



Министерство образования и науки
Российской Федерации



Администрация
Кемеровской области



Кемеровский научный центр
СО РАН



ФГБОУ ВПО «Кемеровский
технологический институт пищевой
промышленности»

МАТЕРИАЛЫ

Международной молодежной научной школы

**"ЭКОЛОГИЯ КРУПНЫХ ВОДОЕМОВ И ИХ
БАССЕЙНОВ"**



**в рамках федеральной целевой программы «Научные и
научно-педагогические кадры инновационной России»
на 2009–2013 годы**

28 мая – 1 июня 2012 г.

Кемерово

УДК 502.51
ББК 29.18
М 43

Под общей редакцией
профессора, д-ра хим. наук В.П. Юстратова

М 43 Международная молодежная научная школа
«Экология крупных водоемов и их бассейнов» материалы
научной школы 28 мая – 1 июня 2012 г. / под общ. ред.
В.П. Юстратова; ФГБОУ ВПО «Кемеровский
технологический институт пищевой промышленности». –
Кемерово, 2012. – 288 с.

ISBN 978-5-89289-663-4.

В сборнике представлены материалы
Международной молодежной научной школы, объединенные
по направлениям:

Материалы изданы в авторской редакции на русском
языке.

*Международная молодежная научная школа проводится в
рамках федеральной целевой программы
«Научные и научно-педагогические кадры инновационной
России» на 2009-2013 годы, государственный контракт
№ 12.741.12.0069 от 11.05.2012*

УДК 502.51
ББК 29.18

© Кемеровский технологический институт
пищевой промышленности, 2012

ISBN 978-5-89289-663-4

УДК 502.65

АГРОНАНОТЕХНОГИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ ПРОДУКЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ ООПТ И РЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ

Ю.А. Гордеев

филиал ФГБОУ ВПО «РГУТ(С)» в г. Смоленске

Разработка нанотехнологий производства синтетических продуктов питания, которые заменят натуральные - дело, несомненно, перспективное и актуальное. Однако на современном этапе развития основным источником продовольствия является агропромышленный комплекс и традиционные способы ее получения.

В передовой аграрной науке все более четко формулируются предположения, что существующие способы хозяйствования в агропромышленном комплексе и экологии, требуют качественного улучшения и разработки новых подходов, так как в рамках существующих технологий, так и не удалось реализовать программу сохранения плодородия почв и получения устойчивых и экономически оправданных урожаев сельскохозяйственных культур.

Одним из путей решения этой проблемы является использование автоматизированных систем управления процессами обработки почв, внесения удобрений, полива и уборки, широко известные как системы точного земледелия. Применение этих методов позволяет существенно сократить затратную часть, оптимизировать величину и время воздействия, снизить нежелательные эффекты последствий, уменьшить зависимость от почвенно-климатических условий и при этом получить запланированный урожай. При этом вопрос

способа воздействия на почву остается открытым и наименее изученным.

Так, например, процент использования удобрений, внесенных традиционными методами, не превышает 30% и существенно зависит от погодных условий и времени. Формирование и активация почвенно-поглощающего комплекса в плодородном слое производится за счет текущих биопроцессов и практически не управляется человеком.

Наиболее перспективным методом целенаправленного управления процессами в почве являются нанотехнологии. Основное преимущество их в том, что участники нанотехнологий – вещества находящиеся в активном физико-химическом состоянии и доступные для управления. Изучение процессов взаимодействия растений и почвы и формирование оптимальных условий этого взаимодействия на наноуровне позволит существенно сохранить и повысить плодородие почвы и обеспечить управляемость экологической обстановкой.

Но всевозрастающая потребность в качественных продуктах питания, все обостряющаяся необходимость рационального использования невозобновляемых энергетических ресурсов обуславливают ускорение поиска новых технологических подходов к сельскохозяйственному производству. Прежде всего речь идет о создании условий для его перехода на принципы устойчивого развития, чтобы получать нужное количество агропродукции при оптимальных затратах природных ресурсов и минимальном загрязнении окружающей среды. Перспективным направлением выхода из создавшегося положения является разработка и применение методов, основанных на познании происходящих в растениях и почве глубинных биофизических и биохимических процессов. Таким методом, например, может быть предпосевная обработка семян с применением физических факторов. Это – электрические и магнитные поля, ультразвуковая обработка, облучение лазером и т.д.

