

**Институт повышения квалификации и переподготовки  
преподавательских кадров, Институт дополнительного профессионального  
образования КНИТУ им. А.Н. Туполева**

**Общественная Палата Республики Татарстан**

**Министерство экологии и природных ресурсов РТ**

**XIII межвузовская конференция – школа  
«Химия и инженерная экология»  
18 июня 2013 г.**

Материалы конференции



**Казань 2013**

УДК 502/504, 620/622  
ББК 20.1

ХIII межвузовская конференция – школа «Химия и инженерная экология»  
18 июня 2013 г.: материалы конференции.– Казань, 2013. – 50 с.

Сборник представляет собой тексты тезисов докладов участников ХIII межвузовская конференция – школа «Химия и инженерная экология (школа молодых ученых)». В сборнике представлены тезисы докладов, посвященные актуальным вопросам и проблемам развития утилизации отходов, очистке сточных и бытовых вод, экологизация и модернизация производств, наукоемкого машиностроения, энергомашиностроению, приборостроению, информационным, инфокоммуникационным, а также технологиям инженерного образования.

УДК 502/504

Редакционная коллегия:

**Н.Н. Маливанов**, директор ИППК КНИТУ им. А.Н. Туполева

**Ю.А. Тунакова**, профессор, зав. кафедрой общей химии и экологии КНИТУ им. А.Н. Туполева

**Н.Х. Газеев**, д.э.н., профессор КНИТУ им. А.Н. Туполева

**В.В. Кирсанов**, д.т.н., профессор КНИТУ им. А.Н. Туполева

**С.А. Мальцева**, к.х.н., доцент КНИТУ им. А.Н. Туполева

**Т.С. Никитина**, начальник информационно-аналитического отдела ИППК КНИТУ им. А.Н. Туполева

*Институт повышения квалификации и переподготовки  
преподавательских кадров, Институт дополнительного профессионального образования  
КНИТУ им. А.Н. Туполева*

*Общественная Палата Республики Татарстан*

*Министерство экологии и природных ресурсов РТ*

## МЕТОДЫ РАСЧЕТНОГО МОНИТОРИНГА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ РАСЧЕТНОГО МОНИТОРИНГА

*Тунакова Ю.А., профессор, д.х.н.*

(Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ)

Эффективный экспериментальный экологический мониторинг на урбанизированной территории затруднен по следующим причинам:

- должно быть учтено множество различных показателей по всем районам, производственным зонам, магистралям, зонам жилой застройки и т.д.;
- все разнородные показатели должны быть сведены в единую систему и систематизированы;
- процедура экологического мониторинга должна быть проста в осуществлении, поддаваться стандартизации и вместе с тем, давать адекватную оценку состояния среды;
- система сбора и обобщения данных должна иметь единую научную концепцию и являться основой разработки механизмов управления качеством объектов окружающей среды;
- в системе экспериментального мониторинга ввиду существующих пространственно-временных, количественных и качественных ограничений детально не определяется изменчивость концентраций приоритетных загрязняющих веществ по территории мегаполиса.

В связи со сложной структурно-функциональной организацией урбанизированной территории и ограничениями в системе экспериментального мониторинга возникает необходимость в разработке научно-обоснованной технологии экологического мониторинга, базирующейся на расчетных методах и являющейся основой эффективного управления качеством городской среды.

Нам создана унифицированной технологии экологического мониторинга урбанизированной территории, включающей:

- алгоритм сбора, систематизации данных;
- выбор информативных объектов мониторинга и диагностических показателей;
- оптимизацию интегральной оценки территории;
- определение безопасных уровней воздействия и критериев безопасности;
- оптимизацию информационного обеспечения для систем принятия решений;
- механизмы обеспечения экологической безопасности территории и населения.

Разработанная технология расчетного экологического мониторинга характеризуются доступностью и универсальностью, предназначена для

различных зон на территории мегаполиса и населенных пунктов, не охваченных регулярными наблюдениями.

## ОБРАЩЕНИЕ С ГОРОДСКИМИ ОТХОДАМИ

*Найман С.М. к.б.н., доцент*

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ)

Отходы образуются в процессе добычи, переработки и материально-энергетического использования природных ресурсов, на стадии изготовления конечной продукции и ее использования.

Во всем мире одной из наиболее актуальных является проблема рационального управления отходами, так как отходы представляют собой, с одной стороны, главные загрязнители окружающей среды, а с другой - ценные продукты, потенциально пригодные для переработки и вторичного использования.

Управление отходами включает в себя организацию их сбора, удаления (транспортирования), переработки и захоронения, а также реализацию мероприятий по уменьшению количества отходов, направляемых на переработку и захоронение. Можно сказать иначе: управление отходами — это технологический процесс, включающий системно связанные операции сбора, удаления (транспортирования), переработки, утилизации и захоронения отходов.

Первой задачей в решении проблемы ТБО является разработка оптимальных систем их сбора и удаления (транспортирования). Промедление с удалением ТБО из мест образования недопустимо, так как может привести к серьезному загрязнению городов. ТБО удаляют либо на полигоны захоронения (свалки), либо на специальные объекты для переработки и обезвреживания. В СНГ полигонному захоронению подвергают 95—97 % образующихся ТБО, в ведущих странах ЕС (Германии, Австрии, Швеции, Дании, Бельгии, Нидерландах, Люксембурге) захоронению подвергают менее 20 %.

Постепенный переход от полигонного захоронения к промышленной переработке является основной тенденцией решения проблемы ТБО в мировой практике.

Стратегия управления отходами базируется на решении следующих основных задач:

- минимизация количества образующихся отходов производства и по возможности предотвращение их образования;
- отсутствие в товарах и изделиях веществ, опасных для окружающей среды
- «технологичность» товаров и изделий для последующей переработки, когда они перейдут в категорию отходов
- минимизация количества образующихся отходов потребления, направляемых на объекты захоронения и обезвреживания;
- изыскание и применение экологически безопасных методов переработки отходов с наименьшими экономическими затратами;

- максимально возможное вовлечение отходов в хозяйственный оборот и их материально-энергетическая утилизация как техногенного сырья.

УДК 622.544

**О РЕАЛИЗАЦИИ «ОСНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В  
ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РФ НА ПЕРИОД ДО  
2030г.»**

*Газеев Н.Х.*

профессор, д.э.н.

(Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ)

Основные положения государственной политики в области экологического развития РФ на период до 2030 года, утвержденной Президентом РФ 28 апреля 2012 года, являются основой для конструктивного взаимодействия органов государственной власти Российской Федерации и ее субъектов, органов местного самоуправления, предпринимателей и общественных объединений по обеспечению комплексного решения проблем сбалансированного развития экономики и улучшения состояния окружающей среды.

Осуществление государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития предусматривает реализацию закрепленного в Конституции Российской Федерации права граждан на благоприятную окружающую среду, прав будущих поколений на пользование природно-ресурсным потенциалом в целях поддержания устойчивого развития, а также решение текущих социально-экономических задач в неразрывной связи с осуществлением адекватных мер по защите и улучшению окружающей среды, сбережению и восстановлению природных ресурсов.

Обеспечение экологически безопасного устойчивого развития в условиях рыночных отношений. В целях обеспечения экологически безопасного устойчивого развития осуществляется государственное регулирование природопользования и стимулирование природоохранной деятельности путем проведения целенаправленной социально-экономической, финансовой и налоговой политики в условиях развития рыночных отношений. Хозяйственная деятельность ориентируется на достижение экономического благосостояния в сочетании с экологической безопасностью России.

Основные направления деятельности по обеспечению экологически безопасного устойчивого развития:

- экологически обоснованное размещение производительных сил;
- экологически безопасное развитие промышленности, энергетики, транспорта и коммунального хозяйства;
- экологически безопасное развитие сельского хозяйства;
- неистощительное использование возобновимых природных ресурсов;
- рациональное использование невозобновимых природных ресурсов;
- расширенное использование вторичных ресурсов, утилизация, обезвреживание и захоронение отходов;
- совершенствование управления в области охраны окружающей среды,

природопользования, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

В целях повышения эффективности природоохранной деятельности в стране, снижения общего уровня негативного воздействия на окружающую среду, рационализации природопользования и повышения энергоэффективности рекомендовано органам государственной власти всех уровней, промышленным предприятиям, научным и общественным организациям:

- сконцентрировать усилия на решении задач в области охраны окружающей среды, рационального природопользования и обеспечения экологической безопасности;
- обеспечить практическую реализацию утвержденного Президентом РФ документа на всех уровнях государственной власти, промышленных предприятий и регионов;
- объединить усилия населения, общественных организаций для обеспечения реализации государственной экологической политики;
- обеспечить общенародное движение за оздоровление среды обитания граждан России.

УДК 504.064.36:574

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КАТИОНОВ МЕТАЛЛОВ И АНИОНОВ В ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЕ Г. КАЗАНИ**

*Галимова А.Р.*

ассистент

(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ)

Уровень загрязнения питьевой воды, достигающей до потребителя, определяется как качеством питьевой воды, приготавливаемой на водозаборах, так и вторичным загрязнением питьевой воды после прохождения по водоводам и разводящим сетям. Известно, что водоподготовка на водозаборах г.Казани проводится с использованием реагентов, добавляемых для устранения мутности (коагулянт - сульфат алюминия, флокулянт - полиакриламид). Вторичное загрязнение, связанное с прохождением питьевой воды по разводящим сетям также может быть весьма значительным

Оценка качества питьевых вод, приготавливаемых на водозаборах г. Казани показала, что большая часть населения обеспечивается питьевой водой из системы централизованного водоснабжения. Для поверхностного (Волжского) источника питьевого водоснабжения г.Казани, как и для большинства поверхностных источников, характерна малая минерализация, но большое количество примесей. Используемые технологии водоочистки были разработаны в 50-60 гг. и в настоящее время не эффективны для очистки питьевых вод от солей металлов. Поскольку подземные артезианские воды г. Казани считаются маломинерализованными и бактериально чистыми, то они подаются потребителю без очистки. Для подземных вод характерно большое разнообразие ионного состава.

Анализ содержания примесей в питьевых водах централизованного водоснабжения по данным КП «Водоканал», в динамике (2001-2011 гг.) показывает, что в целом качество питьевой воды Волжского водозабора соответствует нормативным требованиям, но в отдельные годы норматив превышали концентрации сульфатов, нитратов и металлов (Fe, Cr, Mn).

Для питьевой воды Дербышкинского водозабора нарушения ГОСТа в отдельные годы отмечалось по содержанию сульфатов, сухого остатка и общей жесткости.

Для питьевой воды Азинского водозабора нормативные требования в отдельные годы были превышены по содержанию сульфатов, сухого остатка и общей жесткости.

От водопроводных станций вода поступает в городскую распределительную сеть. Для водоснабжения города используются преимущественно стальные и в значительно меньшей степени чугунные трубы. Использование современных железобетонных и пластмассовых труб составляют около 2 %. Сами трубы давно устарели физически, и многие участки требуют полной замены. Водоразводящие сети г. Казани находятся в неудовлетворительном состоянии, их износ составляет 60% и более и

непрерывно возрастает, что обуславливает частые аварии и, как следствие, загрязнение водопроводной воды. Ржавые трубы являются источником вторичного загрязнения воды металлами.

