

Центр Экологических Систем и Технологий (ЭКОСТ)
Министерство Абсорбции Израиля

**15-ая юбилейная конференция
из цикла «Экологические проблемы Израиля»**

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЭКОЛОГИИ ИЗРАИЛЯ

При финансовой поддержке Министерства
Абсорбции Израиля и Управления Абсорбции
Иерусалимского муниципалитета

Иерусалимский Общинный Дом
Иерусалим
23 декабря 2012 года

ISBN: 978-965-7551-05-9

Научный редактор: Проф. Нонна Манусова

Редакционная коллегия:

Эстер Зель

Ефим Манусов

По всем вопросам, связанным с материалами,
опубликованными в этом сборнике,
обращайтесь по адресу:

ECOST

Tel: 02-6760835

Fax: 02-6250116

Address: 9/4 Afarsemon Jerusalem 93741

Email: nona.manusov@mail.ru

<http://www.ecost.org.il>

Напечатано в типографии «Ной», Иерусалим, Израиль

Tel: 02-6250561

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Председатель: Проф. Нонна Манусова
Президент ЭКОСТ

Сопредседатели: Д-р Александр Цикерман
Директор ЭКОСТ

Члены оргкомитета:

Д-р Леонид Диневич
Президент Форума ученых-репатриантов

Г-н Пини Глинкевич
*Начальник Управления абсорбции
Иерусалимского муниципалитета*

Г-н Омри Ингбер
*Начальник Центра абсорбции ученых,
Министерство абсорбции*

Д-р Ефим Манусов
Главный ученый ЭКОСТ

Д-р Давид Рубин
*Руководитель департамента очистки
сточных вод, Министерство защиты
окружающей среды*

Программа 15-ой юбилейной конференции
**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
ЭКОЛОГИИ ИЗРАИЛЯ**

Регистрация 10:00 – 11:00

Приветствия 11:00 – 11:30

Доклады:

Проф. Н.Манусова, др. И.Эдельзон
*Решение экологических проблем Израиля –
одно из важнейших направлений деятельности
ассоциации ЭКОСТ* 11:30 – 12:15

Др. А.Цикерман, др. Ю.Ильевский
Современные способы переработки отходов 12:15 – 13:00

М.Sc. Л.Бучинская
*Современная система мониторинга
природных ресурсов Израиля.
Анализ состава и структура. (иврит)* 13:00 – 13:45

**Др. Л.Блянкман, проф. Э.Брук-Левинсон,
др. Д.Гуревич**
*Новые прогрессивные технологии
очистки сточных вод и их внедрение* 13:45 – 14:30

Перерыв, легкое угощение 14:30 – 15:00

Др. Я.Сосновский, М.Sc. Е.Ариев, М.Sc. Б.Мараш

Электрификация и энергосбережение:

мировые тенденции и особенности

Израиля (иврит)

15:00 – 15:45

Сообщения:

Др. П.Корен, др. М.Бокман

Опыт работ фирм по очистке воды

15:45 – 16:00

Др. А.Фурман, др. Ф.Мазур,

др. Т.Шимель, М.Sc. С.Гитман

Экологическое просвещение и туризм

16:00 – 16:15

М.Sc. М.Туркинец, др. А.Бергер

Экологические основы еврейских традиций

16:15 – 16:30

Обсуждение

16:30 – 17:00

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Проф. Владимир Алексеенко, проф. Людмила Кирейчева, проф. Нонна Манусова, д-р Ефим Манусов</i> О комплексном анализе состояния природной среды в ареале с подземным размещением водных ресурсов	9
<i>Проф. Абрам Альтишуль</i> Предложение по сохранению и развитию оазисов в Негеве	11
<i>Проф. Валерий Анфимов, М.Sc. Елена Гольдман</i> Экология городов Израиля в связи с ростом автотранспорта	13
<i>Д-р Леонид Блянкман, М.Sc. Ольга Шацман</i> Новые приемы в водоподготовке и обработке промышленных стоков.....	15
<i>Д-р Марк Бокман</i> Системы для очистки бытовых стоков в соответствии с требованиями израильского стандарта.....	17
<i>Проф. Лев Борошок</i> Оптимизация направлений совершенствования системы водоснабжения Израиля.....	19
<i>Проф. Эдвард Брук-Левинсон, Д-р Давид Гуревич</i> Новые технологии очистки и обеззараживания воды в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения с использованием реагента «ДЕЗАВИД концентрат»	21
<i>М.Sc. Мила Бучинская</i> Современная система мониторинга природных ресурсов Израиля. Анализ состава и структуры	24
<i>М.Sc. Светлана Гитман</i> Экологическое просвещение и туризм	30
<i>Д-р Илья Златкис, М.Sc. Лиза Златкис</i> Экологичная энергосистема на возобновляемых источниках энергии.....	32

<i>Д-р Юлий Ильевский, Проф. Валентина Козлова</i> Получение магнезиального цемента из продуктов Мертвого моря.....	34
<i>Д-р Павел Корин</i> Опыт работы фирмы «Аквакор» по внедрению новых технологий очистки сточных вод.....	36
<i>Д-р Любовь Лернер</i> Эндозекологическая реабилитация детей с неспецифическими заболеваниями органов дыхания в сочетании с нарушениями нервной системы и опорнодвигательного аппарата	38
<i>Д-р Борис Мавашев</i> Мертвое море и оптимальный вариант его спасения	39
<i>М.Sc. Феликс Мазур</i> Об экологическом просветительстве	42
<i>Проф. Павел Олодовский</i> Роль кремневой воды в профилактике различных заболеваний	44
<i>Д-р Яков Сосновский, М.Sc. Евгений Арьев, М.Sc. Бенямин Мараи</i> Электрификация и энергосбережение: мировые тенденции и особенности Израиля.....	46
<i>Проф. Наталья Струнникова, д-р Ольга Петрова</i> Комплексное органоминеральное удобрение и структурообразователи почв на основе осадков бытовых сточных вод и природных алюмосиликатов	49
<i>Д-р Леонид Фарфель</i> Влияние космоса на образование драгоценных камней и руд	51
<i>Д-р Александр Цикерман, Д-р Юлий Ильевский</i> Переработка твердых бытовых отходов – современные технологии.....	53
<i>Д-р Израиль Эдельзон</i> Реминерализация обессоленной воды	55

О КОМПЛЕКСНОМ АНАЛИЗЕ СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В АРЕАЛЕ С ПОДЗЕМНЫМ РАЗМЕЩЕНИЕМ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

*Проф. Владимир Алексеенко¹, проф. Людмила Кирейчева²,
проф. Нонна Манусова³, д-р Ефим Манусов³*

¹ НИИ Геохимии Биосферы (НИИГБ), Новороссийск, Россия

² ВНИИ Гидротехники и Мелиорации (ВИГМ), Москва, Россия

³ НИИ Центр Экологических Систем и Технологий (ЭКОСТ),
Иерусалим, Израиль

Проблемы влияния подземных источников пресной воды (ПИВ) типа aquifers на организацию систем инженерной экологии рассматривались авторами в докладах на международных конгрессах ЭКВАТЭК-2006 ВЭЙСТЭК-2003 и на международной конференции "Наукоемкие технологии в мелиорации"

Проблемам взаимосвязи подземного размещения водных ресурсов с обще-экологическими и социальными проблемами ареалов с такими геоэкологическими особенностями (ареалы с ПИВ) уделялось существенно меньшее внимание

Значительно сложнее оказалась проблема взаимосвязи подземного расположения источников пресной воды с состоянием природной среды, с учетом экосистемного развития и антропогенного воздействия, а также влияния абиотических и биотических лимитирующих факторов. Такую проблему легче решить, если в ареале можно выделить два-три лимитирующих фактора, которых образует устойчивый историко-эволюционный инвариант, позволяющий прогнозировать и интерполировать условия воздействия лимитирующих факторов. Кроме того надо выбрать достоверные методы оценки состояния природной среды исходя из предполагаемой стадии развития экосистем. Исходя из вышеизложенного, для сравнительной оценки влияния подземного размещения источников воды при выборе объекта используем субтропический пояс географической зональности, а в нем – ареал с достаточно высоким радиационным индексом $I_R \approx 2.5$ т.е. субтропические полупустыни, характеризующиеся таким видовым ограничением как отсутствие лес-

ных зон что позволяет визуально оценить аномальное состояние экосистемы и выбрать историко-эволюционный инвариант (ИЭИ) исходя из того, что это ареал с нехваткой воды.

Поэтому в качестве инварианта выберем соотношение относительной влажности воздуха над почвой f к температуре. Высокий I_d предполагает достаточно высокие значения температуры воздуха и вполне достаточные световые условия [10].

Исходя из гидрофизики почв и теории геохимических барьеров, можно показать, что при наличии подземных водных ресурсов типа aquifers капиллярный потенциал ландшафта P_k будет зависеть от условий теплообмена, изменение температуры приводит к изменению f , так что отношение $f/t \approx \text{const}$, даже с учетом суточных и сезонных колебаний лимитирующих факторов. При этом справедливо предполагается постоянство коэффициентов транспирации фитоценозов и правильный режим мелиорации, например, точечный полив.

Кроме того необходимо антропогенное воздействие в виде зооценозов, не нарушающих структуру почв. При этих условиях возникает субклимаксное состояние природной среды, которое обеспечивает многократное увеличение фитомассы (почти в 20 раз) и создание лесных зон и рощ полезных деревьев, например, рощ финиковых пальм, из плодов которых получают финиковый мед.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОХРАНЕНИЮ И РАЗВИТИЮ ОАЗИСОВ В НЕГЕВЕ

Проф. Абрам Альтицуль

Оазисы, созданные и развитые в Негеве в течение 40-50 лет упорного труда и немалых бюджетных затрат, являются гордостью Израиля и удивляют большинство туристов из разных стран мира.