На сегодняшний день известно множество различных способов предпосевной обработки семян для повышения их жизнеспособности. Например, такие как предпосевная обработка семян электромагнитными полями, разными видами

излучений и другими внешними физическими факторами. Однако, ни один из вышеперечисленных методов, не дает стабильной прибавки и повышения качества урожая сельскохозяйственных культур, при этом оказывается вредное влияние на обслуживающих аппаратуру людей. Вследствие чего эти разработки не нашли широкого применения в производстве.

Наиболее перспективными направлениями, которые могут стать основой ведения рационального природопользования в зоне ООПТ и речных бассейнов, являются следующие биофизически обоснованные агронанотехнологии:

1. Локальное внесение минеральных удобрений в форме внутривиточного жгута.

Известно, что ключевая роль в комплексе многочисленных процессов, участвующих в приспособительных реакциях растений, принадлежит биомембранам корневых клеток. Первая ответная реакция корня на изменение внешних условий - деполяризация или гиперполяризация мембранного потенциала за счет изменения равновесия H^+ и других ионов.

Исключительная роль ионов водорода в функционировании мембран легла в основу нашей теории о формирующемся в неблагоприятных условиях *протонном барьере* на плазмалемме клеток корня. Дело в том, что при неблагоприятном воздействии окружающей среды растительный организм активизирует физиологические процессы, обеспечивающие усиление протондвижущей силы. В частности, усиливается дыхание, более интенсивной становится работа АТФ-зависимого мембранного H^+ -насоса, который служит универсальным приводом к ионным потокам на плазмалемме растительных клеток.

В начальный период действия неблагоприятного фактора описываемые адаптационные реакции растительного организма, несомненно, повышают его устойчивость. Но затем откачка H^+ -ионов через плазмалемму резко усиливается и они концентрируются на внешней стороне мембраны. Внутри клетки возрастает соответственно количество анионов, что обуславливает значительный внутриклеточный отрицательный заряд. Поскольку протоны обладают очень сильным электрическим полем, во много раз сильнее полей других

катионов, они образуют объемный макроскопический заряд. Он может создавать электрическое поле напряженностью порядка единиц и сотен вольт на сантиметр. Концентрация положительных зарядов протонов влечет за собой формирование двойного электрического слоя. Это и представляет собой протонный барьер, крайне затрудняющий трансмембранный перенос веществ и энергии. Вместе с тем это физическое формирование легко регулируется слабыми электрическими полями.

Были проведены многочисленные опыты по изучению влияния слабых электрических полей на устойчивость растений против засухи. Например, разность потенциалов в почве величиной 200-400 мВ от внешнего источника или за счет формирования электрохимического потенциала использовали при выращивании в вегетационных сосудах пшеницы, кукурузы, гороха и других культур при оптимальной влажности питательного субстрата (70% полевой влагоемкости) и критической (примерно 35% полевой влагоемкости). В сосудах с критической влажностью без изменений электрических характеристик корнеобитаемой зоны, растения позже всходили и сильно отставали в росте, часто погибали через 2-3 недели после всходов. Когда же в ризосфере создавалась разность потенциалов, растения не уступали контрольным, выращиваемым в оптимальных условиях.

Установлено, что биологически эффективные электрохимические поля величиной 200-300 мВ создаются в почве путем локального способа внесения минеральных удобрений в форме жгута.

Это позволяет уменьшать количество вносимых удобрений, по крайней мере, на треть по сравнению с традиционным разбросным способом без снижения урожаев. Особенно эффективно локальное внесение удобрений при неблагоприятных факторах - засухе, переувлажнении и переуплотнении почв, несбалансированности элементов питания растений (так называемом "питательном" стрессе), а также на низкоплодородных землях. Урожайность в этом случае повышается до полутора раз по сравнению с внесением вразброс удобрений такого же количества и качества. При этом

снижается загрязнение ландшафтов химикатами, уменьшается засоренность полей.

