

ВОДА

№2 (92) • 2019

ВОДА И ВОДООЧИСТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ОПАСНЫЕ СТОКИ СВАЛКИ



Обзор водной отрасли

Мембранная очистка
фильтрата полигонов ТБО

Вода для агрокомплекса

Жизнь водного общества

Карта качества воды Украины —
западный регион

«Вода для всіх» — 15 років ВЮВП

Лидеры рынка

Водопідготовка
у фармацевтичній галузі

Мониторинг побочных
продуктов дезинфекции

Фильтр для питьевой воды Ecosoft P'URE BALANCE



Сочетание природных процессов и созданных нами технологий

Технология AquaSpring — баланс минералов кальция и магния делает воду освежающе вкусной и полезной

Зеленая технология AquaGreen, благодаря которой фильтр экономичный и экологичный

Технология обратного осмоса гарантирует безопасность воды — её можно пить даже маленьким детям

Чистая освежающая вода у вас дома — это просто. Инженерные решения и продуманный сервис делают фильтр компактным и удобным

ДОБАВЬТЕ В СВОЮ ЖИЗНЬ ВКУС И КОМФОРТ С P'URE BALANCE

ОБЗОР ВОДНОЙ ОТРАСЛИ

Мембранная очистка фильтрата полигонов ТБО 4
П.В. Стендер

Вода для агрокомплекса..... 8
Сергей Василюк, Александр Лазарев

ВОДНЫЕ ХРОНИКИ

Львів освітній..... 34
Юлія Бережна

Waste water management 2019..... 36
Станіслав Кошелев

ЖИЗНЬ ВОДНОГО ОБЩЕСТВА

Карта качества воды Украины – западный регион..... 38
Ефим Дрижер

«Вода для всіх» – 15 років конкурсу «Всеукраїнський юнацький водний приз»..... 46
Оксана Денис

ЛИДЕРЫ РЫНКА

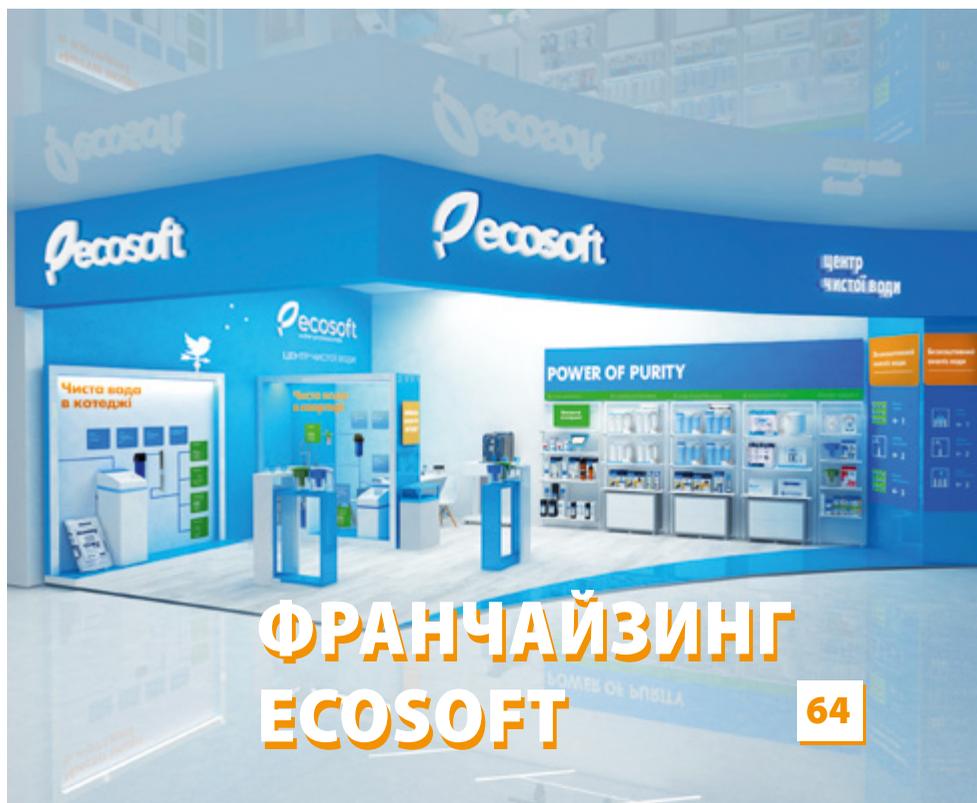
Водопідготовка у фармацевтичній галузі..... 50
Валентина Кривенко

Учредитель: ООО «Украинское общество специалистов в области очистки воды»

Регистрационное свидетельство
КВ NN№15893-5663 ПР от 17.09.2010 г.

Периодичность – 4 раза в год

Главный редактор *д.т.н. Митченко Т.Е.*
Заместитель главного редактора *Светлейшая Е.М.*
Редактор рубрики «Жизнь водного общества»
Бережная Ю.С.
Литературный редактор *Квитка Александр*
Иллюстрация на обложке *shutterstock.com*



ФРАНЧАЙЗИНГ ECOSOFT

64

16 НОВОСТИ УКРАИНЫ 22 ЗАРУБЕЖНЫЕ НОВОСТИ 30 НОВОСТИ НАУКИ 20 КАЛЕНДАРЬ ВОДНЫХ СОБЫТИЙ 26 КНИЖНАЯ ПОЛКА

Эффективный мониторинг побочных продуктов дезинфекции в питьевой воде..... 54
Василий Бойчук

Правильная вода для АЗС..... 58
Артем Карпенко

Найскладніші виклики промислової водопідготовки України..... 60
Олена Д'якова

Стічні води – новий виклик нашого покоління!..... 62
Ольга Рубай

Франчайзинг Ecosoft..... 64
Ольга Бакун



Все права касательно напечатанных статей оставлены за издателем. Перепечатывание возможно при согласии редакции и со ссылкой на источник. Ответственность за подбор и изложение фактов в статьях несут авторы, а за содержание рекламных материалов – рекламодатели. В печать принимаются материалы, которые отвечают требованиям к публикациям в данном издании.

Адрес для переписки:

01032, г. Киев-32, а/я 128, тел./факс +380 (44) 490-61-69,
тел.: (044) 490-22-10, (067) 656-24-70
e-mail: waternetua@gmail.com, waternet.ua

Типография «ООО «Саюр Групп»»,
03038, г. Киев, Нововокзальная 8.

Номер заказа №189. Подписан к печати 11.05.2019 г.

Подписной индекс

23698



МЕМБРАННАЯ ОЧИСТКА ФИЛЬТРАТА ПОЛИГОНОВ ТБО

Павел Стендер

Проблема утилизации твердых бытовых отходов (ТБО) в последнее время становится всё более и более актуальной как с экологической, так и с экономической точки зрения. На рисунке 1 показана динамика изменения соотношения основных видов переработки и утилизации ТБО с 1994 по 2014 годы в странах Европейского Союза.

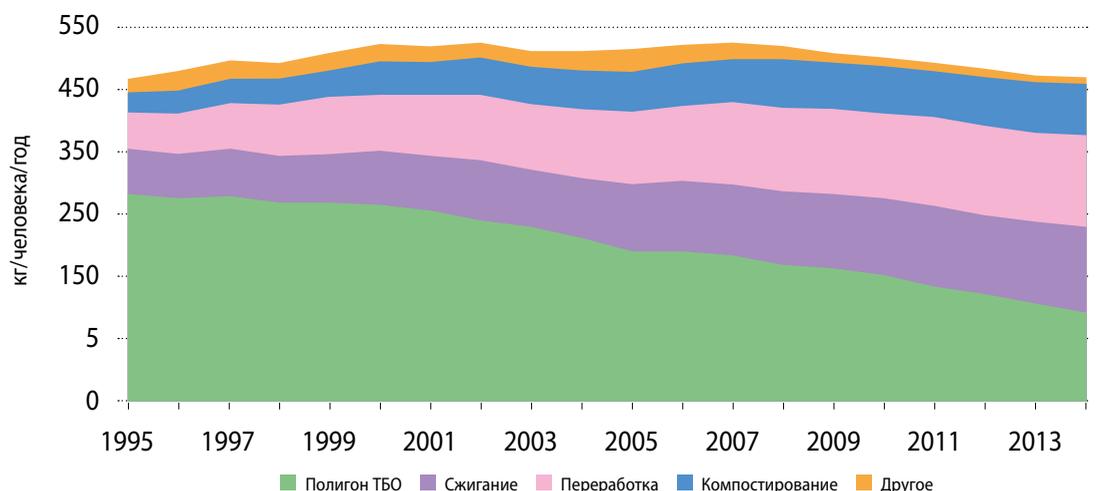
Согласно статистическим данным, в странах Европейского Союза (ЕС) в 2015 году было произведено 240 миллионов тонн ТБО, из которых в среднем 47% подверглись переработке и компостированию, 27% – сжиганию и 25% – захоронению. Тем не менее, в некоторых странах более 80% мусора все еще идет на полигоны. Принимая во внимание, что в среднем по ЕС на одного человека приходится 477 кг/год ТБО, а население региона составляет 740 млн жителей, можно посчитать, что более 100 млн тонн твердых бытовых отходов ежегодно отправляется на полигоны.

Одной из серьезнейших проблем, возникающих при эксплуатации полигонов ТБО, является попадание в окружающую среду чрезвычайно токсичного жидкого стока или, так называемого, фильтрата. Источниками образования

фильтрата являются осадки, которые, проходя через слой отходов вымывают из них растворимые в воде вещества, а также продукты разложения отходов органического происхождения.

Таким образом, годовой объем фильтрата, образующегося на полигонах можно оценить, исходя из среднегодо-

Рисунок 1. Динамика изменения соотношения основных видов переработки и утилизации ТБО с 1994 по 2014 годы в странах Европейского Союза



вого уровня осадков в регионе и его площади, интенсивности и площади испарения, а также количества и морфологии отходов (таблица 1).

В фильтрате содержится частично разложившиеся органические отходы, продукты коррозии металлов и другие водорастворимые загрязнения, в том числе цветные и тяжелые металлы, а также токсичные или биологически активные загрязнения антропогенного происхождения, такие как отходы фармацевтической промышленности и возникающие микро-загрязнители.



Таблица 1. Пример расчёта образования фильтрата полигона ТБО

ОСАДКИ		
Площадь карт полигона	га	30
Среднегодовой уровень осадков	мм/год	500
Количество осадков, поступающих в карты полигона	м ³ /год	150 000
РАЗЛОЖЕНИЕ ОТХОДОВ		
Расчётная нагрузка по ТБО	т/год	500 000
Расчётная влажность ТБО	%	10
Количество фильтрата, образующегося при разложении отходов	м ³ /год	50 000
ИСПАРЕНИЕ		
Площадь испарения (озёра фильтрата на картах)	га	5
Среднегодовая интенсивность испарения	мм/год	450
Испарение	м ³ /год	22 500
ИТОГО годовое образование фильтрата (150 000 + 50 000 – 22 500)	м ³ /год	177 500

Таблица 2. Средние концентрации загрязнений в фильтратах полигонов

	Тип полигона			Полигон № 5 (Киев)
	Молодой	Средний	Старый	
Годы после закрытия	< 5	5-10	> 10	< 5
pH	< 6.5	6.5-7.5	> 7.5	8.5-9.5
Аммоний (мг/л)	< 400	400-500	> 500	500-1 200
ХПК (мг O ₂ /л)	> 10 000	4 000-10 000	< 4 000	6 000-9 000
БПК ₅ /ХПК	0.5-1.0	0.1-0.5	< 0.1	0.2-0.3
Тяжёлые металлы	Высокое	Низкое	Низкое	Низкое
Биоразлагаемость	Высокая	Средняя	Низкая	Низкая
Засоленность (мг/л)	5 000-15 000	3 000-8 000	< 4 000	15 000-17 000

Рис. 2. Полигон бытовых отходов

Основными загрязнениями, содержащимися в фильтратах, считаются органические соединения, которые характеризуются такими показателями как ХПК и БПК, минерализация, аммонийный азот и тяжелые металлы. Концентрации этих компонентов зависят как от морфологии отходов, так и от возраста полигона. В таблице 2 приведены средние концентрации загрязнений в фильтратах полигонов.

Фильтраты полигонов представляют серьезную угрозу для поверхностных и подземных водных ресурсов, во многих случаях с невидимым долгосрочным эффектом. Отсутствие доступных и эффективных технологий и бизнес-моделей привело к неадекватному обращению и незаконному захоронению отходов, несмотря на целый ряд директив ЕС, касающихся обращения с ТБО. Хотя объемы фильтратов, по сравнению с муниципальными сточными водами, значительно меньше, их токсичность и концентрированность представляет серьезную угрозу для здоровья человека и окружающей среды в результате загрязнения источников питьевой воды.

Согласно оценкам экспертов, проблема фильтрата является актуальной не только для действующих полигонов, но также сохраняется на протяжении десятков и даже сотен лет после их закрытия и рекультивации, представляя собой потенциальную угрозу окружающей среде, а также здоровью и безопасности населения.

Директивы ЕС (The Landfill Directive 99/31/EC, Waste Framework Directive 2008/98/EC (EC, 2008), Urban Wastewater Treatment Directive 99/31/EC (EC, 2001b), Water Framework Directive 2000/60/EC (OJEC, 2000)), регламентируют обработку отходов и фильтрата свалок. Основными целями директив являются уменьшение количества отходов, размещаемых на свалках, минимизация негативного воздействия свалок на окружающую среду и снижение экологических рисков, связанных с эксплуатацией свалок.

В Украине в 2012 г. вступил в силу приказ Министерства регионального развития, строительства и жилищно-коммунального хозяйства Украины № 421 «Об утверждении Методических рекомендаций по сбору, утилизации и обезвреживанию фильтрата полигонов бытовых отходов». Указанный документ рекомендует для очистки фильтратов использовать физические, физико-химические, химические и биохимические методы. Все перечисленные методы имеют те или иные недостатки и ограничения по применению, обусловленные сложным физико-химическим составом фильтрата.

Наиболее перспективным методом очистки фильтрата является применение мембранной технологии, основанной на использовании полимерных тонкослойных обратноосмотических мембран.

В мировой практике для очистки фильтрата используются специальные мембранные модули – с более широ-



Рис. 3. Мембранный модуль Rochem Spacer Tube (ST)

кими каналами и особой структурой спейсеров, что делает их более устойчивыми к загрязнениям (рис. 3). Установки с использованием таких мембран эксплуатируются на сотнях полигонов по всему миру и находят все более и более широкое признание в качестве отраслевого стандарта. На мембранных элементах происходит разделение фильтрата на две фракции – 70-75% очищенного фильтрата (или пермеата) и 25-30% концентрированной фракции (или концентрата), содержащей практически все загрязнения. Последняя, в большинстве случаев, возвращается в тело полигона или направляется на выпаривание

Описанный метод очистки фильтрата в зависимости от количества ступеней очистки позволяет достичь:

- удаления органики (ХПК, БПК) > 95% на одну ступень;
- удаления аммония ~80-90% на одну ступень;
- удаления растворённых солей и тяжёлых металлов ~95-98% на одну ступень.

Качество очистки фильтрата достаточно для того, чтобы сбрасывать его либо в городскую канализацию, либо в окружающую среду.

ООО «НПО «Экософт» совместно с одним из пионеров и мировых лидеров в производстве мембранного оборудования немецкой компанией ROCHEM GmbH (Гамбург) предлагает контейнерные установки переработки фильтратов полигонов ТБО в модульном исполнении.

Установки включают в себя следующие стадии очистки:

- предварительная фильтрация на самопромывных дисковых фильтрах;

Рис. 4. Контейнерная установка очистки фильтрата



ROCHEM

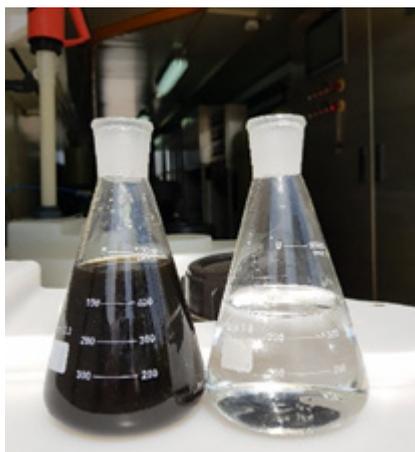


Рис. 5. Стационарное решение для очистки фильтрата полигона ТБО

- корректировка pH;
- грубая механическая фильтрация на мультимедийных фильтрах;
- тонкая механическая фильтрация на картриджных фильтрах;
- дозирование антискаланта (реагента, препятствующего образованию эксплуатационных загрязнений на поверхности мембран);
- одно-, двух- или трёхступенчатая очистка (в зависимости от требуемого качества очистки) на специальных обратноосмотических мембранах типа ST последнего поколения;
- финишная сорбционная очистка и обеззараживание в случае особых требований к качеству очистки

Установки изготавливаются как в мобильном контейнерном (Рис. 4), так и в стационарном (Рис. 5) исполнении.

Компания ROCHEM имеет многолетний опыт изготовления и эксплуатации мембранных установок очистки фильтрата. Установки ROCHEM успешно эксплуатируются более, чем на шестидесяти полигонах ТБО во всём мире.



Такая технология используется и на Киевском полигоне ТБО № 5, где с 1998 года эксплуатируется мембранная установка ROCHEM производительностью 200-240 тонн фильтрата в сутки.

В 2014 году специалистами украинской компании ООО «НПО «Экософт» совместно с инженерами компании ROCHEM была проведена диагностика работы установки, по результатам которой были разработаны рекомен-



дации по её модернизации. В 2015 году была модернизирована морально устаревшая система автоматического управления (АСУ) технологическим процессом, заменены вышедшие из строя контрольно-измерительные приборы, электросиловое оборудование, выполнен капитальный ремонт насосов. В результате выполненных работ, после более чем 15 лет эксплуатации и двухлетнего простоя, установка была вновь пущена в эксплуатацию с проектной производительностью. Установленная современная АСУ ТП (рис. 6) позволяет специалистам ООО «НПО «Экософт» и компании ROCHEM осуществлять дистанционный мониторинг и корректировку технологических параметров, обеспечивая надёжную и безопасную работу оборудования

Учитывая положительный опыт эксплуатации установки ROCHEM, в 2016 Киевской городской администрацией было принято решение о дальнейшем наращивании производительности установки переработки фильтрата.

В 2017 г. ООО «НПО «Экософт» были выполнены работы по проектированию технического переоснащения действующей установки с поэтапным увеличением производительности оборудования до 350 и 900 тонн фильтрата в сутки. Разработанная проектно-сметная документация получила положи-

тельное заключение Государственной экспертизы.

В этом же году были выполнены работы первого этапа – смонтирован и введен в эксплуатацию дополнительный мембранный модуль на 130-135 тонн фильтрата в сутки.

В 2018 г. начал второй этап технического переоснащения – выполнены подготовительные работы и поставка одной контейнерной установки ROCHEM производительностью 200 м³/час. На сегодня суммарная мощность установок по переработке фильтрата на Киевском полигоне № 5 составляет 530-550 тонн в сутки.

25 апреля мэр Киева В. Кличко проверил работу установленного оборудования и анонсировал, что в 2019 г. запланирована поставка ещё двух контейнерных установок ROCHEM и окончание второго этапа технического переоснащения Киевского полигона ТБО в Подгорцах с выходом на проектную производительность 900-950 тонн в сутки. ▣

Сведения об авторе:

Павел Стендер получил образование в НТУУ «КПИ» по специальности «Технология электрохимических производств», работает главным инженером ООО «НПО «Экософт», стаж работы в области водоподготовки – 27 лет.

ВОДА ДЛЯ АГРОКОМПЛЕКСА

**С. Василюк,
А. Лазарев**

Агропромышленный комплекс (АПК) является неотъемлемой частью экономики Украины. История, географическое положение и традиции predetermined и сформировали текущую структуру АПК нашей страны. Сфера его деятельности охватывает три четверти территории Украины, на которой проживает треть населения, формируется почти 60% фонда потребления и создается 17% ВВП.

Увеличение роста населения Земли, и соответственно, потребности в еде в ближайшем будущем создаст предпосылки для развития мирового сельского хозяйства и украинского, в частности. Украина по итогам 2017 г. экспортировала продовольствия на сумму \$17,8 млрд. Этот результат стал вторым за всю историю независимости, немного уступив достигнутому в 2012 г. объемам экспорта в \$17,9 млрд. Продукция АПК в 2017 г. заняла более 41% в общем экспорте из Украины, сохранив лидерство в его товарной структуре.

Евроинтеграция создает новые вызовы для Украины, в частности, для агропромышленного комплекса. Современные экономические преобразования характеризуются повышением требований к качеству выпускаемой продукции. Обеспечение устойчивого развития на рынке товаров и услуг определяется уровнем конкурентоспособности продукции, которая, в свою очередь, согласуется с конкурентоспособностью предприятий и, непосредственно, конкурентоспособностью отрасли. Качество же продукции АПК напрямую зависит от качества используемой воды, что делает вопрос качественной водоподготовки одним из наиболее приоритетных в отрасли.

Без идеальной структуры почвы не получить рекордных урожаев, – такой тезис выдвинул Нил Кинси (владелец и заведующий производством Kinsey Agricultural Services, Inc.)