Созданию этих оазисов способствовало наличие подземных водных запасов, расположенных на глубинах 70-100 метров и мало зависящих от погодных условий, потопов и засух. Эти запасы не подвержены радиоактивному излучению и другим видам поллюций.

В течение последних лет оазисы постепенно превращаются обратно в безжизненную пустыню. На их восстановление потребуются десятки лет. Причиной этой регрессии является ограничение потребления воды. Научно обоснованные и рассчитанные контроль и использование воды предотвращают переполнение и высыхание подземных запасов являющимися собой необратимый процесс.

Например, для пополнения этих запасов искусственно, можно использовать легкие направляющие плотины из камней и других естественных материалов (как в Йемене или Калифорнии) для отвода и дробления массивных дождевых стоков. Такие водоотводы могут также уменьшить или предотвратить вред и разрушения, наносимые дорогам и мостам в районах долины реки Иордан, Мертвого моря и Арава.

Ограничение потребления воды в населенных пунктах в районах пустыни, как необоснованным лимитом (83.4 л/чел) так и повышением цен на воду, вызывает уменьшение цветников и лесопосадок в городах и окрестностях. Это приводит к постепенному, но довольно быстрому высыханию и исчезновению оазисов.

На международной конференции в 1977 году был регламентирован минимальный расход воды на человека не включая орошения и он составил 260 л.

Повышение цен на воду, утвержденное правительством с начала 2010 года, вместе с ограничением потребления в объеме 83.4 л/чел и ступенчатой системой увеличения цены при перерасходе, фактически повышают цену на 200 и 300 %. В дополнение к этому, жители, которые орошают свои участки, платят еще 100% за услуги канализации, что неоправданно.

Городские управления в Негеве также вынуждены увеличить на 9% расходы из местного бюджета на орошение посадок в общественных местах: садах, парках и т.д. Уже на сегодняшний день объемы поливки сильно снижены.

Кроме того, передача обслуживания систем водоснабжения в руки посреднических компаний удорожает эти услуги еще на 15-18%.

В итоге имеем "улучшение" и экономию, результат которых – исчезновение оазисов.

По моему мнению, чтобы разрешить проблему недостатка воды в Израиле, необходимо повысить профессиональную квалификацию работников отделов водообеспечения в горсоветах и рационализировать их работу. А также разумно использовать бюджетные ассигнования вместо разбазаривания средств на создание посреднических фирм по обслуживанию водных систем.

В дополнение к вышесказанному, необходимо произвести перерасчет цен на воду в различных районах Израиля в зависимости от удаленности от источников и стоимости доставки и обслуживания, так как это делается в большинстве развитых стран мира.

ЭКОЛОГИЯ ГОРОДОВ ИЗРАИЛЯ В СВЯЗИ С РОСТОМ АВТОТРАНСПОРТА

Проф. Валерий Анфимов, M.Sc. Елена Гольдман

Данная проблема весьма актуальна. В ее решении заинтересованы все жители городов планеты. Это связано с постоянным ростом городов, количеством автомобилей в них и ростом числа различных заболеваний.

В Израиле автотранспорт приносит до 80% загрязнения атмосферы и территории, в особенности в городах, где наблюдается плотная застройка, а также значительное количество автомобилей.

Авторами было проведено многолетнее исследование, созданы методики и модели для определения объемов загрязнения в городах от действия автомобильного транспорта. Города представлены как большие системы, для которых определено жизненное пространство по экологическим соображениям. Дан анализ парка автомобилей и развитие процесса автомобилизации в различных городах Израиля.

Авторы подробно рассмотрели различные модели для определения объемов отходов от работы автомобильного транспорта. Они предложили модель ВАДОС (Водитель – Автомобиль – Дорога – Окружающая Среда) для расчета объемов отходов от автотранспорта. В этой модели включены отходы от работы двигателей, износа тормозных систем, пневматических шин и поверхности качения. Даны формулы расчета с учетом большого количества факторов. Представлены режимы движения автомобилей в некоторых городах. Показано влияние состояния улиц на скорость движения и приведены формулы для определения объемов отходов для разных автомобилей. Для примера приведены расчеты по определению объемов отходов по некоторым улицам и перекресткам Иерусалима. Авторами уделено внимание трансформации отходов при действии климатических факторов с учетом материалов зданий, наличия растительности и специальных поверхностей. Предложена комплексная система ВАДОС с учетом трансформации отходов.

Авторы предложили методику районирования городской территории на основе биотопов, что позволяет выделить опасные места в городе и предложить систему мероприятий по улучшению экологической обстановки. Кроме того, предложен метод укрупненных расчетов по определению объемов отходов от автотранспорта и промышленности на основе данных статистической отчетности.

Авторами предложены семь групп мероприятий по снижению объемов отходов и даны примеры определения экономического эффекта от их внедрения. Показана система управления качеством воздуха в городах на основе ВАДОС и сетевого планирования.

Данные предложения доведены до практического применения и после привязки могут быть использованы для любого города.

Все вышеприведенные разработки находятся в книге Анфимова В. и Гольдман Е. "Автомобильный транспорт и экология городов Израиля", которая помещена на сайте ЭКОСТА www.ecost.org.il

НОВЫЕ ПРИЕМЫ В ВОДОПОДГОТОВКЕ И ОБРАБОТКЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОКОВ

Д-р Леонид Блянкман, М.Сс. Ольга Шацман

Большинство промышленных технологий предполагает использование умягченной, частично обессоленной и даже полностью обессоленной воды. Проектирование систем водоснабжения и очистки промышленных стоков обычно рассматривается в комплексе, а выбор проекта зависит не только от технологических норм, но и от внешних факторов: скудности водных ресурсов, роста цен на воду, высоких цен на транспортировку и захоронение отходов. В этом отношении замкнутые системы водоснабжения и применение методов, исключающих использование реагентов и, следовательно, способствующих уменьшению объемов осадка, имеют преимущество. Одним из примеров комплексного и рационального подхода к решению этой задачи является завод Тек-Джет. На данном заводе используется для технологических целей частично обессоленная и обессоленная вода, получаемая с помощью мембран обратного осмоса и ионообменных смол. В сточных водах присутствуют ионы тяжелых металлов, поэтому нет необходимости в добавках коагулянта, достаточно скорректировать рН и ввести флокулянт. Освобожденная от взвешенных веществ вода проходит процессы ультрафильтрации и обратного осмоса и возвращается в производство. Жидкие отходы подвергаются выпариванию, осадки обезвоживаются на фильтрпрессе. Вся система работает в автоматическом режиме. Солесодержание воды контролируется путем измерения ее электропроводности. Мембранные технологии подготовки и очистки воды получили широкое применение в Израиле. Однако успех применения мембран зависит от их грамотной эксплуатации. Небрежная эксплуатация мембран приводит к быстрой их закупорке вследствие заиливания или отложения солей. Продолжаются исследования, позволяющие предотвратить закупорку мембран. Исследования проводились в направлении изменения гидродинамики потока, генерации гидроударов определенной частоты. С помощью пилотной установки были получены положительные результаты,

однако сама мембрана размягчалась. Поэтому этот способ может быть рекомендован для модулей с керамической защитой. Другой способ предотвращения закупорки мембран заключается в обработке потока ультразвуком. Исследования в этом направлении продолжаются. В свое время автором получено авторское свидетельство по интенсификации очистки зернистых фильтрующих материалов с помощью ультразвука. Некоторые производства, например, изготавливающие лекарственные препараты, требуют глубоко обессоленную воду. В этом варианте вода, после обратноосмотических установок подвергается дополнительному обессоливанию на электродиализных мембранных установках. В последние годы в Израиле нашли успешное применение мембранные биологические реакторы (МБР). МБР являются синтезом биотехнологии и технологии разделения водных суспензий на мембранах ультрафильтрации. МБР состоит из аэротенка и мембранного модуля на полый волокнистой или пленчатой основе (плоскорамные). МБР применяют для доочистки городских стоков, а также для промышленных сточных вод. В том числе для очистки сточных вод текстильного производства, птицефабрик, молокозаводов.

СИСТЕМЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ БЫТОВЫХ СТОКОВ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ИЗРАИЛЬСКОГО СТАНДАРТА

Д-р Марк Бокман

Компания HL&CW

В настоящее время правительство Израиля утвердило национальный стандарт на качество очищенной воды для полива и сброса в реки. В соответствии с этим стандартом все существующие стоки должны быть до 01 января 2013 года оборудованы очистными устройствами, которые обеспечат качество очистки в соответствии с требованиями указанного стандарта.

Наша компания предлагает системы для очистки стоков, обеспечивающие качество очистки в соответствии с требованиями этого стандарта. Это достигается за счет запатентованной технологии очистки стоков, в которой используется, в том числе чередование аэробных и анаэробных процессов. Мы поставляем очистные сооружения для поселков и отдельных villas с любым количеством жителей, начиная от 2-3 человек до 10000 человек и более. Это оборудование можно использовать для очистки стоков от пищевых предприятий, стоков от животноводческих и птицеферм, а также очистки фекальных стоков на бензоколонках.

Предлагаемое нами оборудование может более чем три месяца работать при отсутствии стоков. Поэтому оно успешно эксплуатируется в парках и заповедниках, где стоки крайне неравномерны особенно в зимний период.

Очищенную воду можно использовать для смыва унитазов, полива любых растений, создания водоемов и в других целях.

