный авиационный технический университет,  
г. Уфа, Россия

Игровая технология обучения – совокупность инструментов для развития определенных навыков и умений в процессе обучения, создающая условия для состязания и эмоционального подъема в целях проявления активности и творческого начала учащихся, при этом ограничивающая их правилами, местом и временем проведения, создания игровой ситуации.

«Если нам весело учиться, то мы учимся лучше» – это слова Тома Вуджека, автора «Тренировки ума», где раскрыты методы «встряхивания» нашего ума от спячки и изложены конкретные способы активизации процесса самообучения. В своей книге Том Вуджек дает рекомендации, как можно улучшить и развить творческое мышление, и называет игру существенной частью учебного процесса.

Данный метод позволяет повысить заинтересованность учащихся в изучении дисциплины, элемент соревнования и интеллектуального соперничества будет способствовать более эффективному усвоению материала. Метод, безусловно, способствует эмоциональному раскрепощению студентов, развивает навыки работы в команде.

Предлагаемая методика активного обучения может быть успешно использована на одном из практических занятий по экологии (разработана для студентов технических ВУЗов). Также данная игра-викторина может быть легко адаптирована для учащихся старших классов. В случае работы со школьниками необходимо предварительно проверить их начальные знания по экологии (при необходимости прочитать вводную лекцию). Возможно также использование методики в рамках проведения экологического турнира «Школьники VS Студенты».

Предложенная методика включает несколько этапов. Этап вовлечения в игру – учебная группа (или класс) разбивается на две команды. Каждая команда придумывает название и собственный лозунг-девиз, отражающий их экологическую позицию. Далее следует разминка: игра начинается с контроля знаний учащимися базовых понятий общей экологии. Викторина представляет собой модель игры «Кто хочет стать миллионером?». Финальный этап соревнования – экологический кроссворд, требует предварительной подготовки учащихся (должен быть прослушан курс лекций, проведена работа с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем). В заключение – подведение итогов, награждение победителей.

Данная методика активного обучения была успешно реализована на кафедре общей химии в рамках изучения дисциплины «Экология».

## **КООРДИНАЦИЯ СОВМЕСТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ВОПРОСУ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ СТУДЕНТОВ В РАМКАХ СОТРУДНИЧЕСТВА КАФЕДРЫ ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И НАУЧНОЙ БИБЛИОТЕКИ ОРЕНБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Е.В. Гривко, М.В. Шульга  
Оренбургский государственный университет,  
г. Оренбург, Россия

Экологическое образование официально признано сегодня как одно из приоритетных направлений совершенствования деятельности образовательных систем. Это подтверждается тем, что данный вопрос находится в сфере внимания Правительства России. В принятом в 1992 году Законе об охране окружающей природной среды констатируется факт необходимости системы «всеобщего, комплексного и непрерывного экологического воспитания и образования, охватывающей весь процесс дошкольного, школьного воспитания и образования, профессиональной подготовки специалистов в средних и высших учебных заведениях, повышения их квалификации, а также через средства массовой информации».

Опираясь на общую цель и задачи экологического образования, можно сказать, что целью экологической подготовки в вузе является формирование психологического отражения действительности, связанного со знаниями и представлениями о взаимодействиях в системе «общество-природа», с нормативно обоснованными поведенческими и эмоциональными установками по отношению к окружающей природной среде.

Подготовка будущего инженера, в том числе и инженера-эколога, в классическом университете представляет сложный, многоплановый поэтапный процесс развития мышления студента, имеющего различные уровни его развития: креативное мышление, теоретическое мышление, пространственное мышление, понятийно-образное мышление.

Этот процесс должен способствовать генерации новых нестандартных идей, имеющих общечеловеческую ценность и в то же время не наносящих вреда природе, воспитать потребность в творческом образе жизни, умению осуществлять самостоятельную деятельность и принимать самостоятельные решения. Что и входит в круг профессиональных компетенций любого специалиста, в том числе и инженера - эколога.