Рис. 1. Финансовые показатели АПК Украины за 2017/2018 гг. по материалам компании Baker Tilly

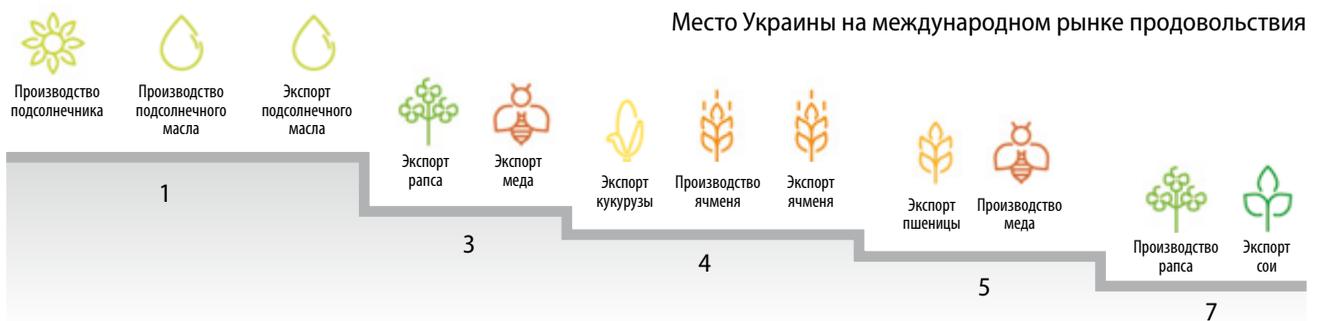
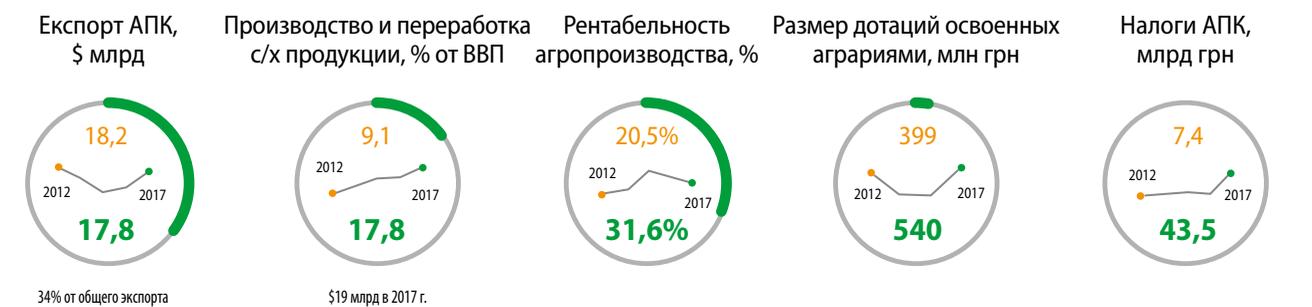


Рис. 2. Количество воды, необходимое для производства 1 кг разных видов сельскохозяйственной продукции, литры*

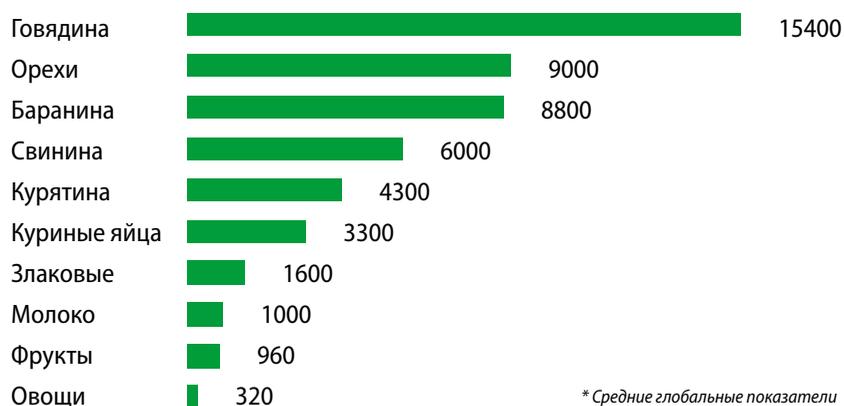


Рис. 3. Основные потребители воды в АПК, %



на семинаре «Урожай начинается с почвы» 7 февраля 2019 года во Львове. Согласно его концепции, половину объема почвы должны составлять вода и воздух в равном соотношении, но эту структуру можно выработать только правильно сформировав минеральную часть почвы, то есть, создав баланс основных элементов.

Итак, доля воды в идеальном грунте для посевов составляет 25%, но это лишь малая часть используемого ресурса. Вода используется во всех сферах агропромышленного комплекса, а это – разные требования и разные подходы к решению вопросов. На сегодняшний день распределение основных потребителей в отрасли выглядит следующим образом:

Качество воды для АПК нормируется по органолептическим, химическим, микробиологическим, паразитологическим показателям, ограничивается возможное содержание пестицидов, определяется радиационная безопасность воды.

Качество оросительной воды в Украине регламентируется следующими документами: ГСТУ 2730-94 «Качество природной воды для орошения. Агрономические критерии», ВНД 33-5.5-02-097 «Качество воды для орошения. Экологические критерии», ГСТУ 7591:2014 «Орошение. Качество воды для систем капельного орошения. Агрономические, экологические и технические критерии» и ГСТУ 7286:2012 «Качество природной воды для орошения. Экологические критерии».

Нормативным документом, регламентирующим качество воды в животноводстве, является ГСанПиН 2.2.4-171-10 «Гигиенические требования к воде питьевой, предназначенной для потребления человеком».

Для рыбохозяйственных предприятий основным главным нормативным документом является ОСТ 15.372-87 «Охрана природы. Гидросфера. Вода для рыбоводных хозяйств».

Вышеперечисленные документы являются фундаментом, который слу-

жит основой нормативной базы. При этом важно отметить, что по ряду показателей к предельно-допустимым концентрациям веществ в питьевой воде украинские нормативы жестче, чем рекомендации Всемирной организации здравоохранения и стандарты Европейского Союза.

При попытке выработать единые международные нормативы по качеству воды необходимо учитывать не только влияние компонентов на здоровье человека, но и природно-климатические особенности территории, которые, как правило, очень разнообразны. Так в Украине сложилось несколько районов производственной специализации сельского хозяйства:

- Полесье – главный район льноводства и картофелеводства, молочного животноводства; среди зерновых – высок удельный вес серых хлебов – ржи (Волынская, Ровненская, Житомирская, Киевская, Черниговская и Сумская области);

- лесостепная и степная часть Украины (Тернопольская, Хмельницкая, Винницкая, Черкасская, Полтавская и Харьковская, Львовская, Волынская, Ровенская, Житомирская, Киевская, Черниговская, частично Ивано-Франковская и Черновицкая области) – основной район зернового хозяйства (озимая и яровая пшеница, кукуруза, рис, просо и др.), производства сахарной свеклы и подсолнечника, животноводства молочно-мясного и мясо-молочного направления, свиноводства и овцеводства (в юго-восточной, засушливой части степной зоны). В целом это охватывает Запорожскую, Днепропетровскую, Одесскую, Херсонскую, Николаевскую, Луганскую, Донецкую области;

- Закарпатье – район садоводства, виноградарства, табаководства, производства эфиромасличных культур. Высокогорные области Карпат – район развитого овцеводства (Закарпатская область);

- овощеводство, бахчеводство, виноградарство – это традиционные направления юга Украины (Херсонская, Одесская, Николаевская области).

Рассмотрим более детально особенности использования воды в структуре АПК Украины.

ОРОШЕНИЕ ПОЛЕЙ

При поливе дождевальными машинами вода должна быть очищена от механических примесей до 0,5 мм, чтобы не засорился фильтр перед гидроцилиндром. Фильтр для капельного полива или внутривпочвенного питания грунта должен обеспечивать необходимый уровень тонкой очистки от механических загрязнений с помощью дисковых фильтрационных систем. Механические примеси закупоривают сопла и заиливают трубки.

Вода для полива растений также должна быть очищена от железа и марганца, так как нерастворимые осадки гидроксидов железа и марганца загрязняют капельницы и выводят их из строя.

Дождевая вода для полива также часто имеет повышенное содержание и жесткость воды, что приводит к увеличению расхода пестицидов, регуляторов роста растений и других сельскохозяйственных химикатов.

Допустимое общее содержание воды, подаваемой на орошение, зависит и от используемого способа ирригации и непосредственно от типа сельскохозяйственной культуры. Так, при грунтовой поливе, для огурца посевного этот параметр составляет < 500 мг/л, для томатов < 1000 мг/л. А повышенное содержание натрия (> 100 мг/л), хлора (> 70 мг/л) и бора (> 1 мг/л) является токсичным для большинства культур и может стать причиной некроза молодых листьев. Некачественная вода может стать причиной распространения таких заболеваний сельскохозяйственных культур, как склеротиниоз, кила, черная ножка, фитофтороз, стрик томатов.

Также, высокое качество воды является залогом минимизации просчетов во время проведения фертигации (способ внесения жидких удобрений либо пестицидов, одновременно с осуществлением орошения).

Наличие солей жесткости и повышенная общая минерализация усложняют расчет дозирования реагентов,

Таблица 1. Влияние общего содержания воды для ирригации на уровень засоления почв

Уровень засоления почв	Электропроводность (мкСм/см)	Солесодержание, г/л NaCl
Низкий	< 0.25	< 0.16
Средний	0.25-0.75	0.16-0.48
Высокий	0.75-2.25	0.48-1.44
Очень высокий	> 2.25	> 1.44

Таблица 2. Оценка качества воды для капельного полива

Параметр	Вероятность засорения капельниц	
	Низкая	Высокая
Твердые вещества, г/л	< 0.05	0.05-0.1
pH	< 7.0	7.0-8.0
Растворенные вещества, г/л	< 0.5	0.5-2

могут быть причиной нарушения процесса питания растений, появления накипи в системах отопления тепличных хозяйств, засорения форсунок поливочного оборудования и возникновения очагов коррозии.

Высокое содержание органических соединений способствует развитию патогенов и засорению систем орошения.

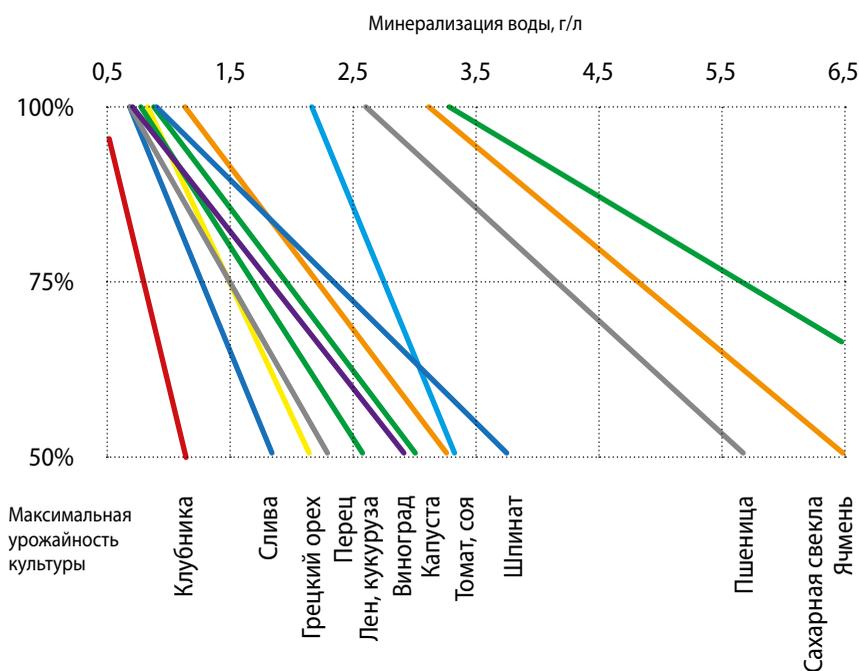
Избыток железа, хлоридов, нитратов, следы нефтепродуктов способствуют засорению оборудования, возникновению коррозии металлических частей, эрозии почв и негативно влияют на развитие сельскохозяйственных культур в целом.

Применение механических фильтров предупреждает засорение коммуникаций, загрязнение фильтрующих материалов и выход из строя основного технологического оборудования. Фильтры на основе каталитических и комплексных загрузок позволяют решать проблемы избыточного содержания железа и повышенной жесткости. А применение систем ультрафильтрации и обратного осмоса позволяет получать воду высокого качества для решения специфических задач. Например, обратный осмос играет ключевую роль в системах водоподготовки для аэрозольного орошения и дождевания.

РАСТЕНИЕВОДСТВО

Прирост и урожайность промышленных, пищевых и декоративных культур в первую очередь определяет вода для полива цветов и растений. Чем более соленая вода используется для полива, тем меньше воды доступно растениям и меньше их прорастаемость.

Рис. 4. Устойчивость сельскохозяйственных культур к солесодержанию воды для полива



На графике видно что, изменение минерализации воды даже на 1 г/л может приводить к снижению урожайности культур на 25-50%. Залог большого урожая сельскохозяйственных культур – это водоподготовка, основанная на системах механической очистки, умягчения и обратного осмоса.

ЖИВОТНОВОДСТВО И ПТИЦЕВОДСТВО

Вода для поения животных должна отвечать требованиям, предъявляемым к питьевой воде (ГСанПиН 2.2.4-171-10). Основные компоненты, подлежащие нормированию – это общая минерализация, жесткость, хлориды и сульфаты, нитраты, микроэлементы, органические соединения, пестициды и другие. При водообеспечении животных учитывается возраст скота, суточная потребность в воде, химические элементы, добавляемые в корм животных и т.д. Качество воды для поения сельскохозяйственных животных оказывает значительное влияние на их жизнеспособность и продуктивность, качество мяса и молока.

В птицеводстве повышенное содержание в воде, например, пова-

ренной соли, существенно влияет на потребность птицы в воде и, таким образом, способно нарушить режим поения птицы. Нарушение режимов поения и водное голодание оказывают даже более сильное влияние на изменение продуктивности птицы, чем кормовой стресс: снижается интенсивность яйценоскости, масса и толщина скорлупы, масса яиц. Из-за регулярных срывов поения снижение живой массы кур-несушек может составить от 5 до 15%. Перебои в поении кур-бройлеров также приводят к снижению интенсивности прироста живой массы. Помимо этого, повышенная жесткость воды нередко вызывает расстройства в работе желудочно-кишечного тракта, особенно если в ней содержится много сульфата магния.

Также косвенной причиной повышенной заболеваемости птицы и животных может являться повышенное содержание в воде соединений железа. При больших концентрациях железа подаваемые с водой антибиотики и пробиотики деактивируются, образуя комплексные соединения и выпадая в осадок.

Наличие токсичных веществ, тяжелых металлов, патогенных организмов и других загрязнений в воде для поения негативно влияют не только на развитие и здоровье самих животных, но и на качество получаемых мясопродуктов.

Для решения задач данной отрасли используются все доступные решения получения чистой воды, поскольку эффективный результат достигается применением комбинированных, многоступенчатых схем водоподготовки.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ВОДА ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ, ОБОРОТНЫХ КОНТУРОВ И СИСТЕМ УВЛАЖНЕНИЯ

Отдельным сегментом АПК является техническая вода для тепловых систем (котелен, оборотных контуров) и систем увлажнения.

Вода для подпитки котлов подлежит глубокой очистке от солей жесткости, железа, марганца, кислорода и ряда других примесей согласно ДНАОП 0.00-1.08-94.

Вода для контуров охлаждения требует очистки от солей жесткости и других примесей, что решается путем применения механической фильтрации, ионного обмена, комплексных загрузок и применением реагентов.

Вода для систем увлажнения и туманообразования требует глубокой очистки от примесей для защиты насосов, арматуры и форсунок систем увлажнения от образования нерастворимых осадков, где механическая фильтрация является обязательным элементом водоподготовки.

РЫБНЫЕ ХОЗЯЙСТВА

Качество воды в рыбохозяйственных прудах имеет критическое значение. Аквакультуры крайне чувствительны к таким показателям, как pH, аммоний, нитраты, фосфаты, ХПК, кислород, растворенный CO₂.

В рыбных хозяйствах решаются проблемы очистки воды от механических примесей, высокой мутности и органических соединений – такие загрязнения негативно сказываются на жаберном аппарате. Эти загрязни-

тели и продукты жизнедеятельности рыб эффективно удаляются на фильтрах грубой и тонкой механической очистки. Также широко используются системы аэрации воды, так как повышенное содержание углекислого газа

в воде негативно сказывается на развитии мальков и снижает общий иммунитет рыбы. Во время инкубационного периода очищенную циркуляционную воду дополнительно подвергают УФ-обеззараживанию. Помимо содержания углекислого газа в воде, контролируются также содержание нитратов, рН и щелочность воды.

ПРИМЕРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Водоочистка для систем туманного орошения тепличного комплекса «Днепровский»

Типичный проект по решению задач водоподготовки для систем туманного орошения был реализован в 2016 году компанией НПО «Экософт» для

тепличного комбината «Днепровский». Имеющаяся в наличии вода водопроводного качества не соответствовала требованиям и нуждалась в дальнейшее доочистке (таблица 4).

Проанализировав все имеющиеся данные, разработчики предложили технологическую схему водоподготовки на основе установки обратного осмоса. Изначально водопроводная вода подается на фильтры грубой и тонкой

Таблица 4. Показатели исходной воды, требования к очищенной и фактическое качество очищенной воды после установки Ecosoft

Показатель	Ед. изм.	Исходная вода	Требования к воде	Очищенная вода*
Температура	°С	15	-	15
рН	ед.	6,73	6,5 – 6,9	6,5 – 6,9
Электрическая проводимость	мкСм/см	750	100 – 200	20 – 30
Аммоний	мг/л	0,28	0,1 – 1,5	<0,03
Нитраты	мг/л	20,67	1 – 7	< 3
Калий	мг/л	19,67	10	< 2
Кальций	мг/л	91,08	40	< 2
Магний	мг/л	16,6	11 – 24	< 0,3
Натрий	мг/л	29,27	10	< 5
Железо	мг/л	0,18	0,06	< 0,05
Медь	мг/л	0,01	0,06	< 0,01
Цинк	мг/л	0,03	0,02	< 0,01
Марганец	мг/л	0,18	0,11	< 0,05
Хлориды	мг/л	45,13	10	< 1,5
Бор	мг/л	н. д.	0,2	н. д.
Сульфаты	мг/л	83,1	20	< 1,5
Гидрокарбонаты	мг/л	180	-	< 12



Чистая вода для ирригации. Аграрный холдинг HarvEast

Для обеспечения водой необходимого качества систем ирригации агрохолдинга HarvEast специалистами НПО Экософт была создана мобильная системы обессоливания скважинных вод общей производительностью 60 м³/сутки.

На первом этапе вода из скважины подается на фильтры механической очистки Arkal 2^o Dual Filter для очистки от механических примесей (песок, грязь, взвеси) и собирается в накопительную емкость, откуда поступает на установку обезжелезивания Ecosoft FPP+ 2162 для удаления растворимых форм железа, марганца и сероводорода. На следующем этапе происходит глубокое обессоливание воды на установке обратного осмоса Ecosoft MO-3, где удаляется до 99,8% всех растворенных примесей. После этого очищенная вода используется для ирригации и, в случае необходимости, для хозяйственно-бытовых нужд.

механической очистки типа Amiad Arkal 1.5" Super и Ecosoft FP Filter Ag для удаления механических примесей из воды. Далее проводится дозирование антискаланта для защиты мембран от образования нерастворимых отложений. После этого вода подается на установку обратного осмоса Ecosoft MO-6 производительностью 6 м³/ч по очищенной воде. Глубоко деминерализованная обратноосмотическая вода подается на системы туманного орошения предприятия. Дополнительно установка обратного осмоса комплектуется СР-станцией химической промывки мембранных элементов и станцией дозирования биоцида.

Внедрение системы обратного осмоса позволило решить ряд задач:

- защита форсунок систем туманообразования от образования солевых отложений, коррозии и от забивания механическими примесями;
- увеличение срока эксплуатации и снижение расходов на обслуживание оборудования;
- контрольное обеззараживание водопроводной воды;
- обратноосмотическая вода гарантированно решает проблему образования солевого налета на растениях;
- улучшение общей устойчивости культур к заболеваниям.

Таблица 5. Показатели исходной воды, требования к очищенной и фактическое качество очищенной воды после установки Ecosoft

Показатель	Ед. изм.	Исходная вода	Требования к воде	Очищенная вода*
рН	ед.	8,27	6,5-8,5	6,8
Железо	мг/л	0,68	<0,2	<0,2
Марганец	мг/л	0,025	0,05	<0,02
Сульфаты	мг/л	2668,0	500	<60
Хлориды	мг/л	728,5	350	<45
Жесткость общая	мг-экв/л	44,16	<10	<1
АЗОТ нитратов	мг/л	117,1	<50	<50
Окисляемость	мгО ₂ /л	5,4	5,0	<3
Мутность	ЕМФ	1,0	3,5	<1,0
Привкус	балл	0	3	0
Запах	балл	1	3	0
Общая минерализация	мг/л	4990,0	1500,0	<220
Фториды	мг/л	0,37	1,5	0,02

Реализация проекта позволила решить несколько задач:

- обеспечить доступность воды высокой степени очистки в любое время года;
- защитить почвы от засоления;

- защитить оборудование от коррозии, забивания механическими примесями, зашлаковывания;
- существенно снизить расход удобрений и упростить соблюдение пропорций внесения;
- повысить устойчивость культур к заболеваниям и вредителям.



Салат-латук посреди пустыни? А почему бы и нет?

Как же решают аграрии проблему доступности воды в засушливых регионах северной Африки, где регулярного доступа к поверхностным водам порой попросту нет, а подземные воды отличаются относительно высоким содержанием солей? Специально для журнала ВиВТ, этот вопрос прокомментировал технический директор компании Maghreb Agro-Systems, г-н Махмуд Нидал Бен Ламин.