Европейская компания уже 20 лет изготавливает это оборудование. Свыше 2000 единиц его работают на всех континентах земного шара. Наша компания дает годовую гарантию на это оборудование. При этом стоимость его ниже существующей сегодня в Израиле.

В Израиле более 500 потребителей не выполняют сегодня требования указанного стандарта. После 01 января 2013 года в соответствии с этим стандартом виновные будут привлекаться к уголовной ответственности. Поэтому работы будет много.

Наша компания впервые предлагает услуги на израильском рынке. Это может вызвать недоверие к ней. Поэтому мы готовы поставлять оборудование в аренду и взять на себя его обслуживание.

Мы понимаем Вашу занятость и трудности, связанные с оформлением и внедрением очистных систем. Поэтому для первых заказчиков готовы все работы по проектированию, оформлению и внедрению очистных систем взять на себя.

ОПТИМИЗАЦИЯ НАПРАВЛЕНИЙ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ИЗРАИЛЯ

Проф. Лев Борошок

Состояние ресурсов пресной воды в Израиле официально оценивают как кризисное. При этом основные мероприятия, которые реализуются в связи с водным кризисом, сводятся, к сожалению, только к повышению платы за воду, а также к призывам экономить пресную воду. Израиль входит в первую тройку стран с наиболее высокими в мире тарифами за воду. Все это свидетельствует о необходимости совершенствовать систему водоснабжения Израиля.

Одним из вариантов обеспечения Израиля водными ресурсами при существующей угрозе катаклизмов климата может явиться применение опреснения морской воды, запасы которой в мире не ограничены и останутся такими же при любых катаклизмах климата пока существует сама планета “Земля”. Но имеется ввиду не печально известное опреснение методом обратного осмоса (ОО), который уже получил прописку в Израиле и продолжает интенсивно расширять свое присутствие в дальнейших планах увеличения его водных ресурсов. При использовании такого опреснителя энергозатраты составляют не менее $3,5 \text{ kW/m}^3$.

В сложных непрерывных технологических процессах, проводящихся в водной среде, каким является и процесс опреснения морской воды, наиболее целесообразно использование гидравлических средств. Исходя из таких соображений был разработан **опреснитель гидродинамического типа**. При использовании такого типа опреснителя энергозатраты снижаются до 2 kW/m^3 .

Как при опреснении морской воды по методу ОО, так и при ряде других методов опреснения, остается нерешенной проблема **удаления молекул тяжелой воды**. Это молекулы на базе изотопа водорода дейтерия. В морской воде их доля составляет не более двух сотых процента. Но по утверждению ряда научных коллективов тяжелая вода подавляет все живое.

Поэтому ставится задача удалить тяжелую воду из воды, полученной при опреснении и предназначенной для питья и приготовления пищи.

Для удаления тяжелой воды предлагается специальная центрифуга, которая может обеспечить отделение из общей массы обрабатываемой жидкости только один тонкий наружный слой жидкости, в который с высокой вероятностью войдет все количество тяжелой воды, подлежащей удалению.

Важным направлением преодоления кризиса водных ресурсов Израиля может явиться использование экономичных способов получения **пресной воды из атмосферного воздуха**. Предлагаемый для этой цели способ базируется на физико-технических принципах, а не на термодинамических. Это дает возможность снизить энергозатраты на получение пресной воды до $1,5 \text{ kW/m}^3$.

Рассмотренные системы должны обеспечить повышение уровня водоснабжения Израиля, что выведет состояние ресурсов пресной воды из кризисного состояния.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ В СИСТЕМАХ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕАГЕНТА «ДЕЗАВИД КОНЦЕНТРАТ»

Проф. Эдвард Брук-Левинсон, Д-р Давид Гуревич

AMTR Scientific Ltd, Петах Тиква, Израиль

Специалистами нескольких Московских и Санкт-Петербургских компаний и НИИ РАМН (НПО «ЭМ», группа компаний «АД», НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина РАМН, ФГУП «СПб НИИ Коммунального хозяйства», ФГУН «СПб НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера», ОАО «ЛЕНВОДОКАНАЛПРОЕКТ»), – разработана и запатентована технология очистки и обеззараживания питьевой воды с использованием реагента «ДЕЗАВИД концентрат» (ДК).

На основе многочисленных научных исследований и по результатам опытно-промышленных испытаний, проведенных на базе МУП «Водоканал» г. Череповца, получено Свидетельство о государственной регистрации (№ RU.77.99.01.002.Е.000030.07.10 от 27.07.2010 г.) дезинфицирующего средства ДК в качестве средства для обеззараживания воды в системе хозяйственно-питьевого водоснабжения. Выпускаемый в России товарный продукт под названием «ДЕЗАВИД концентрат» представляет собой 50-процентный композиционный водный раствор органических полимеров катионного типа и четвертичных аммонийных соединений. Он является реагентом двойного действия, обеспечивая, с одной стороны, эффект катионной флокуляции, а с другой, – дезинфекцию воды, при высокой антибактериальной и антивирусной активности в отношении всей патогенной микрофлоры.

ФГУП СПб НИИ КХ разработала оригинальную двухстадийную технологию применения этого препарата в процессе подготовки питьевой воды. Согласно технологии ФГУП СПб НИИ КХ, на первой стадии реагент ДК добавляют в обрабатываемую воду через 1–2 минуты после введения в нее коагулянта, а на второй – непосредственно перед поступлением очищенной воды в резервуары чистой воды (РЧВ).

Многомесячная эксплуатация новой технологии на станции водоподготовки г. Череповца, производительностью 100 000 куб. м в сутки, показала, что новая технология обеспечивает надежное получение питьевой воды высокого качества.

При этом наибольшая эффективность достигается за счет совместимости использования реагента ДК и ультрафиолетового облучения. Такое сочетание ДК с УФ-облучением позволяет полностью отказаться от применения хлорсодержащих реагентов. Тем самым исключается возможность образования в процессе обеззараживания воды хлорорганических соединений, обладающих канцерогенными свойствами, и тем самым – обеспечивается получение питьевой воды нового качества: не содержащей хлорорганических соединений.

Согласно указанному свидетельству ДК также разрешен в качестве средства для обеззараживания:

- сточных вод;
- воды в системах технического водоснабжения предприятий;
- оборотной воды в системах охлаждения оборудования;
- воды в открытых и закрытых системах горячего водоснабжения;
- воды в плавательных бассейнах и аквапарках.

Использование ДК дополнительно обеспечивает:

- длительный пролонгирующий эффект обеззараживания (более 20 суток), позволяя тем самым отказаться от предварительного введения в воду аммиака;
- в сочетании с коагулянтом – глубокое хлопьеобразование и снижение в процессе фильтрования остаточной концентрации алюминия в очищенной воде до уровня пороговых показателей: вместо 0.5 мг/л (традиционная технология) – до 0.11 – 0.08 мг/л (технология ДК);
- снижение содержания остаточных органических примесей, выражаемых в единицах «Окисляемость», по сравнению с традиционной технологией, с 5.0 мг/л – до 4.0 – 3.5 мг/л;
- сильное и долговременное бактерицидное, вирулицидное и фунгицидное действие.

Минувшим летом проведены испытания реагента ДК на станции водоподготовки в Малайзии. Они показали, что в условиях жаркого тропического и субтропического климата оптимальная до-

за реагента может быть снижена в 6-8 раз, по сравнению с холодным климатом России. Это повышает конкурентоспособность Дезавида по сравнению с традиционными технологиями хлорирования воды.

Бактериологический анализ показывает полное отсутствие Коли-бактерий, при концентрации их в исходной воде, поступающей на станцию – от 200 до 1900 Колиформ единиц/100 мл.

В настоящее время компания AMTR, обладающая эксклюзивным правом на продажу реагента ДК в Израиле, взаимодействует с Министерством здравоохранения Израиля и компанией МЕКОРОТ с целью вывода реагента на рынок нашей страны.

СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ИЗРАИЛЯ. АНАЛИЗ СОСТАВА И СТРУКТУРЫ

М.Сс. Мила Бучинская

Актуальность вопросов проектирования и функционирования систем мониторинга природной среды традиционно достаточно высока вследствие высокой научной и практической значимости новых знаний и технологий, получаемых обществом в результате обработки и использования точных данных о состоянии природных и природно-техногенных систем. Важными преимуществами мониторингового подхода к изучению природной реальности являются:

- создание интегрированных (в том числе сетевых) баз данных и баз знаний;
- возможности изучения и моделирования сложных систем;
- возможности контроля состояния систем и управления ими.

В государстве Израиль проблемы построения мониторинговых структур разного уровня и назначения изучаются достаточно давно и успешно.

Приводим принципы устройства и функционирования исследуемой системы в том виде, который сложился на начало 2012 года.