Наиболее распространенным показателем неудовлетворительного качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения является повышенное содержание железа и марганца (в концентрациях 1,5-5 ПДК), которые обуславливают высокий уровень цветности. Кроме того, повышенные концентрации железа имеют место при использовании стальных и чугунных водопроводных труб в результате их коррозии. Мягкая вода Волжского водозабора усиливает коррозию труб.

Таким образом, для оценки загрязнения доходящих до потребителя питьевых вод металлами недостаточно анализа проб воды на водозаборах, необходимо анализировать пробы воды в конечной точке потребления, в домах и квартирах, для учета вторичного загрязнения воды после прохождения по водоразводящим сетям.

Для анализа питьевой воды на содержание анионов был произведен отбор проб водопроводной воды, подготавливаемых МУП «Водоканал» в одном временном промежутке по различным районам города. Проведенный нами анализ питьевых вод, отобранных в Приволжском районе на предлагаемом полимере показывает при исследовании хроматограммы превышение концентрации анионов нитратов (56,08 мг/л, что в 1,25 раза больше величины ПДК). Другие анионы не превышают нормативные значения, согласно СанПиН 2.1.4.1074-01. Из полученной хроматограммы для оценки качества питьевых вод Московского района видно, что наблюдаются уширенные синглеты, что свидетельствует об усиленной минерализации воды. Однако превышения концентрации анионов нормативных значений СанПин 2.1.4.1074-01 не наблюдается. Хроматографическое определение качества питьевых вод, отобранных в Кировском районе свидетельствует о превышении содержания анионов нитратов нормативных значений в 1,18 раза, а фосфат-ионов в 2,4 раза. Содержание других анионов в пределах нормы. Результаты хроматографического определения качества питьевых вод Ново-Савиновского района показывают, что содержание анионов соответствует требованиям ГОСТ «Вода питьевая», однако наблюдаются уширенные синглеты, которые свидетельствуют о высокой минерализации воды.

Таким образом, показано, что питьевая вода, доходящая до потребителей требует доочистки с использованием фильтров или фильтросистем.

УДК 620/622

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КИСЛОРОДА И БПК В СТОЧНЫХ ВОДАХ КИСЛО-МОЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Хакимов А.Г., Гизатуллин А.Б*

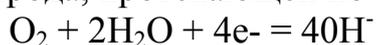
*Научные руководители: Желовицкая А.В., к.х.н., доцент*

*Чудакова О.Г., к.х.н., доцент*

(Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ)

Контроль содержания кислорода – чрезвычайно важная проблема, в решении которой заинтересованы практически все отрасли народного хозяйства, включая чёрную и цветную металлургию, химическую промышленность, сельское хозяйство, медицину, биологию, рыбную и пищевую промышленность, службы охраны окружающей среды. Содержание растворённого кислорода определяют в незагрязнённых природных и в сточных водах после очистки. Процессы очистки сточных вод сопровождаются постоянным контролем.

В основу измерения концентрации кислорода положен амперометрический метод анализа. Концентрацию кислорода определяют по силе тока, протекающего в цепи электродной системы сенсора  $O_2$ . Электроды, катод и анод, сенсора  $O_2$  находятся в растворе электролита и отделены от анализируемой среды газопроницаемой мембраной. Кислород свободно диффундирует через мембрану и электролит к электродам, которые находятся под постоянным (минус 0,6 В) напряжением, поступающим от источника поляризующего напряжения прибора. В цепи электродов возникает ток, который обусловлен реакцией восстановления молекулярного кислорода, протекающей по схеме:



Ток преобразуется в напряжение, которое измеряется и, в свою очередь, преобразуется в значения концентрации кислорода. Содержание кислорода в сточных водах молочного производства представлены в таблице 1.

**Таблица 1. – Содержание кислорода в сточных водах молочного производства**

№ пробы	Растворы	$O_2$	$t^\circ$
1	Активия	8,39 мг/л, +90,4%	3,4 $^\circ$
2	Био Баланс	7,12 мг/л, 63,8%	23,7 $^\circ$
3	Молоко	8,15 мг/л, 10,7%	21,1 $^\circ$
4	Сточные воды молочного производства	5,20 мг/л, 13%	23,0 $^\circ$

УДК 620/624

## **РАЦИОНАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ВЗВЕШЕННЫХ ВЕЩЕСТВ**

*Чернова Н.В.*

*Научный руководитель: Мингазетдинов И.Х., профессор, д.т.н.*

(Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ)

Для очистки производственных сточных вод от взвешенных загрязнителей, масел, нефтепродуктов, ПАВ одним из перспективных методов очистки является метод флотации.

Разработано устройство для флотационной очистки сточных вод (патент № 133115), имеющие ряд преимуществ по сравнению с существующими устройствами. Предложенное устройство автоматически регулирует удаление пены с поверхности воды при изменении уровня жидкости и изменения расхода очищаемой жидкости. Удаление пены осуществляется специальной крыльчаткой с коромыслом, которые выполнены подвижными в вертикальном направлении и имеют поплавки. Флотореагент (воздух) подается в распределительное устройство с перфорацией, установленное в нижней части корпуса.

Использование данного устройства повышает качество очистки и может быть использовано в химической, нефтяной, нефтеперерабатывающих отраслях промышленности.

## ПОДХОДЫ К МОДЕЛИРОВАНИЮ АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА БИОСФЕРУ

*Гоголь Э.В., доцент, к.э.н.*

*Тунакова Ю.А., профессор, д.х.н.*

*Новикова С.В., профессор, д.м.н.*

(Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ)

Для городов, являющихся частью биосферы, актуальными являются проблемы, связанные с моделированием выбросов малых объектов теплоэнергетики, а именно, котельных. Несмотря на то, что они потребляют меньше топлива, чем тепловые электростанции, такие котельные расположены, в густонаселенных городских районах с высоким фоновым загрязнением воздуха. Кроме того, в результате сверхдальнего переноса загрязнителей от источника, например, высотой 20 м, может наблюдаться локальное повышение загрязнения приземного слоя воздуха в радиусе 200-800 метров от источника (или 10-40 высот источника). Таким образом, в городской черте именно небольшие по мощности котельные, наряду с автотранспортом, могут определять уровень приземной концентрации основных загрязняющих веществ.

Для оценки степени влияния выбросов типичного малого объекта энергетики была выбрана типовая газовая котельная, расположенная в городской черте, с трубой высотой 25 м. Согласно [1], были произведены расчеты количественных показателей выбросов загрязняющих веществ, итоговые значения которых представлены в таблице 1.

**Таблица 1. Основные загрязняющие вещества, выбрасываемые в атмосферу в процессе сжигания природного газа в городской котельной**

Вещество		Максимально разовый выброс вещества, г/с
Код	Наименование	
1	2	3
0301	Азота диоксид	0,48633
0304	Азота оксид	0,07903
0337	Углерода оксид	0,67167
0703	Бенз(а)пирен (3,4-Бензпирен)	0,00000002

Для достоверной оценки степени влияния выбросов загрязняющих веществ на атмосферный воздух необходим обоснованный выбор места размещения точек контроля [2]. В настоящее время нормативный контроль качества атмосферного воздуха, в основном, проводится на границе санитарно-защитной или жилой зон. Для рассматриваемой котельной это расстояния равно 25 метрам.

Однако, расчеты рассеивания выбросов загрязняющих веществ выполненные на программном комплексе «РОСА-3.2i» и показывающие динамику изменения концентраций загрязняющих веществ при удалении от

точечного источника, демонстрируют, что максимальные концентрации диоксида азота выпадают на расстоянии 250 метров, а оксида азота и оксида углерода – на расстоянии 300 метров от источников выбросов (рис.1).

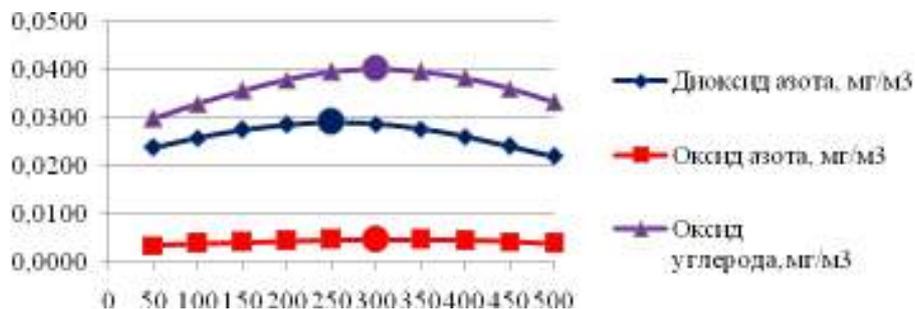


Рис. 1. Динамика изменения концентраций загрязняющих веществ при удалении от точечного источника

Таким образом, расчеты подтверждают, что повышенное загрязнение приземного слоя воздуха создается в радиусе 10-11 высот трубы источника и контрольная точка на расстоянии 25 метров от источника выбросов, попадающая в зону переброса факела, не позволяет достоверно оценить влияние выбросов малого объекта энергетики на состояние городской воздушной среды.

Список использованной литературы:

1. Методика определения выбросов в атмосферный воздух загрязняющих веществ с дымовыми газами котлоагрегатов паропроизводительностью до 30 т/ч и водогрейных котлов мощностью до 25 МВт (20 Гкал/ч). НИИ Атмосфера.

2. Ефремов И.В., Янчук Е.Л., Оптимизация пространственно-временной сети мониторинга загрязнений атмосферы на основе методов линейной интерполяции. Вестник ОГУ, №2, 2004.

## **АТОМНО – АБСОРБЦИОННЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАТИОНОВ**

*Лантух Р.А*

*Научный руководитель: Лавриненко О.В., доцент, к.х.н.*  
(Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ)

Метод атомно – абсорбционного анализа основан на резонансном поглощении света свободными атомами, возникающими при пропускании пучка света через слой атомного пара. Селективно поглощая свет на частоте резонансного перехода, атомы переходят из основного состояния в возбужденное, а интенсивность проходящего пучка света убывает. Для атомизации пробы необходима температура 2000 – 3500 °С.

1. Атомные спектры поглощения содержат меньше линий, чем спектры эмиссии, меньше вероятность совпадения спектральных линий разных элементов, и, соответственно, более высокая селективность определения.

2. Для ламп с полным катодом и высокочастотных ламп также характерны простые спектры, это снижает требования к разрешающей силе спектрального прибора.

3. Измеряется не абсолютное, а относительное изменения сигнала, вследствие чего снижается требование к регистрирующей аппаратуре.

Методы атомно – абсорбционной спектрофотометрии используются только для определения количественного анализа. Оптическая плотность раствора, содержащего несколько окрашенных веществ, обладает свойством аддитивности. Атомно – абсорбционные спектрометры предназначены в первую очередь для определения содержания металлов в растворах их солей: в природных и сточных водах, в растворах - минерализатах концентрированных продуктов, технологических и прочих растворах.

Атомно-абсорбционные элементные анализаторы относятся к современным селективным, высокопроизводительным и точным приборам, которые позволяют анализировать до 70 элементов в пробе с чувствительностью в интервале  $10^{-4}$ - $10^{-9}$  % масс. Недостатками этого вида анализа являются необходимость использования горючих газов, невозможность одновременного определения в пробе нескольких элементов.

В настоящее время известно несколько модификаций средств измерений, основанных на принципе атомной абсорбции, выпускаемых отечественными фирмами: - «Спектр - 5М»: ширина спектрального диапазона прибора - от 190 до 800 нм, время одного измерения - 1 мин, «КВАНТ - АФА», «КВАНТ - Z. ЭТА», «МГА - 915».