Во многих удаленных регионах Алжира и Туниса единственным ста-



в Европу и дополнительно создать 300 постоянных рабочих мест.

Завершив этот пример использования мобильных систем по водоподготовке словами Махмуда: «Нет системы обратного осмоса – нет и латук».

Материалы, рассмотренные в статье, демонстрируют все многообразие АПК Украины и огромную роль воды в функционировании данной отрасли. Развитие отрасли неразрывно связано с качеством водных ресурсов, используемых при орошении, производстве и переработке товарной продукции. Чем больше объем производства, тем больше требуется очищенной воды для ее производства, и тем больше установок локальной водоподготовки используется в АПК. ▣

Сведения об авторах:

Сергей Василюк – к.х.н., заведующий отделом исследований и разработок ООО НПО Экософт. Стаж работы в области водоподготовки – 17 лет.

Александр Лазарев – м.н., инженер ООО НПО Экософт, стаж работы в области водоподготовки – 8 лет.



бильным источником водоснабжения являются подземные воды. Однако содержание солей в такой воде достигает 3000-5000 мг/л, что делает экономически нерентабельным, а порой и просто невозможным, выращивание таких растений, как салат-латук.

Но эффективное решение существует: не так давно MAS реализовали проект для тепличного хозяйства площадью 300 гектар. Общее содержание воды из скважин здесь составляет 2800-3000 мг/л. Соединения кальция, марганца, железа, магния и хлориды могут реагировать с удобрениями, что не только повышает общие капитальные затраты на реагенты, но и усложняет расчет пропорций, вносимых нутриентов. Также, использование

такой воды повышает объем внесения нежелательных для растений соединений.

Компанией MAS было поставлено две мобильные контейнерные системы водоподготовки на основе установок обратного осмоса с предварительной фильтрацией исходной воды на картриджных фильтрах. Производительность каждой системы составляет 900 м³/сутки по очищенной воде с остаточным содержанием на уровне 700 мг/л.

Это позволило не только упростить работу агрономов, но и увеличить урожайность хозяйства на 40% – до оптимальных 70000 растений на гектар. Увеличение урожайности позволило начать экспорт продукции



СТРОИТЕЛЬНО-ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ



РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ
ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ЭФФЕКТИВНОЙ ВОДОПОДГОТОВКИ
И ВОДООЧИСТКИ



ПОЛНЫЙ СПЕКТР УСЛУГ
ОТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДО ВВОДА
ОБЪЕКТА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ
В КОМПЛЕКСЕ С СЕРВИСНЫМ
ОБСЛУЖИВАНИЕМ И
ОБЕСПЕЧЕНИЕМ РЕАГЕНТАМИ



СТРОИТЕЛЬСТВО НОВЫХ
И РЕКОНСТРУКЦИЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ
ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ
В МУНИЦИПАЛЬНОМ
И ПРОМЫШЛЕННОМ СЕКТОРЕ

1 В начале 2019 года начальник Черкасского областного гидрометеоцентра сообщил, что согласно проведенным анализам, содержание некоторых загрязни-



телей в реке Днепр выше предельно допустимой концентрации (ПДК) в несколько раз. Содержание тяжелых металлов, таких как медь, цинк и марганец, превышает ПДК в 3-4 раза, а содержание шестивалентного хрома – в 5 раз. Концентрация фенолов, в разных пробах, превышает ПДК от 3 до 7 раз. Также было отмечено, что во втором контрольном створе, который находится на 6 километров ниже по течению г. Черкассы, концентрация марганца превышает ПДК в 16 раз.

По данным: <https://novadoba.com.ua>

3 Как сообщил на пресс-конференции директор департамента экологии Одесского горсовета Виталий Денисов, все предприятия общественного питания должны будут установить системы первичной очистки сточных вод перед их сбросом в централизованную канализацию. В первую очередь, речь идет о так называемых жироулавливателях, которые будут препятствовать засорению канализационных коллекторов. Согласно заявлению представителя «Инфоксводоканала» стоимость подобного оборудования начинается от 2-3 тысяч гривен, что не будет слишком затратно для предприятий.

По данным: <https://smotri.com.ua>



4 Городской совет г. Ирпень планирует строительство новой станции обезжелезивания и хлорирования воды, стоимостью 50 миллионов гривен. Производительность станции составит 15 000 кубометров за сутки. Также на станции установят резервуар объемом 500 кубометров. В качестве водозабора будут использоваться артезианские скважины. Согласно заявлению первого заместителя городского головы, станция будет обеспечивать 70% потребителей чистой водой. В конце 2018 в г. Ирпене начала работу первая станция обезжелезивания и очистки воды, которая снабжает водой 30% жителей.

По данным: <http://zora-irpin.info/>

6 В ЧАО «АК «Киевводоканал» обеспокоены ситуацией, сложившейся в связи с засорением магистрального канала Бортнической станции аэрации. Через этот канал осуществляется отвод биологически очищенных сточных вод со станции аэрации в водный бассейн Каневского водохранилища реки Днепр. С 2015 года в данном районе ведутся активные строительные работы, несмотря на отсутствие соглашения с «Киевводоканалом» о землеотводе участков. Строительный мусор, песок и бытовые отходы уже



засыпали русло на 15 метров, при общей его ширине в 50 метров.

По данным: <https://vodokanal.kiev.ua>



2 В апреле Уполномоченный Правительства Венгрии по вопросам водного хозяйства Петер Ковач направил Уполномоченному Кабинета министров Украины по вопросам водного хозяйства на пограничных водах письмо по поводу ситуации со свалкой в г. Рахове, которая расположена непосредственно на берегу реки Тиса. Венгерская сторона просит принять меры для предотвращения попадания мусора в водоем во время паводка. С целью разрешения ситуации, по инициативе Государственной экологической инспекции, прошло выездное совещание по определению первоочередных мероприятий и подсчету стоимости проведения работ.

По данным: <http://ecolog-ua.com>



5 В г. Овруч Житомирской области проходит завершение установки двух станций очистки воды. Станции будут использовать воду из артезианских скважин и очищать ее от избыточного железа. По состоянию на апрель текущего года уже завершены монтажные работы, сделан ремонт помещения и проведены все коммуникации. До ввода станций в эксплуатацию осталось провести пусконаладочные работы. Оборудование было установлено в рамках проекта «Питьевая вода», благодаря чему 16 000 жителей города получают доступ к чистой воде. Цена каждой станции очистки составляет около 3 миллионов гривен.

По данным: <https://zhitomir-online.ua>

Ми пропонуємо Вам чисту воду та гарантуємо її якість!

ТОВ «АНТРИС» – спеціалізована компанія, яка надає широкий спектр послуг з розробки схем будь-якої складності, монтажу, введення в експлуатацію і обслуговування систем водопідготовки, а також з відновлення та модернізації існуючих систем водопідготовки, оптимізації роботи цих систем та їх автоматизації, спрямованої на зниження експлуатаційних затрат та приведення якості води у відповідності до вимог клієнта.



Професійна водопідготовка та водоочистка – наш основний вид діяльності.

Висока якість очистки води, що здійснюється компанією «Антрис», досягається за рахунок використання всього спектру найсучасніших існуючих в світі методів обробки води.

Кожна наша система водоочистки – унікальна і призначена для вирішення конкретних задач. Результат нашої роботи – максимально ефективна система водоочистки у Вашому будинку, офісі, ресторані або виробничому комплексі.



Ефективність роботи обладнання для водоочистки залежить не лише від його якості та технічних характеристик. Одна з найважливіших складових успіху – професійна інсталяція та налаштування системи.



Спеціалісти ТОВ «Антрис» реалізували чимало проектів з водоочистки та водопідготовки на різноманітних підприємствах як України, так і Росії, Білорусії, Молдови та Придністров'я.

Наші співробітники – досвідчені професіонали, які чудово володіють необхідною технічною інформацією та обладнанням.

Постійна співпраця з закордонними партнерами та обмін досвідом, дозволяє успішно застосовувати сучасні методи водопідготовки для реалізації проектів.





7 Согласно новым изменениям, введенным в Государственные строительные нормы, введено обязательное проектирование как минимум двух водопроводных вводов в систему внутреннего водоснабжения детских садиков, школ, больниц и общежитий. При устройстве двух и более вводов рекомендуется предусматривать их присоединение к разным участкам наружной кольцевой сети водопровода. При этом каждый водопроводный ввод будет рассчитан на 100% расхода воды. Таким образом, при возникновении аварии на одном из участков сети, водоснабжение упомянутых учреждений не будет прекращаться.

По данным: <http://lyra.com.ua>



11 В Житомире начался процесс прокладки нового трубопровода длиной 10 километров, который выполняется за средства кредита Всемирного банка в рамках реализации проекта по реконструкции системы водоснабжения. Старые стальные трубы с истекшим сроком эксплуатации будут заменены на трубы из пластика, гарантия от производителя на которые составляет 50 лет. Данные трубы не подвержены коррозии и обеспечивают лучшее качество питьевой воды. Новый водопровод будет пролегать параллельно существующему, что не приведет к отключению близлежащих домов от водоснабжения.

По данным: <http://zhzh.info>

8 Согласно заявлению Генерального директора КП «Харьковводоканала» Виталия Панова, в 2018 году в результате своевременных работ по замене и установке запорной арматуры удалось сократить потери воды на 950 тысяч кубометров за год. В результате уменьшения потерь также снизились затраты предприятия на водоподготовку, что является сдерживающим фактором для увеличения тарифов. В планах предприятия на 2019 год – продолжать снижение потерь воды. Для этого планируется закупка новой техники, для

устранения аварий и перекладка более 25 километров водопровода.

По данным: <https://vodokanal.kharkov.ua>



9 В Виннице продолжается реализация проекта «Качественная вода – здоровые дети – здоровая нация», по завершении которого во всех начальных и средних учебных заведениях будут установлены системы очистки воды. Системы, которые включают стадии фильтрации, обратного осмоса, обеззараживания ультрафиолетом и минерализации уже были установлены в 36 школах и 15 детских садах. До конца мая этого года установки появятся в оставшихся 33 дошкольных учреждениях. Помимо систем, которые будут очищать воду для приготовления еды и напитков, в учреждениях также установили бюветы.

По данным: <http://www.vmr.gov.ua>

10 Согласно данным Харьковского регионального лабораторного центра вода из 45% источников нецентрализованного водоснабжения в области не пригодна для питья. В изученных пробах повышены мутность, содержание солей жесткости, железа, аммиака, сульфатов и хлоридов. Особенно острой является проблема повышенного содержания нитратов в колодезной воде, которое было обнаружено в 37,5% проб. В пяти районах были найдены колодцы, в воде которых содержание нитратов превышало нормы в 10-12 раз. По микробиологическим показателям качества воды из колодцев и каптажей источников нормам не соответствуют 28,2% проб.

По данным: <http://labcenter.kh.ua>



12 Вступили в силу новые требования к поливу теплиц и приусадебных участков. Ранее, согласно государственным строительным нормам, не

предусматривалось возможности учета потребления воды на полив, что приводило к большим ее расходам. Поэтому, при обновлении соответствующих норм, был четко определен расход воды на полив, который для грунтовых зимних теплиц составил 15 литров в сутки на 1 кв. м, а для стеллажных зимних теплиц, парников всех типов, утепленных почв и приусадебных участков – 6 литров в сутки на 1 кв. м. По подсчетам экспертов, такие изменения позволят на 20% сократить расход воды на полив.

По данным: <https://www.poglyad.tv>



21^a Міжнародна виставка з енергоефективного опалення,
водопостачання, вентиляції, кондиціонування,
відновлювальної енергетики, сантехніки та басейнів

aqua THERM

KYIV

14-17 травня 2019

МВЦ, Київ, Україна

www.aqua-therm.kiev.ua

Developed by
 Reed Exhibitions[®]
Messe Wien

Організатори:
 ITE GROUP  PREMIER

 ECO
ENERGO

ВСІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ РІШЕННЯ
Ви знайдете на виставці Акватерм Київ!

3-5 декабря 2019

Выставка технологий
для грунтовых вод
Groundwater Week 2019 —
Workshops, Exhibits, and Summit
Лас-Вегас, США
<https://groundwaterweek.com/>



5-7 февраля 2020

Конференция посвященная
зеленой индустрии ProGreen Expo 2020
Денвер, США
<http://www.progreenexpo.com/>



4-6 декабря 2019

Выставка индустрии водного
хозяйства
WaterEXSouth World Expo
Хайдарабад, Индия
<http://chemtech-online.com/waterex-south-world-expo/about-event/>



5-7 февраля 2020

Выставка технологий очистки воды
Aqua Pro Gaz
Бюль, Швейцария
<https://www.aquaprogaz.ch/>



11-12 декабря 2019

Международная выставка
по возобновляемым источникам
энергии
Монпелье, Франция
<http://energaia.fr/?lang=en>



6-7 февраля 2020

Выставка технологий
для грунтовых вод
Mountain States Ground Water Expo
Лафлин, США
<http://mountainstatesgroundwater.com/>



13-16 января 2020

13-я международная выставка
и конференция инноваций
в энергетике и экологии будущего
World Future Energy Summit 2020
Абу-Даби, ОАЭ
<https://www.worldfutureenergysummit.com/#/>



9-13 февраля 2020

15-я конференция специалистов
IWA по управлению водными
бассейнами и реками
(15th IWA Specialist Conference
on Water Basin and River Management)
Куинён, Вьетнам
<https://iwa-network.org/events/15th-iwa-specialist-conference-on-water-basin-and-river-management/>



26-29 января 2020

Конференция Водной
Ассоциации Новой Англии
The New England Water Environment
Association conference
Бостон, США
<https://annualconference.newea.org/abstracts/>



10-11 февраля 2020

Симпозиум Американской водной
ассоциации по повторному
использованию питьевой воды
The 2020 International Symposium on Potable Reuse
Атланта, США
<https://www.awwa.org/Events-Education/Potable-Reuse#8163251-attend>



29-31 января 2020

Международная выставка и конференция
водных технологий InterAqua 2020
Токио, Япония
<https://www.interaqua.jp/eng/index.html>



11-13 февраля 2020

18-й Международный конгресс
и выставка по энергоснабжению
и водопользованию
E-world energy & water 2020
Эссен, Германия
<http://www.e-world-essen.com/en/>



12-14 февраля 2020

2-я польская конференция молодых специалистов водных технологий
2nd IWA Polish Young Water Professionals Conference
 Варшава, Польша
<https://iwa-network.org/events/2nd-iwa-polish-young-water-professionals-conference/>



23-26 февраля 2020

Симпозиум по управлению отходами
Global Waste Management Symposium 2020
 Индиан-Уэллс, США
<https://www.wastesymposium.com/en/home.html>



12-13 февраля 2020

Симпозиум Американской водной ассоциации по биологическим методам очистки воды / **The 2020 International Symposium on Biological Treatment**
 Атланта, США
<https://www.awwa.org/biologicaltreatment>



25-26 февраля 2020

Всемирный саммит по инновациям в области водных технологий
The World Water Tech Innovation Summit
 Лондон, Великобритания
<https://worldwatertechinnovation.com/>



12-14 февраля 2020

6-я конференция IWA молодых профессионалов водного сектора в BeNeLux
6th IWA young water professionals conference of the BeNeLux
 Люксембург
<http://www.ywpbenelux.org/>



26-27 февраля 2020

53-я Международная конференция по моделированию управления водными ресурсами
53rd International Conference On Water Management Modeling
 Торонто, Канада
<https://www.icwmm.org/>



13-15 февраля 2020

Международная выставка систем очистки воды **Water Expo 2020**
 Ченнай, Индия
<https://waterexpo.biz/>



8-11 марта 2020

Американский конгресс IUVA 2020
International Ultraviolet Association Congress 2020
 Орlando, США
<http://www.iuva.org/>



13-15 февраля 2020

Международная выставка технологий управления отходами
Waste Technology India Expo 2020
 Мумбай, Индия
<http://wastexpoindia.com/>



29 марта – 1 апреля 2020

Конференция по устойчивому управлению водными ресурсами
Sustainable Water Management Conference
 Миннеаполис, США
<https://www.awwa.org/Events-Education/Sustainable-Water-Management>



21-23 февраля 2020

Выставка технологий и разработок в индустрии ресурсосбережения
Climatherm Energy 2020
 Афины, Греция
<https://climatherm.gr/en/>



31 марта – 2 апреля 2020

Международная выставка, посвященная водным ресурсам
Asia Water Resource Expo & Forum 2020
 Куала-Лумпур, Малайзия
<https://www.asiawater.org/The-Event/Co-Located-Event>



1 Канадская компания International Water Guard разработала недорогую систему обеззараживания питьевой воды для пассажирских самолетов на основе ультрафиолетовых светодиодов. В настоящее время в самолетах используется либо бутилированная вода, либо дорогостоящие установки для дезинфекции воды на основе специальных ультрафиолетовых ламп. Такие системы требуют замены ламп каждые 3000 часов работы, что требует значительных затрат. Разработанная система уже сертифицирована для установки на авиалайнерах Boeing 737, и вскоре будет протестирована пассажирами канадской авиакомпании Air Transat.

По данным: <https://www.prnewswire.com>



5 Согласно данным Американского центра исследований и политики в области окружающей среды в школах 70% штатов в питьевой воде обнаружено повышенное содержание свинца. Самая благоприятная ситуация наблюдалась в Вашингтоне, где законом требуется установка в школах фильтров для воды и ежегодная проверка содержания свинца в каждом учебном заведении. В остальных штатах либо не требуется принятие мер после обнаружения свинца в воде, либо требуется очистка воды при концентрации свинца более 15 мкг/л. Однако, авторы исследования отмечают, что такая концентрация также является опасной для детей.

По данным: <https://environmentamerica.org>



2 Опрос, проведенный компанией Ecolab (США) и научно-исследовательской организацией GreenBiz (США) в 2019 году, показал, что почти 50% всех



компаний не намерены сокращать свое водопотребление, несмотря на растущую угрозу дефицита воды. В опросе приняли участие 86 компаний с доходами выше 1 млрд долларов США. В 2017 году исследование, проводимое Ecolab и GreenBiz, показало, что 75% компаний поставили цели по сокращению потребления воды, однако большинство из них сообщили, что им не хватает инструментов и опыта для их достижения.

По данным: <https://www.incleanmag.com.au>

3 Агентство по охране окружающей среды США подписало соглашение с Фондом исследований водных ресурсов о принятии мер для сокращения содержания питательных веществ в поверхностных водах. В соответствии с подписанным соглашением организации будут повышать осведомленность сельскохозяйственного сообщества об экономически выгодных технологиях, улучшающих экологическую ситуацию. Ранее упомянутые организации объявили конкурс на разработку доступных технологий для переработки и повторного использования отходов сельского хозяйства. Следующим этапом будет внедрение инновационных технологий на фермах.

По данным: <https://www.water-technology.net>



4 Всемирный банк поддержал проект по улучшению управления водными ресурсами Бразилии, предоставив кредит в размере 126,8 млн долларов США. Денежные средства планируется использовать для создания в штате Параиба, расположенном на северо-востоке Бразилии, системы водоснабжения, которая будет безопасной для населения, сможет способствовать расширению услуг водоснабжения и повышению их эффективности. Также ожидается, что проект позволит минимизировать потери воды и дальнейшее загрязнение реки Параиба. Проект может принести пользу примерно четырем миллионам человек, проживающим в регионе.

По данным: <https://www.water-technology.net>

6 Агентство по охране окружающей среды США обнародовало план по регулированию содержания ряда химических веществ в питьевой воде. В пресс-службе агентства заявили, что будут контролировать загрязнения химикатами, которые связаны с целым рядом потенциальных рисков для здоровья человека, включая повреждение печени, задержки развития и рак. К концу года агентство планирует ввести новые ограничения на пер- и полифторалкильные вещества, а также расширить усилия по мониторингу во-



доменов и издать рекомендации по очистке подземных вод для участков, загрязненных химикатами.

По данным: <https://www.usnews.com>



ПОЛНЫЙ СПЕКТР УСЛУГ И РЕШЕНИЙ ПО ВОДОПОДГОТОВКЕ

*Мы делаем Вашу воду чистой
с 1996 года!*

Компания Экотех уже более 20 лет работает на «водном» рынке Украины, осуществляя поставку, проектирование, монтаж, сервисное и гарантийное обслуживание современных систем очистки воды.

Многолетний опыт, качество подбора оборудования, своевременное выполнение работ по монтажу и запуску в эксплуатацию, отлаженный сервис – вот составляющие успеха ПКФ Экотех.



Наши решения, применяются как для бытовых фильтров квартир, жилых домов, офисов, так и в больших комплексах водоподготовки промышленных объектов, предприятий ЖКХ и энергогенерирующих компаний.

МЫ ИСПОЛЬЗУЕМ ОБОРУДОВАНИЕ ВЕДУЩИХ МИРОВЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ



**ЛЮБОЙ КОНТАКТ С ВОДОЙ МОЖЕТ И ДОЛЖЕН БЫТЬ
КОМФОРТНЫМ ДЛЯ ВАС И ПРИНОСИТЬ РАДОСТЬ!**



«ПКФ «Экотех» – официальный представитель Украинского Водного Общества «WaterNet» в г. Одесса



В компании работают сертифицированные по стандартам WQA специалисты по водоподготовке I категории (CWSI)

ПКФ «Экотех»

65125, г. Одесса, ул. Базарная, 24,
тел./факс: **+380 (48) 77-77-987,**
+380 (48) 711-77-45

www.ecotech.od.ua
e-mail: ecotech99@gmail.com
facebook.com/ecotech.od.ua



7 Европейское агентство по окружающей среде (ЕАОС) в недавно опубликованном докладе «Химические вещества в европейских водах» отметило необходи-

мость больше внимания уделять опасности, которую представляет синергизм загрязнителей, присутствующих в низких концентрациях в европейских водоемах. В докладе отмечается, что обнаружение нескольких сотен органических веществ в одной пробе пресной воды является обычным явлением, а уровень риска, который может возникать, недостаточно исследован. ЕАОС призывает к проведению мониторинга содержания в воде большего количества веществ, представляющих опасность.