Израильская система контроля состояния природной среды, как и подобные системы, в большинстве регионов мира, устроена по внутригосударственному типу (что само по себе уже является нарушением принципа горизонтальных связей и уменьшает ценность самой системы с точки зрения решения глобальных экологических проблем) и имеет ведомственную организацию. Это значит, что с точки зрения подчинения и движения информации имеем дело с элементами (как правило, ведомствами) объединенными в подсистемы с более или менее четкой иерархической упорядоченностью. Таким образом, исходный уровень системы мониторинга образуют следующие подсистемы-ведомства:

1. Министерство сельского хозяйства;
 2. Министерство защиты окружающей среды;
 3. Министерство здравоохранения.
 4. Министерство энергетики и водных ресурсов.
1. Положительной стороной данной системы является ограниченное число элементов второго уровня иерархии (всего четыре министерства задействованы в мониторинге природных ресурсов, что способствует ускорению обмена информацией, как по вертикали, так и по горизонтали).
 2. В стране достаточно широко и всеаспектно проводится мониторинг состояния природных компонентов. Основным органом, который координирует мониторинг экосистем является *Министерством защиты окружающей среды*. Система контроля качества воздушного бассейна представлена тремя мониторинговыми сетями. В основном пункты получения мониторинговой информации размещены возле электрических компаний, в городах и на остановках транспорта. На основе мониторинговых наблюдений формируются годовые отчеты по содержанию таких веществ в воздухе, как SO₂, NO_x, NO₂, O₃ и др..
 3. При мониторинге водных ресурсов проводят наблюдения на реках, озерах, водохранилищах, на морях и прибрежных территориях, а также проводится мониторинг состояния сточных вод, в том числе используемых для орошения. Тремя основными показателями, с помощью которых определяется уровень загрязнения воды в реках являются количество органического углерода, общего фосфора и общего азота. Особое внимание уделяется мониторингу реки Кишон, так как данная водная артерия протекает по антропогенно-нагруженной территории и влияет на здоровье людей. Государство Израиль находится на первом месте в мире по очистке сточных вод. Основными задачами очистки сточных вод являются:
 - очистка всех видов сточных вод, повышение качества очищенных стоков;

- повторное использование очищенных сточных вод;
- широкое применение в сельском хозяйстве.

Проведение мониторинга подземных вод в Израиле возложено на *Министерство здравоохранения* по питьевой воде и *Управление водного хозяйства* относительно источников воды, в том числе питьевой, природных подземных резервуаров воды.

Гидрологическая служба проводит регулярный мониторинг качества питьевой воды в скважинах, насосных станциях и воды в скважинах наблюдения.

4. Мониторинг геологической среды проводится по
 - землетрясениям;
 - геохимии и характеристикам подземных вод;
 - геохимии подземных вод на берегу Мертвого моря, развитию воронок, оползней, склонов.

Особое внимание уделяется оценке сейсмической опасности.

Основными показателями при мониторинге геологической среды являются геологические CCS и CO₂.

5. В Израиле при мониторинге природной среды приоритетным направлением является мониторинг конкретных особо ценных территорий и объектов природно-заповедного фонда, таких как:
 - озеро Кинерет,
 - Мертвое море,
 - Эйлатский залив,
 - заповедник Хула и ряд других.

Рассмотрим подробнее некоторые из них.

Озеро Кинерет является крупнейшим пресноводным объектом и используются в рекреационных целях, как резервуар питьевой воды и для рыболовства. Подразделение мониторинга озера Кинерет (бассейн Галилейского моря) был создан в 1998 году с целью контроля за проведением мониторинговых наблюдений в данном районе и формирования мероприятий по предотвращению загрязнения озера и его водосборного бассейна.

Мертвое Море имеет очень большое экологическое, экономическое, культурное и туристическое значение. В последние десятилетия уровень воды Мертвого моря снижается со скоростью три фута в год. Измерение уровня воды в Мертвом море выполняет гидрологическая служба.

Начиная с 2003 года в Израиле воплощается Национальная программа мониторинга *Эйлатского залива*. Мониторинг осуществляется с учетом комплексных многолетних исследований в Персидском заливе. Целью программы мониторинга является сбор и систематизация многолетних мониторинговых данных о состоянии морских экосистем в северной части залива Эйлат.

При исследовании водных ресурсов озер и морей проводится: -моделирование температур поверхности водного объекта (ТПМ), -прозрачности воды (SEC), – содержания хлорофилла (Хл) и -общего содержания взвешенных веществ (ТСМ) *Министерство охраны окружающей среды совместно с природоохранными организациями, научными учреждениями и другими государственными учреждениями и общественными организациями начало подготовку национального плана действий по сохранению биоразнообразия Израиля.*

Мониторинг территории *заповедника Хула* является одним из основных направлений Национальной программы по сохранению биоразнообразия. Основными задачами программы в долине Хула являются:

- Сохранение земельных ресурсов путем контроля уровня грунтовых вод в зимний период и предупреждения обезвоживания в летний период.
 - Предупреждение смыва вод богатых азотом в Галилейское море.
 - Восстановление мелиоративных систем.
6. Основным органом, формирующим политику в сфере использования сельскохозяйственных территорий, охраны и восстановления земель и мониторинга почв и почвенно-растительного покрова, является: *Министерство сельского хозяйства и развития сельских районов Израиля.*

Данное Министерство отвечает за воплощение мероприятий землеустройства по оптимизации использования природных ресурсов, в том числе уменьшения испарения, предотвращения процессов засоления почв, площадной и линейной эрозии, которая проявляется вследствие мелиоративных мероприятий и осадков.

При исследовании использования земель изучается безопасность использования сточных вод, органических отходов в сельском хозяйстве с анализом микробных процессов, движения органических и химических загрязняющих веществ, выполняется разработка моделей уровней грунтовых вод и их загрязнения органическими и химическими загрязняющими веществами.

В Израиле можно выделить несколько основных источников загрязнения земель:

- АЗС,
- промышленность,
- гаражи,
- объекты оборонной промышленности,
- транспорт,
- строительные отходы,
- свалки твердых бытовых отходов.

Восстановление загрязненных земель проводится в несколько этапов в соответствии с руководящими принципами Министерства защиты окружающей среды:

- определение возможных участков загрязнения,
- историческая справка,
- почвенные исследования,
- оценка загрязнения земель и их восстановления.

7. Анализ существующей системы мониторинга в Израиле показал, что она имеет ряд недостатков, как по составу элементов (подсистем), так и по иерархической структуре. Главными среди них являются:

- отсутствие корневого элемента, недостаточность развития пятого уровня, диспропорции в составе и сути элементов третьего и особенно четвертого уровней, дублирование функций, неравномерность охвата

различных типов контролируемых природных (природно-техногенных) систем;

- недостаточность в общей системе мониторинга показателей, пригодных к оценке состояния земель и агроэкосистем;
- территориальная ограниченность контроля состояния почвенного покрова;
- неполнота анализа состава водной вытяжки, форм влаги, фильтрационных свойств, капиллярности и влагоемкости почвы;
- отсутствие контроля химического состава воды в зоне аэрации;
- отсутствие фенологических наблюдений за растениями и контроля морфологических изменений;
- отсутствие измерений показателей запыленности и химического состава приземного слоя воздуха.

Общая система мониторинга окружающей среды почти не охватывает проблематику агроэкосистем, за исключением контроля состояния сточных вод, используемых для орошения и отдельных показателей состояния воздуха. При этом она выполняет важную роль контроля общего экологического фона сельскохозяйственной деятельности в государстве.

В целом система мониторинга агроэкосистем Израиля является достаточно функциональной, комплексной и информативной, выполняет на достаточном уровне основные функции – снабжение информацией о динамике переменных, обеспечения данных для объективной оценки состояния природных систем, и прогнозирование будущих состояний.

В дальнейшем необходимо более детальное изучить системы мониторинга природных ресурсов с использованием современных методов анализа и математического моделирования для разработки оптимальной модели природного мониторинга Израиля.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ И ТУРИЗМ

М.Сс. Светлана Гитман

1. Экологическое просвещение – это распространение экологических знаний об экологической безопасности, здоровом образе жизни человека, информации о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов в целях формирования экологической культуры в обществе. Кроме того, экологическое просвещение – это формирование части мировоззрения человека, которая проявляется в стереотипах поведения и восприятия природы, в особенностях мышления, в повседневной практике жизнедеятельности человека (в жизни семьи, общества в целом, в отношении к самому себе).

2. Получение экологической информации является составным элементом экологического просвещения и вытекает из конституционного права каждого на достоверную информацию о состоянии окружающей среды. Информирование населения о природоохранных проблемах и путях их решения; организация и проведение общественных экологических мероприятий с широким вовлечением в их подготовку и участие общественных и профессиональных структур; формирование экологически ориентированного общественного мнения; – являются основными приоритетами работы по экологическому просвещению.

3. Экологическое просвещение населения обеспечивается через СМИ, Интернет, музеи, библиотеки, эколого-просветительские центры, лектории, экологические инициативы и акции, конференции и выставки. Процессы эколого-правового просвещения, воспитания и образования осуществляются в заповедниках, национальных парках, эколого-просветительских центрах, посредством создания экологических троп, экологических лагерей, развития экологического туризма. Значение такого просвещения состоит в непрерывном контакте с проблемами охраны природы посредством научно-популярной и художественной литературы, СМИ, привлечение граждан к решению конкретных экологических проблем.

4. Экологическое просвещение широких масс населения, желающих углубить свои познания в области экологии является

одной из целей экологического туризма. Экологический туризм – это туризм, включающий путешествия в места с относительно нетронутой природой, с целью получить представление о природных и культурно-этнографических особенностях данной местности, который не нарушает при этом целостности экосистем и создает такие экономические условия, при которых охрана природы и природных ресурсов становится выгодной для местного населения. Экологический туризм сочетает посещение мало нарушенных антропогенным воздействием природных территорий с соблюдением экологической безопасности и включает все виды природно-ориентированных туров, таких как пешеходные, водные, конные, вело-экскурсии, различные виды природно-познавательных туров.

5. Отличительные особенности экотуризма:

- посещение отдаленных мест, которые обычно находятся на природоохраненных территориях;
- предотвращение негативного воздействия на природу и сведение к минимуму негативных последствий экологического и социально-культурного характера, поддержание экологической устойчивости среды;
- экологическое просвещение и образование;
- экономическая эффективность и вклад в устойчивое развитие посещаемых регионов, создание экономических стимулов к охране природы,
- участие местных жителей и получение ими доходов от туристической деятельности,
- невмешательство, сохранение и уважение местных обычаев и культуры.