Таким образом, можно сделать вывод, что профессиональная компетентность должна опираться на высокий уровень профессиональных знаний и способности к самостоятельной работе и умению принимать ответственные решения в современном обществе.

Осознавая важность экологического образования для Оренбургской области, где имеется мощный нефтегазовый комплекс, горнодобывающая и перерабатывающая промышленность, учитывая минерально-сырьевую направленность экономики региона, Оренбургский государственный университет с 1996 года ведёт профессиональную подготовку и переподготовку специалистов-экологов. Для этого используются современные педагогические технологии, направленные на формирование экологической культуры.

Экологическая культура как приоритетное направление в образовании и просвещении становится ключевым понятием, помогающим осмыслить пути совместного развития природы и общества и раскрыть духовно-нравственный потенциал человечества.

Формированию экологической культуры личности, студента, способствуют самостоятельное наращивание знаний, непрерывное образование и просвещение в рамках комплексного подхода, сочетающего в себе принципы наглядности и доступности.

Для его реализации в Оренбургском государственном университете на кафедре экологии и природопользования разработана и внедрена в практику образовательная система. Она включает в себя не только комплекс специальных дисциплин, различных форм обучения, работу на природных объектах, но и различные способы и приемы, благодаря которым инженер – эколог приобретает навыки экологического просвещения, основанные на умении и навыках работы с различными источниками информации. Эта модель базируется на взаимодействии всех элементов образовательного пространства.

Библиотека университета, как элемент образовательного пространства, является своего рода просветительской базой в сфере экологической информации и культуры человека.

Такой подход хорошо проявляется в комплексе мероприятий, которые ориентируются на учебный процесс, органично вливаются в него и носят обучающий или вспомогательный характер. Деятельность библиотеки по экологическому просвещению осуществляется в непосредственном взаимодействии с профессорско-преподавательским и студенческим составом университета.

Одним из элементов такого комплекса, являющегося важным фактором формирования экологической культуры студентов, можно назвать ежегодные циклы эколого-краеведческих семинаров. Они проходят с участием студентов и преподавателей кафедры экологии и природопользования Геолого-географического факультета в рамках сотрудничества с научной библиотекой университета. В соответствии с учебным планом кафедры обозначаются границы изучаемых проблем. Особую ценность для формирования профессиональных компетенций студентов представляет собой то, что рассмотрение данных проблем проходит, как правило, на местных материалах с проведением анализа экологической ситуации в области. На начальном

этапе эта работа носит индивидуальный характер, то есть проходит в форме консультаций по подборке и разработке наиболее актуальных вопросов в области экологии и природопользования. Так, среди наиболее заинтересовавших студентов проблем, можно выделить следующие темы: «Развитие рекреационного потенциала Оренбуржья в истории региона», - «Соль-Илецкий курорт - жемчужина края», «Использование возможностей электронных и академических справочников, атласов и энциклопедий при организации экологических исследований», «Экспедиция В. Правдухина как форма экологического просвещения», «Перспективы развития экологического туризма в Оренбургской области» и другие. Следующим этапом комплекса проходит в форме цикла диспутов и круглых столов. Еще одним важным элементом этого комплекса мероприятий по экологическому просвещению является пропаганда экспонируемой литературы, составляющих основу различных отделов библиотеки.

Целью этих мероприятий является углубление естественнонаучных и гуманитарных знаний, формирование умений и навыков по работе с различными источниками информации в рамках как индивидуальных, так и коллективных проектов. Данные свойства личности являются критериями качественной подготовки квалифицированных специалистов различных направлений подготовки, в том числе и в будущем профессионально связанных с проблемами экологии и охраны окружающей среды.