В настоящее время метод атомной абсорбции считается одним из самых селективных, производительных, экспрессных, точных и одновременно сравнительно дешевых (7 - 15 тыс. \$).

Вариантом атомной спектроскопии является атомно-эмиссионная спектроскопия, отличающаяся от атомно-абсорбционной обратным способом регистрации - по оптическому спектру испускания возбужденных атомов.

В этом варианте атомизатор и источник возбуждения совпадают, что несколько упрощает конструкцию. Наиболее перспективным считается вариант с индуктивно связанной плазмой (ИСП), не уступающей по чувствительности атомно-абсорбционным атомизаторам, но имеющий в 10 - 100 раз более широкий диапазон определяемых содержаний. При этом атомно-эмиссионные анализаторы позволяют одновременно определять в пробе несколько элементов, но к сожалению, уступают атомно-абсорбционным спектрометрам по воспроизводимости и по селективности.

Среди имеющихся на рынке наиболее известны приборы серии «ЭРИДАН-500». Будучи основанными на ИСП, эти эмиссионные спектрометры позволяют проводить элементный анализ практически любых веществ, в том числе чистых металлов и примесей в них, сплавов и сталей, порошковых (в том числе почв) и жидких проб (в том числе после поглощения из воздуха), продуктов питания, медицинских проб с высокой точностью (1- 20 %). Пределы обнаружения Cr, Al, Hg, As, Ni, Pb составляют 1 - 20 мкг/л. Стоимость данной модификации составляет 22 000 \$.

## КОНУСНАЯ ДРОБИЛКА ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ

*Мухамадияров Р.М.*

*Научный руководитель: Мальцева С.А., доцент, к.х.н.*  
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ)

Дробление как природоохранное мероприятие является важным звеном на этапах управления отходами - от их сбора и вывоза до сортировки, утилизации и захоронения не утильных компонентов, что и определяет актуальность разработки конструкции дробилки.

На основании анализа литературных данных предложена технологическая схема переработки отходов производства ЖБИ включающие: пресс (12\*1,5\*0,6м), магнитный сепаратор (железо отделитель), агрегат сортировки – виброгрохот, дробилка (рис.1).

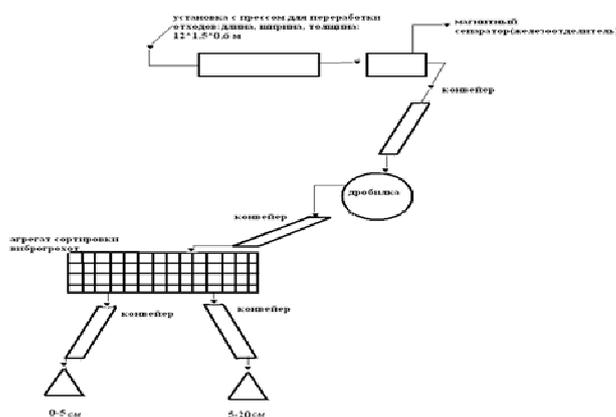


Рис.1. Технологическая схема установки для переработки отходов ЖБИ

Показано, что внедрение конусной дробилки позволяет добиться эффективности очистки на 90% при максимальной производительности конусной дробилки 607 м<sup>3</sup>/ч и максимальный размер куска загружаемого материала 600 мм.

Внедрение устройства позволяет повысить уровень промышленной и экологической безопасности, улучшить условия труда (класс условий труда вредный, третьей степени) за счет обеспечения электробезопасности (увелечение одиночных заземлителей до 18 шт.), улучшить микроклимат за счет установки приточно – вытяжной вентиляции. Обоснована необходимость применения индивидуальных средств защиты.

УДК 502/504

## РОТОРНАЯ ДРОБИЛКА ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ

Романова К.А.

Научный руководитель: Мальцева С.А., доцент, к.х.н.  
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ)

Дробление как природоохранное мероприятие является важным звеном на этапах управления отходами - от их сбора и вывоза до сортировки, утилизации и захоронения не утилизируемых компонентов, что и определяет актуальность разработки конструкции дробилки.

Предлагаемый технологический процесс утилизации отходов ЖБИ, который включает пресс, конвейер, железоотделитель, роторную дробилку, циклон, грохот (рис.1).

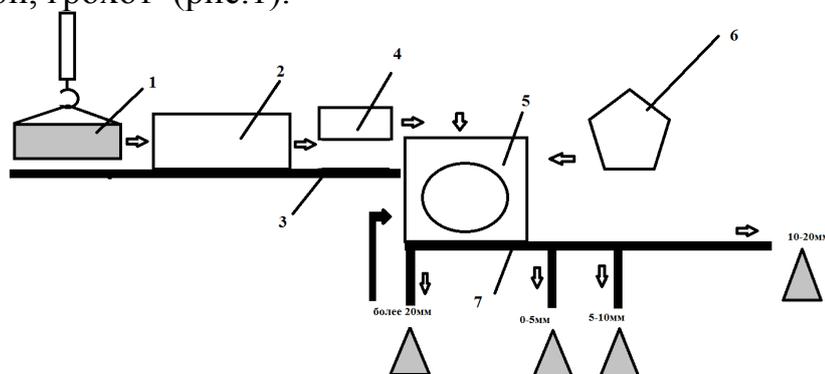


Рис. 1. Технологическая схема утилизации ЖБИ

1- крупногабаритные железобетонные плиты; 2- пресс; 3- конвейер с сигнализацией; 4 - железоотделитель; 5- роторная дробилка; 6- циклон; 7- грохот

Представлен обзор конструкций роторной дробилки, рассмотрены пути повышения технического ресурса, приведены технические решения по совершенствованию отдельных узлов дробилки, рассмотрены технико-экономические показатели с учётом совершенствования конструкции дробилки. Принятые в проекте технические решения позволяют увеличить технический ресурс на 2800 часов. Производительность устройства переработки неармированных бетонных отходов составляет 15 тонн в час, а при переработке некондиционных железобетонных изделий - 10 тонн в час.

Внедрение роторной дробилки позволяет добиться эффективности очистки на 90% при максимальной производительности роторной дробилки 125 м<sup>3</sup>/ч и максимальный размер куса загружаемого материала 600 мм.

УДК 502/504

## **МОКРЫЙ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЬ СО СЛОЕМ ГРАНУЛ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВЫБРОСОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**

*Пивцайкина Р.Р.*

*Научный руководитель: Шипилова Р.Р., старший преподаватель*

*(Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ)*

Защита атмосферы от загрязнения технологическими выбросами представляет актуальную задачу. Для очистки подобных выбросов используют различные устройства и агрегаты, работа которых основана на разнообразных физических и физико-химических процессах. В этом ряду широкое распространение получили аппараты мокрой очистки. Метод мокрой очистки является достаточно простым, но, одновременно, эффективным способом очистки. В таких аппаратах возможно улавливание даже тонкодисперсной пыли, с размерами до 0,1-0,3 мкм.

Возможно улавливание не только пылевых частиц, но и газообразных вредных веществ, подбирая соответствующие адсорбенты. Кроме того, аппараты мокрой очистки имеют простую конструкцию, не требуют больших экономических затрат и надежны в эксплуатации.

Технический результат, на достижение которого направлена полезная модель: повышение качества очистки, расширение диапазона использования агрегата и снижение энергопотребления.

Устройство работает следующим образом. Загрязненный газ поступает через патрубок в корпус пылеуловителя и за счет тангенциального подвода приобретает круговое вращение и движется в нижнюю часть корпуса. Одновременно через патрубок подачи промывной жидкости начинает поступать жидкость в центральный трубопровод промывной жидкости. Эта жидкость начинает истекать из всех рядов тангенциальных щелей С. За счет действия реактивной силы истекающих струй центральный трубопровод, а вместе с ним и коаксиальная труба начинают вращаться в узлах подвески. За счет вращения, внутри корпуса образуется несколько вращающихся завес жидкости, через которые проходит загрязненный газ. Частицы пыли, содержащиеся в газе, связываются с каплями жидкости, и за счет действия центробежных сил отбрасываются к стенке корпуса и, стекая вниз, удаляются через сливной штуцер.

Воздух, очищенный от твердых частиц, поступает в коаксиальную трубу и через окна попадает в корпус сорбента и проходит через слой засыпки из гранул сорбента, где очищается от газообразных загрязнителей. Лопастями, вращаясь за счет вращения коаксиальной трубы, перемешивают засыпку сорбента, интенсифицируют процесс сорбции. Очищенный воздух проходит через непровальную сетку и удаляется через патрубок отвода очищенного газа. Регенерация сорбента осуществляется через люк. Засыпку сорбента и его удаление проводят через люк при отсутствии сетки, которая имеет возможность перемещения в виде заслонки.

## **ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА БОЕМ СТЕКЛЯННОЙ ТАРЫ**

*Баянова Л.Н.*

*Научный руководитель: Шавалеева С.М., к.х.н., доцент*  
(Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ)

Вторичная переработка стеклобоя целесообразна не только с позиций ресурсосбережения, но и экологической безопасности.

В нашей стране ежегодно, по разным данным, образуется от 40 до 80 млн. т твердых бытовых отходов, 3-8% из них составляет стеклобой, в основном, в виде использованной стеклотары. Объемы производства стеклянных бутылок, позиционирующихся как престижная упаковка, оцениваются в 9-12 млрд. штук, повторное использование которых затруднено отсутствием эффективной системы сбора и утилизации (1, 2, 3). Вследствие чего использованные бутылки в составе твердых бытовых отходов (ТБО) автоматически становятся загрязнителями окружающей среды. Помимо простого загрязнения природы в виде неразлагающегося мусора, стеклотар и стеклобой подвергаются воздействию атмосферных осадков. Это приводит к вымыванию ионов натрия с поверхности стекла и образованию щелочных растворов, дополнительно загрязняющих почвы и подземные и поверхностные воды, что приводит к необходимости осуществления дополнительных затрат на их рекультивацию.

Проведенные нами исследования показали, что различные виды стекла различным образом влияют на рН водной вытяжки в зависимости от времени воздействия, а также в зависимости от степени измельчения стекла. Как и предполагалось, решающее влияние на скорость вымывания ионов натрия имела степень измельчения стеклобоя. В присутствии самой мелкой фракции рН водной вытяжки достигал предельного значения 9,5. Это говорит о том, что каждая бутылка, попавшая в окружающую среду и длительное время находящаяся под воздействием атмосферных осадков, в конечном итоге способна локально изменить рН почвы до этой величины. А масштабы выбрасываемой, не утилизируемой стеклотары и стеклобоя позволяют говорить о том, что возможно достижение синергетического эффекта.

В связи с вышеизложенным, вопрос комплексной переработки стеклобоя актуален как с точки зрения ресурсосбережения, сокращения энергозатрат на производство потребительской продукции, так и с точки зрения сокращения негативного воздействия на окружающую среду. В последнем случае для уменьшения негативного воздействия на окружающую среду необходимо восстановить систему сбора использованной стеклотары, а в случае невозможности их дальнейшего использования или переработки складировать на полигонах и предупредить попадание на них атмосферных осадков, т.е. хранить под навесами.