6. В последние годы экологический туризм выделился как отдельное направление в мощной туристической сфере бизнеса, является наиболее динамично развивающейся отраслью и признается одним из самых перспективных видов туризма. Мировая практика проведения экологического туризма доказала, что экономически и экологически выверенная организация отдыха позволяет сохранять природу успешнее, чем иные виды хозяйственной деятельности или строгие запреты на рекреацию. Рациональное использование природных и культурно-исторических туристских ресурсов позволит избежать многих негативных последствий массового туризма.

ЭКОЛОГИЧНАЯ ЭНЕРГОСИСТЕМА НА ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКАХ ЭНЕРГИИ

Д-р Илья Златкис, М.Сс. Луиза Златкис

Действующей энергосистеме присущ ряд серьезных проблем:

- отсутствие резервных мощностей при пиковых нагрузках,
- низкая эффективность использования энергоресурсов, что увеличивает себестоимость электроэнергии,
- зависимость от внешних поставщиков энергоносителей,
- загрязнение окружающей среды: воздуха, воды, почвы, эфира.

Рост мощности энергосистемы за счет строительства новых теплоэлектростанций может решить лишь одну из проблем – количественную, при этом усугубляя остальные.

Предлагается новый подход к решению указанных проблем – качественное развитие энергетики на базе широкого использования экологичных возобновляемых источников энергии.

Качественно новая структура производства энергии позволяет комплексно решить все перечисленные проблемы производства и использования электроэнергии.

В основе предлагаемого решения – распределенная 3-уровневая структура производства энергии.

Нижний уровень системы базируется на энергетическом модуле малой мощности, работающем на энергии солнца и ветра / см.1 / Средний уровень - представляет собой локальную сеть радиально - кольцевой структуры, объединяющую до нескольких десятков энергетических модулей.

Верхний уровень – общая энергосеть страны, принимающая и использующая избыточную энергию, вырабатываемую на нижнем и среднем уровнях.

Системы управления нижнего и среднего уровней оптимизируют режимы работы модулей при меняющейся интенсивности солнечной и ветровой энергии и распределяют нагрузку между уровнями энергосистемы.

Предлагаемая система отвечает многомерному критерию качества энергообеспечения потребителей, включая экономический, экологический и этический критерии.

Конкретные преимущества системы:

- существенное снижение потерь на транспортировку энергии от источника до потребителя,
- повышение энергобезопасности т.е. устойчивости энергоснабжения,
- снижение себестоимости электроэнергии,
- улучшение качества окружающей среды и условий жизни людей,
- изменение общественного сознания от уровня беспечных потребителей до уровня рачительных пользователей природных ресурсов.

ПОЛУЧЕНИЕ МАГНЕЗИАЛЬНОГО ЦЕМЕНТА ИЗ ПРОДУКТОВ МЕРТВОГО МОРЯ

Д-р Юлий Ильевский¹, Проф. Валентина Козлова²

¹ НИИ Центр Экологических Систем и Технологий (ЭКОСТ),
Иерусалим, Израиль

² Алтайский политехнический университет, Барнаул, Россия

Уникальный состав достаточно большого Мертвого моря позволяет получать в промышленных объемах ряд химических и биохимических соединений и, конечно, использовать море как бальнеологический курорт. В настоящее время из воды преимущественно выделяют карналит (сырье для производства магниезиальных соединений), поташ, бром, препараты для производства медицинских и косметических изделий. Для получения этих материалов используют осадки, образующиеся в специальных бассейнах при естественном испарении воды. Кроме названных в осадке остается в большом количестве ряд соединений, пока не нашедших полезного применения. Сырьевые запасы Мертвого моря весьма значительны, включая донные отложения, образовавшиеся за многие тысячелетия. Однако интенсивное испарение воды с поверхности моря и сбор осадков в испарительных бассейнах, а также добавление воды из разных источников для стабилизации уровня моря сопровождается изменением уникального состава воды.

В настоящее время наиболее ценным компонентом осадка является карналлит (сырьевой продукт для получения металлического магния). Но всегда целесообразно иметь дополнительные рынки использования различных материалов, тем более, что в мире используются и другие технологии получения магния.

Возможным потребителем переработки карналита может явиться магниезиальный цемент для строительных растворов и бетонов. Магниезиальный цемент (цемент Сорреля) не является новой разработкой, а его производство не требует значительных энергозатрат. Для этого цемента в отличие от широко распространенных минеральных вяжущих (цемента, гипса,

известии) в качестве затворителя используют солевые растворы, т.е возможно комплексное использование продуктов Мертвого моря.

Для растворов и бетонов на магнезиальных цементах характерно быстрое твердение, высокая адгезия практически ко всем минеральным и органическим заполнителям, хорошее сцепление с бетонными, кирпичными и деревянными основаниями.

Из отрицательных показателей необходимо отметить ограниченную водостойкость (до 75%).

Современные технологии позволяют изготавливать из бетонов на магнезиальном цементе стеновые материалы, конструкционные брусы, блоки с фасадной облицовкой, разнообразные напольные покрытия, детали интерьеров... Прочность при сжатии таких бетонов может составить 40-70 МПа.. Для них характерны и более высокие показатели прочности при растяжении и изгибе (значительно выше аналогичных показателей для цементных бетонов). Магнезиальное вяжущее эффективно используется для получения теплых напольных покрытий с древесными опилками, стружками) и для них характерно практически отсутствие усадки. Будучи биологически инертными , они экологически безопасны.

Отмеченные характеристики особо целесообразны для использования на объектах высоких технологий и здравоохранения, где предъявляются требования по прочности, деформативности, электропроводности, пожаростойкости, пылевыведению, совместимости с различными материалами. В домах из таких материалов создается благоприятный для людей микроклимат, сочетающий достоинства деревянных домов и соляной пещеры, оказывающей бальнеологический эффект для больных астмой и др. аллергическими заболеваниями. Все это позволяет считать бетоны и растворы с магнезиальными вяжущими – материалом 21 века.

ОПЫТ РАБОТЫ ФИРМЫ «АКВАКОР» ПО ВНЕДРЕНИЮ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Д-р Павел Корин

Фирма «Аквакор»

Фирма «Аквакор» была создана в 2004 году при содействии амуты «Экост» на базе фирмы «M.S. engineering» с целью внедрения нестандартных технологий очистки производственных сточных вод от цветных металлов. За прошедшее время были реализованы также методы очистки и от других загрязнений.

Осуществлен ряд проектов, которые представляют интерес своей высокой эффективностью.

Гальванический завод «Sh.H.» (Кирыят-Ата), один из крупнейших в Израиле (10 линий цинкования на подвесках и в барабанах).

Было предложено и затем внедрено комплексное решение использования воды для технологических нужд, что дало значительную экономию водопотребления (до 60% и выше) и исключило превышение предельно-допустимых концентраций в сбрасываемых стоках.

Впоследствии аналогичные проекты были успешно внедрены на многих других гальванических заводах Израиля.

Для фирмы «P2W» разработан и внедрен на 2-х израильских предприятиях метод полной очистки сточных вод от молибдена, что позволило сэкономить значительные расходы на утилизацию.

Разработан и запатентован метод очистки металлсодержащих сточных вод с получением утилизируемого кристаллического осадка в виде ферритов цветных металлов, полностью исключаящий наличие их в очищенной воде.

Предприятие по утилизации вредных производственных отходов «Табиб». Разработаны и внедрены не имеющие аналогов в Израиле полностью автоматизированные сооружения по очистке бензинсодержащих промывных вод мощностью 50 м³/сутки с очищенной водой удовлетворяющей предельно

допустимым концентрациям для сброса в канализацию. Сейчас рассматривается возможность использования их для очистки поверхностного стока содержащего мазут и масла.

В настоящее время в сотрудничестве с фирмой «Aquaslat» поданы заявки на участие в нескольких тендерах на строительство городских биологических очистных сооружений без накопления избыточного активного ила в Болгарии по экологической программе европейского банка.

ЭНДОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ДЕТЕЙ С НЕСПЕЦИФИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ В СОЧЕТАНИИ С НАРУШЕНИЯМИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ И ОПОРНОДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Д-р Любовь Лернер

Мед. секция при муниципалитете г. Нетани

Загрязнение среды обитания резко ухудшило защитные барьеры организма. Нарастающее ухудшение здоровья диктует необходимость не только улучшить окружающую среду, но изменить отношение к здоровью, выработать культ здоровья.

Углубленные исследования в физиотерапии позволяют раскрыть новые возможности ее использования в эндоэкологической реабилитации различных заболеваний. Оптимальные возможности эндоэкологической реабилитации создаются при сочетанном применении факторов курортной терапии и аппаратной физиотерапии.

В условиях детского санатория курорта Кисловодск проводилась эндоэкологическая реабилитация детей в возрасте от трех до двенадцати лет страдающих неспецифическими заболеваниями органов дыхания в сочетании с патологией нервной системы и опорнодвигательного аппарата. Использование естественных природных факторов: климата, водолечения, преформированной физиотерапии (электростимуляция, электросон, магнитотерапия и др.) обеспечило положительный эффект в плане улучшения состояния здоровья детей. По данным катамнеза уменьшилось посещение врачей в связи с обострением заболевания, улучшилось качество жизни ребенка.

Эндоэкологическая реабилитация с применением климато терапии и аппаратной физиотерапии является оптимальной с учетом сочетанности заболеваний у детей.

Использование эндоэкологической реабилитации у детей с указанной патологий должно быть реальностью для широкой категории врачей и родителей.