Данный комплекс мер позволил наметить позитивную тенденцию в процессе формирования эгоцентрического типа экологического сознания у студентов кафедры экологии и природопользования. Если у студентов первого и второго курса только 50-60 % респондентов имеют данный тип экологического сознания по параметру субъектного восприятия природы, то у пятого курса данный процент увеличивается до 82 % студентов. Также была выявлена положительная динамика увеличения степени интенсивности прагматического отношения к природе и осознанности своей взаимосвязи с миром природы. Если у студентов второго курса 75,2 % студентов имеют высокую степень интенсивности проявления озабоченности в решении проблем окружающей среды, то у студентов пятого курса данный процент увеличивается до 90 %. При диагностическом исследовании прагматической модальности субъективного отношения к природе был выявлен переход данного параметра от низкого и среднего к высокому уровню. У студентов 2 курса 95 % проявляют средний уровень, 5 %; – низкий, у студентов 5 курса эти показатели распределились соответственно: 50 % на 50 % .

Таки образом, с увеличением курса студенты начинают более отчетливо понимать роль природы в жизни общества, это проявляется в понимании связи экологических с другими глобальными социальными и политическими проблемами.

Подводя итог, можно сделать следующий вывод - главным кризисом современности является мировоззренческий кризис. Его проявлением является прагматичная ориентация людей и фрагментарность научного

знания. Поэтому все основные проблемы человечества могут быть обеспечены экологической образованностью, сочетающей в себе глубокие экологические знания с высокой нравственностью и духовностью. Это в производственной сфере с мировоззренческих позиций может способствовать принятию экологически грамотных и ответственных решений, а в образовательном процессе позволит обеспечить качество образования, критерием чего по нашему мнению может выступать эоцентрическая направленность личности студентов, особенно по направлению подготовке «Экология и природопользование» и «Техносферная безопасность».

### Список литературы

1. Гривко Е.В., *Формирование экологического сознания инженера автомобильного хозяйства как фактор повышения уровня безопасности в транспортных системах // Прогрессивные технологии в транспортных системах. Сборник докладов шестой российской научно-практической конференции. - Оренбург, 2003. - с.70-72.*

2. Гривко Е.В., *Механизм формирования эколого-гуманистического Образа Мира – оптимальный путь развития толерантности в обществе // Экология: образование, наука, промышленность и здоровье. Материалы II Международной научно-практической конференции. - Вестник БГТУ, №8, Белгород, 2004. - С.88-91.*

3. Гривко Е.В., *Особенности системы профессиональной подготовки инженера-эколога на кафедре экологии и природопользования в Оренбургском государственном университете // Проблемы геологии, охраны окружающей среды и управление качеством экосистем. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2006. - С.235-239.*

4. Гривко Е.В., *Познавательный интерес как критерий качества профессиональной подготовки студентов // Интеграция науки и образования как условие повышения качества подготовки специалистов. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Оренбург:, 2008г, с.9-14*

5. *Закон Российской Федерации «Об охране окружающей природы». – М.: 2002. - № 3. - С.5-36.*

6. Карпушин М.П. *Государственная безопасность. – М.: «Высшая школа», 1998 г.*

7. Кирьякова А.В. *Становление образа мира. // Оренбург, 1996, Педагогических вестник № 14, Материалы научно-практической конференции. - С.84.*

8. *Проект федерального закона «Об экологической культуре» № 90060840-3, вносится депутатами Государственной Думы В.А. Грачевым, С.М. Ахметхановым, Р.С. Бакиевым, А.Н. Грешневиковым, В.Д. Кадочниковым, Р.И. Нигматулиным, В.В. Оленьевым, А.Н. Томовым (внесен 13.07.2000).*

## УЧИТЕЛЬ ГЕОГРАФИИ КАК ВОЗМОЖНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕРСОНАЛИЯ В РЕГИОНАЛЬНОМ УЧЕБНИКЕ ГЕОГРАФИИ

И.А. Лугинова

Северо-Восточный федеральный университет,  
г. Якутск, Россия (Республика Саха (Якутия))

Слово «персоналия» не является распространенным, что выяснено в результате анализа толковых словарей. По мнению Эр. Хан-Пира, в настоящее время оно употребляется, чаще всего, как синоним слов «лицо», «личность», или как материалы, посвященные жизни и деятельности выдающихся людей [6]. Мы придерживаемся точки зрения, что персоналия – это известная личность, внесшая большой вклад в исследование той или иной территории, в развитие тех или иных отраслей науки и хозяйства.