В целях широкомасштабного внедрения такой экономически и экологически эффективной агроаотехнологии необходимо наладить производство приспособлений к серийным посевным и почвообрабатывающим агрегатам для внесения удобрений узкой лентой в форме внутрипочвенного жгута.

2. Плазменные технологии в земледелии и животноводстве.

В последние годы начали появляться технологии на основе использования генераторов низкотемпературной плазмы, одной из них является плазменная предпосевная обработка семян сельскохозяйственных культур, которая применяется с целью повышения урожайности. Данная агроанотехнология основана на познании глубинных биофизических и биохимических процессов, позволяющих использовать генетически детерминированные возможности растений и животных противостоять неблагоприятным факторам и повышать свою продуктивность.

Низкотемпературная плазма активно воздействует на первичные процессы прорастания семян, в результате значительно повышается активность каталазы и других ферментов, возрастает энергия прорастания. Применение плазменной предпосевной обработки семян позволяет существенно повысить степень использования биофизического потенциала семян, что, в первую очередь, отражается на устойчивости растений к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды в процессе их роста и созревания урожая.

Научные достижения в области плазменных технологий предпосевого облучения семян, полученные нами за 15 лет работы, впечатляют своим инновационным потенциалом и могут стать научной базой высокоэффективных эколого-адаптивных нанотехнологий возделывания сельскохозяйственных культур, что крайне важно в тяжелых условиях возрождения агропромышленного комплекса России.

В частности, проведенными исследованиями было

доказано, что облучение низкотемпературной плазмой приводит к генерации свободных радикалов в семенах сельскохозяйственных растений, а молекулярная структура индуцированных свободных радикалов отличается от исходных. Иными словами интенсивность этих излучений может служить показателем эффективности плазменных технологий.

Установлена возможность использования люминесцентных излучений для оценки влияния плазменных обработок на технологические свойства семян и эффективность данной технологии в целом, так как плазменное облучение гарантировано переводит органические молекулы семян в возбужденное состояние.

При проведении лабораторных и полевых экспериментов наши главные усилия были сосредоточены на совершенствовании технологических процессов применения плазмы в растениеводстве. Вначале была установлена высокая эффективность облучения семян в течение 40-60 и более секунд. Однако с технологической точки зрения такие экспозиции мало пригодны. Резкому снижению времени обработки семян излучением плазмы способствует импульсное облучение в течение сотых долей секунды. Для этих целей было разработано, изготовлено и установлено на плазменных генераторах специальное устройство – обтюратор, изучена эффективность сверхкоротких импульсов. Это позволило приступить к изготовлению высокопроизводительных мобильных облучательных установок (до 1,5 т/час), крайне необходимых для промышленного использования.

Хорошие результаты были получены при уточнении таких важных параметров плазменных агротехнологий для различных культур и почвенно-климатических условий как сила тока, возбуждающего плазменную дугу, вычленение различных участков спектра плазмы, расстояние от сопла плазмотрона до семян, длительность хранения семян после плазменной обработки до посева и т.д.

Эффективность использования низкотемпературной плазмы доказана не только в лабораторных, но и в производственных условиях. Широкая производственная проверка новой технологии была проведена с использованием

экспериментальной мобильной установки «Агроплазма-М» производительностью 8-10 тонн зерна за смену в хозяйствах Смоленской и Ростовской областей и на полях Краснодарского края.

Важно так же, что для предпосевной обработки семян можно использовать недорогие устройства. Один такой генератор плазмы может окупиться прибавкой урожая зерна ячменя, например, при посеве на площади 30-40 гектаров за один год.