### **Литература:**

1. Пузанов С.И., Кетов А.А.. Комплексная переработка стеклобоя в производстве строительных материалов// Экология и промышленность России. 2009. Декабрь.
2. Гринин А.С., Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы: Хранение, утилизация, переработка. - М.:ФАИР-ПРЕСС, 2002
3. В.А. Титов Переработка твердых бытовых отходов в средних и малых городах// Экология и промышленность России. М. 2008. №1.
4. Егоров К.И., Мамина Н.А. Отходы стекла – экология, информация, бизнес// Строительные материалы. 2007. №5.

УДК 502/504

## **ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕКТРОЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ**

*Хайрутдинова Л.И.*

*Научный руководитель: Кремлева Н.В., к.х.н., доцент*  
(Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ)

Трубопроводный транспорт углеводородов России - сложная техническая система с мощным энергетическим потенциалом. Общая протяженность магистральных, промысловых и распределительных трубопроводов составляет более 1 млн км. Трубопроводные магистрали по грузообороту занимают второе место после железных дорог.

Большинство объектов трубопроводных систем построены и эксплуатируются по старым государственным и отраслевым нормативным документам, не соответствующим современному уровню знаний и технических возможностей. Поэтому в настоящее время научные разработки и техническая политика нацелены на повышение эффективности, снижение материалоемкости и энергоемкости, повышение производительности труда и других составляющих прогресса без прямого учета риска возникновения аварий и катастроф.

Экологической безопасности трубопроводного транспорта уделяется особое внимание. В настоящее время трубопроводный транспорт выполняет свои функции по бесперебойному снабжению потребителей нефтью, газом, нефтепродуктами. Однако отказы и аварии, нарастание кризисных явлений требует незамедлительного переосмысления и ревизии всего, что связано с безопасностью трубопроводных систем.

К природоохранным мероприятиям относятся НИР, ОКР, проектно-изыскательские, проектные и иные виды работ, выполняемые организациями ОАО «Газпром».

В настоящее время ООО «Газпром трансгаз Казань» эксплуатирует магистральные газопроводы протяженностью более 5,5 тыс. км, распределительные газопроводы протяженностью более 37 тыс. км., около 200 газораспределительных станций, более 7000 газорегуляторных пунктов. Природный газ доведен до всех 43 административных районов республики.

Активная защита газопровода от коррозии предусматривает использование протекторов, электродренажных установок, станции катодной защиты. Предложенная электрическая схема электрохимической защиты с выходным напряжением 18 В и суммарным защитным током, необходимым для обеспечения катодной поляризации 59,7 А. Станция катодной защиты типа ПСК-2 мощностью 2 кВт при 50% резервировании позволяет обеспечить защиту газопровода протяженностью до 3-4 км. Принимая во внимание, что нормативный срок службы газопровода 40 лет, а устройства электрохимической защиты – 10 лет, определение годового экономического эффекта основывается на сопоставлении приведенных затрат на защиту 1 км

трубопровода без электрохимической защиты и с применением электрохимической защиты.

Таким образом, годовой экономический эффект от применения электрохимической защиты обусловлен увеличением срока службы трубопровода до нормативного и составляет для участка газопровода длиной 4 км и диаметром 500 мм более 1 000 тыс. руб./год.

УДК 502/504

## УСТАНОВКА РЕАГЕНТНОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ЛИНИИ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ХРОМИРОВАНИЯ

*Шарипзянова Л.Р.*

*Научный руководитель: Кремлева Н.В., к.х.н., доцент*  
(Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ)

Промышленные стоки содержат значительное количество различных токсичных загрязнителей, в том числе соединений тяжелых металлов, которые попадают в сточные воды главным образом в результате гальванических и травильных операций. При этом существующие очистные сооружения часто не обеспечивают необходимой степени очистки воды, не предусматривают переработку отходов с целью извлечения и переработки ценных компонентов.

Основной задачей инженерной экологии является правильный выбор методов очистки, а также наилучшее сочетание локальной и общей очистки. Наиболее перспективным решением проблемы защиты окружающей среды от загрязнения ее сточными водами промышленных предприятий является создание компактных сооружений для систем локальной очистки после отдельных технологических процессов, например, участка нанесения гальванического хромирования.

Для хромирования наиболее часто применяют электролиты, получаемые из водных растворов двух компонентов – хромового ангидрида ( $\text{CrO}_3$ ) и серной кислоты ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Концентрация хромового ангидрида в электролите может быть различной, но отработанный электролит и сточная вода после промывки представляет собой агрессивную жидкость с сильноокислой реакцией и высоким окислительно-восстановительным потенциалом.

Химическое никелирование изделий имеет очень широкое применение, что объясняется физико-механическими и химическими свойствами этого металла. Никелирование защищает изделие от коррозии, повышает поверхностную твердость и придает ему декоративный вид.

Никелевое покрытие, являясь защитно-декоративным, может защитить железо от коррозии только при условии полной беспористости покрытия, так как у него более положительный потенциал. Для получения беспористых никелевых покрытий применяют последовательное осаждение нескольких слоев никеля из различных по составу электролитов. Отработанный раствор химического никелирования за счет содержания фосфитов и гипосфатов может служить хорошим восстановителем.

К хроматированию относятся химические и электрохимические методы обработки поверхности, при которых поверхность металла соприкасается с растворами, содержащими хромовую кислоту, в результате чего образуются хроматные слои. Этот метод используется главным образом при обработке поверхности алюминия и цинка для повышения адгезионной способности поверхности изделий и ее защиты от коррозии перед нанесением

лакокрасочного покрытия. Такая обработка может осуществляться различными методами: погружения, распыления или нанесения вручную. Хроматные слои обеспечивают определенную защиту от коррозии и улучшают адгезию лакокрасочного материала к подложке.

Таким образом, при наличии на локальных очистных сооружениях сточных вод гальванического хромирования и химического никелирования возможна их совместная очистка путем окислительно-восстановительной реакцией между хромом (VI) и фосфит-ионами, с последующим осаждением малорастворимого фосфата хрома (III). Образующийся шлам может использоваться как вторсырье в процессе «зеленого» хроматирования. Влияние содержащейся в шламе примеси до 10% фосфата никеля (II) на процесс хроматирования по сравнению с химически чистым реагентом требует дополнительных исследований.

УДК 502/504

## **ФЛОТАТОР ДЛЯ ОЧИСТКИ ОТ ПАВ СТОЧНЫХ ВОД ЗАО «УРУСИНСКИЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЗАВОД»**

*Шарафеева А.Р.*

*Научный руководитель: Буданов А.Р., к.х.н., доцент*  
(Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ)

Мощным источником загрязнения водных объектов являются производственные сточные воды, с которыми в водоемы попадает широкий спектр токсичных веществ. К таким веществам относятся и поверхностно-активные вещества (ПАВ), большинство из которых являются биологически жесткими веществами и не преобразуются в природе естественным путем.

Одним из источников загрязнения гидросферы является производственная деятельность ЗАО «Урусинский химический завод».

Основными видами деятельности ЗАО «УХЗ» является:

- производство химических продуктов для нефтяной промышленности;
- производство автокосметики;
- производство бытовой химии.

Современный ассортимент синтетических моющих средств весьма обширен. По консистенции СМС делят на порошкообразные, жидкие и пастообразные. Основную массу моющих средств составляют стиральные порошки (около 80%). В меньшем количестве выпускаются жидкие моющие вещества и пасты (около 20%). По условиям применения выделяют СМС для низко- и высокотемпературной стирки, по способу применения – высокопенные (для ручной стирки) и низкопенные (для машинной стирки, в том числе для стирки в автоматических машинах). Накапливаясь в водоемах, ПАВ оказывают сильное токсическое действие на флору и фауну, ухудшают органолептические показатели воды, препятствуют процессам самоочищения водных объектов. Небольшие количества ПАВ (0,8–2 мг/дм<sup>3</sup>) вызывают обильное пенообразование, нарушают кислородный обмен в водоемах, тормозят процессы фотосинтеза, сокращая кормовую базу, и приводят к гибели рыб.

В производстве СМС на ЗАО «УХК» образуются сточные воды, основным загрязняющим компонентом являются анионные СПАВ с содержанием 5 мг/л при ПДК 0,05 мг/л.

В настоящее время остается актуальной разработка новых высокоэффективных технологий очистки сточных вод, содержащих ПАВ, которые позволяют проводить процесс с высокой скоростью, при отсутствии громоздкого и дорогостоящего оборудования, низких энергозатратах и несложной утилизации загрязнений, извлеченных из сточных вод.

Для очистки сточной воды выбран метод флотации, для обеспечения требуемой степени очистки 99% – двухступенчатый проточный флотатор объемом рабочей камеры 0,5 м<sup>3</sup> и производительностью 0,9 - 1,1 м<sup>3</sup>/ч.

Обязательным требованием при очистке флотатором сточных вод, содержащих жиры, ПАВы, другие органические загрязнения, является требование их дальнейшей обработки на сооружениях биологической очистки.

Очистка сточных вод флотатором может осуществляться с применением различных химических реагентов (коагулянтов, флокулянтов) или без таковых в зависимости от типа очищаемых стоков и требований, предъявляемых к качеству их очистки.

Для определения содержания ПАВ в стоках предложен прибор фотометрического контроля. Для автоматизации измерений концентрации ПАВ предложена приставка к фотометру, отличающаяся тем, что эталонная кювета с наклонной прозрачной стенкой и клиновидной боковой гранью одновременно выполняет функции измерительного и подстроечного компенсатора, а также линеаризующего элемента, что облегчает конструкцию прибора и приводит к повышению точности измерения.

## **ОЧИСТКА ОТ ПОЛИМЕРНОЙ ПЫЛИ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ ЦЕХА ЛИТЬЯ ПЛАСТМАСС**

*Хузина Л.И.*

*Научный руководитель: Буданов А.Р., к.х.н., доцент*  
(Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ)

В мире ежегодно производится и перерабатывается более 300 млн. тонн пластических масс. Переработка пластмасс – это совокупность технологических процессов, обеспечивающих получение изделий – деталей с заданными конфигурацией, точностью и эксплуатационными свойствами. При этом в результате переработки образуются и загрязняющие атмосферу вещества в виде газовых выбросов, аэрозолей, пыли. Пыль является одним из главных вредных производственных факторов. Она не только оказывает неблагоприятное воздействие на рабочих и ухудшает условия их труда, но также может нарушать технологические параметры работы оборудования. Ужесточение требований к качеству очистки воздуха требует разработки и внедрения систем с очисткой воздуха высокоэффективными фильтрами, а также пылеулавливающими установками типа «фильтр-циклон».

К основным характеристикам оборудования для очистки аэрозолей от взвешенных частиц относятся эффективность (степень) очистки воздуха от пыли, гидравлическое сопротивление; стоимость очистки. К общим параметрам пылеуловителей относят их производительность по очищаемому газу и энергоемкость, определяемую величиной затрат энергии на очистку 1000 м<sup>3</sup> газа.

При оценке эффективности работы пылеуловителей принимают во внимание:

- общую эффективность обеспыливания, или количество пыли, задержанной в пылеуловителе, по отношению к количеству пыли, содержащейся в обеспыливаемом газе;
- фракционную эффективность, определяющую полноту улавливания частиц определенных размеров; ее выражают процентом отделенных в пылеуловителе частиц пыли определенных размеров;
- остаточное содержание пыли в газе при выходе его из пылеуловителя;
- распределение остатка пыли в газе по размеру частиц или скорости витания.