МЕРТВОЕ МОРЕ И ОПТИМАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ЕГО СПАСЕНИЯ

Д-р Борис Мавашев

Центр науки и образования репатриантов, Музей природы

Мертвое море является уникальным международным природным достоянием на Земле. Его спасение от неминуемого высыхания, по ряду известных причин, является важнейшей неотложной задачей. Нынешнее состояние Мертвого моря – уникальной мировой здравницы, вызывает тревогу за экологию всего региона. Если не принимать экстренных мер по его спасению, вся акватория бассейна Мертвого моря и ближайшие районы превратятся в безжизненную пустыню, как это случилось с Аральским морем. Кроме того, Мертвое море представляет собой прекрасный сейсмо-геофизический полигон для исследований тектонических процессов в земной коре, которые привели миллионы лет назад к образованию этой впадины, и проведения здесь комплексных исследований геохимических, гидрологических и метеорологических предвестников землетрясений (Boris Mavashev, Wikipedia).

Мертвое море является частью гигантского Сирийско-Африканского разлома, с протяженностью с севера на юг до 6000 км. По геологическим данным это "молодой" тектонический разлом, образовавшийся не ранее 20 млн. лет назад, и продолжающийся по сей день за счет движения Африканской, Аравийской и Синайской плит. Аравийская плита обгоняет Африканскую на 4-5 мм в год, и за последних 3 млн. лет она ушла на север на 105 км.

Движение плит делает этот разлом, в частности, район Мертвого моря сейсмически активной. Периодически это проявляется в сильных разрушительных землетрясениях. За последние 2000 лет на территории Израиля произошли 20-25 разрушительных землетрясений, многие эпицентры которых расположены в зоне Мертвого моря. Исторические данные свидетельствуют о больших разрушениях в крупных городах и сотнях тысяч жертв среди населения. Известны случаи, когда

из-за сдвига почвы в результате землетрясений, устье реки Иордан перекрывалось и течение воды в Мертвое море останавливалось, что приводило к изменению в нем уровня воды.

Глобальное потепление климата, особенно за последние 3-4 десятилетия, также способствует снижению уровня воды в Мертвом море из-за увеличения скорости испарения с его поверхности. Чем выше температура воздуха, тем больше испарение воды.

Исследования автора показали, что температура воздуха, как правило, повышается перед каждым землетрясением. Когда его эпицентр находится в зоне Мертвого моря или вблизи от него, температура воздуха, в зависимости от силы (магнитуды) подземного толчка, значительно повышается. Следовательно, возрастает и скорость испарения воды с поверхности водоема. Такие температурные (погодные) аномалии используются автором для успешного предсказания землетрясений (1,2,3).

Спасение Мертвого моря от высыхания.

В связи с резким снижением уровня воды в Мертвом море и его обмеления предлагается уникальный по своей новизне проект-предложение, целью которого является стабилизация и возрождение не только Мертвого моря, но и природной системы – о. Кинерет – река Иордан – Мертвое море с помощью естественного льда, привозимого из северных широт. Основными звеньями предлагаемой технологии являются: заготовка транспортбельных блоков льда и погрузка в специальные контейнеры с изоляцией, дальнейшая погрузка в трюмы обычных торговых судов или на борт самолетов, перевозящих большие объемы грузов, разгрузка в морских портах или аэропортах назначения и доставка на специальные приемники льда на побережье озера Кинерет, где Солнце и теплый воздух растапливают лед, превращают его в пресную и физиологически полезную "талую" воду, которая сливается в водоем, восполняя запасы питьевой воды в озере Кинерет.

Предлагаемое решение по спасению Мертвого моря и природной системы – озеро Кинерет – река Иордан – Мертвое море с помощью привозного льда, значительно экономичнее и экологически обоснованно по сравнению с получением опрес-

ненной воды с помощью обратного осмоса или на тепловых станциях. Переброска вод Красного или Средиземного морей в Мертвое море имеет серьезные недостатки экологического и экономического характера.

Технико-экономическое обоснование предложения-проекта будет сделано после получения положительной оценки и профессиональной экспертизы, а также подтверждения технического задания.

Таким образом, преимущества проекта- предложения сводятся к следующему:

1. Положительное влияние на экосистему – озеро Кинерет – река Иордан – Мертвое море.
2. Конкурентная себестоимость получения пресной питьевой воды из льда.
3. Быстрота окупаемости проекта.
4. Создание новых рабочих мест.
5. Развитие международного сотрудничества.

Литература

Boris Mavashev, Wikipedia

1. Mavashev, B.Z., 1996. "About interrelation between meteorological and seismic-tectonics processes and earthquakes prediction", The Israel Mineral Science and Engineering Association, Syhron Yaqov, and The Book, Israel
2. Борис Мавашев, 2011. "Землетрясения Мертвого моря и их предсказание", ЭКОСТ, 14-ая ежегодная конференция "Экологические проблемы Израиля", Устойчивое развитие Израиля, Иерусалим
3. Д-р Борис Мавашев, 2012. "Землетрясения и экология. Прогнозы", Дом ученых и специалистов Реховота, Реховот

ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ПРОСВЕТИТЕЛЬСТВЕ

М.Сс. Феликс Мазур

Когда говорят об экологии, обычно имеют в виду состояние окружающей среды и её **вредное** влияние на здоровье человека. Мы часто слышим: «экология плохая» или «экология хорошая». Но экология – это наука. Наука о взаимодействии живых организмов и их сообществ между собой и с окружающей средой. И наука не может быть плохой или хорошей (так же, как химия или физика). Другое дело – экологическое состояние тех или иных элементов среды обитания или взаимоотношения внутри сообщества.

Обычно причины экологического неблагополучия мы видим только в самом факте хозяйственной деятельности человека и решение проблем находим в запретах и ограничениях, штрафах, закрытии предприятий и т.д. Споры нет, должны соблюдаться определенные рамки и правила, по которым надо жить и развивать хозяйственную деятельность. Должны соблюдаться нормы использования и охраны природных ресурсов, принципы взаимоотношений со **средой обитания и внутри сообщества**. Вот тут-то и возникает вопрос о **комплексном подходе** к решению экологических проблем. Можно утверждать, что они обусловлены **нарушением гармонии между сообществом и средой обитания, да и внутри самого сообщества**.

При наступлении дисгармонии в окружающей нас среде, в результате хозяйственной деятельности, возникают природно-деградационные процессы (воздух, вода, леса, транспорт и т.д.), а при нарушении гармонии в обществе – социально-деградационные явления (насилие и стяжательство, властность и жестокость, грубость и пошлость, бездуховность и алчность, нищета и бомжество, наркомания...). Запретительными мерами этих проблем не решить.

Способно ли человечество расстаться с этими, далеко не экологичными, явлениями? Не будем утопистами, но, возможно, **нужна пропаганда экологических знаний, развивающих экологическое мышление и мировоззрение**. И не столько среди учёных, сколько среди обычных граждан. Необходимо способствовать возрождению духовности, нравственности, порядочности, ответственности, чести и гордости за принадлежность к высшему разуму. Экологические подходы к вопросам развития общества и

отдельной личности должны способствовать продвижению к *гармонии* во всех сферах интересов людей: в быту, в образовании, на работе, на отдыхе, в спорте и т.д. Это даст толчок духовному и физическому оздоровлению общества!

Отсюда следует, что необходимо развивать просветительскую экологическую деятельность, причём, на системной основе. Бесспорно, эффективным рычагом в осуществлении этой цели являются средства массовой информации. Экологическим проблемам уделяют внимание радио, телевидение, большинство газет и журналов. Но разговор чаще всего идет о негативе, о бедах и в основном в среде обитания: о разрушениях, загрязнениях, отравлениях, выбросах, авариях и т.п.

А что же делать? Только наказывать, запрещать, штрафовать, отменять? Скорее всего и гораздо эффективней будет осуществление просветительской экологической деятельности через издание специализированных газет, журналов, книг, брошюр, проведение публичных мероприятий и использование электронных СМИ. Авторами публикаций могли бы быть известные учёные, опытные инженеры и специалисты в гуманитарных областях.

Подобный опыт был осуществлён в середине 90-х годов прошлого века. В редакции литературного журнала «Юность» родилась и издавалась *культурно-просветительная, социально ориентированная экологическая газета «Радуга жизни»*, которая выходила семью тематическими выпусками, которые охватывали практически весь спектр интересов человека и общества, включая вопросы быта, образования, воспитания, культуры, искусства, здоровья, спорта, работы, отдыха и т.д. Газета была доступным и долговременно действующим средством передачи информации; её содержательность и актуальность материалов не устарели и к настоящему времени.

Было бы целесообразно от лица экологической организации «ЭКОСТ» или в содружестве с партнёрскими организациями и соответствующими ведомствами разработать концепцию популярного (возможно, международного) просветительского печатного издания, желательно на двух или трёх языках. Возможно, кое-кто скажет – идея утопическая. Но давайте вспомним известную *притчу про лежащий камень* и некогда модный лозунг: «*От идеи – к модели, от модели – к планеру, от планера – к самолёту*».

РОЛЬ КРЕМНЕВОЙ ВОДЫ В ПРОФИЛАКТИКЕ РАЗЛИЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Проф. Павел Олодовский

Кремневая вода образуется в результате контакта обычной воды с природным кремнием, отличающимся от многих известных кремнеземов развитой внутренней пористостью. В составе таких кремней содержится значительное количество минерала – халцедон.

Эффективную кремневую воду можно получить, если в халцедоне находятся поры диаметром 0.5-0.3 мкм и менее. В таких порах энергия связи молекул адсорбированной воды достигает 1 эВ за счет значительной деформации кристаллической решетки тетраэдров SiO_4 в халцедоне.