Плазма открывает новые возможности в животноводстве и ветеринарной медицине. На птицефабрике ЗАО «Пригорское» Смоленской области излучениями плазмы обрабатывали куриные яйца перед закладкой в инкубационном цеху. Выход цыплят возрастал на 12-18 процентов. В ветеринарном центре Смоленской сельскохозяйственной академии успешно проводились операции с помощью плазменного скальпеля по обезжизиванию молодняка крупного рогатого скота, купированию хвостов, кастрации свиней, и при других операциях на животных.

Исходя из приведенных результатов исследований и накопленного экспериментального материала по предпосевной обработке семян сельскохозяйственных культур излучениями низкотемпературной плазмы, можно предложить эти инновационные методы для широкого внедрения в производство при возделывании сельскохозяйственных культур по интенсивным нанотехнологиям. Что позволит получить более высокий и качественный урожай при минимальных затратах, что крайне важно в нынешних экономических условиях.

Применение предпосевного облучения семян также улучшит экологическую обстановку за счет снижения химической нагрузки на полях, так как эта технология позволяет получать высокие урожаи при применении минимальных доз минеральных удобрений, гербицидов и пестицидов.

3. Нейтрализация кислых почв электрическим полем.

Перспективным направлением биофизически обоснованных агронанотехнологий является и стимуляция электронно-ионных почвенных процессов слабым

электрическим полем. Это хорошо прослеживается на примере электронейтрализации кислых почв. В настоящее время раскисление производят путем внесения в пахотный слой 5-7 и более т/га известковых удобрений. Это очень дорогостоящее мероприятие. Кроме того, внесение известковых материалов ограничивается из-за наличия в них кадмия, стронция, мышьяка и других токсикантов. В России площади с повышенной кислотностью занимают около 40 млн. га и ежегодно расширяются. На кислых почвах резко снижается эффективность минеральных удобрений и высокопродуктивных сортов сельскохозяйственных культур.

Электронейтрализация почв - экологически безопасный прием, который позволит дать экономический эффект при замене традиционного известкования в размере около 4 тыс. рублей с гектара. Проведенными нами исследованиями установлено, что для удаления ионов водорода из пахотного слоя можно использовать электрическое поле напряженностью от 10 до 80 В/см в зависимости от свойств почвы и скорости движения агрегата по полю. При этом отрицательно заряженный орган располагают на глубине обработки почвы, а положительно заряженный - в поверхностном слое (3-5 см). Ионы водорода, обладая высокой подвижностью в электрическом поле, передвигаются к катоду, гидроксил-ионы - к аноду. Необычно высокая подвижность иона водорода при прохождении тока объясняется так называемым эстафетным механизмом передачи заряда. Если принять за оптимальную глубину корнеобитаемого слоя 25 см, то за его пределы H^+ -ион может быть выведен за 0,5-1,0 сек.

Этого достаточно, чтобы, применив мобильный агрегат, в ходе предпосевной обработки почвы провести нейтрализацию пахотного слоя. H^+ -ион, выведенный в подпахотный слой, частично промывается с фильтрационными токами воды, частично входит в почвенный поглощающий комплекс, замещая в последнем необходимый для питания растений ион кальция.

При этом имеет место и частичный электролиз, энергетические затраты на осуществление которого очень малы, так как восстанавливается на электроде лишь малая доля ионов водорода. К тому же электрохимический эквивалент этого

элемента в десятки раз меньше эквивалента других ионов. Наряду с перемещением протонов к катоду может идти нейтрализация по типу $\text{H}_2\text{O} + 2\text{H} = 2\text{H}_2\text{O}$ вследствие чрезвычайно быстрой миграции протонов через водородные связи под влиянием внешнего поля.

Одновременно электрическое поле способствует высвобождению из почвенного поглощающего комплекса (ППК) нитрат- и фосфат- содержащих ионов, которые перемещаются в сторону анода, т.е. приближаются к корневой системе растений, что положительно сказывается на их питании, особенно в начальный период вегетации. Гидроксил-ионы, подщелачивающие почвенный раствор, также приближаются к корнеобитаемой зоне и создают лучшие условия для питания растений и развития почвенных микроорганизмов. При нейтрализации почвы одновременно с высевом семян происходит электростимуляция семян и микроорганизмов за счет остаточной поляризации дисперсных почвенных частиц в электрическом поле, образующих разность потенциалов в посевном слое. Регулируемый генератор электрического тока, может устанавливаться на культиваторе или сеялке. Он занимает мало места и весьма экономичен.