По данным: <https://www.waternews europe.com>



8 В Бельгии планируется использовать дроны для предотвращения незаконного забора воды в период засухи. В 2018 году многие фермеры пренебрегли запретом на орошение во время сильной засухи. В течение засушливого лета оштрафовано было только 10 фермеров, однако нарушения имели место в значительно большем масштабе. Губернатор Западной Фландрии Карл Декалуве считает, что беспилотные аппараты могут помочь с поиском таких злоумышленников.

По данным: <https://www.waternews europe.com>

9 Шведская ассоциация водоснабжения и водоотведения Svenskt Vatten обратилась к производителям спортивной одежды с просьбой прекратить к 2021 году продажу всей одежды, обработанной соединениями серебра. Спортивная одежда обрабатывается антибактериальным серебром для предотвращения появления запахов. Однако очистные сооружения не способны обработать этот биоцид, и после очистки стоки, содержащие токсичное серебро, попадают в водоемы. Согласно исследованию Svenskt Vatten, после нескольких стирок спортивной одежды, большая часть серебра выщелачивается из тканей.

По данным: <https://www.waternews europe.com>



10 По словам исполнительного директора Агентства по охране окружающей среды Джеймса Бевана, Англия столкнется с серьезным дефицитом воды в течение ближайших 25 лет. Это вызвано постоянным увеличением спроса на воду со стороны растущего населения страны и уменьшением водоснабжения, связанным с изменениями климата и высыханием рек. Согласно заявлению Джеймса Бевана, для предотвращения кризиса необходимо сократить водопотребление на треть, а утечки из водопроводной сети — на 50%, а также строить новые водохранилища и внедрять установки по опреснению воды.

По данным: <https://www.independent.co.uk>



11 Десятки пляжей, рек и озер в Новой Зеландии были закрыты для общественности из-за загрязнения вод отходами сельского хозяйства. Согласно недавнему опросу загрязнение воды в настоящее время является первоочередной проблемой для новозеландцев: 82% респондентов заявили, что хотят более жесткой защиты водных ресурсов, считая это приоритетом выше жилищного кризиса и растущей стоимости жизни. По данным министерства охраны окружающей среды, две трети всех рек в Новой Зеландии непригодны для купания, а три четверти местных видов пресноводных рыб находятся под угрозой исчезновения.

По данным: <https://www.theguardian.com>



12 Стоматологи и врачи в Квинсленде (Австралия) сообщают о повреждениях зубов у пациентов, особенно среди детей и пожилых людей, в тех частях штата, где не фторируют воду. Согласно последнему докладу главного врача штата, каждый четвертый ребенок в Квинсленде, поступающий в больницу, нуждается в лечении заболевания зубов. У детей коренных народов, многие из которых живут без доступа к фтору, наблюдается уровень разрушения зубов до 70%. Австралийская медицинская ассоциация призывает прави-



тельство штата к финансированию расходов на фторирование воды по всему штату.

По данным: <https://www.theguardian.com>

А вы уже в «НАВИГАТОРЕ РЫНКА WaterNet»?

ОСНОВНЫЕ РУБРИКИ:

- Производство, реализация, установка, монтаж, сервисное обслуживание оборудования и материалов для промышленной и бытовой водоподготовки.
- Производство, реализация, монтаж трубопроводных систем для водоснабжения и водоотведения.
- Производство, реализация, монтаж регулирующей трубопроводной арматуры.
- Производство, реализация, монтаж насосного оборудования.
- Приборы и аппаратура для контроля качества воды.
- Лабораторное оборудование.
- Разведывательные и буровые работы для добычи подземных вод.
- Производство и реализация фасованных питьевых вод.
- Локальные водоочистные системы.
- Энергосберегающие технологии.
- Проектно-конструкторские, монтажные и пусконаладочные работы.
- Технологии, системы и оборудование для очистки коммунальных и промышленных сточных вод. Установка, монтаж, сервисное обслуживание.

УСЛОВИЯ РАЗМЕЩЕНИЯ:

ТИП РАЗМЕЩЕНИЯ	БАЗОВОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ
	1000 грн/год
Наименование компании, почтовый адрес, тел./факс, электронная почта, сайт, краткое описание	+
Включение компании в категории одного раздела	+
Включение компании в категории всех разделов	+
Баннерная реклама на странице раздела	+
Ссылки на видеоматериалы, статьи, доп. литературу	+
Размещение рекламного баннера на главной странице сайта www.waternet.ua (1 месяц)	+
Размещение рекламы в печатной версии каталога на страницах итогового, за год, номера журнала «Вода и водоочистные технологии»	+
Приоритетная выдача результатов системой поиска сайта	+

Контактная информация:

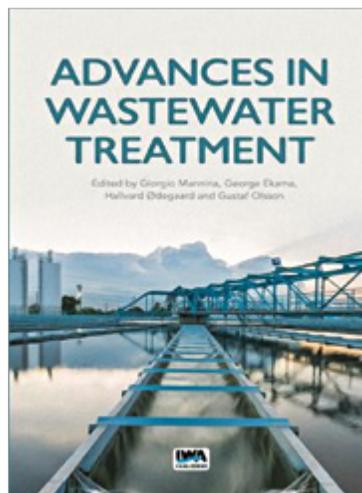
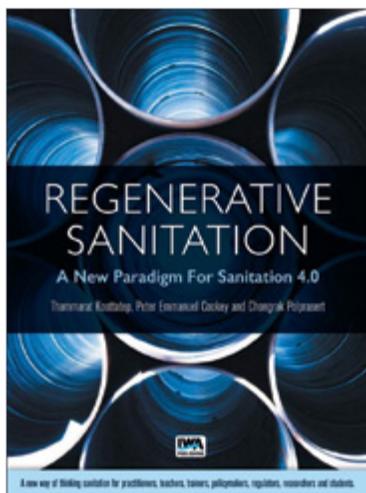
Звоните: /044/ 490-61-69

/044/ 490-22-10

/067/ 656-24-70

Пишите: waternetua@gmail.com

Мы в интернете: <http://waternet.ua>



РЕГЕНЕРАТИВНАЯ САНИТАРИЯ: НОВАЯ ПАРАДИГМА ДЛЯ САНИТАРИИ 4.0

Regenerative Sanitation: A New Paradigm For Sanitation 4.0

Язык: английский

Авторы: Thammarat Koottatep, Peter Emmanuel Coockey & Chongrak Polprasert

ISBN: 9781780409689

Издательство: IWA publishing, 2019, 370 стр.

Эта книга описывает регенеративную санитарии, как следующую эру в санитарии и обеспечивает основу для ее изучения, исходя из того, что санитария является сложной и динамичной системой, состоящей из социально-экологических, технологических и ресурсных систем. Предварительное мнение заключается в том, что санитария будет приносить максимальные выгоды обществу только в том случае, если будет обеспечена интеграция всех подсистем.

В книге представлена новая парадигма санитарии, а также десять принципов обеспечения эффективных санитарных решений. Кроме того, приведена уникальная концептуальная основа, применимая как в развитых, так и в развивающихся странах. Все это завершается стратегической и практической прикладной базой под названием «Санитария 4.0», которая выступает за полное омоложение и модернизацию с восемью ключевыми стратегическими соображениями для реализации.

«Регенеративная санитария: новая парадигма для санитарии 4.0» – является междисциплинарной книгой и поощряет сотрудничество между инженерами, учеными, технологами, социальными учеными и другими людьми для обеспечения эффективных и практических решений, ориентированных на пользователя. Книга включает в себя соответствующие тематические исследования, примеры, упражнения и рекомендации будущих исследований. Она написана как учебник для исследователей и студентов, а также как практическое руководство для политиков и специалистов.

ДОСТИЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Advances in Wastewater Treatment

Язык: английский

Авторы: Giorgio Mannina, George Ekama, Hallvard Ødegaard & Gustaf Olsson

ISBN: 9781780409702

Издательство: IWA publishing, 2018, 400 стр.

Книга представляет собой сборник ключевых тем, касающихся очистки сточных вод, собранный с учетом будущих технологий. Она также описывает перспективы развития процессов очистки сточных вод и их моделирования в будущем. Книга охватывает основные принципы и инновационные процессы очистки сточных вод (такие как мембранные биореакторы и другие процессы). Кроме того, она фокусирует внимание на аспектах математического моделирования систем очистки сточных вод, подчеркивая ключевую роль моделей в процессах проектирования, эксплуатации и контроля.

Другие темы включают в себя:

- Анаэробную очистку;
- Биологическое удаление питательных веществ;
- Контрольно-измерительные приборы, управление и автоматизация;
- Расчетная гидродинамика в сточных водах;
- Системы активного ила;
- Новые рубежи в очистке сточных вод;
- Выбросы парниковых газов при очистке сточных вод.

Каждая тема рассматривается путем обсуждения прошлых, настоящих и будущих тенденций. Эта книга является действительной поддержкой для исследователей, практиков, а также студентов в том, чтобы иметь представления в области процессов очистки сточных вод и их моделирования.

АКАДЕМИЯ ВОДОПОДГОТОВКИ WATERNET

Более 2000 слушателей прошли обучение в Академии WaterNet за 5 лет образовательной деятельности

СПЕЦИАЛЬНЫЕ КУРСЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ



- **КУРС СПЕЦИАЛИСТА ПО БЫТОВЫМ ФИЛЬТРАМ ОЧИСТКИ ВОДЫ**
Курс включает 2 обучающих семинара по фильтрам питьевой воды и ориентирован на сервис-инженеров, технических консультантов, продавцов и промоутеров бытовых фильтров очистки воды.
- **КУРС СПЕЦИАЛИСТА ПО ДОМАШНЕЙ И КОММЕРЧЕСКОЙ ВОДОПОДГОТОВКЕ**
Курс включает 4 семинара по фильтрационным и мембранным системам очистки воды и ориентирован на технических специалистов, сервис-инженеров, менеджеров по продажам и продавцов-консультантов систем домашней и коммерческой водоподготовки.
- **КУРС СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ВОДОПОДГОТОВКИ**
Углубленный курс включает 7 обучающих семинаров по теоретическим основам и прикладным аспектам мембранных и сорбционных технологий водоподготовки.



СЛУШАТЕЛИ СЕМИНАРОВ ПОЛУЧАЮТ СЕРТИФИКАТЫ УЧАСТНИКА

ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ТЕСТИРОВАНИЯ СПЕЦИАЛИСТЫ ПОЛУЧАЮТ СЛЕДУЮЩИЕ ДИПЛОМЫ:

- (S-DF) Специалист по фильтрам питьевой воды
- (S-FS) Специалист по фильтрационным системам
- (S-MS) Специалист по мембранным системам
- (E-FM) Эксперт по фильтрационным и мембранным системам
- (E-WT) Эксперт по современным технологиям водоподготовки

МЕЖДУНАРОДНАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ WQA

WaterNet проводит международную сертификацию специалистов по водоподготовке совместно с Международной Ассоциацией качества воды (Water Quality Association, WQA).

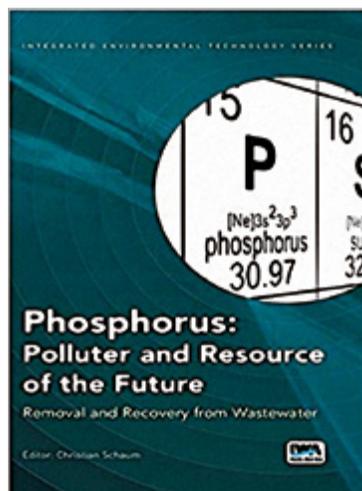
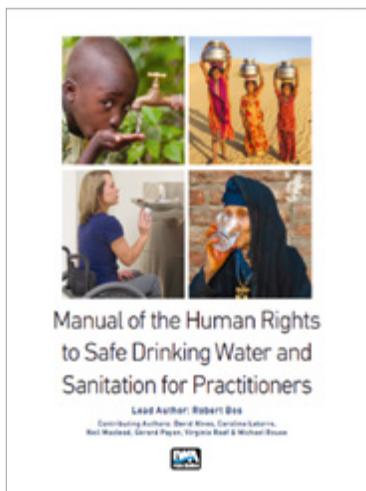
Для специалистов сертификат WQA – это подтверждение профессиональных знаний, умений и опыта, а также гарантия преимущества при поиске профильной работы, как в Украине, так и за рубежом.

Для компаний обладание сертификатом WQA – это наглядная демонстрация клиентам компетентности и высокого профессионального уровня своих специалистов и подтверждение следования этическим принципам бизнеса, а также защита от проявлений дилетантства новых сотрудников.

Русскоязычный комплект специальных учебных пособий состоит из трех книг: «Глоссарий терминов», «Основы водоподготовки», «Водоподготовка для дома».

По результатам аттестации специалисты получают сертификат CWS – Сертифицированный специалист по водоподготовке.





ПОСОБИЕ ПО ПРАВАМ ЧЕЛОВЕКА НА БЕЗОПАСНУЮ ПИТЬЕВУЮ ВОДУ И САНИТАРИЮ

Manual on the Human Rights to Safe Drinking Water and Sanitation for Practitioners

Язык: английский

Ведущий автор: Robert Bos

ISBN: 9781780407432

Издательство: IWA publishing, 2018, 120 стр.

В книге освещены принципы и критерии прав человека в отношении доступа к питьевой воде и обеспечении санитарии. В ней разъясняются международно-правовые обязательства с точки зрения политики, которые будут способствовать постепенной реализации всеобщего доступа к питьевой воде.

В книге содержатся следующие разделы:

- Основные принципы работы;
- Контекст и содержание прав человека на безопасную питьевую воду и санитарии;
- Реализация прав человека на безопасную питьевую воду и санитарии в рабочих условиях;
- Создание благоприятных условий;
- Решение проблем и предотвращение ошибок.

Пособие знакомит с правами человека, которые повышают ценность принятия обоснованных решений в повседневной жизни политиков, менеджеров и регулирующих органов. Книга также предлагает своим читателям активно участвовать в национальных диалогах, где права человека на безопасную питьевую воду и санитарии воплощаются в национальную и местную политику, законы и правила. Создание такой благоприятной среды является лишь первым шагом в процессе постепенной реализации всеобщего доступа к питьевой воде.

ФОСФОР: ЗАГРЯЗНИТЕЛЬ И РЕСУРС БУДУЩЕГО: УДАЛЕНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИЗ СТОЧНЫХ ВОД

Phosphorus: Polluter and Resource of the Future: Removal and Recovery from Wastewater

Язык: английский

Автор: Christian Schaum

ISBN: 9781780408354

Издательство: IWA publishing, 2018, 590 стр.

Фосфор всегда был и проклятием, и благословением. С одной стороны, это важный элемент для всех форм жизни, и он не может быть заменен ничем. С другой стороны, очистка сточных вод направлена на минимизацию концентрации фосфора в сточных водах, чтобы свести к минимуму его сброс в реки и озера, где эвтрофикация, вызванная высокими концентрациями фосфора, может привести к чрезмерному росту растений. Фосфор извлекается из месторождений фосфоритов, которые являются конечными и невозобновляемыми. А поскольку проблема сохранения ресурсов во всем мире находится в центре внимания, использование фосфора должно быть подчинено принципам устойчивого развития. Сюда относятся переработка вторичных фосфатов, эффективная экстракция и обработка сырого фосфата, а также его эффективное использование. Книга начинается с особенностей такого элемента как фосфор в части I – «Фосфор это особый элемент?». Часть II показывает возможности и ограничения извлечения фосфора во время очистки сточных вод. Текущие разработки в области восстановления фосфора представлены в части III «Восстановление фосфора – технология», где также представлено большое количество технологических разработок в контексте тематических исследований. Часть IV – «Оценка» – описывает возможности для будущего развития. Книга заканчивается частью V – «Перспектива».



ФИЛЬТР ОБРАТНОГО ОСМОСА
ECOSOFT **RObust** *PRO* —
ПРАВИЛЬНАЯ ВОДА
ДЛЯ ВАШЕГО КОФЕ



1 Исследователи из Мельбурнского королевского технического университета, Австралия, предложили новый метод мониторинга протекания термического разложения активного ила, образовавшегося в ходе очистки сточных вод. Метод основан на отслеживании движения потока в реакторе и может стать хорошей альтернативой для трудоемкого отбора проб и проведения дальнейших анализов. Также было обнаружено, что изменение количества активного ила в реакторе мало влияет на эффективность процесса термической обработки, что может позволить увеличить производительность систем получения биогаза.

По данным: *Water Research*, V. 156, June 2019, Pages 445-455



5 Группа исследователей из Университета Эрлангена – Нюрнберга разработала частицы оксида железа, способные сорбировать углеводороды, которые могут применяться для очистки вод при разливах нефти. Модифицированные частицы оксида железа обладают большой площадью поверхности и способны адсорбировать ароматические вещества, нефть, бензин и дизельное топливо, увеличиваясь при этом в объеме в 14 раз. Далее частицы извлекаются из воды при помощи магнитов, а после регенерации снова могут применяться для очистки. В будущем такой метод может значительно снизить влияние загрязнения нефтью на окружающую среду.

По данным: *Advanced Functional Materials*, V. 29, April 2019, Pages 1-7

2 Группа ученых из Сингапура разработала новые нанокompозитные мембраны, для систем опреснения солоноватых вод методом обратного осмоса. Ученые добавили натрий-функционализированные углеродные квантовые точки в полиамидный слой полуволоконной мембраны. По сравнению с не модифицированными, разработанные мембраны обладают большей эффективной площадью поверхности, более тонким полиамидным слоем и большим количеством гидрофильных групп. В результате добавления 1% по массе функционализированных квантовых точек, удельный поток пермеата повышается на 47% при неизменной селективности.

По данным: *Water Research*, V. 154, May 2019, Pages 54-61



3 Ученые из Эдинбургского университета разработали портативное устройство, подключающееся к смартфону, способное определять количество мышьяка в воде. Устройство содержит ячейки, заполненные генетически измененными бактериями *Escherichia coli*. При вводе образца воды в устройство, в каждой ячейке вырабатываются флуоресцентные белки, количество которых зависит от содержания мышьяка и чувствительности бактерий в конкретной ячейке. В результате образуется светящийся рисунок, который считывается при помощи камеры смартфона. Приложение на телефоне впоследствии анализирует его, определяя содержание мышьяка.

По данным: *Nature Chemical Biology*, V. 15, March 2019, Pages 540-548

4 Ученые из Китая разработали новый вид фильтровальной бумаги для очистки воды на основе гидроксипатитовых нанопроволок и волокон целлюлозы. Нанопроволоки, переплетенные друг с другом, образуют сетчатую структуру, которая значительно увеличивает пористость бумаги. Удельная производительность по очищенной воде у данного материала достигает 287 л/м² за час при условиях поперечного потока, что в 3200 раз выше, чем у обычной фильтровальной бумаги. Степень удаления наночастиц оксида титана равна 98,6%, а для бактерий она достигает 100%. Также бумага обладает сорбционными свойствами по отношению к катионам свинца.

По данным: *ACS Applied Materials & Interfaces*, V. 11, January 2019, Pages 4288-4301



6 Исследователи из Водного управления Южной Невады разработали метод раннего обнаружения вредоносного цветения цианобактерий, что позволяет иден-



тифицировать потенциальный риск и выбрать подходящий способ предотвращения распространения организмов в водоемах. Метод основан на люминесцентном определении содержания аденозинтрифосфата в воде при воздействии фермента люциферазы, содержащегося в светлячках. Преимуществом данного метода является его дешевизна и возможность быстрого применения в полевых условиях. На проведение анализа необходимо всего 10 минут.

По данным: *Water Research*, V. 154, May 2019, Pages 171-179

Оборудование Thermo Fisher Scientific для контроля качества воды



Атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой iCAP 7000

с возможностью одновременного определения всех элементов и во всём диапазоне концентраций (от микропримесей до элементов с высоким содержанием), простота калибровки (линейная калибровка по чистым водным растворам) позволяет сократить и упростить работу лаборатории элементного анализа до минимума. В Украине действует стандарт ДСТУ ISO 11885:2005 по определению 33 элементов в природных, сточных водах, а также в питьевой воде методом эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой.

Автоматизированный дискретный фотометрический анализатор Gallery

предназначен для автоматического определения большого количества показателей в воде для лабораторий с большой загруженностью.

Прибор позволяет анализировать до 200–350 проб в час (производительность зависит от модификации прибора). По запрограммированным методикам анализатор проводит смешивание, термостатирование, разбавление (при необходимости), калибровку, рекалибровку, обработку результатов.

Прибор поставляется с готовыми методиками и сертифицированными наборами готовых реагентов, что позволяет минимизировать пробоподготовку и вероятность ошибки оператора. Использование одноразовых кювет и возможность автоматической самоочистки позволит избежать перекрестного загрязнения проб. Малый рабочий объем кювет в разы уменьшает расход реагентов.

Доукомплектация анализатора Gallery электрохимическим блоком позволяет контролировать pH и электропроводность образцов.