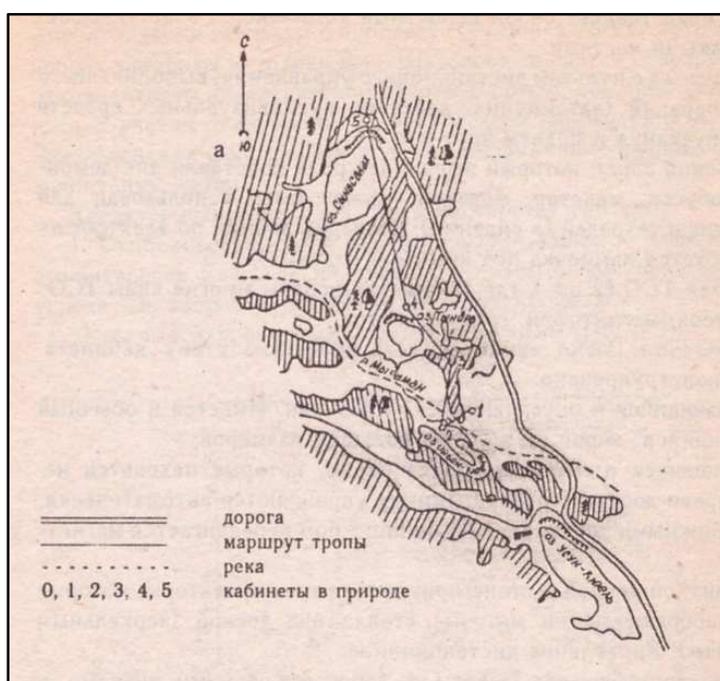
Проблема наличия персоналий в тексте учебника географии не является в настоящее время решенной. Такой вывод сделан нами, в том числе, в результате анализа 3-х современных линеек учебников географии, в которых количество имен известных личностей отличается в разы. Согласно взгляду известного российского географа В.П. Максаковского, системный подход к отбору персоналии для включения в учебник «если не совсем отсутствует, во всяком случае, выражен недостаточно» [4, с. 10].

В связи с положительным влиянием знаний об известных персоналиях на формировании творческой личности, способной к самореализации и самосовершенствованию, нами поставлена задача обогащения персоналиями действующего учебника по курсу «География Якутии». Для этого, на первом этапе, нами проведен анализ всех выпусков учебников по географии Якутии на предмет выявления известных имен. Особое место в этом ряду, на наш взгляд, должны занимать персоналии, внесшие определенный вклад в развитии охраны природы Якутии. Здесь следует, к сожалению констатировать, что экологическая тематика в 3-х изданиях регионального учебника географии, в том числе последнем, 2007 года, не получила достаточного места, отражая только природоохранную ее сторону [1]. Ни одно из изданий не содержит имен, внесших вклад в экологию, как науку, в охрану окружающей среды, в изучение экологической ситуации на территории Якутии, в экологическое образование и просвещение.

В связи с этим, нами предлагается ввести некоторые имена, отражающие описанную выше проблематику в следующее издание учебника «География Якутии». Это могут быть не только экологи-ученые, но и учителя, которые внесли значительный вклад в развитие экологического образования в Якутии. Одним из них является Егор Дмитриевич Макаров.