Дальнейшие перспективные пути развития агронанотехнологий.

Уже сейчас имеется возможность внедрять биофизически обоснованные агронанотехнологии, отличающиеся экологичностью и экономичностью, бесспорно имеющие огромные перспективы, особенно в условиях глобального потепления и возможного наступления экологического кризиса. Так, разработаны методы и изготовлены промышленные образцы технических средств для обеззараживания и улучшения посевных качеств семян и повышения урожаев с помощью лазерных, ультрафиолетовых, электрических, магнитных и СВЧ-излучений.

Обрабатываются в производственных условиях методы и машины для предпосевной обработки семян излучениями плазмы инертных газов. В стрессовых условиях отличные результаты дают слабые электрические поля.

Перспективно и применение невысоких электрических

полей для снижения почвенной кислотности, повышения усвояемости фосфатов, снижения антропогенной нагрузки и т.п.

В связи со всем вышеизложенным следует сказать, что требуется сосредоточение усилий лучших научных коллективов, направленных на изучение теории ответа биологических систем на воздействие физических факторов, механизма их стимулирования, разработке эффективных биофизически обоснованных агронанотехнологий в земледелии на территории ООПТ и речных бассейнов.

Список литературы:

1. Гордеев А.М. и др. Отчет о проведении научно-исследовательских и внедренческих работ по экологически безопасным технологиям. Научный отчет / А.М. Гордеев, С.М. Вьюгин, А.Д. Прудников, Ю.А. Гордеев и др. – Смоленск: 2002 - 120 с.

2. Гордеев А.М. Биофизические основы эколого-адаптивного земледелия. Монография / А.М. Гордеев. – Смоленск: Смядынь, 1999. – 316 с.

3. Гордеев Ю.А. Стимулирование биологических процессов в семенах растений излучениями низкотемпературной плазмы. Монография / Ю.А. Гордеев. – Смоленск: Универсум, 2008. - 196 с.

4. Гордеев Ю.А. Инновационные агронанотехнологии - основа рационального природопользования днепровского Бассейна / Ю.А. Гордеев, А.Д. Прудников // Сб. мат. 2-го международ. экологического форума «Чистый город, чистая река, чистая планета». - Херсон: ХТПП, 2010. – С. 23-29.

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕРИАЛЫ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ

**ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНО-РЕСУРСНОГО
ПОТЕНЦИАЛА КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Л.В.Никифорова, начальник

*ФГБУ Кемеровский центр по гидрометеорологии и
мониторингу окружающей среды3*

**ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ НА
СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ
ВОДОЕМОВ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

Г.В.Сакаш, д.т.н., профессор

Сибирский федеральный университет, г.Красноярск19

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И АНАЛИЗА КАЧЕСТВА ВОДЫ

О.А.Алексеева, к.х.н., зав. аккредитованной лаборатории
питьевой и поверхностных вод

ОАО "Кемвод", г.Кемерово38

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ
СТОЧНЫХ ВОД НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОМЕМБРАННЫХ
ПРОЦЕССОВ**

Т.А.Краснова, Заслуженный эколог РФ, д.т.н., профессор,

*Кемеровский технологический институт пищевой
промышленности, г.Кемерово73*

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ
РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ОЧИСТКИ
ПРИРОДНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД НА ОСНОВЕ
АДСОРБЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ.**

М.П.Кирсанов, д.т.н., профессор,

*Кемеровский технологический институт пищевой
промышленности, г.Кемерово117*

**ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНИЧЕСКИХ
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ**

Т.В.Шевченко, д.т.н., профессор

*Кемеровский технологический институт пищевой
промышленности, г.Кемерово.....* 149

**НОВЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ
ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ И ПРИРОДНЫХ ВОД ОТ
РАЗЛИЧНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ**

Л.Ф. Комарова Заслуженный эколог РФ, д.т.н., профессор,
Алтайский государственный технический университет

им.И.И.Ползунова, г.Барнаул..... 166

**РЕСУРСЫ, КАЧЕСТВО, ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ, ОХРАНА
ВОДОЕМОВ И ИХ БАССЕЙНОВ**

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНЫХ
ВОДОЕМОВ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

Г.В. Сакаш, Е.В. Колдырев

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск 177

**ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ПРОБЛЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ
НАСЕЛЕНИЯ ИРАКА**

Аль-Харами Тами

г. Багдад, Ирак..... 182

**ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ОЗЕР КОСТАНАЙСКОЙ
ОБЛАСТИ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА**

С. Н.Нарбаев, Г.А.Аубакирова,

КАТУ им.С.Сейфуллина, г.Астана, Казахстан 188

**АНТРОПОГЕННАЯ НАГРУЗКА И
ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТЬ БАССЕЙНА р. ВОРОТАН В
РЕСПУБЛИКЕ АРМЕНИЯ (РА)**

М.В.Епремян, Т.Г.Варданян.

Ереванский государственный университет, Армения..... 194

**АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИНЦИПА БАССЕЙНОВОГО
УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ В
СОВРЕМЕННОМ ЛАОСЕ (НА ПРИМЕРЕ ОКРУГА КАСИ)**

Бунпачан Бунтала

Национальный университет Лаоса, Вьентьян,

<i>Лаосская народно-демократическая республика.....</i>	<i>197</i>
ИЗМЕНЧИВОСТЬ КАДМИЯ И СВИНЦА В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ВЕРХНЕГО УРАЛА	
Г.Ш. Кужина	
<i>Сибайский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», г. Сибай</i>	<i>198</i>
БИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ КРУПНЫХ ВОДОХРАНИЛИЩ ПУТЕМ СТРУКТУРНОЙ ПЕРЕСТРОЙКИ ФИТОПЛАНКТОННОГО СООБЩЕСТВА	
В. В. Кульнев, Н. И. Богданов, В. Т. Лухтанов	
<i>ООО НПО «Альгобиотехнология», г. Воронеж</i>	<i>201</i>
АГРОНАНОТЕХНОГИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ ПРОДУКЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ ООПТ И РЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ	
Ю.А. Гордеев	
<i>филиал ФГБОУ ВПО «РГУТиС» в г. Смоленске.....</i>	<i>206</i>
КОНЦЕПЦИЯ ЭКОЛОГО-АДАПТИВНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ДЛЯ ВОДООХРАННЫХ ЗОН	
Ю.А. Гордеев	
<i>филиал ФГБОУ ВПО «РГУТиС» в г. Смоленске.....</i>	<i>215</i>
ИОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЙ СТОЧНЫХ ВОД	
В.П. Гуськова, Л.С. Сизова, А.О.Анисимова	
<i>Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, г. Кемерово.....</i>	<i>227</i>
ПРИМЕНЕНИЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ АНИОНИТОВ В ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ НЕКАЛЯ (АНИОННОЕ ПАВ)	
Г.В. Славинская, О.В. Куренкова	
<i>Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, г.Воронеж</i>	<i>229</i>

**УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ПУТЕМ
СОЗДАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ ИОНОВ
МЕТАЛЛОВ И НЕФТЕПРОДУКТОВ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОВЫХ СОРБЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ**

А.А. Фогель, В.А. Сомин, Л.Ф. Комарова
*Алтайский государственный технический университет,
г. Барнаул.....*236

**ОЧИСТКА ВОДЫ ОТ ИОНОВ АММОНИЯ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИРОДНЫХ СОРБЕНТОВ**

Е.Н.Калюкова, Н.Н.Иванская, Е.А.Корчагина
*Ульяновский государственный технический университет,
г. Ульяновск.....*243