Нормативный документ	Перечень определяемых элементов методом эмиссионной спектрометрии с ИСП
ДСТУ ISO 11885:2005	Al, Sb, As, Ba, Be, Bi, B, Cd, Ca, Cr, Co, Cu, Fe, Pb, Li, Mg, Mn, Mo, Ni, P, K, Se, Si, Ag, Na, Sr, S, Sn, Ti, W, V, Zn, Zr
US EPA SW-846 6010C	Ag, Al, As, B, Ba, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Sb, Se, Si, Sn, Ti, Tl, V, Zn

Нормативный документ	Перечень определяемых параметров с фотометрическим обнаружением
ISO 15923-1:2013	Аммоний, нитрат, нитрит, хлорид, ортофосфат, сульфат и силикат
ISO/TS 15923-2:2017	Хром (IV), фторид, общая щелочность, общая жесткость, кальций, магний, железо, железо (II), марганец, алюминий

Компания Intertech Corporation – официальный представитель Thermo Fisher Scientific на территории Украины. Intertech Corporation оказывает полный комплекс услуг от поставки и запуска оборудования до обучения сотрудников лаборатории, постановки методик в соответствии с международными и отечественными стандартами, сервисное гарантийное и послегарантийное обслуживание.

Контакты офиса в Украине:

Тел. +38 (044) 230-23-73;

+38 (050) 347-89-10

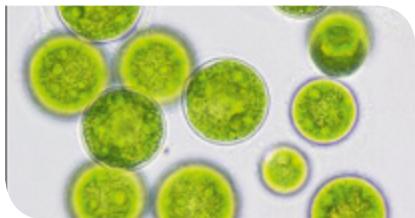
e-mail: info@intertech-corp.com.ua

site: www.intertech-corp.com.ua



7 Группа ученых из Швеции представила результаты трехлетнего сравнительного исследования систем для удаления фармацевтических препаратов и других микрозагрязнителей из сточных вод. На первом этапе был изучен широкий спектр из 36 загрязнителей и исследовано их влияние на живые организмы, а также эффективность их удаления различными методами, а именно: озонированием, фильтрацией через гранулированный активированный уголь, ультрафильтрацией и их различными комбинациями. Было выявлено, что для эффективной очистки недостаточно использование одного отдельного метода, а необходимо их сочетание.

По данным: *Water Science & Technology*, V. 79, February 2019, Pages 537-543

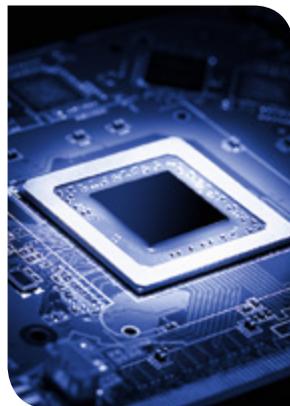


10 Ученые из Америки исследовали удаление веществ, разрушающих эндокринную систему (ВРЭС) при помощи пресноводных зеленых водорослей. Такие вещества являются природными гормонами и в больших концентрациях вредны для живых организмов. В исследовании использовались водоросли *Nannochloris*, широко распространенные по всему миру. Было обнаружено, что в пробах сточных вод водоросли быстро размножаются и значительно ускоряют удаление ВРЭС. Также исследование показало, что водоросли намного лучше удаляют ВРЭС из воды, которая предварительно была очищена ультрафильтрацией, чем из озонированной воды.

По данным: *Environmental Pollution*, V. 247, April 2019, Pages 534-540

8 Ученые из Норвегии провели исследование влияния первичной обработки сточных вод на производительность мембранного биореактора (МБР). Параллельно эксплуатировались две пилотные установки МБР, очищающие сточные воды. При этом вода в одной из систем проходила предочистку при помощи ленточного фильтра для удаления частиц размером 33 мкм. Результаты исследования показали, что обе установки достигли примерно одинаковой эффективности удаления взвешенных веществ, ХПК, общего фосфора и азота. Однако система с предочисткой нуждается в меньшем расходе воздуха на аэрацию, а также обладает меньшим трансмембранным давлением.

По данным: *Water Science & Technology*, V. 79, February 2019, Pages 458-465



9 Мембранная система очистки сточных вод производств нанoeлектроники была разработана группой ученых из Швеции и Бельгии. Ключевой проблемой в очистке стоков упомянутых производств является высокое содержание гидроксид тетраметиламмония (ТМАН), используемого в процессах травления и фотолитографии. Разработанная система удаляет 99% ТМАН и снижает содержание общего органического углерода на 98%. Согласно проведенному экономическому анализу, затраты на очистку сточных вод при помощи данной системы составляют \$16 на один кубометр, что на 80% ниже текущих затрат производств.

По данным: *Journal of Membrane Science*, V. 579, June 2019, Pages 283-293

11 Группа исследователей из Америки изучила воздействие микроорганизмов в активном иле на распространенные химикаты. Ученые исследовали удаление противовоспалительного препарата напроксена, компонента лекарств от кашля гвайфенезина, ингредиента многих солнцезащитных средств оксибензона и консерванта метилпарабена. Все эти вещества были оценены на предмет потенциального риска и воздействия на водную среду. Согласно исследованию, бактерии удаляют метилпарабен, однако они лишь частично расщепляют три других химиката, при этом создавая новые загрязняющие вещества, которые попадают в водосемы.

По данным: *Environmental Toxicology and Chemistry*, V. 38, March 2019, Pages 918-920



12 Ученые из США, провели исследование фильтрации ливневых сточных вод при помощи смесей древесной щепы и биоугля. На первом этапе исследования, в течении 8 месяцев, проводилось очистка городских ливневых стоков на фильтрах, с разными типами загрузок. Далее, в течении 5 месяцев, проводилась очистка синтетических стоков, содержащих высокое количество органических веществ и металлов, часто обнаруживаемых в ливневых стоках. Результаты исследования показали, что при оптимальных условиях эксплуатации и предотвращении биообрастания, материал может обладать длительным сроком службы.

По данным: *Water Research*, V. 154, May 2019, Pages 1-11



ООО «СТУДИЯ ВОДЫ ТРИТОН»

ООО «СТУДИЯ ВОДЫ ТРИТОН» — специализированная инженеринговая компания, занимающаяся вопросами разработки технологических схем водоснабжения и очистки муниципальной, подземной, поверхностной воды, поставкой, продажей, монтажом и сервисным обслуживанием промышленных систем водоочистки и бытовых фильтров.

ООО «СТУДИЯ ВОДЫ ТРИТОН»

«Студия воды Тритон» предлагает промышленные и коммерческие:

- фильтры механической очистки воды;
- системы умягчения, обезжелезивания, органопоглощения, химической и комплексной очистки воды с ручным, электромеханическим или электронным управлением;
- системы очистки воды на основе обратного осмоса с автоматической промывкой и электронным управлением;
- коллективные установки очистки воды для объектов социальной сферы Днепропетровской и Запорожской областей.



«СТУДИЯ ВОДЫ ТРИТОН» — ЭТО:

- профессиональный подбор оборудования для оптимального решения поставленных задач;
- сертифицированные по стандартам WQA специалисты по водоподготовке I категории (CWSI);
- проверенные временем комплектующие надёжных украинских и западных партнеров;
- готовые системы водоочистки «со склада» и возможностью поставки уникального оборудования «под заказ»;
- идеальное гарантийное и сервисное обслуживание;
- гарантия безотказной работы систем водоочистки на протяжении многих лет.

«Студия воды Тритон» — это **26 ЛЕТ** успешной работы на рынке и тысячи установленных систем водоподготовки.

ООО «Студия воды Тритон»,
49000, г. Днепр,
ул.Троицкая, 8,
тел./факс (056) 744-70-89

triton.dp.ua
info@triton.dp.ua



ЛЬВІВ ОСВІТНІЙ

**Юлія Бережна,
виконавчий
директор ВУВТ
WaterNet**

Цього року весна для WaterNet видалася активною і насиченою освітніми заходами в м. Львів. Ми провели чудовий інтенсив Академії водопідготовки з 6 семінарів Курсу спеціаліста з домашньої та комерційної водопідготовки, а також зібрали аудиторію небайдужих до проблем якості води на регіональному семінарі.



*Виступ спікера
Мітченко Тетяни
Євгенівни, д.т.н.,
президента ВУВТ
«WaterNet»*

Академію водопідготовки в рамках весняного семестру відвідали 42 спеціаліста – це представники 17 компаній, що займаються локальною водопідготовкою в Західному регіоні. Лектори Академії протягом 6 семінарів розкрили ключові теоретичні та практичні аспекти сучасних методів водопідготовки: фільтраційних та мембранних систем. За результатами атестаційного тестування 10 слухачів Курсу отримали Диплом Експерта і 18 – Диплом Спеціаліста.

Продовжуючи серію регіональних інформаційних заходів, 4 квітня WaterNet провів семінар «Про безпеку питної води в Україні. Західний регіон».

Незважаючи на те, що ми щороку проводимо в регіонах подібні семінари і щороку «рапортуємо» про якість питної води, питання залишається актуальним і, як і властиво воді, змінюється з кожним роком, відкриваючи нові загрози і, відповідно, нові технологічні рішення.

На семінарі Мітченко Т.Є., д.т.н., професор НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», президент ВУВТ WaterNet, представила результати аналізу Карти якості води за останні 5 років та наголосила на основних проблемах якості питної води в централізованих та децентралізованих джерелах водопостачання в Західних областях України.

Сучасні методи підготовки води на побутових та комерційних об'єктах, а також технологічні новинки компанії ТОВ «НВО Екософт» презентував Мудрик Ростислав, сертифікований спеціаліст WQA, директор Департаменту розвитку бізнесу ТОВ «НВО Екософт».

Учасники семінару також дізналися про діяльність та технічні рішення компанії BWT, до якої ТОВ «НВО Екософт» приєдналося наприкінці минулого року (доповідач – Дорошенко Євген, директор ТОВ «BWT Україна»).

Цікавою та насиченою була також друга частина семінару, де про свій практичний досвід реалізації технічних рішень водопідготовки на комерційних та промислових об'єктах розповіли місцеві компанії «ЗІКО» (м. Львів), «Гідротехніка» (м. Івано-Франківськ) та «Аква Плюс» (м. Луцьк).

Семінар зібрав чимало зацікавлених фахівців з локальної водопідготовки Західних областей, представників Львівводоканалу, вчених Львівської політехніки. Особливо

*Виступ Олени Д'якової, керівника відділу водоочистки
і водопідготовки компанії Зіко*





Виступ спікера Мудрика Ростислава, директора Департаменту розвитку бізнесу ТОВ «НВО Екософт»



Виступ спікера Дорошенка Євгена, директора ТОВ «ВТТ Україна»

важливо, що на семінарі також були присутні представники бізнесу харчового і паливного секторів – зокрема головні інженери та енергетики таких компаній, як ТОВ КФ «Ярич», ТОВ «ОККО-Рітейл», ТОВ «Ходорівський м'ясокомбінат», ПП «Оліяр» та ін. – що свідчить про глибоке усвідомлення впливу якості води на кінцевий продукт виробництва.

WaterNet також презентував новий науково-популярний збірник «Сучасна децентралізована водопідготовка. Частина 1. Актуальні водні проблеми» – всі учасники отримали примірник з авторським підписом і одразу виявили очікування на другу частину!

Семінар Академії водопідготовки, м. Львів, лектор – Гудим Наталія, інженер науково-дослідного відділу ТОВ «НВО Екософт»

Окремо слід відмітити гостинність Центру міської історії Центрально-Східної Європи, який надав нам можливість провести семінар в сучасно обладнаному конференц залі історичної будівлі. Сам будинок запроєктований в сецесійному стилі відомим архітектором Іваном Левинським

у 1905 році і має історично-архітектурну цінність для Львова. В результаті реставраційних робіт 2006-2011 років його дбайливо адаптували до сучасного використання, і тому таке вдале поєднання в інтер'єрі минулого

Семінар Академії водопідготовки, м. Львів, лектор – Гродецький Олександр, інженер технічної підтримки Департаменту розвитку бізнесу ТОВ «НВО Екософт»



із сучасним робить атмосферу в ньому особливою, що ми і відмітили під час нашого семінару.

Загалом, Львів цієї весни став для нас місцем не тільки традиційно культурним, а й освітнім – цікаві доповіді, активні дискусії та професійні суперечки, актуалізація проблемних питань якості води в регіоні та обговорення можливих рішень – все це було протягом наших заходів, і, безперечно, буде наступного разу! ▢

WASTE WATER MANAGEMENT 2019

**Кошелев
Станислав**

9-10 апреля в Киеве состоялась Международная выставка оборудования и технологий для обращения с муниципальными и промышленными сточными водами Waste Water Management 2019. Каждый год выставка собирает все больше участников и посетителей, что говорит о растущей потребности и интересе к технологиям водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод.



В этом году выставка проводилась при поддержке Днепропетровской ОГА, Киевской ОГА, Киевского городского совета, Львовской ОГА, Ассоциации городов Украины, Ассоциации малых городов Украины, Администрации морских портов Украины, Ассоциации «Питьевая вода Украины», Украинской ассоциации питьевой воды «Борисфен», общественной организации «Умный город и экосистема», Американской торговой палаты в Украине, Кока-Кола Беведрджиз Украина Лимитед.

Состав экспозиций выставки был широко представлен украинскими компаниями: Аквантис, Альгис-Холдинг, Альфа Лаваль Украина, Альфа-Вет, Бортек, БТМ Трейд, Будшляхмаш, Гармония-Технофильтр, Гидропром, ТМ Novatec, ГРУНДФОС УКРАИНА, ЕСМ УКРАИНА, Энергоресурс-инвест, ОВЕН, Тансел, Технохимреагент, Техэнергохим, ПОТЕНЦИАЛ-4, Экоинструмент-Киев, ЭКОПОЛИМЕР, Юнинос-Украина, НПО ЭКОСОФТ.

Для решения задач, связанных с обращением с муниципальными и промышленными стоками, были предложены различные технологии – инженерные сети водоснабжения, водоотведения, канализации из современных материалов стойких к коррозии, а также – оборудование для очистки труб. Живой интерес вызывали информационные технологии, оборудование и системы учета, мониторинга, автоматизации, диспетчеризации процессов сбора, накопления, переработки отходов. А также современное оборудование и технологии для очистки сточных вод и фильтрата ТБО.

Также на выставке можно было посетить семинары «Водная отрасль Днепропетровской области. На пути от программ к реализованным проектам» и «Водная отрасль Киевской области. На пути от программ к реализованным проектам», открытую дискуссию «Инвестиции в водную отрасль Украины. Проблемы и решения», а также конференцию «Современные аспекты проектирования и строительства объектов водного сектора Украины».

С таким прогрессивным подходом к решению накопившихся экологических проблем, связанных с очисткой фильтрата, возможно достичь высокого уровня обращения с отходами и сохранить нашу Планету для будущих поколений!

Сведения об авторе:

Станислав Кошелев. Сертифицированный специалист WQA. Стаж в области водоподготовки 10 лет.



SHIMADZU

Excellence in Science

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- УФ-ВИД спектрофотометры
- ИК-Фурье спектрометры
- оптические денситометры
- спектрофлуориметры
- атомно-абсорбционные спектрометры
- атомно-эмиссионные спектрометры с искровым возбуждением
- атомно-эмиссионные спектрометры с индуктивно-связанной плазмой
- волнодисперсионные рентгеновские флуоресцентные спектрометры
- энергодисперсионные рентгеновские флуоресцентные спектрометры
- рентгенофлуоресцентные микро-анализаторы
- рентгеновские дифрактометры
- газовые хроматографы и масс-спектрометры
- жидкостные (включая ионные) хроматографы и масс-спектрометры
- времяпролетные масс-спектрометры с блоками MALDI
- анализаторы общего углерода и азота
- дифференциальные сканирующие калориметры и DTG-анализаторы
- гранулометрические анализаторы
- аналитические и платформенные весы, гравиметрические влагомеры
- анализаторы ДНК и другое биотехнологическое оборудование
- атомно-силовые микроскопы
- твердомеры и оборудование для механических испытаний материалов

Внимание: Статья «Контроль качества воды с помощью аналитических приборов SHIMADZU» опубликована в №1(91), 2019, стр. 52-56.



Генеральный дистрибьютор аналитического оборудования SHIMADZU в Украине и Республике Молдова:

ООО «ШимЮкрейн»

г. Киев, 01042, ул. Чигорина 18, офис 428/429

Тел./факсы: **(044) 284-24-85, 284-54-97, 390-00-23.**

E-mail: shimukraine@gmail.com

КАРТА КАЧЕСТВА ВОДЫ УКРАИНЫ – ЗАПАДНЫЙ РЕГИОН

Ефим Дрикер

В Украине требования к качеству питьевой воды определяют Государственные Санитарные Нормы и Правила «Гигиенические требования к воде питьевой, предназначенной для потребления человеком» (ГСанПиН 2.2.4-171-10). В Европейском Союзе требования к качеству питьевой воды устанавливает директива «По качеству питьевой воды, предназначенной для потребления человеком» 98/83/ЕС. Всемирная организация здравоохранения прописывает нормы для качества питьевой воды в «Руководстве по контролю качества питьевой воды 2011 г». Во всех этих документах четко сформулировано, что только вода определенного химического состава не несет угрозы здоровью и самочувствию человека.

Согласно анализам, проведенным независимыми лабораториями, в рамках проекта «Карта качества воды» ВВО WaterNet, за 2010-2018 гг. [1], в Украине 75,8% проб водопроводной воды не соответствовало установленным санитарным нормам как минимум по одному из восьми наиболее проблемных показателей качества воды (см. табл. 1), а 14,3% проб не соответствуют по трем,

или более, показателям. Рассмотрение анализов артезианских и колодезных вод предоставляет еще более угнетающую картину: доля проб, не соответствующих нормам минимум по одному показателю, составляет 84,6% и 90,2%, соответственно.

Всего в рамках проекта с 2010 года было проведено 39,6 тысячи анализов воды из различных источников водопотребления (колодцы, скважины, водопроводная вода). Общее состояние качества воды во всех областях Украины представлено в таблице 1.

Таблица 1. Доля нестандартных проб воды в Украине в различных источниках водопотребления, %

Показатель качества*	Источник		
	Водопровод	Скважины	Колодцы
Мутность ($\leq 0,58$ мг/л)	44	69	50
Цветность (≤ 20 град)	48	20	19
Окисляемость (≤ 5 мгО ₂ /л)	22	9	11
Минерализация (≤ 1000 мг/л)	2	5	18
Железо ($\leq 0,2$ мг/л)	26	58	23
Марганец ($\leq 0,05$ мг/л)	48	64	55
Нитраты (≤ 50 мг/л)	4	11	48
Жесткость (≤ 7 мг-экв/л)	11	26	63

*наиболее проблемные показатели качества воды в источниках водопотребления в Украине

Рис. 1. Доля нестандартных проб питьевой воды областных источников водоснабжения по санитарно-бактериологическим показателям в 2017 году, %

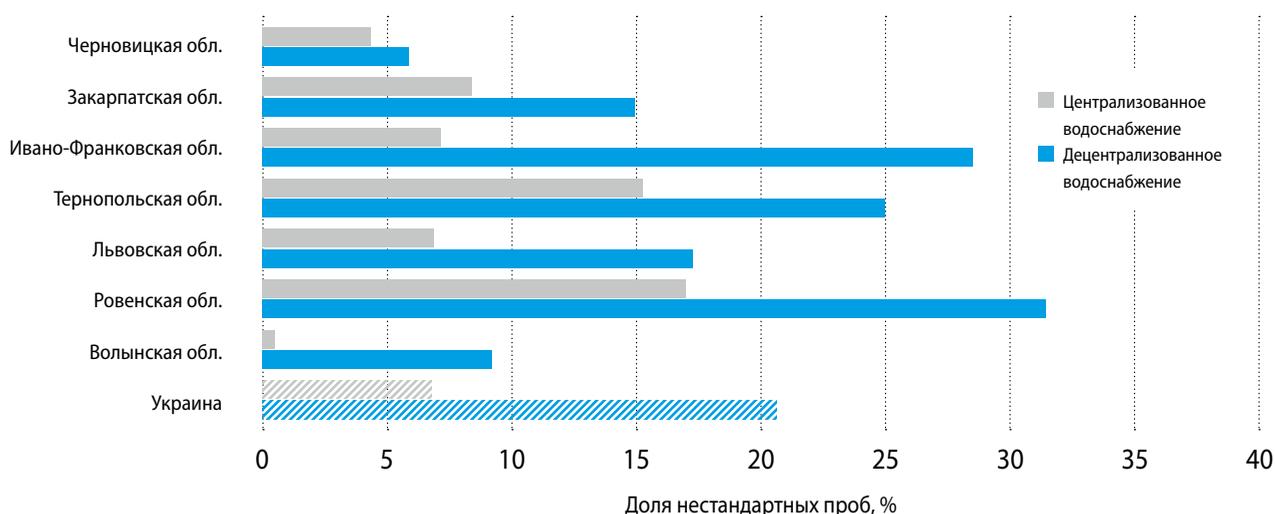
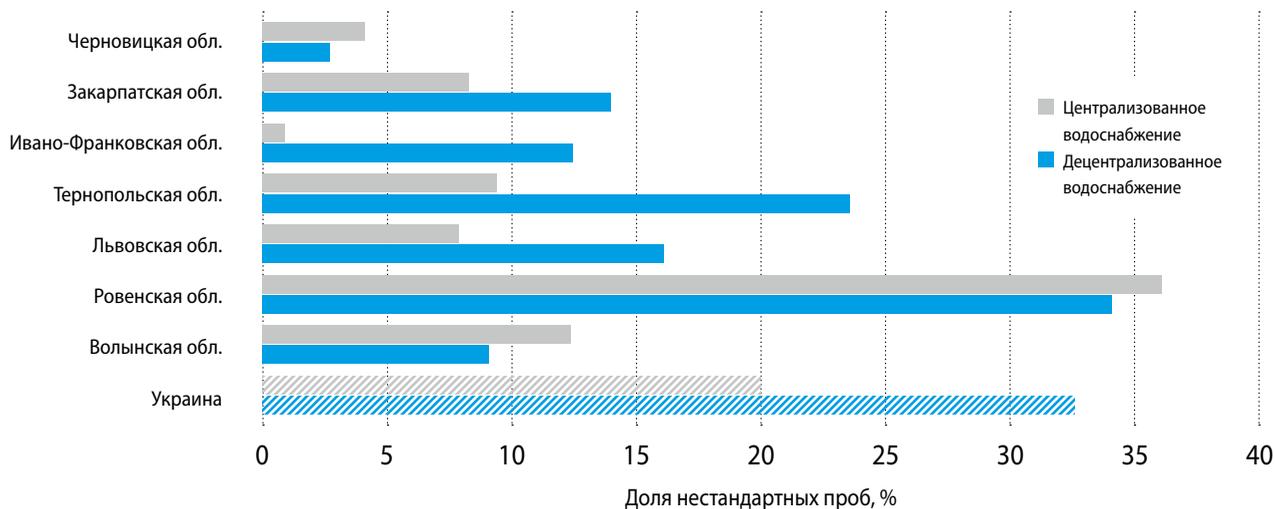


Рис. 2. Доля нестандартных проб питьевой воды областных источников водоснабжения по санитарно-химическим показателям в 2017 году, %



В предыдущем выпуске журнала Вода и водоочистные технологии № 1 (91) 2019 подробно были рассмотрены данные мониторинга качества воды в южном регионе Украины. В нынешней статье представлен детальный анализ результатов мониторинга качества воды для западного региона, включающего Волынскую, Ровенскую, Львовскую, Тернопольскую, Ивано-Франковскую, Закарпатскую и Черновицкую области.