В зависимости от расположения молекул воды на атомах кислорода кристаллической решетки последовательно формируется два вида (кремневая вода I и кремневая вода II), отличающихся друг от друга строением молекул воды.

Изменения в структуре воды, возникающие в порах кремния, зависят от величины заряда, переходящего с атомов кислорода кристаллической решетки (поперечный заряд) на адсорбированные молекулы воды.

Этот заряд поглощается молекулой свободного кислорода несколько большим расстоянием между атомами кислорода (порядка 0.0050 – 0.008 А).

Но это изменение в молекулярной структуре кислорода оказывается достаточным для сохранения измененной структуры воды вне пор кремня, отделенной от кремня.

При использовании кремневой воды I и II возникает эффект дополнительного удаления из организма человека лишней глюкозы за счет увеличения энергий связи молекул воды с различными типами молекул глюкозы.

Молекулы кремневой воды I и II усиливают энергию связи активных центров инсулина с рецепторами расположенных на поверхностях мембран клеток, т.е. восстанавливают процесс поступления инсулина в клетки.

Кремневая вода (при ее употреблении) способствует:

- Торможению перехода холестерина в плазму крови при прямом и обратном его транспорте в клетки в составе липопротеидов низкой и высокой плотности.
- В значительной степени снижению риска-образования гликозирированного гемоглобина при повышенном содержании глюкозы в крови.

Можно полагать, что кремневую воду необходимо использовать для профилактики и лечения: при приобретении человеком значительной дозы радиоактивного излучения , диабете, атеросклерозе и других заболеваниях.

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ: МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ОСОБЕННОСТИ ИЗРАИЛЯ

*Д-р Яков Сосновский, M.Sc. Евгений Арьев,
M.Sc. Бениамин Мараш*

Мировые тенденции. Электрификация технологических процессов является мощным фактором ускоренного научно-технического прогресса, развития экономики и уровня жизни. Этим объясняется непрерывный опережающий рост мирового спроса на электроэнергию (ЭЭ) по сравнению с первичной энергией (ПЭ), в т.ч. за последние 40 лет примерно в 1,7 раза.

Достигнутый мировой уровень электрификации (УЭ – доля ЭЭ в составе конечной энергии (КЭ)) 17,7%, остается относительно низким.

Наряду со 100% электрификацией многих функций (освещение, радио-, телекоммуникации, ЭВМ, электролиз, бытовая аппаратура, и др.), по многим технологическим применениям технико-экономические показатели электроэнергии уступают другим энергоносителям. Наиболее значимо для общего УЭ положение в транспортном секторе, доля которого в суммарном мировом потреблении ЭЭ снизилась с 2,4 до 1,6%.).

Согласно оптимистическому варианту прогноза развития мировой энергетики до 2035 г., существенно увеличится использование нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (НВИЭ). За счет мер всестороннего энергосбережения прогнозируется многократное снижение среднегодовых темпов прироста спроса на ПЭ. При этом сохранится преобладающая доля ископаемых источников энергии (4/5, в т.ч. более половины – твердого топлива).

Следовательно, остается актуальной задача оптимизации УЭ, всестороннего технополитического и социально-экономического обоснования выбора электроэнергии в качестве энергоносителя для отдельных технологических процессов/ функций.

Особенности Израиля. В специфических условиях Израиля эта тема приобретает особую актуальность

В отличие от большинства развитых стран, ответивших на мировой нефтяной кризис 70-х гг. долгосрочными мерами по

всестороннему энергосбережению, в Израиле, в условиях 100% зависимости от импорта энергоресурсов и враждебного окружения, с 1982 г. последовательно реализуется курс на ускоренное развитие электроэнергетики на базе дешевого импортного угля из нескольких десятков стран и максимального замещения нефтепродуктов. За 1971-2010 гг. потребление ПЭ выросло примерно в 4 раза, производство ЭЭ – в 8,5 раз. При этом доля угля в энергобалансе электростанций достигала 70% и более.

Такая политика позволила на протяжении нескольких десятилетий обеспечивать относительно дешевой электроэнергией потребности интенсивно растущей экономики и благосостояния населения, численность которого за 30 лет выросла вдвое. Самый высокий в мире УЭ индустриального сектора (80%) сопровождался глубокой структурной перестройкой – вытеснением энергоемкой продукции, опережающим ростом хай-тека. На долю сектора приходилось в 2009 г. 8% потребления КЭ – самый низкий показатель в мире. Как следствие, соотношение потребления электроэнергии в индустриальном и «прочих» секторах составляет (1: 4) при среднемировом (1: 1,5).

В то же время рост УЭ в полтора раза (с 21,9 до 32,2%) сопровождался увеличением потерь ПЭ с 34,4 до 43,9%; на производство ЭЭ приходится 52,4% потребления ПЭ.

Намечены и осуществляются крупные долгосрочных проекты, увеличивающие спрос на ЭЭ. Экстенсивное развитие электроэнергетики отвлекает все большие инвестиции, требует дополнительного отвода земель, растущих затрат на охрану окружающей среды (в 2008 г. \$ 1,85 млрд. шек.), выбросы CO₂ выросли за 30 лет почти втрое.

Ограничение экстенсивного развития электроэнергетики признано одной из центральных проблем экономики страны. Для ее решения принимаются меры на государственном уровне по следующим направлениям.

1. Строительство линии электропередачи по дну моря для присоединения к энергосистемам Кипра, Греции и через них – Евросоюза с целью снижения доли собственных резервных мощностей.

2. Расширение использования НВИЭ. Планируется довести к 2020 г. их долю в производстве электроэнергии до 10% за счет преимущественно фотоэлектрических и ветровых установок, что вдвое ниже планов ЕС.

Целесообразно активнее заниматься вопросом низкопотенциальной энергии, вырабатываемой высокоэффективными солнечными бойлерами (СБ), на которые приходилось в 2009 г. 4,8% в энергобалансе страны.: полнее использовать их потенциал, распространить их на прочие секторы, в т.ч. за счет новых конструкций, позволяющих получать тепло с температурой до 160 градусов, что позволит высвободить примерно 6 % энергии..

Определенные резервы имеются в использовании производственных и бытовых отходов.

3. Повышение эффективности использования ЭЭ конечными потребителями. Принятая в 2010 г. Нацпрограмма предназначена снизить к 2020 г. на 20% спрос на ЭЭэлектроэнергию (относительно базового уровня потребления и сложившейся тенденции опережающего ее роста) за счет малозатратных быстрокупаемых мероприятий по снижению потерь электроэнергии конечными потребителями; это позволит реализовать примерно 1/3 наличного потенциала энергосбережения в стране.

Пока не затронуты глубинные резервы, связанные с реализацией высокоэффективных долгосрочных мероприятий, требующих значительных инвестиций, в т.ч. в производстве и распределении ЭЭ, «зеленом строительстве».

4. Оптимизация темпов и уровня электрификации.

Предполагаемое в ближайшие годы значительное увеличение добычи *природного газа* на новых морских месторождениях (по оценкам, примерно половина объема добычи в перспективе может быть направлена на экспорт) позволит довести его долю в энергобалансе электростанций до 50% и снизить потребление ПЭ на 20% и более, а также шире использовать его в качестве эффективного источника в ряде промышленных и других технологий..

Необходим углубленный анализ по отдельным секторам, в первую очередь, в торговле и обслуживании, где в настоящее время используется только ЭЭ, чего нет в других странах.

КОМПЛЕКСНОЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОЕ УДОБРЕНИЕ И СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛИ ПОЧВ НА ОСНОВЕ ОСАДКОВ БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД И ПРИРОДНЫХ АЛЮМОСИЛИКАТОВ

Проф. Наталья Струнникова¹, д-р Ольга Петрова²

¹ НИИ Центр Экологических Систем и Технологий (ЭКОСТ),
Иерусалим, Израиль

² Восточно-Казахстанский Государственный Технический
Университет имени Д.Селикбаева, Усть-Каменогорск, Казахстан

Одной из экологических проблем крупных городов является утилизация осадков бытовых сточных вод, которые образуются при очистке городских сточных вод, представляющих собой смесь хозяйственно-бытовых, бытовых и поверхностных стоков промышленных предприятий

Поскольку осадки городских сточных вод представляют собой массу с большим содержанием биогенных компонентов, то основным направлением утилизации является их применение в качестве удобрений. Однако, использование этих осадков в качестве удобрений без предварительной обработки невозможно.

По мнению многих специалистов¹, грамотное применение осадков в качестве удобрений в сельском хозяйстве в условиях истощения почв является не только наиболее экологически приемлемым методом утилизации, но и экономически выгодным.

Этапы осуществления научно-исследовательской работы включали в себя определение физико-механических характеристик осадков, их структуры на наноуровне, определение условий обработки осадков известью и сорбентами с целью улучшения их свойств, математическое моделирование данных процессов. Также были проведены исследования, характеризующие безопасность растительной продукции: выщелачивание

¹ Беляева С.Д., Ситников В.А., Покровская Е.В. Организация работ по использованию осадков сточных вод в качестве удобрения // Водоснабжение и санитарная техника, 2002, № 12. - С. 31-33.

тяжелых металлов из осадков и биотестирование получаемых удобрений, испытания по использованию полученных удобрений на загрязненных тяжелыми металлами почвах и определение содержания тяжелых металлов в растительной продукции.

На основании проведенных исследований была разработана технология получения органоминерального удобрения, определена зависимость нагрузки осадков на почву от различных параметров, выполнено моделирование системы утилизации осадков, которое показывает изменение состояния системы при изменении различных параметров.