Кроме того, существенным фактором для оценки эффективности пылеуловителей является расход потребляемой энергии, а при подборе того или иного типа пылеуловителя – частота распределения дисперсности фракций.

Для очистки воздуха рабочей зоны цеха литья пластмасс предложен фильтр – циклон производительностью 10 000 м<sup>3</sup>/ч, позволяющий снизить концентрацию полимерной пыли с 30 – 40 мг/м<sup>3</sup> до 2 – 3 мг/м<sup>3</sup>.

Одной из основных составляющих современных систем кондиционирования и вентиляции является средства и системы автоматики. Они реализуют различные функции управления, которые должны с одной стороны обеспечить поддержание требуемого микроклимата в обслуживаемом помещении, а с другой – экономичную и надежную работу технологического оборудования. Основные технологические функции управления СКВ, как правило, реализуются на уровне отдельных установок с помощью систем автоматического управления (САУ). САУ – это совокупность объекта управления (управляемого технологического процесса) и управляющих устройств, взаимодействие которых обеспечивает автоматическое протекание процесса в соответствии с заданной программой. При этом под технологическим процессом понимается последовательность операций, которые необходимо выполнить, чтобы из исходного сырья получить готовый продукт. В случае СКВ готовым продуктом является воздух в обслуживаемом помещении с заданными параметрами (температура, влажность, газовый состав и так далее), а сырьем наружный и вытяжной воздух, теплоносители, электроэнергия и другие.

Контроллер RLU – 2 позволяет контролировать следующие параметры: температуру воздуха в обслуживаемом помещении, влажность воздуха, содержание CO<sub>2</sub>, перепад давления.

УДК 502/504

## МОДИФИКАЦИЯ ФОТОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СТОЧНЫХ ВОДАХ

*Ахметова Р.А., Фаттахова Г.Ф.*

*Научный руководитель: Кулаков А.А., к.б.н., доцент*  
(Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ)

Одной из основных задач фотометрического анализа в химии и биологии является определение содержания веществ в образцах. Обычно для этого используют различные спектрофотометры, коих в настоящее время существует очень большое разнообразие. В настоящее время начинают распространяться специализированные приборы-фотометры, например, для определения сахара в крови, работающие по принципу отражательного фотометра. Эти приборы недороги, но имеют невысокую точность. В то же время сегодня имеются также недорогие и достаточно точные отражательные фотометры – сканеры. Они предназначены, как известно, для перевода изображения в цифровой вид, и начали использоваться в научных исследованиях.

В настоящем сообщении предпринимается попытка рассмотреть возможности использования сканеров для определения количеств веществ в водных образцах. Мы использовали пропитанные диметилглиоксимом листы фильтровальной бумаги для визуализации ионов никеля. Окрашенные пятна затем оценивались по окраске, которую определяли по формуле:

$$A = \sum_{i=1}^n a_i$$

где  $A$  – интегральная интенсивность окраски пятна,  $n$  – число окрашенных пикселей в пятне,  $a_i$  – интенсивность окраски  $i$ -ого пикселя.

Было показано, что существует положительная связь между интенсивностью окраски пятна и количеством нанесенного никеля. Эта взаимосвязь наличествует в диапазоне количеств никеля до 5 порядков, что позволяет, не меняя листа бумаги, определять ионы никеля в широком диапазоне концентраций. Аналогичная работа была проведена для ионов хрома (VI). Таким образом, определение ионов металлов можно проводить, используя недорогие сканеры, при этом, не теряя в точности.

УДК 620

**МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ  
УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ МЛАДШИХ  
ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УРОКАХ  
«ОКРУЖАЮЩИЙ МИР»**

*Шигапова Н.В., старший преподаватель*

(Казанский Приволжский Университет)

Анализ существующих научных разработок при наличии разнообразных подходов показывает, что в современных условиях гуманизации и гуманитаризации образования актуальным становится переосмысление содержания, методов и форм работы педагога с младшими школьниками, которые должны быть направлены на формирование их познавательной самостоятельности, произвольности поведения и творческой проектной деятельности, на становление субъектов педагогического взаимодействия.

На важность формирования у младших школьников общеучебных умений указывали Ю.К. Бабанский, Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, Н.А. Лошкарева, А.А. Люблинская, К.Д. Ушинский, С.Т. Шацкий. Отдельные виды общеучебных умений и методику их формирования рассматривали Д.В. Воронцов, Г.К. Селевко, Д.В. Татьянченко, А.В. Усова и др.

Программа, формирующая общеучебные умения и навыки учащихся, впервые была предложена Д.Б. Элькониним и его учениками: В.В. Давыдовым, В.В. Репкиным, Л.Е. Журовой, Г.А. Цукерман и др.

Подходы к формированию универсальных учебных действий учащихся активно рассматриваются А.Г. Асмоловым, Г.В. Бурменской, И.А. Володарской, О.А. Карабановой и др.

Вопрос формирования у младших школьников умения учиться интересовал многих психологов и педагогов (Ю.К. Бабанского, В.В. Давыдова, А.Н. Леонтьева, А.К. Маркову, С.Л. Рубинштейна, В.В. Репкина, Н.Ф. Талызину, Т.И. Шамову, Д.Б. Эльконина и др.) в контексте обсуждения проблемы учебной деятельности: умение учиться предполагает овладение обобщенными способами действий (общеучебными умениями), обеспечивающими самостоятельное эффективное выполнение учебной деятельности.

Вопросы формирования общеучебных умений учащихся анализируются в диссертационных работах Г.В. Александровой, Т.Е. Демидовой, М.П. Ильиной, Е.А. Прибытковой, Л.Н. Чипышевой, И.А. Юмашевой и др.

Формирование познавательных универсальных учебных действий как сложного личностного образования происходит постепенно в деятельности, имеющей практическую направленность, позволяющей входить ребенку в проблемную ситуацию. На наш взгляд, такой деятельностью, обеспечивающей возможность получать, синтезировать, комбинировать, активно использовать знания, является проектная деятельность. Для настоящего исследования важны работы, рассматривающие сущность

проектной деятельности, ее проблемный характер, место в образовательном процессе (А.Л.Блохин, Н.А.Бреднева, О.В.Брыкова, В.Г.Веселова, О.Б.Волжина, Е.А.Гилева, Т.А.Данилина, И.И.Джужук, Дж.Дьюи, С.А.Ермолаев, Н.А.Забелина, А.Д.Климова, Н.Н.Курова, О.В.Ляпина, И.И.Ляхов, И.В.Никитина, Е.А.Пеньковских, М.Л.Сердюк, Н.Г.Чернилова и др.).

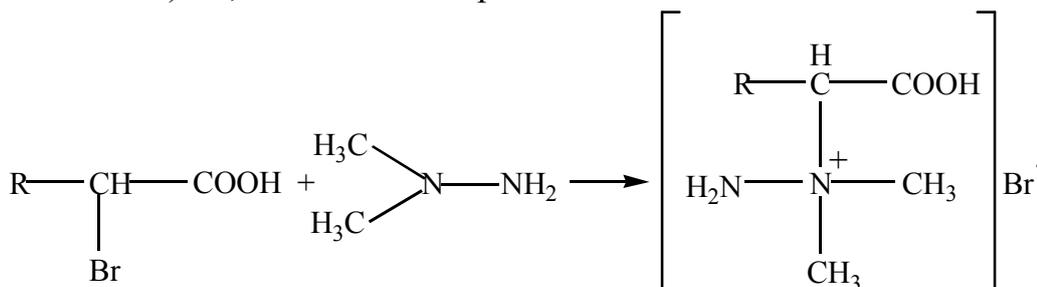
## ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ НЕСИММЕТРИЧНОГО ДИМЕТИЛГИДРАЗИНА

*Роцин В.А., старший преподаватель*

(Казанский национальный исследовательский технологический  
университет)

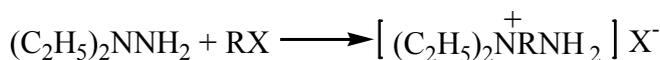
Бетаины активно участвуют в азотистом обмене растений. Поэтому, вероятно, НДМГ в небольших количествах не оказывает выраженного токсичного действия на растения. В связи с этим ряд авторов считают, что НДМГ и его производные в умеренных дозах могут использоваться растениями как источник азота.

НДМГ по сравнению с гидразингидратом характеризуется более высокой нуклеофильностью и основностью, что облегчает замещение брома в  $\alpha$ -БКК и приводит к получению практически не изученных  $\alpha$ -НДМГ-карбоновых кислот (кватернизованные соединения на основе НДМГ). НДМГ гладко взаимодействует с  $\alpha$ -БКК в среде абсолютного спирта или ацетонитрила при небольшом избытке, приводя к образованию бромидов N-(1-карбоксииалкил)-N,N-диметилгидразиния:



где R: Me, Et, i-Pr, Ph .

Проведены реакции по взаимодействию алкилгалогенидов (этилбромид, пропилбромид, йодистый бутил) с N,N – диэтилгидразином при комнатной температуре в эквимольных количествах и с избытком гидразина. Продуктами реакции алкилирования являлись соответствующие соли с различными выходами:



(14 - 16)

R = C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> (14), C<sub>3</sub>H<sub>7</sub> (15), C<sub>4</sub>H<sub>9</sub> (16); X = Br (14, 15), I (16) .

В последнее время всё чаще проводят реакции по взаимодействию НДМГ и окисей. Строение продуктов, образующихся при взаимодействии 1,1 – диметилгидразина с эпоксидными соединениями, сильно зависит от природы имеющихся у последних заместителей. Так, к  $\alpha$ -окисям олефинов 1,1 – диметилгидразин присоединяется с образованием нестабильных аминоиминов [3]. Эпоксипропиловые эфиры карбоновых кислот образуют с 1,1 – диметилгидразином мономерные аминоимиды. Сложные эфиры карбоновых кислот, содержащих терминальную эпокси группу с 1,1 – диметилгидразином, образуют твёрдые полимерные продукты.

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ОБЩЕЙ ТЕОРИИ ЭКОЛОГИИ И  
ВСЕОБЩЕЙ ЭКОЛОГИИ***Бекетова С.И., к.п.н., доцент*

(Казанский Приволжский Университет)

Человеческие ценности меняются в процессе преобразования природной среды. Но сама ситуация изменяется в том случае, если новые ценности становятся достоянием широких масс. То есть, если появляются соответствующая идеология и культура. Экологический гуманизм в своем развитии, расширяя сферу своего влияния, превращается в экологическую идеологию, на основе которой создается экологическая культура. Идеология как массовая система взглядов основана на совокупности идей, способствующих объединению всего общества или части его. Идеологии на базе общечеловеческих ценностей можно разделить на две разновидности: потребительские – обращающиеся к «животу» как общечеловеческой ценности и нравственные – обращающиеся к общечеловеческим ценностям разума, духа, совести. К последним относятся учения Конфуцио, Сократа, Платона и т.д. Сюда попадает экологическая экология. Ее новизна и специфика в том, что она преодолевает не только классовые, национальные и религиозные разногласия, но и свойственный всем существующим идеологиям антропоцентризм, ориентируясь не только на общечеловеческие, но и на общежизненные ценности, единые для человека и природы. Экологическая идеология - это идеология жизни, солидарности человека и природы. Выделим общие источники и составные части экологической идеологии. Это философия, которая в лице экзистенциализма, прежде всего М. Хайдеггера, призвавшего отказаться от присущего новоевропейской мысли разделения сущего на субъект и объект и выдвинувшего в качестве главенствующей задачи «вопрошания бытия», подошла в XX в. к пониманию важнейшего значения природной среды для существования и развития человечества. Выход М. Хайдеггера к бытию – философская основа экологической идеологии. В рамках широкого понимания философии как любви к мудрости одним из основоположников может быть назван А. Швейцер с его концепцией «благоговенья перед жизнью»».