Анализируя данные Национального доклада о качестве питьевой воды и состоянии питьевого водоснабжения в Украине [2], можно судить о неоднородности состава питьевой воды в источниках водоснабжения разных западных областей страны. Доля нестандартных проб водопроводной питьевой воды по санитарно-биологическим показателям выше, чем в среднем по Украине

(рис. 1). Особенно она высока в Тернопольской, Ивано-Франковской и Ровенской областях, где достигает значительной 25-30% для децентрализованного водоснабжения.

В то же время, по санитарно-химическим показателям, доля нестандартных проб водопроводной питьевой воды колеблется от 0,9% в Ивано-Франковской области до 36,1% в Ровенской области (рис. 2). В целом, доля нестандартных проб в обоих типах источников водопотребления западного региона ниже, чем в среднем по Украине, за исключением Ровенской области, где эти показатели существенно выше.

Если говорить о конкретных загрязнителях, то для большинства областей западного региона Украины характерны такие проблемы качества питьевой воды, как повышенные значения мутности, содержания марганца, общего железа и жесткости (табл. 2-8).

Таблица 2. Доля нестандартных проб воды в Львовской области в различных источниках водопотребления, %

Показатель качества*	Источник		
	Водопровод	Скважины	Колодцы
Мутность ($\leq 0,58$ мг/л)	30	66	52
Цветность (≤ 20 град)	3	10	20
Окисляемость (≤ 5 мг O_2 /л)	0	13	25
Минерализация (≤ 1000 мг/л)	1	10	7
Железо ($\leq 0,2$ мг/л)	32	51	33
Марганец ($\leq 0,05$ мг/л)	7	57	25
Нитраты (≤ 50 мг/л)	3	3	18
Жесткость (≤ 7 мг-экв/л)	44	51	56

Таблица 3. Доля нестандартных проб воды в Ивано-Франковской области в различных источниках водопотребления, %

Показатель качества*	Источник		
	Водопровод	Скважины	Колодцы
Мутность ($\leq 0,58$ мг/л)	67	68	63
Цветность (≤ 20 град)	13	15	24
Окисляемость (≤ 5 мг O_2 /л)		13	33
Минерализация (≤ 1000 мг/л)	0	4	8
Железо ($\leq 0,2$ мг/л)	8	50	36
Марганец ($\leq 0,05$ мг/л)		33	50
Нитраты (≤ 50 мг/л)	0	9	22
Жесткость (≤ 7 мг-экв/л)	23	26	41

Таблица 4. Доля нестандартных проб воды в Закарпатской области в различных источниках водопотребления, %

Показатель качества*	Источник		
	Водопровод	Скважины	Колодцы
Мутность ($\leq 0,58$ мг/л)	30	59	70
Цветность (≤ 20 град)	9	5	15
Окисляемость (≤ 5 мг O_2 /л)	0	1	5
Минерализация (≤ 1000 мг/л)	0	2	1
Железо ($\leq 0,2$ мг/л)	17	55	61
Марганец ($\leq 0,05$ мг/л)	14	65	72
Нитраты (≤ 50 мг/л)	4	5	6
Жесткость (≤ 7 мг-экв/л)	13	17	11

Таблица 5. Доля нестандартных проб воды в Волынской области в различных источниках водопотребления, %

Показатель качества*	Источник		
	Водопровод	Скважины	Колодцы
Мутность ($\leq 0,58$ мг/л)	35	71	43
Цветность (≤ 20 град)	12	20	23
Окисляемость (≤ 5 мг O_2 /л)	0	10	
Минерализация (≤ 1000 мг/л)	0	1	12
Железо ($\leq 0,2$ мг/л)	20	58	16
Марганец ($\leq 0,05$ мг/л)	0	36	
Нитраты (≤ 50 мг/л)	3	8	53
Жесткость (≤ 7 мг-экв/л)	51	30	60

Таблица 6. Доля нестандартных проб воды в Черновицкой области в различных источниках водопотребления, %

Показатель качества*	Источник		
	Водопровод	Скважины	Колодцы
Мутность ($\leq 0,58$ мг/л)	47	63	44
Цветность (≤ 20 град)	5	13	6
Окисляемость (≤ 5 мг O_2 /л)		0	
Минерализация (≤ 1000 мг/л)	4	17	14
Железо ($\leq 0,2$ мг/л)	8	39	14
Марганец ($\leq 0,05$ мг/л)		63	
Нитраты (≤ 50 мг/л)	7	21	34
Жесткость (≤ 7 мг-экв/л)	20	69	85

Таблица 7. Доля нестандартных проб воды в Ровенской области в различных источниках водопотребления, %

Показатель качества*	Источник		
	Водопровод	Скважины	Колодцы
Мутность ($\leq 0,58$ мг/л)	42	67	64
Цветность (≤ 20 град)	2	39	37
Окисляемость (≤ 5 мг O_2 /л)	0	11	
Минерализация (≤ 1000 мг/л)	0	2	7
Железо ($\leq 0,2$ мг/л)	23	61	34
Марганец ($\leq 0,05$ мг/л)	29	56	
Нитраты (≤ 50 мг/л)	0	14	47
Жесткость (≤ 7 мг-экв/л)	8	18	38

Таблица 8. Доля нестандартных проб воды в Тернопольской области в различных источниках водопотребления, %

Показатель качества*	Источник		
	Водопровод	Скважины	Колодцы
Мутность ($\leq 0,58$ мг/л)	20	38	58
Цветность (≤ 20 град)	7	5	12
Окисляемость (≤ 5 мг O_2 /л)		13	
Минерализация (≤ 1000 мг/л)	10	7	30
Железо ($\leq 0,2$ мг/л)	10	35	30
Марганец ($\leq 0,05$ мг/л)		10	
Нитраты (≤ 50 мг/л)	5	17	45
Жесткость (≤ 7 мг-экв/л)	35	61	95

При сопоставлении данных о качестве воды в среднем по Украине, представленных в таблице 1, с показателями качества воды в отдельных западных областях (таблицы 2-8) видно, что качество водопроводной воды на всех этих территориях лучше, чем в среднем по стране, особенно в Закарпатской и Ровенской областях.

Качество артезианской воды в Черновицкой, Львовской и Ровенской областях немного лучше, чем в среднем

по Украине. Показатели качества артезианских вод в Волынской, Ивано-Франковской, и Закарпатской областях значительно превышают средние. А к самой чистой воде из подземных источников имеют доступ жители Тернопольской области.

Колодезная вода в западном регионе, как правило, характеризуется высокими значениями общей жесткости и содержания нитратов, а также повышенным содержанием марганца и железа. Только в Львовской и Закарпатской областях качество воды в колодцах немного выше, чем в среднем по Украине. В остальных регионах, особенно в Тернопольской области, вода в колодцах хуже, чем в среднем по стране.

ВОДОПРОВОДНАЯ ВОДА

Как правило, в западной Украине используют подземные источники водоснабжения и только три водоканала комбинируют их с поверхностными. В Ивано-Франковске 88% воды подается из поверхностных источников. Главной водной артерией города является река Быстрица. В Ужгороде функционируют подземный водозабор «Минай» и поверхностный водозабор из реки Уж. В Черновцах используется водоснабжение из реки Днестр и системы подземных водозаборов.

«Львовводоканал» использует 197 скважин, обустроенных в области. В городе Луцк водоснабжение осуществляется посредством пяти подземных водозаборов при помощи 52 скважин. В Ровенской области водозабор проходит на



Более 25 лет компания **Silcarbon Aktivkohle GmbH** разрабатывает, производит и продает активированные угли для очистки воды, жидкостей, воздуха и газа. Активированные угли **Silcarbon** характеризуются идеальной сорбционной емкостью, высокой эффективностью, отличным соотношением цены и качества.

Мы производим активированные порошковые, гранулированные и формованные угли из кокосового, древесного и минерального сырья.

Контакты:

г. Киев, ул. Викентия Хвойки, 21, тел. +380503519745
e-mail: berson@ukr.net
www.silcarbon.kiev.ua, www.silcarbon.eu



Рис. 3. Доля нестандартных проб водопроводной воды в западном регионе Украины по четырем проблемным показателям

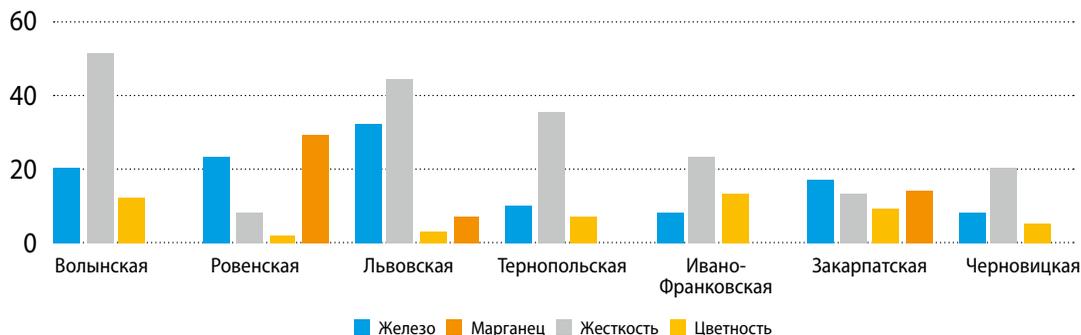


Рис. 4. Доля нестандартных проб артезианской воды в западном регионе Украины по трем проблемным показателям

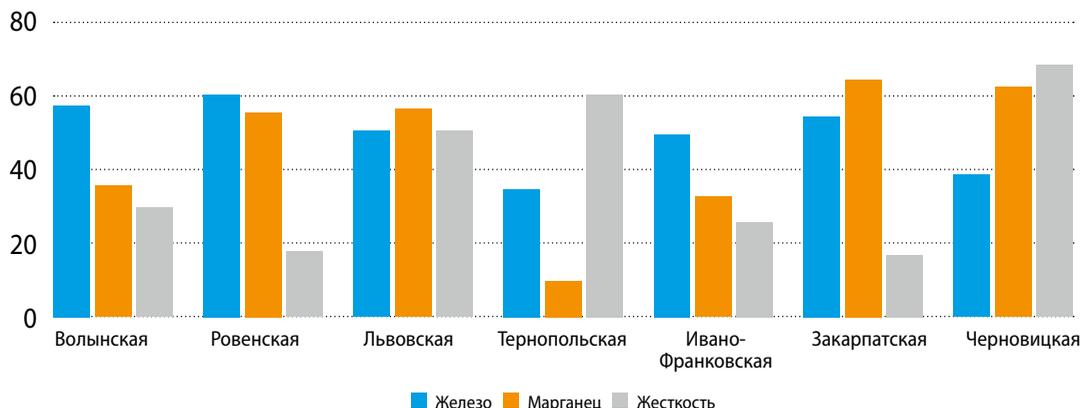
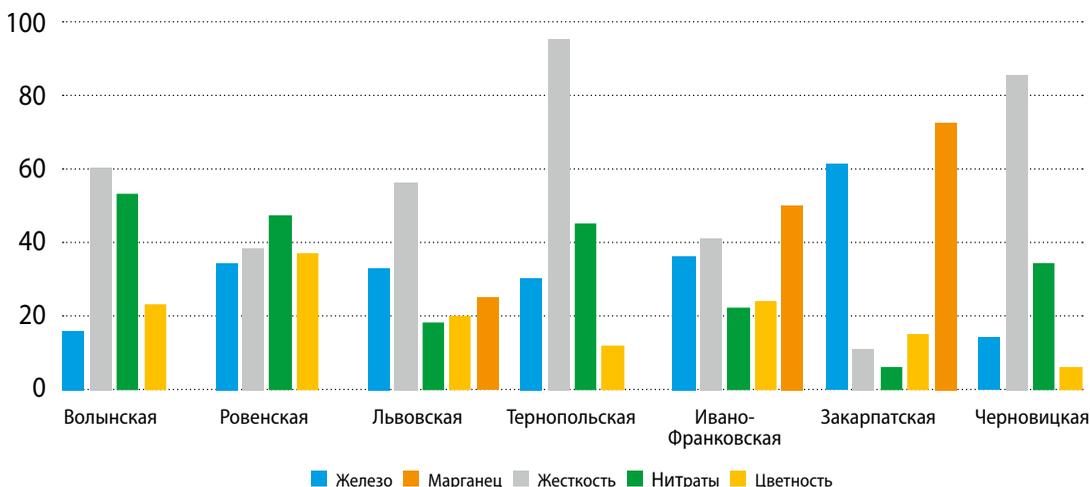


Рис. 5. Доля нестандартных проб колодезной воды в западном регионе Украины по пяти проблемным показателям.



7 площадках, суммарно использующих 116 артезианских скважин. Источником централизованного водоснабжения Тернополя являются подземные воды верхнемелового водоносного горизонта при помощи системы из 30 скважин.

На рисунке 3 представлены результаты анализа качества водопроводной

воды в Западном регионе, по четырем самым проблемным показателям: содержание марганца, общего железа, жесткости и цветности. Содержание марганца в водопроводной воде отображено не для всех областей, так как в нашей базе не было достаточного количества данных.

Из представленных результатов видно, что наибольшее количество нестандартных проб водопроводной воды встречается в Львовской и Волинской областях. Особенно

ЛАБОРАТОРИЯ ИОННОГО ОБМЕНА И АДСОРБЦИИ

Химико-технологический факультет
Национального технического университета
Украины «Киевский политехнический институт
имени Игоря Сикорского»



Направления деятельности в области водных технологий:

- Испытания в соответствии с областью аттестации (вода питьевая, смолы ионообменные, угли активированные)
- Подготовка магистров и аспирантов, специализирующихся в области водоподготовки
- Работы в области сертификации продукции (подготовка Технических условий, подготовка документов для санитарно-эпидемиологических заключений и сертификации продукции)
- Проведение научно-исследовательских работ в области очистки воды

Лаборатория выполняет анализ качества воды на соответствие действующим стандартам по следующим показателям:

- вкус
- запах
- pH
- цветность
- мутность
- взвешенные вещества хлориды
- щелочность общая
- силикаты
- магний
- полифосфаты
- фтор
- хлор свободный
- хлор связанный
- окисляемость
- сульфаты
- калий
- натрий
- кадмий
- мышьяк
- удельная электропроводность
- железо (II), (III), общее
- марганец
- алюминий
- медь
- нитраты
- жесткость общая
- сероводород
- кальций
- сухой остаток / минерализация
- карбонаты
- ортофосфаты
- аммиак, аммоний
- нитриты
- сульфаты
- гидрокарбонаты
- хром
- свинец
- цинк
- кобальт

Свидетельство об аттестации в Укрметрестандарт № ПТ-215/15 от 09.06.2015

Одна з провідних компаній Західної України, яка реалізує продаж обладнання для систем опалення, гарячого та холодного водопостачання, водоочищення і водовідведення та повний спектр послуг щодо його вибору, встановлення, гарантійного і післягарантійного сервісу.



Наша компанія використовує лише високоякісну продукцію всесвітньо відомих виробників: **Grundfos** (Данія), **Pedrollo, Elbi, Zilmet** (Італія), **EcoWater Systems** (США), **Ecosoft** (Україна), **Honeywell** (Німеччина), **Pentek** (США), **VIQUA** (Канада), **Aquafilter** (Польща) та інші.

Ми пропонуємо нашим клієнтам найсучасніші та високотехнологічні зразки:

- фільтраційного та водоочисного обладнання;
- накопичувальні ємності та гідроаккумулятори;
- картриджі та наповнення для фільтрів;
- обладнання для систем опалення;
- насосне обладнання тощо.

Запрошуємо до плідної та взаємовигідної співпраці!



острой является проблема повышенной жесткости, которая была выявлена в 50% и 45% проб, соответственно. Для Львовской области характерно повышенное содержание общего железа, которое было обнаружено в 30% проб. В Волинской области для водопроводной воды характерна повышенная цветность, которая была выявлена в 12% проб.

Вода в Тернопольской области отличается высокой жесткостью (35% нестандартных проб), но хорошими показателями по другим загрязнителям.

Для Ровенской области характерно большое количество проб загрязненных марганцем (30%) и железом (23%).

Наилучшим качеством обладает вода Черновицкой, Закарпатской и Ивано-Франковской областей. Доля нестандартных проб по четырём проблемным показателям находится в пределах 5-23%. В связи с поверхностным водоснабжением в Ивано-Франковской области в 13% проб была выявлена повышенная цветность, что является самым высоким показателем в западном регионе.

АРТЕЗИАНСКАЯ ВОДА

Из представленных на рисунке 4 данных видно, что качество артезианской воды имеет сходство в большинстве западных областей и, зачастую, доля нестандартных проб по проблемным показателям выходит за пределы 50%.

Наихудшим образом сложилась ситуация в Черновицкой области, где более 60% проб характеризуются повышенным содержанием соединений марганца и солей жесткости, и в Львовской области, где все три основных показателя находятся в пределах 50-55%.

Сложно с качеством артезианской воды в Ровенской и Закарпатской областях, где результаты мониторинга похожи и отображают высокое содержание железа в 55-60% проб и марганца в 55-65% проб.

Для Тернопольской области характерно повышенное содержание солей жесткости (60% проб), но самое низкое загрязнение артезианских вод марганцем и железом на западной Украине.

В Волинской и Ивано-Франковской областях было выявлено большое количество нестандартных проб по общему железу (50-55%), но относительно немного по марганцу (35%) и солям жесткости (25-30%).

КОЛОДЕЗНАЯ ВОДА

Из приведенных на рисунке 5 данных, очевидно, что самым проблемным показателем качества колодезной воды является общая жесткость. Особенно она характерна для Черновицкой и Тернопольской областей, где доля нестандартных проб составляет 85% и 95% соответственно. Также эта проблема наблюдается в Львовской и Волинской областях, где обнаружено 55-60% нестандартных проб.

Для колодезных вод всех западных регионов, кроме Закарпатской области, характерно повышенное содержание нитратов. В Львовской и Ивано-Франковской областях доля проб с количеством нитратов выше санитарных норм составляет 20%, в Черновицкой области – 35%, в Тернопольской и Ровенской областях – 45%, в Волинской – 55%.

В некоторых регионах наблюдается загрязнение колодезной воды соединениями марганца. Избыточное содержание металла было выявлено в 70% проб в Закарпатской и в 50% проб в Ивано-Франковской областях.

В колодцах Ровенской области, где наблюдается относительно чистая вода, доли проб с повышенным содержанием общего железа, солей жесткости и повышенной цветностью составляют по 35%.

ВЫВОДЫ

Анализ данных Национального доклада о качестве питьевой воды и состоянии питьевого водоснабжения в Украине в 2017 году и мониторинга ВВО WaterNet, за 2010-2018 гг. показал, что в большинстве западных областей ситуация с безопасностью питьевой воды хотя и более благоприятна, чем в среднем по Украине, но достаточно критична для всех источников водоснабжения. Общей проблемой для этих регионов является высокое содержание соединений марганца и железа, ионов жесткости, а также нитратов в колодезной воде.

Для обеспечения безопасности питьевой воды в этих регионах могут быть рекомендованы фильтры с каталитическими фильтрующими загрузками [3], многофункциональной загрузкой Ecomix [4], а также системы обратного осмоса [5].

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. <https://voda.org.ua/map>
2. Национальный доклад о качестве питьевой воды и состоянии питьевого водоснабжения в Украине в 2017 году
3. В.Л. Пономарев, С.Л. Василюк Каталитические загрузки в водочистке. Вода и Водоочистные Технологии. 2019. 91(1). 16-19
4. Ecomix® – современная технология комплексной водоподготовки. Вода и Водоочистные Технологии. 2011. 56(2). 47-51
5. Т.Е. Митченко Эволюция обратного осмоса. Вода и Водоочистные Технологии. 2017. 84(2). 4-13

Сведения об авторе:

Ефим Дрикер – студент четвертого курса ХТФ, КПИ им. Игоря Сикоркого.