Работая учителем географии Сыланской средней общеобразовательной школы Чурапчинского района Якутии, он создал уникальный учебный социально-экологический комплекс, объединяющий эколого-педагогические усилия детского сада, школы и предприятий наслега. Этот комплекс включал хорошо оснащенный кабинет географии, кабинет технического творчества,

краеведческий музей, туристический комплекс-полигон, географическую площадку, мастерскую прикладного творчества, фольклорный комплекс «Айыы» и учебную экологическую тропу. Эта уникальная тропа, открытая в 1986 году, была первой в республике. Она представляла собой маршрут, протяженностью 5 километров, при этом ширина тропы достигала 500 метров (рисунок). На тропе были сооружены 5 пикетов, которые были, по сути, «зелеными кабинетами» в природе: экономики, биологии, географии (рядом с этим кабинетом был расположен туристический полигон), охраны природы, охраны исторических памятников [2]. Каждый кабинет был огорожен изгородью, на которых крепились плакаты, отражающие сущность учебного предмета. Внутри находились скамьи для учащихся, имелась классная доска для работы учителя.



Экологическая тропа в Сылане

Итогом титанического труда простого сельского учителя географии и экологии стало то, что в начале 90-х годов XX века школа, где работал Егор Дмитриевич, стала республиканской экспериментальной площадкой по экологическому образованию обучающихся и просвещению населения [3]. В этой школе предмет «экология» уже в те годы преподавался с 1 по 11 класс. В 1995 году Е.Д. Макаров, одним из первых в нашей республике учителей, смог защитить кандидатскую диссертацию по педагогике, посвященную формированию экологической культуры школьников. Он вошел в историю экологической педагогики как учитель-новатор - на базе его новаторского опыта был проведен 51 семинар районного, зонального и республиканского уровня, 511 встреч с делегациями школ республики [3]. Выдающийся педагог награжден медалью К.Д.Ушинского, что еще раз доказывает его педагогические подвиги.

### Список литературы

1. География Якутии: учебник для 9 кл. ср. школы/ И.И. Жирков, К.И. Жирков, Г.Н. Максимов, О.М. Кривошапкина. – Якутск: Изд-во Бичик, 2007. – 301 с.
2. Кривошапкина О.М. Творческие лаборатории учителей географии Якутии. – Якутск: Изд-во ЯГУ, 1995. – 26 с.
3. Макаров Егор Дмитриевич / Энциклопедия Якутии. - М., 2000. - Т. 1. - С. 456.
4. Максаковский В.П. О научной персоналии в учебниках и программах по географии // География в школе, 1994. - №4. С. 10-12.
5. Эр. Хан-Пира. Фигурант и персоналия в языке и речи // Электронная версия журнала «Русский язык». 2002. - №2 / <http://rus.1september.ru/article.php?ID=200200204>

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА: ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ АСПЕКТ

Т.А. Долгунова  
ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет  
им. М.К. Аммосова»,  
г. Якутск, Россия (Республика Саха (Якутия))

Космические снимки, получаемые посредством искусственных спутников Земли, могут использоваться как в рамках школьной программы по географии, так и на дополнительных и факультативных занятиях, внеклассных мероприятиях и конкурсах. Одним из интересных направлений использования космоснимков, на наш взгляд, является школьный экологический мониторинг мест размещения твердых отходов в окрестностях городских и сельских поселений.

Как считают авторы статьи «Использование космических снимков и геоинформационных технологий для мониторинга мест складирования отходов», с каждым годом возрастает число санкционированных и несанкционированных мест размещения твердых отходов, а наземный контроль, к сожалению, затруднен большими финансовыми, временными и человеческими затратами. В то же время данные дистанционного зондирования Земли из космоса являются практически единственными источниками информации, дающим полную, актуальную и оперативную картину проблемы, при этом снижая затраты для решения мониторинга мест загрязнения отходами. Космоснимки с высоким и сверхвысоким пространственным разрешением позволяют визуально определять и картографировать с очень большой степенью вероятности (до 90–95 %) свалки размером от 10 кв.м.[1].