Можно говорить и собственно об экологической философии как направлении исследований с характеризующим его понятием «глубинной экологией». Предлагаются термины «экософия», «ноософия», «витософия» и др.; исходя из философских оснований пытаются сформулировать правила жизни как совокупность экологических заповедей. В конкретных науках развиваются собственные экологические направления в рамках экологии как науки о взаимоотношении организмов со средой, системный подход демонстрирует важность целостного видения мира. Системное видение мира привело к формированию таких содержательных концепций как синергетика и учение о биосфере В.И. Вернадского, являющихся естественнонаучной базой экологического движения. Последнее представляет собой реакцию общественности на обострение противоречий между человеком и природой,

характеризуя сдвиг сознания в сторону учета интересов и обеспечения сохранности природной среды». Идеология представляет собой рациональное и иррациональное и в этом смысле является переходной от философии, в которой рациональный момент явно преобладает, к религии, в которой он может быть отнесен на второй план. Среди принципов экологической идеологии отметим следующие:

- учет во всех сферах человеческой деятельности реакции природной среды на вносимые в нее изменения, деятельность не вместо природы, ломающая ее кругообороты веществ, трофические уровни и уничтожающая ее составные части, а деятельность вместе с природой, учитывающая ее возможности и законы функционирования;

- юридический принцип равноправия находит нравственное обоснование и завершение в экологической этике позволяющей сформулировать то, что можно назвать «золотым правилом» экологии;

- три принципа – практический, юридический, нравственный не исчерпали существа экологической идеологии, дают о ней ясное представление.

Экологическая идеология не замыкается в рамках взаимодействия человека с природой, а вбирает в себя все новые проблемы человеческого существования. Трём этапам развития общества и его отношениям с природой соответствует три этапа развития культуры: мифологический этап целостной культуры, этап культуры, расщепленной на несколько отраслей, и этап по-новому целостной экологической культуры, в которой соединяются различные отрасли и типы культуры. Под культурой в ее высшем измерении понимаются процесс и результат творческого постижения и преобразования человеком окружающего мира. Слово «культура» экологично само по себе и восходит к возделыванию земли. Связи между культурой и природой, между социальным и экологическим фундаментальны и непреходящи. Тесная связь между культурой и природой делает актуальной в плане гармонизации взаимоотношений человека и природы задачу синтеза экологически позитивных тенденций всех типов культур, что обеспечивает гармоничное развитие мировой культуры. Так, в западной культуре заметно преобладание рационального над чувствительным, а в восточной наоборот. Необходима гармония того и другого в целостном постижении и творении мира и себя. В создании экологической культуры принимают участие и материальная и духовная культура. В рамках первых цивилизаций складывалась мифологическая культура, которая предполагала стремление человека вернуться к изначальному единству с природой. Таким образом, мифология экологична. Древнейшие религии основаны на обожествлении природы. Наука изначально экологична в том смысле, что нацелена на изучение природы.

УДК 504

**ИНЖЕНЕРНО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ  
БЕРЕГОУКРЕПЛЕНИЯ Р.МЕША НА ТЕРРИТОРИИ СПОРТИВНО-  
ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ЛАГЕРЯ**

*Осипова В.Ю., к.х.н, доцент*

(Казанский государственный архитектурно-строительный университет)

В настоящее время актуальна проблема ухудшения состояния поверхностных водных объектов – источников водоснабжения – в результате антропогенной деятельности человека. Антропогенное воздействие на природу нарушает приобретенную в процессе эволюции замечательную способность к саморегулированию. Видимые искусственные изменения в природной среде часто приводят к коренным изменениям связей в экосистемах и прогрессирующему разрушению биосферы.

Размывы берегов - природный процесс, свойственный любой реке. Скорость размыва колеблется от долей метра до десятков метров в год, изменчива от половодья к межени, от года к году в зависимости от стадии развития процесса, который возникает, активизируется, затухает, прекращается и вновь возобновляется.

Экологическая роль малых рек состоит в том, что именно они, дренируя большую часть площади водосборов республики, определяют водность, качество, режим и другие показатели крупных водотоков. Уязвимость малых рек из-за их размеров и неспособности противостоять влиянию антропогенного воздействия на протяжении многих лет ведет к качественным и количественным изменениям водных объектов, то есть к экологическим осложнениям. Это обстоятельство позволяет считать малые реки индикатором экологического состояния не только водосборных площадей, но и природно-экономических регионов в целом, что требует систематической оценки их состояния.

## ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД ОБНАРУЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗА В СТОЧНЫХ ВОДАХ

*Костоланов П.А.*

*Научный руководитель: Григорьева И.Г., доцент*  
(Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ)

В практике потенциометрического анализа используются компенсационный и не компенсационный методы определения ЭДС электронной пары, последняя представляет собой индикаторный электрод и электрод сравнения, погруженные в соответствующие растворы. В результате образуется гальванический элемент, в котором происходят химические и концентрационные изменения, вызывающие поляризацию электродов, что ведет к непрерывному уменьшению ЭДС

Рассмотрим некомпенсационный метод, наиболее подходящий для практики санитарно-химического анализа. ЭДС гальванического элемента определяется непосредственно чувствительными измерительными приборами, последовательно с которыми включается большое и точно известное сопротивление. При включении измерительного прибора в сеть гальванического элемента необходимо, чтобы внешнее сопротивление сети было во много раз больше внутреннего. Тогда о напряжении между электродами можно будет судить по силе тока. Подобная схема позволяет по изменению последней в цепи определять изменения ЭДС испытуемого гальванического элемента. Шкала чувствительности прибора может быть отградуирована в милливольтмах – милливольтметры; в амперах – гальванометры; в единицах измерения анализа, например в значениях рН, т.е. эти измерительные приборы выступают в роли индикаторов.

Главное преимущество потенциометрического метода по сравнению с другими методами анализа - быстрота и простота проведения измерений. Время установления равновесного потенциала индикаторных электродов мало, что удобно для изучения кинетики реакций и автоматического контроля технологических процессов. Используя микроэлектроды, можно проводить определения в пробах объемом до десятых долей, см<sup>3</sup>. Потенциометрический метод дает возможность проводить определения в мутных и окрашенных растворах, вязких пастах, при этом исключая операции фильтрации и перегонки. Потенциометрические измерения относят к группе неразрушающих способов контроля, и анализируемый раствор может быть использован для дальнейших исследований. Погрешность определения при прямом потенциометрическом измерении составляет 2 - 10 %, при проведении потенциометрического титрования - 0,5 - 1,0 %. Интервал определения содержания компонентов потенциометрическим методом в различных природных и промышленных объектах - в пределах от 0 до 14 рН для стеклянных электродов, и от 10 до 10<sup>-5</sup>(10<sup>-7</sup>) М определяемого иона для других типов ионоселективных электродов.

Одним из достоинств метода потенциометрического титрования является возможность полной или частичной его автоматизации. Автоматизировать можно подачу титранта, запись кривой титрования, отключение подачи титранта в заданный момент титрования, соответствующий точке эквивалентности.

Каждый из рассмотренных нами методов анализа имеет преимущества и недостатки, поэтому выбор метода в конкретной ситуации зависит от приоритетных задач, однако наиболее точным признан метод потенциометрического титрования.

Сегодня решение проблемы точности измерения, а также многие другие представлены в многочисленных приборах, изобретенных с целью усовершенствования процесса анализа. Некоторые из них мы рассмотрели во второй главе работы.

Таким образом, нами проанализирован и практически закреплен электрометрический метод определения ионов железа в сточных водах.

## **ИК-СПЕКТРОМЕТР КАК ПРИБОР КОНТРОЛЯ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД**

*Габдуллина Л.А*

*Научный руководитель: Григорьева И.Г., доцент*  
(Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ)

Как известно, основное назначение ИК спектрометров заключается в получении колебательного спектра исследуемого соединения. По мере сканирования каждого спектрального интервала, ширина которого определяется спектральной шириной щели, энергия излучения воспринимается одноканальным приемником. Приборы с пространственным разделением, использующие многоканальные приемники, в средней ИК – области, в отличие от видимой, практически не применяются. Примером многоканального прибора для видимой области служит спектрограф, регистрирующий спектр излучения на фотопластинку. Многоканальные спектрометры - это такие приборы, в которых приемник одновременно получает много сигналов, соответствующих различным участкам спектра. Эти сигналы дешифруются таким образом, что дают информацию о каждом отдельном спектральном элементе. Так как ИК области присуща низкая энергия, то конструирование ИК – спектрометров направлено на максимальное увеличение проходящей через прибор и попадающей на приёмник энергии. Со своей стороны пользователь должен помнить об этом ограничении и выбирать, особенно, при количественных измерениях оптимальные с точки зрения энергетике режимы работы и методы пробоподготовки.

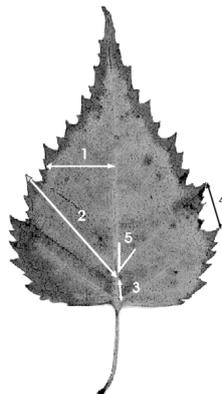
В ходе классического спектроскопического эксперимента входящее в призменный или решеточный монохроматор полихроматическое излучение (белый свет) разделяется на бесконечное число монохроматических пучков. Спектр получается путем пространственного разделения выходящих из призмы пучков с различными длинами волн. Дифракционная решетка работает подобным же образом, за исключением того, что число пучков равно числу штрихов решетки и для каждой длины волны на выходе получается больше одного максимума. Различные порядки спектра, которые перекрываются, необходимо разделять. Разрешение, достигаемое в спектрометре, определяется шириной щели, задающей полосу длин волн, которая попадает на фотоприемник и порядком спектра. В 1970-е годы классические сканирующие спектрометры начали вытесняться приборами нового поколения - на основе интерферометров с использованием преобразования Фурье, и к настоящему времени этот процесс завершился.

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Г. КАЗАНИ МЕТОДОМ БИОИНДИКАЦИИ

Валеева Г.Р., доцент

(Казанский Приволжский Университет)

*Цель работы* – интегральная экспресс-оценка качества среды обитания живых организмов по флуктуирующей асимметрии листовой пластинки березы повислой (*Betula pendula*).



*Сбор материала.* Начинать сбор материала необходимо по окончании интенсивного роста листьев (конец мая – начало июня). Выборку листьев древесных растений необходимо делать с несколько близко растущих деревьев на площади 10x10 м или на аллее длиной 30–40 м, в исключительных случаях с 2–3 деревьев. Используются средневозрастные растения, исключаются молодые и старые. Всего надо собрать не менее 25 листьев среднего размера с одного вида растения. Листья собираются из нижней части кроны растения, на уровне поднятой руки, с максимального количества доступных веток.

*Обработка материала.* Весь собранным материал должен быть снабжен точной информацией о месте сбора, о наличии источника загрязнения, времени сбор и исполнителе. Хранить материал можно не более недели на нижней полке холодильника.

Обработка заключается в измерении длин жилок на листьях справа и слева с точностью до 1 мм. Каждая выборка должна включать в себя 100 листьев (по 10 листьев с 10 растений).