Сделанные выводы и рекомендации могут быть применены на большинстве предприятий, осуществляющих очистку городских сточных вод, а так же широко использованы в других отраслях, где существует проблема загрязнения жидких и твердых сред тяжелыми металлами; разрабатываемый метод обработки осадков, позволит решить проблему их утилизации с обеспечением экологической безопасности. Получаемые удобрения могут быть использованы для рекультивации нарушенных земель, для покрытия и рекультивации отвалов отходов и свалок, могут быть широко использованы в лесном хозяйстве, с целью обеспечения скорейшего восстановления лесных массивов.

ВЛИЯНИЕ КОСМОСА НА ОБРАЗОВАНИЕ ДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ И РУД

Д-р Леонид Фарфель

Это удивительное явление отмечено ещё в псалмах царя Давида (псалом 136), где сказано, что Творец «создал Солнце, чтобы править днем, а Луну и звёзды, чтобы править ночью». В комментариях еврейского мудреца Радака к этому псалму говорится, что каждая звезда обладает влиянием на растения, камни и металлы (Теилим с избранными комментариями, Швут Ами, Иерусалим). В каббалистической книге «Зоар» отмечено, что хвосты комет влияют на образование драгоценных камней и металлов.

Но что говорит об этом академическая наука? В результате многолетних исследований профессор Шноль С.Э. с сотрудниками (Шноль С.Э., Коломбет В.А., Пожарский Э.В., Зенченко Т.А., Зверева И.М., Конрадов А.А., Успехи физических наук, т.168, с.1129-1139, 1998) доказал действие универсальной космофизической «силы», связанной с вращением Земли вокруг своей оси, взаиморасположением Земли, Солнца и Луны. Эти исследователи обнаружили существование тонкой закономерной ритмичной структуры химических и биохимических реакций, протекающих на Земле под влиянием космоса. Периодичность возникновения этих реакций составляет 24 часа, 27 суток и 1 год. По всей вероятности длительность таких периодов может достигать десятки, сотни, тысячи и более лет, о чем свидетельствует слоистость Земной коры. Такими периодичными реакциями объясняется, например, происхождение так называемых колец Лизеганга.

В 1896 году немецкий химик Р. Лизеганг, экспериментируя с фотохимикатами, обнаружил, что, если капнуть ляписом на стеклянную пластинку, покрытую желатином, содержащим хромпик, то продукт реакции, выпадая в осадок, располагается на пластинке концентрическими окружностями.

Известно, что минералы и руды в земной коре образуются в результате химических реакций в жидких средах, значитель-

ная часть которых носит волновой автоколебательный характер. Благодаря открытию в 1951 году Б.П. Белоусовым реакции такого типа, появилась возможность наблюдать периодические изменения концентрации реагентов и распространение автоволн в химических системах. В 1961 году А. М. Жаботинский исследовал и математически обосновал механизм реакции Б.П. Белоусова, получившей название реакции Белоусова – Жаботинского.

Большинство минералов и руд кристаллизуются послойно или в виде дендритов, то-есть под влиянием периодических волновых импульсов, например, агаты, представляющие собой переслаивание разнообразно окрашенных слоев халцедона, полосчатые серные и железные руды, или послойный рост граней кристаллов алмаза и многих других минералов. И таких примеров в геологии великое множество.

Автор настоящей статьи проводил исследования влияния автоволновых химических реакций в магматическом расплаве, приводящих к образованию дифференцированных, симметрично расслоенных интрузий, несущих медно-никелевое оруденение (Л.С. Фарфель, Прогнозирование рудных месторождений. М., Недра, 1988).

Эти реакции возникали лишь в том случае, когда расплав внедрялся в осадочные горные породы, содержащие органическое вещество. Образующаяся при этом окись углерода (СО) и высокое давление вызывали колебательные окислительно-восстановительные реакции, приводящие к симметричному послойному распределению породообразующих минералов с окисленным и восстановленным железом.

Поскольку периодические автоволновые химические реакции характерны для любых жидких сред, следует принимать их во внимание также и при изучении экологических процессов.

Таким образом, прослеживается замечательное взаимодействие физических и метафизических процессов, подтверждающее связь науки и Торы.

ПЕРЕРАБОТКА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ – СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Д-р Александр Цикерман, Д-р Юлий Ильевский

В настоящее время выявлен глубокий теоретический и технический кризис в проблемах переработки твердых отходов. Анализ эффективности ранее разработанных технологий, как и используемых в настоящее время показал, что они не обеспечивают оптимальных процессов переработки отходов. Так, например, наиболее распространенные технологии сжигания отходов сопровождаются выбросами диоксинов и фуранов в количествах превосходящих предельно-допустимые концентрации. Образующиеся при этом зольные остатки (до 5%) далеко не свободны от содержания солей тяжелых металлов. Одним из наиболее распространенных в настоящее время способ сжигания "пиролиз" (низко- и высокотемпературные процессы) очень сложны и также не свободны от недостатков. Не получившие широкого распространения плазмо-химические процессы отличаются высокой стоимостью переработки (до 5000 долл. за 1 тн. и сложностью реализации процессов. Кризис современной ситуации заключается в том, что отвергаются перечисленные и др. технологии. Но не предлагаются новые технологические процессы кардинального решения проблемы переработки. В последние годы много говорят о гидросепарации. Однако нельзя забывать, что это лишь разделение компонентов, но не их переработка. Именно в этой связи от технологии гидросепарации отказались в ряде стран, в том числе и в России. При этом нельзя отрицать, что гидросепарация, как др. способы сепарации могут являться начальной составляющей при реализации процессов переработки.

Идеальной моделью перспективных решений по переработке твердых отходов будет являться сочетание различных технологий, в том числе перечисленных выше на комплексных полигонах.

Определенным шагом вперед по переработке отходов в Израиле следует назвать перспективы строительства завода

производительностью 1000 тн. в сутки. В частности планируется внедрение биологической переработки органики.

В последние годы Голландскими исследователями разработана и внедряется в ряде стран технология "ЗР", предполагающая сортировку, пакетирование и реализацию отдельных видов отходов для повторного использования. Только государства с огромными природными ресурсами могут позволить себе не перерабатывать твердые бытовые отходы (природные ресурсы Израиля, увы, более чем ограничены).

Все возрастающая актуальность работы с отходами определяется их способностью влиять на баланс кислорода и углекислого газа, снижение запасов чистой воды, изменением состава почв и воздуха,...

РЕМИНЕРАЛИЗАЦИЯ ОБЕССОЛЕННОЙ ВОДЫ

Д-р Израиль Эдельзон

В 2006 году комиссия по регуляции качества воды при Израильском Министерстве здравоохранения приняла ряд критериев качества для обессоленной воды, необходимых для подачи этой воды в распределительную систему: щелочность – меньше 120, потенциал осадочного карбоната кальция – между 3 и 10 и рН меньше 8.5.

CaCO_3 – малорастворимое твердое вещество при нейтральном рН. Чтобы ускорить кинетику растворения рН может быть уменьшен перед тем, как обессоленная вода подается в кальцитовый реактор. Два кислотных вещества обычно используются для снижения рН: H_2SO_4 и CO_2 . Использование сильной кислоты, такой, как H_2SO_4 , дешевле и проще на практике и поэтому такой подход был выбран как метод окончательной очистки на уже действующей установке обессоливания в Ашкелоне. Главное преимущество такого подхода в том, что для быстрого растворения кальцита при низких значениях рН только часть обессоленной воды может быть пропущена через кальцитовый реактор (от 18% до 30% полного потока воды после установки, обычно ~ 25%), что делает реактор значительно дешевле.

Ашкелонская установка была построена до введения в действие новых критериев и поэтому вода, производимая на этой установке, не соответствует новым правилам. Показатели качества воды на установке следующие: щелочность = 45 – 48 мг/л, $[\text{Ca}] = 100\text{--}110$ мг/л, рН = 8.15 и значение потенциала осадочного карбоната кальция находится между 0.3 и 0.8 мг/л. В процессе протока воды через кальцитовый реактор выделяется CO_2 и теряется. В течение полутора лет, которые прошли после пуска установки, стало очевидным, что проблематичный параметр качества воды – это низкое значение щелочности, вследствие малости буферной емкости. Поэтому, хотя вода подается из установки потребителям, малейшие изменения ее химического состава приводят к существенному изменению в ее химической стабильности. Например, обязательное добавление

0.7 – 1.0 мг/л фтора на выходе установки приводит к существенному падению pH и вода становится нестабильной в отношении химической коррозии. Поэтому комиссия по качеству воды потребовала проверить возможность повышения значения щелочности воды до 65 мг/л и более. Достижение такого значения щелочности также означает, что концентрация кальция должна быть повышена до, примерно, 150 мг/л, значения, которое превышает верхний предел требований по кальцию.

Другой недостаток, связанный с процессом растворения кальцита, состоит в том, что в воду не добавляются ионы магния. Ионы магния, хотя не включены в израильские критерии качества воды, очень желательны в обессоленной воде, как для растений, так и здоровья человека. Согласно заключению экспертов Всемирной организации здравоохранения имеется защитный эффект жесткой воды против сердечно-сосудистых болезней. Было указано, что низкий уровень магния в организме человека вызывает различные болезни, включая пониженное давление, болезни сердца, диабет второго типа и метаболический синдром. Недавние исследования показали, что концентрация магния в воде должна превышать 10 мг/л. Министерство сельского хозяйства и израильская комиссия по воде в настоящее время ищут приемлемый по цене способ добавления ионов магния в воду, производимой на ашкелонской установке, учитывая, что большая часть этой воды, используется для полива растений.

Практически это возможно добавлением ионов магния в обессоленную воду, включая прямое химическое дозирование и растворение минералов доломит.