Рис. 1. Вилуйская свалка на западе от города Якутск

Дешифрировать свалки, считают те же авторы, возможно даже для не очень опытного глаза, так как для них характерна неправильная форма, вытягивание вдоль линейных объектов - авто- и железных дорог, склонов речных долин, берегов озер и болот (рис. 1). Кроме того, содержащиеся в свалках материалы с высокими коэффициентами отражения дают резкое повышение яркости на космических снимках - белые, светло-желтые, светло-голубые оттенки.

Город Якутск с населением более 300 тыс. человек является источником большого количества твердых отходов, в том числе бытовых. В настоящее время на территории г. Якутск и его окрестностей расположено 8 санкционированных объектов размещения отходов, площадью 94,6 га. Одной из наиболее острых экологических проблем города в настоящее время признается «размещение и переработка твердых бытовых и производственных отходов». Пути решения в области обращения с отходами производства и потребления являются: рекультивация полигона по Вилуйскому тракту (9 км), а также строительство нового полигона на 25-26 км Вилуйского тракта. Контролирующим органам предлагается проводить рейды по выявлению и недопущению образования несанкционированных свалок [3]. В связи с этим, актуальным становится не только официальный, но и школьный экологический мониторинг за местами санкционированных и несанкционированных свалок.

Например, при помощи космических снимков учащиеся г. Якутск могут установить местоположение указанных выше 8 санкционированных объектов с твердыми отходами, наблюдать за изменением их состояния. Изучая разновременные снимки, они смогут установить, действительно ли свалка на 9 км Вилуйского тракта закрыта и не принимает больше отходы (рис. 2).



Рис. 2. Измерение площади свалки на космическом снимке

В таблице приведены примеры заданий для работы с космическими снимками.

Инструктивная карточка по работе с космическими снимками

№	Задание	Ответ
1	Определение местонахождения полигона по утилизации отходов №1 на Вилюйском тракте (9 км) в г. Якутск.	Полигон находится в западном направлении от города (рис. 1)
2	Вычисление площади полигона по утилизации отходов.	Для определения площади нужно выбрать в панели инструментов многоугольник. Далее очертить территорию полигона. В пользовательском меню появятся данные – 2259 м <sup>2</sup> .

В процессе выполнения подобных заданий по работе с космоснимками, учащиеся овладевают навыками самостоятельной работы по получению экологической информации и ее интерпретации. Систематические наблюдения за состоянием полигонов по утилизации отходов по разновременным снимкам позволяют накапливать информацию не только для написания исследовательских работ учащихся, но и своевременной передачи ее до официально заинтересованных лиц.

**Список литературы**

1. Абросимов А.В., Никольский Д.Б., Шешукова Л.В. Использование космических снимков и геоинформационных технологий для мониторинга мест складирования отходов // *Геоматика*. - 2013. - №1. - С. 68-74.
2. *Состояние окружающей среды на территории Республики Саха (Якутия) в 2014 - 1 квартал 2015 года в разрезе муниципальных образований. Город Якутск* / <http://old.sakha.gov.ru/node/157356>.

# **АВТОРСКОЕ ПРАВО И СМЕЖНЫЕ ПРАВА. СМЕЖНЫЕ ПРАВА, ПОНЯТИЕ, СУЩНОСТЬ. СУБЪЕКТЫ И ОБЪЕКТЫ СМЕЖНЫХ ПРАВ**

Е.Р. Страхова  
Тульский государственный университет,  
г. Тула, Россия

Авторское право и смежные права представляют собой правовые институты, выделяемые в рамках подотрасли российского гражданского права, именуемой правом интеллектуальной собственности. Предметом этой подотрасли являются личные неимущественные и имущественные отношения, связанные с созданием, использованием и охраной объектов интеллектуальной собственности.

Предметом авторского права как правового института являются отношения, возникающие в связи с созданием, использованием и охраной произведений науки, литературы и искусства. Предметом правового института смежных прав являются отношения, связанные с возникновением и использованием исполнений, поставок фонограмм, сообщений передач эфирного и кабельного вещания и других объектов смежных прав.