При выполнении исследований выполняют следующие операции. Для измерения лист березы помещают перед собой брюшной (внутренней) стороной вверх. Брюшной стороной листа называют сторону листа, обращенную к верхушке побега. С каждого листа снимают показатели по пяти промерам с левой и правой сторон листа (рис.).

Схема морфологических признаков, использованных для оценки стабильности развития березы повислой (*Betula pendula*):

1 – ширина левой и правой половинок листа. Для измерения лист складывают пополам, совмещая верхушку с основанием листовой пластинки. Потом разгибают лист и по образовавшейся складке измеряется расстояние от границы центральной жилки до края листа.

- 2 – длина второй жилки от основания листа.
- 3 – расстояние между основаниями первой и второй жилок.
- 4 – расстояние между концами этих же жилок.
- 5 – угол между главной жилкой и второй от основания листа жилки.

Для исследований требуются циркуль-измеритель, линейка и транспортир. Промеры 1–4 снимаются циркулем-измерителем, угол между жилками (признак 5) измеряется транспортиром. Для этого центр основания окошка транспортира совмещают с точкой ответвления второй жилки второго порядка от центральной жилки. Эта точка соответствует вершине угла. Кромку основания транспортира надо совместить с лучом, идущим из вершины угла и проходящим через точку ответвления третьей жилки второго порядка. Вторым лучом, образующим измеряемый угол, получают, используя линейку. Этот луч идет из вершины угла и проходит по касательной к внутренней стороне второй жилки второго порядка.

Навеску листьев помещают в фарфоровую ступку, добавляют немного диоксида кальция, промытого кварцевого песка и растирают с 2-3 мл 85%-го раствора ацетона, к растертой массе добавляют 4-5 мл ацетона и снова растирают несколько минут. Доводят до 10 мл ацетоном. После отстаивания раствора экстракт осторожно сливают в пробирку с воронкой с фильтром.

Проводим спектрофотометрический анализ. Спектрофотометр позволяет выполнять анализ смесей веществ с близкими максимумами поглощения, что достигается за счет использования монохроматора, вследствие чего удается установить содержание хлорофиллов и каротиноидов в вытяжке без предварительного разделения. Плотность экстракта на спектрофотометре измеряют при длинах волн, соответствующих максимумам поглощения хлорофиллов *a* и *b* в красной области спектра и при длине волны абсорбционного максимума каротиноидов (662, 644, 440). При этом учитывают, что положение максимума поглощения несколько меняется в зависимости от используемого растворителя.

Концентрацию пигментов рассчитывают по уравнениям:

$$C_a = 12,21 \cdot A_{662} - 2,81 \cdot A_{644}$$

$$C_b = 20,13 \cdot A_{644} - 5,03 \cdot A_{662}$$

$$C_{кар} = (1000 \cdot A_{440} - 3,27 \cdot C_a - 100 \cdot C_b) / 229$$

где  $C_a$ ,  $C_b$ ,  $C_{кар}$  — соответственно концентрации хлорофиллов *a*, *b*, их суммы и каротиноидов, мг/л;  $A$  — экспериментально полученные величины оптической плотности при соответствующих длинах волн.

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДИК ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИЙ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРЕ**

*Мухаметшина Е.С., доцент*

(Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ)

Существует большое количество практических и теоретических задач, касающихся переноса атмосферных примесей. В то же время, существующая сеть измерений обычно очень редка, и полученные таким образом данные не всегда представительны для местности со сложной структурой атмосферной циркуляции. В этой связи полезным способом восполнения недостающей информации являются математические модели атмосферных процессов. В настоящее время, существуют значительные расхождения относительно подходов к оценке и моделированию атмосферных процессов. Тем не менее, большинство современных расчетов являются различного рода модификациями и усовершенствованиями ряда основных моделей. При этом все известные модели можно классифицировать по трем принципам: объект исследования, используемая система координат, механизмы рассеяния взятые за основу.

По объекту исследования модели делятся:

1) Рецепторные модели, которые рассматривают измеренные концентрации загрязнителей в рецепторной точке и оценивают процентный вклад различных источников в этой концентрации.

2) Модели источника – зависят от данных о количестве выбросов из источников загрязнения, метеорологических условий рассеяния:

а) для стационарных источников;

б) для динамичных источников (транспорт).

в) гибридные модели – скрещивание моделей источника и рецептора для выявления не зафиксированных официально выбросов.

По используемой системе координат, модели делятся:

1) Эйлеровы модели, в которых система координат определена относительно земной поверхности. В этом случае последовательность различных воздушных частиц определяется так, будто они переносятся воздушным потоком за наблюдателем, который закреплен на земной поверхности;

2) Лагранжевы модели, которые используют систему координат, движущуюся вместе с потоком воздуха, т.о. поддерживая контакт наблюдателя в течение продолжительного периода времени. Данные модели либо отслеживают процессы в движущихся массах воздуха, либо используют условные частицы для имитации процессов рассеивания.

По механизмам рассеяния, взятым за основу:

1) Уравнение переноса примеси – является первичной и наиболее упрощенной моделью математического расчета а рассеяния. В данной модели предполагается, что, диффузное расширение облака, химическое

преобразование и гравитационное оседание примеси равно нулю или линейно относительно расстояния переноса.

Достоинства:

\* такие модели удобно использовать для изучения влияния источников выбросов оксида углерода и твердых примесей на большие территории;

\* возможность комбинировать данную модель с другими (особенно при использовании системы координат Лагранжа).

## **БИОПОВРЕЖДЕНИЕ – АКТУАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ,**

*Куколева Д.А., ассистент*

(Казанский государственный архитектурно-строительный университет)

Актуальность проблемы биоповреждения указывает на необходимость ее исследования, однако при исследовании биоповреждений существуют определенные методологические трудности:

- на ранних стадиях биоповреждения сложно определить принадлежность микроорганизмов к определенному виду, без привлечения специалистов они могут остаться нераспознанными;

- в своем развитии эти процессы трудно моделировать и прогнозировать из-за взаимного влияния микроорганизмов, входящих в биоценозы, синергетических эффектов;

- в определении эффектов повреждений материалов затруднено выделение вклада микроорганизмов так как факторы, стимулирующие биоповреждения, а также процессы коррозии и старения практически одни и те же, поэтому, в реальных условиях эксплуатации необходимо упомянутые процессы изучать в совокупности;

- механизм биоповреждений имеет специфические особенности, связанные с попаданием микроорганизмов на поверхность металлоконструкций, адсорбцией их и загрязнением поверхностей, образованием микроколоний, накоплением продуктов метаболизма, эффектами синергизма.

Методы исследования проблемы биокоррозии можно классифицировать в зависимости от объектов изучения:

- объект-«микроорганизм» включает идентификацию данного микроорганизма до вида, исследование его морфологических, культуральных, физико- и биохимических свойств, определение адаптации, особенностей изменчивости и продуктов метаболизма, определение целесообразности депонирования в качестве тест-культуры или продуцента веществ, а также патентования и стандартизации штамма;

- объект-«материал» включает в себя анализ физико-химических и эксплуатационных свойств данного материала, особенностей эксплуатации в конструкциях изделий, изучение модели «материал-микроорганизм» с оценкой возможных эффектов биоповреждений, определение эффективности методов защиты от них для данного материала с учетом условий эксплуатации;

- объект-«биоцид» включает исследования его физико-химических свойств, определение его токсичности в отношении микроорганизмов и человека, оценку стабильности свойств и возможности нейтрализации, выявление характера воздействия вещества на материал конструкций помимо биоцидного действия (ингибитор, стимулятор или нейтральное вещество); изучение физических моделей «биоцид-микроорганизм», «биоцид-материал», «биоцид-среда», «биоцид-человек» и возможно более сложной

модели, полностью или частично включающей перечисленные. Последнее направлено одновременно на решение требований суперглобальной проблемы современности – сохранения биосферы.

Представленная классификация методов исследования говорит о многофакторности проблемы биоповреждения и демонстрирует основные направления исследований по данной проблеме.

УДК 637.512.7

## **РЕФРАКТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ПИВА ЧАСТНОЙ ПИВОВАРЕННОЙ КОМПАНИИ «Т».**

*Гаязова З.И., Курбанов З.Д*

*Научный руководитель: Чудакова О.Г., к.х.н., доцент*  
(Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ)

Преломление световых лучей на границе раздела двух различных оптических сред называют рефракцией, она характеризуется показателем преломления.

Рефрактометрический метод анализа (рефрактометрия) основан на зависимости показателя преломления света от состава системы. Такую зависимость устанавливают путем определения показателя преломления для ряда стандартных смесей растворов. Предварительно по экспериментальным данным строят градуировочный график в координатах: состав смеси-показатель преломления; затем по градуировочному графику определяют показатель преломления раствора неизвестного состава. Метод рефрактометрии применяют для количественного анализа бинарных, тройных и разнообразных сложных систем растворов.

Рефрактометрический метод имеет ряд достоинств: простота и быстрота определения, высокая точность анализа (до сотых долей процента). Метод применяют для анализ разнообразных сложных систем: горючих и смазочных материалов, биологических и пищевых продуктах, лекарственных препаратов и др. При анализе многокомпонентных систем часть компонентов может находиться в постоянном соотношении, что упрощает анализ, так как дает возможность рассматривать систему как двойную. С помощью рефрактометрических измерений проводят идентификация веществ путем определения величин преломления и их физических характеристик (плотности, температуры кипения и т.д.).

Последнее время покупается множество немецких и чешских пивоварен, но никто не знает, соответствует их технология ГОСТу или нет. В данной работе приводятся показатели преломления таких компаний.

## **АНИОН 7040, КАК ПРИБОР КОНТРОЛЯ СТОЧНЫХ ВОД ПАРИКМАХЕРСКОГО ПРОИЗВОДСТВА.**

*Миронова Н.Н.*

*Научный руководитель: Чудакова О.Г., к.х.н., доцент*  
(Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ)

Проверку проводили на фиксаналях калия фосфорнокислого однозамещенного водородный показатель которых был рН = 6,86; рН= 4,01; рН= 12, 45 концентрация которых была 0,025 М. А также натрия фосфорнокислого двузамещенного концентрацией 0,025М водородный показатель которых был; рН= 3,56; рН= 4,01; рН= 12, 45; рН = 6,86.

Растворы фиксаналов предварительно мыли без мыла с использованием губки. Потом промывала дистиллированной водой. Затем разбивала в плоскодонную колбу объемом 200 мл., размешивали предварительно закрыв пробкой. После растворения соли доводили до метки 1 л. И так повторяли с каждым фиксаналом 7 раз.

Полученные растворы наливали в чистые сухие стеклянные стаканчики в которые помещали сенсорный электрод. Экспериментальные данные зафиксированный сенсором поместила в таблицу концентрации потребляемого кислорода фиксаналями.

калибровки высвечивается на табло  $\alpha t = 2,01\%$ .

Таким образом, мы увидели, что при повышении рН растворов увеличивается потребление кислорода согласно реакции окисления, также отметили, что происходит зависимость между потреблением кислорода от температуры. Чем ниже температура тем потребление кислорода ниже. Благодаря проведенной проверки и калибровки погрешность сводиться до минимума.

Делались пять модельных растворов: окислитель ILLUSION 6%, окислитель 9% для седых волос KEEN, красящий состав, ТБО волосы, сточные воды парикмахерских изделий.