**СОРБЕНТЫ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА ДЛЯ
ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ФЕНОЛА**

Ж.С.Ташенова, Ж.К.Идришева
*Восточно-Казахстанский государственный технический
университет им Д.Серикбаева, Казахстан.....*250

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТУРКМЕНСКИХ ЦЕОЛИТОВ
ДЛЯ ДЕАММОНИЗАЦИИ И УМЯГЧЕНИЯ ВОДЫ**

Х. Н.Евжанов, Т. В.Никуличева
*Институт химии Академии наук Туркменистана, Ашхабад,
Туркменистан.....*252

**СОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНЫХ
КОМПЛЕКСОВ УГЛЕГУМАТОВ С ПОЛИАКРИЛАМИДОМ**

А.Н. Жакина, З.Г. Аккулова, А.К. Амирханова, А.Х. Жакина,
А.Ж.Ахметова
*ТОО «Институт органического синтеза и углехимии РК», г.
Караганды, Казахстан.....*253

ЭЛЕКТРОДИАЛИЗ В КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ РТУТЬСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД ХЛОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА	
С.В.Шишкина, А.В.Дюков <i>Вятский государственный университет, г.Киров</i>	256
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОСАЖДЕНИЯ СУЛЬФИДА КАДМИЯ(II) ИЗ СТОЧНЫХ ВОД	
Г.Р.Манакова, С.В.Пестриков <i>Уфимский государственный авиационный технический университет, г.Уфа</i>	260
АДСОРБЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ НЕЭЛЕКТРОЛИТОВ ТЕРМИЧЕСКИ ОКИСЛЕННЫМИ АКТИВНЫМИ УГЛЯМИ	
О.В. Беляева, Н.С. Голубева, Н.В. Гора <i>Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, г.Кемерово</i>	263
УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРИРОДНЫХ ВОД ПУТЕМ СОЗДАНИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ СОЛЕЙ ЖЕСТКОСТИ	
Л.В. Куртукова, В.В. Сомин, С.А. Бетц <i>Алтайский государственный технический университет им. И.И.Ползунова, г. Барнаул</i>	266
ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ И ДЕМАНГАЦИИ ВОД ПОДЗЕМНЫХ ИСТОЧНИКОВ	
Ю. Л. Сколубович, А. Е. Фролов <i>Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), г. Новосибирск</i>	269
ПОЛУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКТИВНОГО УГЛЯ	
Ю.В. Соловьева*, О.С. Гладкова**, Ж.В. Рагузина*** <i>Кемеровский технологический институт пищевой промышленности*, Учреждение Российской академии наук Институт угля и углехимии СО РАН **, Кемеровский профессионально- технический колледж***, г.Кемерово</i>	271
ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ ФЛОКУЛЯНТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИАКРИЛАМИДА ДЛЯ	

**ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД МОЛОЧНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Ю.В.Устинова, Т.В.Шевченко, А.Ю.Темирев

*Кемеровский технологический институт пищевой
промышленности, г. Кемерово 273*

**РЕСУРСОСБЕРАГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ
СТОЧНЫХ ВОД ПРОИЗВОДСТВА
ДИМЕТИЛФОРМАМИДА**

Н.В. Соловьёв, Т.А. Краснова

*Кемеровский технологический институт пищевой
промышленности, г. Кемерово276*

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ВОДЫ.

И.С. Ли

ООО «Локальные инженерные системы», г. Томск..... 279

Научное издание

ЭКОЛОГИЯ КРУПНЫХ ВОДОЕМОВ И ИХ БАССЕЙНОВ

Материалы
Международной молодежной
научной школы

В авторской редакции

Подписано в печать 22.05.2012. Формат 60х84^{1/16}.
Бумага типографская.
Гарнитура Times. Уч.-изд. л. 18,0 Тираж 300 экз. Заказ №81

ПЛД №44-09 от 10.10.99.

Отпечатано в редакционно-издательском центре
Кемеровского технологического института пищевой
промышленности
650010, г. Кемерово, ул. Красноармейская, 52