Смежным правам посвящена глава 71 части 4 Гражданского кодекса Российской Федерации. Охрана смежных прав была впервые предусмотрена российским законодательством только в 1992 г., в связи с чем отсутствуют значительный опыт применения данных норм и серьезные научные исследования в этой области. Субъектами смежных прав являются исполнители, изготовители фонограмм, организации эфирного или кабельного вещания, изготовители базы данных, публикаторы произведений. Соответственно, объектами правовой охраны выступают исполнения, постановки, фонограммы, сообщения передач организаций эфирного и кабельного вещания, базы данных, произведения, обнародованные после их перехода в общественное достояние. Для возникновения и осуществления смежных прав, как и авторских, не требуется соблюдение каких-либо формальностей.

Гражданский кодекс Российской Федерации различает неимущественные авторские и смежные права, исключительное право и иные права. Разделение на неимущественные и имущественные права обусловлено тем, что неимущественные права могут принадлежать лишь автору, в то время как имущественные не имеют такого ограничения. Большая часть неимущественных прав не имеют ограничений в сроке действия, а на различные имущественные права установлены собственные сроки действия.

Первоначальным и основным личным неимущественным правом считается право авторства, под которым понимают юридически обеспеченную возможность лица считаться автором произведения и вытекающую из этого возможность требовать признания этого факта от других лиц. Данное право может принадлежать только создателю произведения, оно способствует

доведению до общества информации об авторе и его творчестве и позволяет индивидуализировать результаты интеллектуальной деятельности

Еще одним неимущественным правом является право на неприкосновенность произведения, которое по своему смыслу означает запрет без согласия автора вносить в произведение изменения, сокращения, дополнения, снабжать его иллюстрациями, предисловием, послесловием, комментариями и т. п. К неимущественным правам автора, наиболее близко связанным с имущественными правами, относится право на обнародование произведения. Сущность права на обнародование – юридически обеспеченная возможность автора сделать произведение доступным для публики. Обнародование изменяет правовой режим произведения и открывает возможности для его использования без согласия автора в случаях, указанных в законе. Только сам автор может решить вопрос о готовности произведения к обнародованию, а также времени, месте, способе обнародования. Данное право всегда реализуется с каким-либо иным правом автора – правом на публичный показ, публичное исполнение, опубликование и т.п.

Таким образом, несмотря на отсутствие официально закреплённого в Гражданском Кодексе определения, отношения сторон в области смежных прав также подлежат регулированию. Однако, следует отметить, что авторские права имеют приоритет по отношению к смежным.

### **Список литературы**

1. Ананьева Е.В. Управление имущественными правами на коллективной основе // *Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права.* - 2006. - № 3. - С. 15-20.

2. *Комментарий к части четвёртой Гражданского кодекса Российской Федерации* / Под ред. А.Л. Маковского; вступ. ст. В.Ф. Яковлева; Иссл. центр частн. права. - М.: Статут, 2008. - 715 с.

## Содержание

### РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Амирханова Н.А., Квятковская А.С., Сабурова Ю.Б., Белов П.А., Смирнова Е.А. Разработка технологии удаления токсичного шестивалентного хрома из ванн проточной промывки после хромирования и хроматирования электрохимическим методом.....	3
Присмакова А.Е., Федотова М.Г., Дягилева А.Б. Получение лигногуминовых продуктов в процессе очистки сточных вод предприятий лесного комплекса.....	4
Ахтамов Ф.Э., Нишонов Б.У., Саидахмедов А.А. Очистка сбросных растворов цинкового производства.....	8
Горюнкова А.А., Щеляева Ю.А. Методики прогнозирования масштабов заражения при авариях и разрушениях на химически опасных объектах.....	10
Пушилина Ю.Н., Купрюшина В.Н. Некоторые аспекты деятельности газодобывающей отрасли.....	13
Пушилина Ю.Н., Купрюшина В.Н. Современные технологии регенерации для очистки сточных вод.....	15
Купрюшина В.Н. Альтернативный способ транспортировки и хранения метана.....	18
Купрюшина В.Н. Газогидратное будущее. Технологии использования метана из газогидратных слоев.....	21
Купрюшина В.Н. Газогидратные исследовательские работы по добыче газа.....	25
Шнырова А.И. Динстанционное лазерное зондирование окружающей среды при помощи лидаров.....	29
Волков А.В. Прогноз внутригодовой динамики высоких уровней аэрозольного загрязнения атмосферы урбанизированных и промышленных территорий.....	31