«ВОДА ДЛЯ ВСІХ» – 15 РОКІВ КОНКУРСУ «ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ ЮНАЦЬКИЙ ВОДНИЙ ПРИЗ»

**Оксана Денис,
головний
координатор
конкурсу
«Всеукраїнський
юнацький водний
приз»**

Ми живемо в надзвичайно цікавий час. Народжені в ХХ столітті, ми переживаємо бурхливе і насичене масштабними подіями життя ХХІ-го. Радянський союз, виникнення Незалежної України в минулому столітті і самоствердження держави в 2000-них, швидкий розвиток технологій, можливості інтернету та ідеї Ілона Маска, перемога відновлюваної енергетики над традиційною ресурсною та багато, багато іншого змушують нас все швидше рухатись вперед. Але, як виявилось, такий швидкий політичний і технічний прогрес має і свою негативну сторону, про яку всі говорять щораз частіше – деградація природних ресурсів, нестача питної води, харчів, енергетичних ресурсів.

З самого початку ХХ століття було століттям бездумного хижацького споживання і ніхто тоді не думав і не прогнозував наслідків. Але прийшло ХХІ століття – люди стали освіченіші, в них з'явився могутній ресурс спілкування, збору даних і аналізу ситуацій – інтернет і стало очевидним, що вся діяльність людства спрямована, без перебільшення, на самознищення. І власне з усвідомленням цього з'явилась і швидко поширилась по цілому світі стратегія «сталого розвитку». Важливою складовою цієї стратегії стали інформаційна та освітня політики. Політики, бізнесмени та науковці в різних куточках світу збираються на форуми та конференції, щоб обговорити та визначити шляхи розвитку суспільства, які дозволяють збалансувати потреби людей та ресурси таким чином, щоб нащадкам залишити чисту планету.

Кароліна Йозич, керівник відділу сприяння реформам Посольства Королівства Швеції в Україні, вручає нагороду Гран Прі переможцю Віталію Михайліченку.





Групове фото учасників, журі і гостей Всеукраїнського Юнацького Водного Призу.

Одним з таких заходів, куди з'їжджаються учасники з цілого світу є «Всесвітній Водний Тиждень» (World Water Week) у Стокгольмі. Патрує міжнародний форум королівська родина Швеції. Власне тут проходить вручення нагороди – своєрідної Нобелівської премії у галузі води «Стокгольмський Водний Приз» (Stockholm Water Prize) за найкращу наукову розробку, яка є не менш престижною і вручається Його Королівською Величністю королем Швеції в тому ж залі міської ратуші (City Hall), що і Нобелівська премія. Також під час форуму вручають нагороду «Стокгольмська Промислова Водна Нагорода» (Stockholm Industry Water Award) за найефективніше використання води в промисловості та проходить конкурс Stockholm Junior Water Prize (Стокгольмський юнацький водний приз), головна мета якого – залучення молоді до вирішення проблем водного середовища. Патрує юнацький конкурс і особисто вручає нагороду фіналісту Ї Королівська Високість Кронпринцеса Вікторія. Як форум, так і конкурс з 1997 року проводить Стокгольмський Міжнародний Водний Інститут під патронатом Шведської Королівської Родини.

Національний етап конкурсу Stockholm Junior Water Prize – «Всеукраїнський юнацький водний приз» (ВЮВП) – проходить і в Україні. Цьогоріч конкурс відсвяткував свій 15-й ювілей і пройшов під гаслом «Вода для всіх». Авторитетне журі, що включає представників науки, спеціалістів водної галузі та екологів, розглянуло всі роботи, присвячені науково-технічним, екологічним та соціальним

аспектам водокористування, що надійшли на конкурс електронною поштою з усієї України. Після їх прискіпливого перегляду до національного фіналу 2019 року було відібрано 31 найкращу роботу.

Старшокласники ЗОШ та студенти коледжів і ліцеїв, яким не байдужий стан нашого довкілля та їх керівники з'їхались до Києва 16-19 квітня, щоб взяти участь у фінальній частині цього престижного конкурсу, який в Україні проходить з 2004 року та залучив понад 1 500 дослідницьких проєктів, присвячених водним питанням. Під керівництвом досвідчених вчених молоді дослідники спробували вирішити головні водні проблеми сьогодення: забруднення рік, безпека питної води, промислові стоки, використання води в енергетиці та ін. Серед технічних рішень проєктів, які взяли участь у конкурсі – інноваційні технології, такі як використання екосанітарії (двотрубна система подачі води, використання активного мулу каналізаційних стоків, водочисна система для відкритих водойм та ін.), вода як джерело енергії (автономний будинок майбутнього, сонячна батарея з індукційним генератором струму на воді, модернізація мікроГЕС) та навіть – як... зупинити цунамі. Багато робіт фіналістів мають практичний характер і можуть бути використані для покращення стану питної води та раціонального використання водних ресурсів не тільки в Україні, але й у всьому світі.



Захист робіт конкурсантими



Експерсія учасників конкурсу на Білоцерківський водоканал

Як і щороку, конкурс пройшов в приміщенні технічного музею НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського». Крім традиційних заходів – захисту робіт, визначення переможців, урочистого вручення нагород, пізнавальної інформаційно-освітньої програми, учасники відвідали компанію «Екософт» – вітчизняного виробника сучасних систем локальної водоочистки та КП «Білоцерківводоканал», модернізований за сучасними технологіями, – перший в Україні водоканал, успішно переданий у концесію.

В перший день захисту членами журі було відібрано 5 найкращих робіт, які на наступний день конкурсанти захищали, крім української, ще й англійською мовою, – адже один з них поїде представляти Україну у Стокгольм на міжнародному конкурсі Stockholm Junior Water Prize, де позмагається за перше місце

з однією роботою з цілого світу. Це роботи Іноземець Анни з Черкас – «Дослідження ефективності процесів освітлення мутних і забарвлених стічних вод при використанні різних типів коагулянтів», Михайліченка Віталія з м. Борщів Тернопільської області – «Зупинити цунамі», Савченко Вікторії – «Вода як метаматеріал», Федевича Романа – «Раціональне використання води в тепличному господарстві» і Широкої Софії – «Самоочисний фільтр з вторинного несортованого пластику» (усі зі Львова).

Крім того, ще декілька робіт було відзначено спеціальними призами. Нагородою для них була участь у престижних міжнародних водних форумах: Міжнародному водному конгресі «ЕТЕВК», що проходить у м. Чорноморськ Одеської області, міжнародній виставці «Аква-Терм Київ», українсько-шведському семінарі «Чиста вода і ремедіаційні технології», що пройдуть у Києві та ЕкоФорумі «Вода і енергія» у Львові, де, як обіцяють організатори цього заходу, доповіді наших конкурсантів відкриють цей престижний міжнародний захід. Організатори сподіваються, що це дасть учасникам додатковий поштовх до продовження своєї роботи. Адже мета, яку ставлять перед собою організатори конкурсу ВЮВП – не тільки залучити якнайбільше молоді до вирішення проблем водного середовища, але й надихнути їх продовжувати працювати над збереженням і раціональним використанням водних ресурсів, долучитись до міжнародної спільноти екологів-водників.

Це роботи Єрьоменко Анни з міста Шостки Сумської області – «Дослідження властивостей сорбенту отриманого з відходів виробництва гідроксидону», Іващишин Ярини зі Львова – «Використання активного мулу каналізаційних стоків для рекультивациі техногенно порушених територій», Лучки Юрія з міста Бережани Тернопільської області – «Перспективи введення двотрубної системи подачі води у навчальному закладі для зменшення використання питної води шляхом накопичення атмосферних опадів», Полосенко Єлизавети з міста Торецьк Донецької області – «Дослідження впливу промислових підприємств на водні ресурси промислових регіонів на прикладі свого міста», Тісногуза Максима з села Кривче Борщівського району Тернопільської області – «Проект модернізованої мікро-ГЕС сифонного типу», Товстопята Нікіти та Новікової Марії з Черкас – «Проект автономної станції водоочистки для окремого домогосподарства з використанням МВВР-технології та ПЕТ-кришок, як носія біоплівки», Хухри Вікторії з міста Калуш Івано-Франківської області – «Шляхи утилізації та використання відходів мінеральних добрив у місті Калуші з метою збереження водного балансу України», Щедринського Іллі, Пасічника Олександра, Гайдука Іллі з міста Рубіжне Луганської області – «Водоочисна система для відкритих водоймищ».

На урочистому закритті конкурсу, яке відбулося 18 квітня, були вручені нагороди та подарунки. Учасників конкурсу прийшли привітати проректор з науково-педагогічної роботи КПІ ім. Ігоря Сікорського Петро Олексійович Киричок, керівник відділу сприяння реформам Посольства Королівства Швеції в Україні пані Кароліна Йозич, пред-



Святокове слово проректора з науково-педагогічної роботи КПІ ім. Ігоря Сікорського Петра Олексійовича Киричка

ставник Міністерства екології та природних ресурсів пані Олена Марушевська, генеральний директор ПАТ «АК «Київводоканал» пан Дмитро Новіцький, Директор департаменту розвитку бізнесу ТОВ «НВО «Екософт» пан Ростислав Мудрик, представники організаторів: українсько-шведського семінару «Чиста вода і ремедіаційні технології» пані Наталя Куцоконь, виставки «Аква-Терм Київ» пані Олена Кононенко, міжнародного форуму ЕТЕВК пані Анастасія Приходько, заступник головного редактора журналу «Вода і водоочисні технології» пані Олена Светлейша.

Після оголошення результатів головою журі пані Тетяною Мітченко, д.т.н., президентом ГО «ВУВТ «WaterNet», пані Кароліна Йозич урочисто вручила головну нагороду Гран Прі – кришталеву краплю на підставці роботи всесвітньовідомого майстра гутного скла зі Львова Олесь Дзиндри – Михайліченку Віталію за роботу «Зупинити цунамі». Але головна нагорода призера – поїздка на міжнародний фінал Stockholm Junior Water Prize, який відбудеться під час Всесвітнього Тижня Води у Стокгольмі 25-30 серпня, де він побореться з однолітками за право одержати найвищу нагороду з рук Її Королівської Високості Кронпринцеси Швеції Вікторії.

Як ви думаєте, чи є щось спільного між Google і конкурсом «Всеукраїнський юнацький водний приз»? Є – в цьому році і ми, і Google навесні відсвяткували невеличкий 15-річний ювілей! І ми разом працюємо на краще майбутнє. ▢

КОНКУРС «ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ ЮНАЦЬКИЙ ВОДНИЙ ПРИЗ»



Організатор конкурсу в Україні

Всеукраїнське водне товариство «WaterNet».

Генеральний спонсор

ТОВ «НВО «Екософт».

Конкурс проводиться за підтримки

Посольства Швеції в Україні, Міністерства освіти і науки України, Міністерства екології та природних ресурсів України та у співпраці з НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», ПАТ «АК «Київводоканал», Всеукраїнською асоціацією «Укрводоканалекологія», ТОВ «Білоцерківвода», КП «Водно-інформаційний центр», ДП «НДКПТ міського господарства».

Партнери конкурсу

Компанія «Віло Україна», «Аква-Терм Київ».

Більше про конкурс можна дізнатись:
www.waternet.com.ua/contest

ВОДОПІДГОТОВКА У ФАРМАЦЕВТИЧНІЙ ГАЛУЗІ

**к.т.н.
Кривенко В.М.**

Сучасна фармація є однією з високотехнологічних виробничих галузей, оскільки виготовлення продукції, призначеної для збереження і примноження здоров'я, вимагає дуже відповідального підходу і не допускає компромісів в області якості. Вода – це найбільш поширена сировина у фармацевтичній та суміжних з нею галузях, таких як косметична промисловість та ветеринарія. Вода використовується як для виробництва продукції, так і для забезпечення роботи технологічного обладнання. При виробництві води для фармацевтичних підприємств необхідно суворо і чітко контролювати її якість, оскільки ступінь ризику є дуже високим.

У технологічному процесі фармацевтичного виробництва в залежності від типу продукту використовують воду очищену, високоочищену, воду для ін'єкцій, а також чистий пар.

Кожен тип води повинен відповідати певним характеристикам відповідно до Європейської (Ph. Eur) та Американської (USP) фармакопеї. Фармакопея – це регламентуючий документ, який містить інформацію про продукцію і матеріали, які використовуються для виробництва фармацевтичних та косметологічних продуктів. В цьому документі вказані найважливіші параметри, що визначають якість

води, а саме – електропровідність, вміст загального органічного вуглецю та концентрація мікроорганізмів.

Електропровідність води очищеної повинна бути менше 4,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$, а води для ін'єкцій менше 1,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Ще один важливий параметр – це концентрації мікроорганізмів. Вода для ін'єкцій повинна бути апірогенна, тобто не містити речовин, що викликають при введенні в організм, підвищення температури тіла та інші небажані реакції.

Для досягнення і чіткого контролю всіх цих параметрів технологічна схема водопідготовки повинна бути правильно сконструйована, належним чином обслуговуватися і експлуатуватися кваліфікованим персоналом.

На якість води очищеної та інших суміжних продуктів значно впливає ефективність попередньої водопідготовки, тобто очищення вихідної води від небажаних домішок перед її подачею на систему зворотного осмосу або дистиляції.

Таблиця 1. Вимоги міжнародних стандартів якості до води, що використовується у фармацевтичній галузі

	Вода очищена		Вода високоочищена	Вода для ін'єкцій	
	Ph. Eur	USP	Ph. Eur	Ph. Eur	USP
Електропровідність	$\leq 4,3 \mu\text{S}/\text{cm}$ при 20°C	$\leq 1,3 \mu\text{S}/\text{cm}$ при 25°C	$\leq 1,1 \mu\text{S}/\text{cm}$ при 20°C	$\leq 1,1 \mu\text{S}/\text{cm}$ при 20°C	$\leq 1,3 \mu\text{S}/\text{cm}$ при 25°C
Загальний органічний вуглець	<500ppb				
Концентрація мікроорганізмів	<100 КОЕ/мл	<100 КОЕ/мл	<0,1 КОЕ/мл	<0,1 КОЕ/мл	<0,1 КОЕ/мл
Ендотоксини	-	-	<0,25 Еу/мл	<0,25 Еу/мл	<0,25 Еу/мл
Нітрати	<0,2 ppm	-	-	-	-
Важкі метали	<0,1 ppm	-	-	-	-

Зазвичай попередня водопідготовка включає стадії сітчастої та механічної очистки, пом'якшення та дозування хімічних реагентів для зв'язування розчинених у воді речовин.

Концерн BWT, лідер ринку фармацевтичної водопідготовки, постійно розширює і вдосконалює свою лінійку обладнання. Основною перевагою компанії є надання рішення «під ключ»: від технологічного проектування та консультацій до розробки повного комплексу валідаційної документації та сервісного обслуговування.

Головною відмінністю компанії є гнучкість в роботі з клієнтами та постачальниками, оскільки ми видаємо готове технологічне рішення та проводимо аналіз всього проекту в плані оптимізації капітальних та експлуатаційних витрат. Завдяки багаторічній роботі та значному досвіду європейських колег компанія має відпрацьовані рішення для різних бюджетів та різноманітних задач.

ВИРОБНИЦТВО ВОДИ ОЧИЩЕНОЇ

Установки серії RO Pharma

Зазвичай для отримання води очищеної використовують методи зворотного осмосу та електродеіонізації.

Найбільш простим і надійним методом отримання води очищеної є зворотний осмос. Дана технологія застосовується вже багато десятиліть, тому добре вивчена і експериментально вдосконалена.

Для отримання якості води очищеної відповідно до норм Європейської фармакопеї (електропровідністю 4,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$ при 20°C) використовують установки двоступеневого зворотного осмосу.

Перевагою використання таких установок є повна автоматизація процесу, доступне і просте управління, невисокі експлуатаційні витрати, доступність витратних матеріалів та можливість виготовлення таких систем по індивідуальному проекту. До недоліків даних установок слід віднести порівняно високі капітальні затрати та важкість досягнення показників води очищеної відповідно до Американської фармакопеї.



Рис. 1 Установа двоступеневого зворотного осмосу

Установки серії Osmotron

Osmotron – це система отримання води очищеної та високоочищеної при поєднанні методів зворотного осмосу та електродеіонізації.

На сьогодні по всьому світу експлуатується понад 1000 таких систем. За

свою екологічність, ергономічність та енергоефективність ця установка не раз удостоювалась високих оцінок фахівців, зокрема першої премії «Іновація» на виставці «Technopharm» в Нюрберзі.

Установа Osmotron являє собою змонтовану на одній рамі систему сітчастої фільтрації, пом'якшення, зворотного осмосу та електродеіонізації. У кожній лінії системи встановлені витратоміри, що допомагають всебічно оптимізувати процес. Всі параметри процесу реєструються та візуалізуються на панелі управління. Різноманітні опції пропонують розширені можливості та роблять роботу установки безпечною, простою та автономною.

Установки Osmotron доступні в різних стандартизованих версіях продуктивністю від 500 л/год до 10 000 л/год. Також є можливість виконання установки за індивідуальним проектом замовника.

Серцевиною установки Osmotron є спіральний модуль електродеіонізації Septron, який розроблений та виготовляється на заводі BWT в Швейцарії. Унікальна спіральна конструкція модуля забезпечує високу швидкість в модулі і відсутність застійних зон, що запобігає розвитку мікробіології.



Рис. 2 Установа серії Osmotron



Рис. 3 Спіральний модуль електродеіонізації Septron

У випадках, коли встановлені низькі рівні тривоги по мікробіології, застосовуються модулі Septron BioSafe, які мають додаткову секцію ультрафільтрації, що перешкоджає потраплянню клітин мікроорганізмів до готового продукту.

ВИРОБНИЦТВО ВОДИ ДЛЯ ІН'ЄКЦІЇ

Установки серії Osmotron WFI – генерація води для ін'єкції холодним методом

Протягом останніх десятиліть спостерігаються деякі зміни в європейських нормативах, зокрема заслугове уваги пункт про можливість отримання води для ін'єкції холодним методом за допомогою мембранних технологій.

Для багатьох фармацевтичних і біотехнологічних компаній нормативне закріплення можливості отримання води для ін'єкції холодним методом є гарною новиною. Компанія BWT постійно відслідковує нові інноваційні технології, тому для холодного отримання води для ін'єкції зовсім недавно була створена установка Osmotron WFI, яка вражає своєю економічністю, екологічністю і кращим енергетичним балансом в порівнянні з традиційним дистиляційними установками.

Наразі ще існує певна пересторога у використанні мембранних методів для отримання води для ін'єкції. Але в майбутньому, цілком можливо, що Osmotron WFI буде єдиною системою, що зв'яже лінію питної води та ємність води для ін'єкції без використання стадій попередньої водопідготовки, двоступеневого зворотного осмосу і дистиляційної установки.

Установки серії Multitron та Multistill

Наразі найбільш консервативним і надійним методом генерації води для ін'єкції вважається дистиляція. Компанія BWT випускає всі види дистиляційних установок – з натуральною циркуляцією, з технологією «падаючої плівки» та термокомпресійні.

Установка серії Multitron – це багатофункціональна система дистиляції на базі технології натуральної циркуляції. Розроблена з максимальною



Рис. 4 Установка серії Multistill



Рис. 5 Установка серії Multitron

енергоефективністю та надійністю, вона виробляє високоякісну воду для ін'єкцій з води очищеної. Уніфіковані Multitron можуть мати від 1-8 корпусів і випускаються в діапазоні продуктивності від 90 до 12000 л/год. Система постійно відслідковує якість дистиляту, щоб при необхідності зупинити його подачу, наприклад, у разі перевищеної електропровідності або падіння температури.

Установка серії Multistill, на базі технології «падаючої плівки», виробляє воду для ін'єкції на найвищому рівні економічної ефективності. В установках використовується унікальна технологія внутрішнього підігріву та сепарації, що гарантує виняткову якість води для ін'єкції, яка особливо не залежить від параметрів живильної води.

До плюсів таких систем можна віднести невелику втрату продуктивності при зниженні тиску грюючого пару, ефективне відділення води та пару, незначну експлуатаційну вагу і більш тривалий термін служби в порівнянні з дистиляційними установками, в яких використовується технологія природної циркуляції.

ВИРОБНИЦТВО ЧИСТОГО ПАРУ

Установки серії Varotron і Combitron

Чистий пар, як середовище, зазвичай використовується для стерилізації реакторів, транспортних ліній, розподільчих трубопроводів та робочого одягу персоналу. Також чистий пар подається у фармацевтичні стерилізатори та використовується для зволоження повітря чистих приміщень.

Чистий пар – це пар, при конденсації якого утворюється вода для ін'єкції.

Для генерації чистого пару компанією BWT була створена установка Varotron, яка відповідає найвищим стандартам для виробництва сухого, апірогенного чистого пару. Функціональність генератора чистого пару Varotron ґрунтується на принципі багатоступінчастої системи дистиляції. Ця ж технологія забезпечує високу економічність експлуатації з точки зору споживання енергії і підтримки постійного тиску чистого пара для подачі в розподільчу систему. Генератори чистого пара Varotron випускаються продуктивністю від 50 до 6200 кг/год.

Як показує практика на підприємствах де необхідний чистий пар завжди потрібна і вода для ін'єкції. З цією метою BWT створила установку Combitron для одночасного виробництва води для ін'єкції та чистого пару.