Используется в парикмахерском производстве красящие вещества, красители 30 г. Окислителя ILLUSION 1,9% ,6% на волосах и 60г. окислитель 9% для седых волос KEEN 9% которые смываются от 8-12л водой, поэтому модельные растворы я приготовила как 1:10. Для этого я брала навески на электронных аналитических весах, красящие вещества- 0,3г в 100мл, красители 0,6г в 100мл.

УДК 543.4

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В РАБОЧЕЙ ЗОНЕ ХЛЕБОПЕКАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА С ПОМОЩЬЮ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

*Чудакова О.Г., к.х.н., доцент*

*Желовицкая А.В., к.х.н., доцент*

(Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ)

При выпекании хлебо-булочных изделий выделяются акриламид, канцерогенность которого доказана, в больших количествах газы - продукты разложения карбоновых кислот. Но характер выделений значительно отличается при штатной работе оборудования и при возникновении нештатных ситуаций.

В течение трех недель нами на ООО «Лаишевском пищекомбинате» проводил отбор проб воздуха рабочей зоны несколько раз за день. За этот промежуток времени на предприятии несколько раз отмечались нештатные ситуации, связанные с перебоями в работе оборудования и нарушениями технологического процесса. Необходимо отметить, что не исследовался компонентный состав выделяемых примесей во время различных процессов выпекания изделий. В первые три дня исследования, характер хроматограмм был схож, и показан, в качестве примера на рис. 1. Наблюдались идентичные пики, формируемые выделениями ацетона - продукта окисления вторичного спирта после брожения дрожжей ( $0,23-1,5 \text{ мг/м}^3$ ) и этилового спирта не превышающие концентрации ПДК рабочей зоны, в которых отсутствуют пики веществ не относящие к хлебопекарному производству.

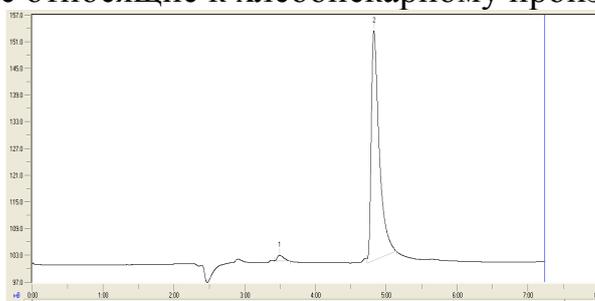


Рис.1. Пример хроматограммы выделений при выпекании в штатном режиме

**СТРУКТУРА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ***Черемискина Л.В., преподаватель*

(Государственное Бюджетное Образовательное Учреждение Среднего Профессионального Образования «Самарский Техникум Кулинарного Искусства»)

Содержание образования в конкретном образовательном учреждении определяется образовательной программой (образовательными программами), утверждаемой и реализуемой этим образовательным учреждением самостоятельно. Основная образовательная программа разрабатывается образовательным учреждением на основе примерной основной образовательной программы. Органы, осуществляющие государственное управление в сфере образования, обеспечивают разработку на основе федеральных государственных образовательных стандартов или государственных требований примерных основных образовательных программ с учетом их уровня и направленности. Примерные основные образовательные программы с учетом их уровня и направленности могут включать базисный (примерный) учебный план и (или) примерные программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей). По поручению Минобрнауки коллегии Минобрнауки от 1 февраля 2007 года «О разработке нового поколения государственных образовательных стандартов и поэтапном переходе на уровневое высшее профессиональное образование с учетом требований рынка труда и международных тенденций развития высшего образования» Федеральным институтом развития образования (ФИРО) разработаны в пакете с законопроектом «Макет Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) третьего поколения» и «Методика разработки ФГОС на основе модульно-компетентностного подхода». Примерная основная профессиональная образовательная программа профессионального образования - совокупность документации, регламентирующей цели, структуру, содержание, условия реализации, контроль и оценку результатов, (начального, среднего, высшего) профессионального образования по направлению / профилю / специальности. Компетенция – готовность человека к решению задач профессиональной и внепрофессиональной деятельности на основе использования человеком внутренних и внешних ресурсов. Общие (универсальные) компетенции – компетенции, необходимые для успешной деятельности как в профессиональной, так и во внепрофессиональной сферах. Профессиональные (специальные) компетенции – компетенции, необходимые для реализации профессиональной деятельности. Профессиональная деятельность - деятельность, для которой требуется комплекс специальных знаний, компетенций и практических навыков, приобретенных в результате целенаправленной подготовки. Профессиональная функция – компонент профессиональной деятельности, обладающий относительной автономностью в рамках технологического

процесса. Результаты обучения – это набор знаний, умений и/или компетенций, освоенных человеком, которые он может продемонстрировать по завершении обучения. Формулировка результатов обучения показывает, что обучающийся должен знать, понимать и делать по завершении обучения. Квалификация – подтверждённая в соответствии с установленными требованиями совокупность компетенций, необходимых для выполнения определённого круга профессиональных (должностных) обязанностей. Модуль (учебный модуль) – часть образовательной программы, имеющая определённую логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам обучения, воспитания. Зачётная единица – мера трудоёмкости образовательной программы с учётом всех её составляющих (аудиторная нагрузка, самостоятельная работа, практики, контрольные мероприятия и др.). Профессиональный модуль – часть профессиональной образовательной программы, имеющая определённую логическую завершенность по отношению к заданным стандартом результатам образования, и предназначенная для освоения специальных компетенций, обеспечивающих реализацию определённой профессиональной функции. Как правило, один профессиональный модуль направлен на освоение одной профессиональной функции. Получение достоверной информации о реальном состоянии дел в системе образования создаст условия для принятия обоснованных управленческих решений на всех уровнях - от учителя (выбор оптимальных методик, своевременная коррекция, дифференциация и индивидуализация обучения и др.) до руководителей народным образованием (разработка и принятие мер по улучшению состояния образования на региональном и федеральном уровнях, внесение изменений в программы и учебники, совершенствование организации и управления образованием). Вместе с этим должна проводиться разработка: примерных (базисных) образовательных планов и программ; системы оценки соответствия содержания и качества подготовки обучающихся федеральным государственным образовательным стандартам в процессе аттестации выпускников в различных формах; положения о рекламации на качество образования и (или) несоответствие качества образования установленным требованиям; экспертизы учебников, учебного оборудования и средств обучения для общеобразовательной школы; системы аттестации педагогических работников; контрольных измерительных материалов для объективной оценки и мониторинга образовательных достижений обучающихся в рамках общероссийской системы оценки качества образования; подходов и методики расчета механизмов бюджетного финансирования системы образования, тарификации педагогических кадров. Таким образом, Государственные образовательные Стандарты в системе существующего законодательного поля системы образования становятся важнейшим нормативным правовым актом, устанавливающим от имени Российской Федерации определённую совокупность наиболее общих норм и правил, регулирующих деятельность системы общего среднего образования.

## **Содержание**

<i>Тунакова Ю.А.</i> Методы расчетного мониторинга для решения задач расчетного мониторинга	<b>3</b>
<i>Найман С.М.</i> Обращение с городскими отходами	<b>5</b>
<i>Газеев Н.Х.</i> О реализации «Основ государственной политики в области экологического развития РФ на период до 2030г.»	<b>7</b>
<i>Галимова А.Р.</i> Исследование содержания катионов металлов и анионов в водопроводной воде г. Казани	<b>9</b>
<i>Желовицкая А.В., Чудакова О.Г., Хакимов А.Г., Гизатуллин А.Б.</i> Определение содержания кислорода и БПК в сточных водах кисло-молочного производства	<b>11</b>
<i>Мингазетдинов И.Х., Чернова Н.В.</i> Рациональное устройство для очистки промышленных сточных вод от взвешенных веществ	<b>12</b>
<i>Гоголь Э.В., Тунакова Ю.А., Новикова С.В. КНИТУ-КАИ</i> Подходы к моделированию антропогенных воздействий на биосферу	<b>13</b>
<i>Лавриненко О.В., Лантух Р.А.</i> Атомно-адсорбционный метод определения катионов	<b>15</b>
<i>Мальцева С.А., Мухамедияров Р.М.</i> Конусная дробилка для переработки строительных отходов	<b>17</b>
<i>Мальцева С.А., Романова К.А.</i> Роторная дробилка для переработки строительных отходов	<b>18</b>
<i>Шипилова Р.Р., Пивцайкина Р.В.</i> Мокрый пылеуловитель со слоем гранул для очистки выбросов энергетических установок	<b>19</b>
<i>Шавалеева С.М., Баянова Л.Н.</i> Загрязнение почвенного покрова боем стеклянной тары	<b>20</b>
<i>Кремлева Н.В., Хайрутдинова Л.И.</i> Эколого-экономическое обоснование внедрения электрозащиты от коррозии магистральных газопроводов	<b>22</b>
<i>Кремлева Н.В., Шарипзянова Л.Р.</i> Установка реагентной очистки сточных вод линии гальванического хромирования	<b>24</b>
<i>Буданов А.Р., Шарафеева А.Р.</i> Флотатор для очистки от ПАВ сточных вод ЗАО «Урусинский химический завод»	<b>26</b>
<i>Буданов А.Р., Хузина Л.И.</i> Очистка от полимерной пыли газовых выбросов цеха литья пластмасс	<b>28</b>
<i>Кулаков А.А., Ахметова Р.А., Фаттахова Г.Ф.</i> Модификация фотометрического метода определения тяжелых металлов в сточных водах	<b>30</b>
<i>Шигапова Н.В.</i> Модель процесса формирования познавательных универсальных учебных действий младших школьников в проектной деятельности на уроках «Окружающий мир»	<b>31</b>
<i>Роцин В.А.</i> Проблемы утилизации несимметричного	<b>33</b>

диметилгидразина	
<i>Бекетова С.И.</i> Теоретические вопросы общей теории экологии и всеобщей экологии	<b>34</b>
<i>Осипова В.Ю.</i> Инженерно-биологическая технология берегоукрепления р. Меша на территории спортивно-оздоровительного лагеря	<b>36</b>
<i>Григорьева И.Г., Костоланов П.А.</i> Электрохимический метод обнаружения железа в сточных водах	<b>37</b>
<i>Григорьева И.Г., Габдуллина Л.А.</i> ИК-спектрометр как прибор контроля нефтесодержащих сточных вод	<b>39</b>
<i>Валеева Г.Р.</i> Оценка качества окружающей среды г. Казани методом биоиндикации	<b>40</b>
<i>Мухаметшина Е.С.</i> Сравнительный анализ существующих методик определения концентраций загрязняющих веществ в атмосфере	<b>42</b>
<i>Куколева Д.А.</i> Биоповреждение – актуальная проблема экологической безопасности в строительстве	<b>44</b>
<i>Чудакова О.Г., Гаязова З.И., Курбанов З.Д.,</i> Рефрактометрический метод для определения качества пива частной пивоваренной компании «Т»	<b>46</b>
<i>Чудакова О.Г., Миронова Н.Н.,</i> Анион 7040, как прибор контроля сточных вод парикмахерского производства	<b>47</b>
<i>Чудакова О.Г., Желовицкая А.В.,</i> Определение загрязняющих веществ в рабочей зоне хлебопекарного производства с помощью газовой хроматографии	<b>48</b>
<i>Черемискина Л.В.</i> Структура образовательного процесса в современных условиях	<b>49</b>