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

Жигалова А.В., Андреева В.А., Насырова Л.А., Хусаинова И.А., Кантор Е.А. Определение временных периодов, характеризующих жесткость воды на водозаборах различного типа, с помощью ранжирования.....	45
---	----

Малкова М.А., Кантор Е.А., Хусаинова И.А., Хузиахметова А.А., Ягафарова Г.Г. Качество воды по веществам и временным периодам, определяемое с помощью ранжирования.....	48
Шагина Н.А., Азимова Ф.Ш. Способ получения сухого экстракта ромашки аптечной.....	50
Чегулов В.В., Чегулов П.В., Никитин М.В. Как справиться с сорняками на даче без ущерба для здоровья?.....	53
Котлеревская Л.В., Нечаева О.А., Присяда Е.С. Способ, устройство и вещество, как объекты изобретений.....	56
Ощепкова А.В. Обеспечение безопасности труда персонала, обслуживающего инженерные коммуникации предприятий сферы природопользования, на основе закономерностей в системе «Терморегуляция человека – производственная одежда – окружающая среда».....	58
Лоткова Д.А. Анализ источников дозовых нагрузок работников сельского хозяйства, проживающих и работающих в промышленно развитом регионе с учетом радиоактивного загрязнения почв.....	59
Горюноква А.А., Щеляева Ю.А. Метод принятия управленчески решений в условиях аварий с выбросами АХОВ, сети Петри.....	61
Аненко Н.М. Защита организма человека от воздействия радиации посредством правильного питания.....	63

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИИ**

Казиахмедов Т.Б. Информационные технологии в экологии человека.....	65
Котлеревская Л.В., Нечаева О.А., Присяда Е.С. Понятие и значение патента.....	69
Крысанов А.Ю. Фирменное наименование - понятие и назначение. Товарный знак и знак обслуживания. Общеизвестный товарный знак. Регистрация товарного знака.....	70
Никихин А.С. Компьютерное пиратство и методы борьбы с ним.....	73
Никихин А.С. Коммерческая тайна. Определение, признаки, правовой режим.....	74
Толстошеев Ю.Ю. Правовая защита интеллектуальной собственности.....	78
Панарин В.М., Горюноква А.А., Контюков Р.А., Гришаков К.В. Принципы разработки новых структур и алгоритмов работы диспетчерского сетевого программного обеспечения.....	80
Панарин В.М., Горюноква А.А., Кантюков Р.А., Контюков Р.Р., Гришаков К.В. Применение диспетчерского сетевого программного обеспечения многоканального микропроцессорного блока контроля энергосбережения при производстве тепловой энергии.....	82

## **НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИИ**

Хамидуллина И.В., Беляева Л.С., Беляева Д.В. Практическое занятие по экологии с использованием игровой технологии.....	86
Гривко Е.В., Шульга М.В. Координация совместной деятельности по вопросу экологического просвещения студентов в рамках сотрудничества кафедры экологии и природопользования и научной библиотеки Оренбургского государственного университета.....	87
Лугинова И.А. Учитель географии как возможная экологическая персоналия в региональном учебнике географии.....	91
Долгунова Т.А. Использование космических снимков для экологического мониторинга: образовательный аспект.....	93
Страхова Е.Р. Авторское право и смежные права. Смежные права, понятие, сущность. Субъекты и объекты смежных прав.....	96