Рис. 6 Установка серії Combitron

Ця установка представляє собою дистилятор типу Multitron із збільшеною першою колоною, що дозволяє одночасно отримувати воду для ін'єкції і чистий пар в потрібній кількості без будь-якої втрати гнучкості.

Відношення продуктивності пар/вода може варіювати в діапазоні від 2:1 до 1:4. Всі установки робляться за індивідуальними проектами і система може одночасно виробляти близько 1000 кг чистої пари і більше 4000 л води для ін'єкції.

Так як система Combitron виготовляється як єдиний модуль, інвестиційні витрати систем будуть нижче на 30% в порівнянні зі звичайними двома роздільними системами. Таке рішення дозволяє суттєво економити капітальні витрати та площу виробничого майданчику.

СИСТЕМА ЗБЕРІГАННЯ ТА РОЗПОДІЛУ ЧИСТИХ СЕРЕДОВИЩ

Система зберігання та розподілу чистих середовищ являє собою поєднані між собою окремі одиниці технологічного обладнання для забезпечення постійної циркуляції і відбору води/пару на потреби підприємства.

Головним принципом і правилом проектування таких систем є відповідність правилам належної виробничої практики (GMP) з метою отримання найвищої якості продукту навіть у найвіддаленішій точці відбору. Враховуючи це вартість якісних систем розподілу іноді може перевищувати вартість самих генеруючих установок.

Компанія BWT пропонує уніфіковані (установки типу Looro C/H) та індивідуальні системи розподілу. До складу модуля входять насоси, теплообмінники, лампи ультрафіолетового знезараження, ротаметри, датчики тиску і температури, кондуктометри, прилади контролю загального органічного вуглецю, пробовідбірники, запірні і регулююча арматура. Вся система змонтована на одній рамі і готова до підключення.

Таким чином, механічний та електричний монтаж на об'єкті зводиться тільки до прокладки трубопроводів та підключення енергоносіїв.

Компанія BWT також здійснює проектування і постачання станцій приготування розчинів, СІР станцій, станцій нейтралізації стоків, асептичних теплообмінників та запірної арма-



Рис. 7 Установка серії Looro C/H

тури. Кожен проект є індивідуальним рішенням і в процесі проектування будуть враховані всі характеристики продукту, особливості процесу та габарити приміщення.

Все обладнання, що постачається компанією BWT може відрізнитися по рівню конструктивних матеріалів, санітарній безпеці та автоматизації. Але воно все виготовлене у відповідності з GMP та GAMP та оснащується відповідними функціями для повної інтеграції в цілісну систему керування всім процесом отримання, зберігання та розподілу чистих середовищ.

В Україні компанія BWT має значний досвід в проектуванні та реалізації технологічної схеми водопідготовки на багатьох фармацевтичних підприємствах, серед яких найбільшими є: ПАТ «Фармак», ПрАТ «Фармацевтична фірма «Дарниця», ООО «Біофарма-плазма-інвест», АТ «Київський вітамінний завод», ТОВ «Кусум Фарм», ПАТ «Фармстандарт-Біолік» та багато інших.

Серед усіх компаній як в Україні, так і в світі загалом концерн BWT знають як команду спеціалістів, які здатні виконувати задачі будь-якої складності в оперативні терміни і на найвищому професійному рівні. **▲**

Відомості про автора:

Валентина Кривенко, к.т.н., працює інженером відділу реалізації проектів на ТОВ «НВО «Екософт», має досвід керування проектами з влаштування водопідготовки для фармацевтичних підприємств – 2 роки.

ЭФФЕКТИВНЫЙ МОНИТОРИНГ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ДЕЗИНФЕКЦИИ В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ

Василий Бойчук

Хлорирование воды используют для устранения потенциально вредных бактерий. В таком процессе образуются нежелательные побочные продукты (НПП), например, такие как галогенированные уксусные кислоты (ГУК) которые вредны сами по себе. EPA метод 552.3 обязывает проводить мониторинг ГУК в питьевой воде. Процедура, описанная в методе, довольно трудоемкая и сложная, что не позволяет химику-лаборанту провести больше, чем 8-9 определений в день. Данная статья предлагает взглянуть на возможность автоматизации и повышении эффективности мониторинга ГУК.

При дезинфекции питьевой воды, уничтожая патогенные микроорганизмы, хлорсодержащие агенты могут реагировать с другими взвешенными и растворенными веществами, что приводит к образованию нежелательных побочных продуктов (НПП). Всего на сегодняшний день определено более 600 НПП, и концентрации некоторых из них нужно контролировать, поскольку они признаны вредными для здоровья.

Этот перечень НПП содержит тригалометаны (ТГМ), из которых хлороформ признан наиболее распространенным компонентом в этом классе. Другой вредный класс – это галогенированные уксусные кислоты (ГУК). Оба эти класса классифицируются как «вероятно канцерогенные» и необходимо регулярно проводить мониторинг питьевой воды на их содержание. Максимально допустимая концентрация суммы ТГМ в питьевой воде в США и ЕС составляет 0,08 мг/л. Также регламентируются ГУК (сумма





Многоцелевой
пробоотборник
GERSTEL MPS
с модулем
термодесорбции
TDU2 и Twister

5ти компонентов) на уровне не более 0,06 мг/л. Риски нанесения ущерба здоровью от НПП в питьевой воде могут быть ничтожно малы по сравнению с рисками попадания патогенных бактерий, тем не менее, из-за канцерогенных свойств ТГМ и ГУК необходимо контролировать регулярно как в питьевой воде так и в бассейнах, поскольку в человеческом организме находили аномальное повышение содержания ГУК после купания в хлорированной воде.

В мировой практике определения ГУК эталонным считается EPA метод 552.3, который основан на использовании экстракции МТБЭ с последующей дериватизацией и анализом на ГХ-ЭЗД. Этот процесс является слишком сложным и требует использования большого количества органических растворителей. Ручная пробоподготовка не позволяет провести более 8-9 определений в день, даже опытным специалистам. Данный метод можно автоматизировать и миниатюризировать используя многозадачный пробоотборник GERSTEL MPS для экстракции и дериватизации с последующим анализом на ГХ-МС вместо ГХ-ЭЗД. Такой подход позволяет значительно повысить эффективность определения и ТГМ и ГУК. Метод 552.3 предполагает проводить многоэтапную пробоподготовку, с рядом химико-физических техник, которые довольно продолжительные во времени. Использование MPS позволяет значительно сократить необходимое время, за счет того, что пока проходит ГХ-МС анализ образца, MPS параллельно проводит



ПРЕДСТАВИТЕЛЬ GERSTEL В УКРАИНЕ:

ООО «Идеалаб»

03134, Киев, ул. Семьи Сосниных, 9

Тел: +380 50 561 10 29

e-mail: info@idealab.com.ua

<http://idealab.com.ua/>

<http://www.gerstel.com/>

пробоподготовку следующего образца. Практика показала, что система может проводить анализ 32 образцов в день следуя методу EPA 552.3 и требует только 1 час внимания оператора для загрузки образцов. Еще одним преимуществом является то, что используется значительно меньшее количество растворителей. Возможности метода более чем убедительны – пределы определения составляют 1 ppb с линейностью до 50 ppb и СКО 3,2% для всех пяти нормируемых ГУК.

Также для других НПП, которые образуются при контакте дезинфекторов с полимерными материалами (трубы, фильтры, прокладки, сетки и пр.) в системах подачи воды, можно применить GERSTEL Twister. Для этого применяют комбинацию метода Twister Сорбционной Экстракции на



Мешалка Twister для экстракции НПП из воды

Вращающейся Мешалке (SBSE) с термодесорбцией и ГХ-МС анализом. SBSE использует стеклянную магнитную мешалку, покрытую слоем сорбента, что позволяет количественно извлекать аналиты из воды. Работа с Twister очень проста. Экстракция происходит в процессе перемешивания образца, что позволяет параллельно перемешивать большое количество образцов. По прошествии определенного времени Twister извлекают из образца, вытирают безворсовой бумагой и переносят в закрытую стеклянную пробирку, которую помещают на штатив пробоотборника для автоматического анализа методом термодесорбции. Для этого этапа можно использовать модуль термо десорбции GERSTEL TDU или альтернативно термо десорбционную систему TDS. Каждый Twister индивидуально нагревается в потоке инертного газа и аналиты под действием нагрева десорбируются и количественно переносятся в ГХ-МС для определения.

Иногда питьевая вода приобретает неприятный запах с неопределенной периодичностью, что тревожит людей как дома, так и на работе. Когда кто-то, наконец, приходит, чтобы взять образец для анализа, этого запаха может уже не быть, что затрудняет определить его происхождение. Так компания Veolia (основная компания снабженец воды в Париже), используя оборудование GERSTEL для рутинного анализа воды, разработала и запатентовала технологию ARISTOT, которая доступна в виде адаптера для непо-



Модуль термодесорбции GERSTEL TDU2

средственного монтажа на водопроводных кранах, что позволяет осуществлять выборку по средневзвешенному времени (TWA). Адаптер Twister Tap содержит шесть мешалок Twister GERSTEL, которые поглощают вызывающие запах соединения и другие загрязняющие вещества в течение периода до нескольких дней для последующей термической десорбции и анализа в ГХ-МС.

Вот один из реальных примеров, иллюстрирующих возможности Twister. Вода из резервуара в окрестностях Парижа имела неприятный запах. Причина не была известна. В процессе отбора образцов было отмечено что в резервуаре присутствуют трещины, и кусок отобранных образцов имел выраженный вкус хлорирования, который накладывался на интенсивный затхлый вкус. Но что могло создать такой вкус у питьевой воды из подземного источника? Прежде чем попасть в резервуар для хранения как питьевая вода, подземная вода была обработана следующим образом: она была аэрирована и профильтрована через песок для удаления железа и затем хлорирована на входе в резервуар для уничтожения микроорганизмов. Покрытие резервуара было водонепроницаемым, которое состояло из синтетического цемента, полученного смешением серого цемента с белым полимерным связующим на водной основе. Покрытие было очень эластичным и не выделяло никаких органических компонентов. Профильтрованная и хлорированная вода были исследованы с помощью экстракции Twister и был проведен анализ на обнаружение компонентов, образующих затхлый запах. Единственным компонентом, найденным в образцах воды был 2,4,6-триброманизол в концентрации 5,6 нг/л. Это объясняло наличие затхлого запаха в воде, который образовывался в процессе хлорирования воды, поскольку анализ только профильтрованной воды до хлорирования показал полное отсутствие соединений, которые могли образовать неприятные запахи. **▲**

Сведения об авторе:

Василий Бойчук – директор ООО Идеалаб. Опыт работы с аналитическим оборудованием 16 лет. Специализация – хроматография и масс спектрометрия.

ГОЛОВНА ПОДІЯ ЛАБОРАТОРНОЇ ІНДУСТРІЇ



XII МІЖНАРОДНА ВИСТАВКА
LABComplex

АНАЛІТИКА ЛАБОРАТОРІЯ БІОТЕХНОЛОГІЇ HI-TECH

За підтримки:



Комітетів Верховної Ради України
Міністерств та відомств
Профільних асоціацій та об'єднань

Організатори:



УВАГА! НОВЕ МІСЦЕ ПРОВЕДЕННЯ



Виставковий центр ACCO International
Україна, м. Київ, пр-т Перемоги, 40-Б, ст. метро «Шулявська»

МІЖНАРОДНА ВИСТАВКА КОМПЛЕКСНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЛАБОРАТОРІЙ

АНАЛІТИЧНЕ, ЛАБОРАТОРНЕ, ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

КОМПЛЕКСНІ РІШЕННЯ ТА ПОСЛУГИ ДЛЯ ЛАБОРАТОРІЙ

ТОРГОВИХ МАРОК,
СВІТОВИХ БРЕНДІВ

« 270 »

**25-27
ВЕРЕСНЯ
2019**

35 »

НАУКОВО-ПРАКТИЧНИХ
ЗАХОДІВ

ВІДВІДУВАЧІВ

« 6 500 »

300 »

ДОПОВІДАЧІВ

МІЖНАРОДНА УЧАСТЬ ТА ВІДВІДУВАННЯ

НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ ТА БІЗНЕС ПРОГРАМИ,
МАЙСТЕР-КЛАСИ НА ДІЮЧОМУ ОБЛАДНАННІ

З питань участі у виставці:

+380 (44) 206-10-16

@ lab@lmt.kiev.ua

lab_2@lmt.kiev.ua



З питань участі у науково-
практичній програмі:

+380 (44) 206-10-99

@ info@labcomplex.com

www.labcomplex.com

ПРАВИЛЬНАЯ ВОДА ДЛЯ АЗС



Артем Карпенко

Современные автозаправочные комплексы (АЗК) – это не столько место, где вы заправляете автомобиль необходимым количеством топлива, но и всё чаще место, где вы получаете качественный сервис.

Одной из самых ярких сервисных компаний является сеть АЗК ОККО, которая включает:

- 399 АЗК
- 380 АЗК с кафе
- 38 ресторанов
- 19 аккредитованных лабораторий
- 10 нефтебаз
- Более 10 000 влюблённых в своё дело профессионалов

Компания видит свои АЗК как уникальное пространство – место для отдыха и рождения идей, место, где можно вкусно подкрепиться в пути, место, где можно назначить встречу с партнерами, место, где за чашечкой кофе можно подумать о новых горизонтах и радости грядущих открытий. Для того, чтобы воплотить задуманное, компания использует специальный подход к созданию дизайна АЗК и функционально удобного пространства внутри, подбирает и обучает персонал по специальной методике, а также добивается качества во многих мелких, едва заметных деталях. Сумма этих факторов создает атмосферу комфорта и заботы, для тех, кто собрался в путь.

Сотрудничество АЗК ОККО и НПО Экософт началось в ноябре 2017 года и предполагало экспертизу в двух сферах:

1 *Вода хозяйственно-бытового назначения на АЗК, где качество входящей воды не соответствует ДСанПиН 2.2.4-171-10 “Гігієнічні*

вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною”

2 *Питьевая вода одинаково высокого качества на всех объектах, адаптированная для приготовления кофе и еды.*

В первую очередь, мы провели исследование качества воды на всех АЗК, а также сделали технический осмотр существующего оборудования и коммуникаций.

А ещё – внимательно изучили вопрос преимуществ чистой воды для хозяйственно-бытового использования на примере АЗК в с. Гатное (Киевская обл.). Мы также провели слепой каптинг (дегустацию) для определения, какой состав воды лучше всего подходит для зерна и оборудования, которые используют для приготовления кофе в кафе и ресторанах.

В результате у нас получились следующие виды преимуществ чистой воды для АЗК (см. таблицу).

Бытовая вода	Питьевая вода
Чистая плитка и сантехника без потеков и разводов	Правильный и сбалансированный вкус кофе и чая
Комфортная вода для гостей без посторонних запахов и сухости кожи	Питьевая вода для приготовления еды и напитков помогает раскрыть и подчеркнуть их истинный вкус
Увеличенный срок службы смесителей, сантехники, насосного оборудования	Питьевая вода для персонала
Удовлетворительное состояние трубопровода (без засорения, и падения давления вследствие зарастания)	Отсутствие накипи и налета на технологическом оборудовании (пароконвектоматы, печи, кофемашины)
20% экономии чистящих и моющих средств	Прозрачный и чистый лёд, который не влияет на вкус блюд и напитков
Водонагревательное оборудование сохраняет гарантию, работает в 2 раза дольше и не теряет КПД	Посуда, особенно из тонкостенного стекла, без разводов и необходимости дополнительных натираний
Оборудование занимает минимум места, без потери производительности	



Опираясь на результаты исследований качества воды, а также на желание получить результат, используя оптимальное количество средств, мы применили 2 ключевые технологии.

1 Для воды хозяйственно-бытового назначения мы выбрали Esotix. Это фильтрующая смесь комплексного действия, которая позволяет в одном фильтре удалить сразу 5 видов загрязнений: железо, жесткость, аммоний, марганец, окисляемость. Она была разработана нами в 1998 году, с учётом особенностей именно украинской воды, получила международное признание и успешно прошла сертификацию в ЕС и США. Esotix имеет отличные экологические показатели – для регенерации используется таблетированная соль, такая же, как у Вас на кухне, а еще – фильтр генерирует минимальное количество стоков (в среднем 750 литров 1 раз в 10 дней).

Исключение составили только 4 АЗК на юге, где, ввиду высокого солесодержания, мы вынуждены были применить комбинацию Esotix с технологией мембранной фильтрации, которая позволяет пропускать только молекулы воды и небольшое количество солей.

2 Для подготовки питьевой воды мы использовали технологию обратного осмоса на базе фильтров Robust. В них очистка воды происходит с помощью специальных предварительных картриджей, которые убирают механические примеси и хлор, после чего вода подаётся на мембрану, которая, с одной стороны убирает 99% всех загрязнений в воде, а с другой – обеспечивает оптимальный минеральный состав для приготовления правильной чашки кофе.

На вкус кофе влияют следующие факторы: помол, температура, время экстракции (извлечения из кофе ароматических компонентов, в основном с помощью воды) – эти параметры автоматически запрограммированы в кофемашине, качество зерна и степень его обжарки и, конечно же, – качество воды.

С помощью слепого каппинга мы определили, что лучше всего для приготовления кофе подходит вода с ярко

выраженным доминированием кальция, который придаст напитку тельность и плотность. В воде также должен присутствовать магний, чтобы растворить карамелизованный в процессе обжарки зерна сахар и придать напитку сладость, а также – гидрокарбонаты в минимальных количествах, чтобы сбалансировать кислотность.

Вода должна иметь нейтральный вкус, запах должен отсутствовать, общее солесодержание – на уровне 20-40 мг/л.

Достичь таких показателей на территории страны было достаточно трудно, так как каждый регион имеет свои особенности и свой состав входной воды, однако наличие инженерного опыта, накопленного нами за 28 лет, научный подход и помощь партнеров на местах позволили нам достичь задуманного. В 2018 году в кафе и ресторанах АЗК было использовано более 6 млн. литров питьевой воды для приготовления напитков и горячих блюд.

Но чистая вода – это не только показатели качества, но и регулярное сервисное обслуживание оборудования, а также оперативное реагирование на внештатные ситуации. Питьевые фильтры мы обслуживаем каждый месяц, а бытовые – в среднем каждый квартал. Реагирование на внештатные ситуации составляет менее 6-ти часов в любой точке Украины.

Для НПО Экософт сотрудничество с компанией ОККО – большая честь и в то же время большая ответственность, т.к. нам очень важно и приятно быть частью экосистемы и большой семьи специалистов, которые заботятся о комфорте и хорошем настроении тех, кто собрался в путь. ☑

Сведения об авторе:

Артем Карпенко, менеджер по развитию бизнеса, стаж работы в водоподготовке 8 лет

НАЙСКЛАДНІШІ ВИКЛИКИ ПРОМИСЛОВОЇ ВОДОПІДГОТОВКИ В УКРАЇНІ

Олена Д'якова

Щодня до нас звертаються компанії, яким потрібно очистити вхідну воду від забруднень. Це не дивно, адже ми вже 25 років досліджуємо та впроваджуємо інженерні рішення промислової водопідготовки на вітчизняних підприємствах. Однак і в нас трапляються виклики, які потребують не лише складних технологій для реалізації, але й великої відповідальності за результат.

У цій статті ми хочемо звернути Вашу увагу на один із складних проєктів, що реалізований «Компанією «ЗІКО» разом з нашим партнером компанією ООО «НВО «Екософт». Компанія замовник є провідним вітчизняним виробником меблів преміум класу, які вже багато років завойовують довіру покупців. Вони чітко розуміють, що питання чистої води в процесі обробки деревини дозволяє забезпечити найвищий рівень якості кінцевого продукту (меблів).

Основними вимогами замовника, які постали перед нашими спеціалістами було завдання подати після установок водопідготовки воду на парову турбіну Siemens продуктивністю 2м³/год, 48м³/добу з наднизькими концентраціями мінералів та наднизькою електропровідністю, а саме питома електропровідність повинна була складати <0,2 мкСм/см.



Процес розробки та погодження технічного рішення тривав більше 3 місяців, за які було видано декілька варіантів професійних інженерних рішень. Для вирішення цього завдання було запропоновано та впроваджено в життя наступну схему.

- Перший ступінь очистки води – Фільтр механічного очищення Amiad Argal 2” Dual дисковий 130мкм (очистка води від механічних домішок).
- Другий ступінь очистки води – Установа зворотнього осмосу «Екософт» МО-3 (демінералізація води першого ступеню).
- Третій ступінь очистки води – Установа зворотнього осмосу «Екософт» МО-2 (демінералізація води другого ступеню).
- Четвертий ступінь очистки води – Установа електродеіонізації ECOSOFT EDI-2.

В процесі роботи вищевказаного обладнання на парову турбіну подається вода заданої якості з електропровідністю 0,11-0,15 мкСм/см.

Установку електродеіонізації оснащено всіма необхідними приладами контролю, які забезпечують дистанційний постійний моніторинг параметрів роботи установки, показники якості води виводяться на монітор диспетчерської.

Для контролю показників води з такими наднизькими концентраціями підприємство забезпечено сучасними приборами та реагентами.

Компанія «ЗІКО» готова до нових амбіційних та складних викликів з промислової водоочистки та водопідготовки. За більш детальною інформацією Ви можете звернутися до наших спеціалістів, зателефонувавши за номером телефону +38 (050) 330-93-20 або відвідати наш сайт <https://ziko.com.ua>. 📄

Відомості про автора:

Олена Д'якова, керівник відділу водоочистки і водопідготовки компанії Зіко

“

МИ ВПРОВАДЖУЄМО
РІШЕННЯ,
А НЕ ПРОДАЄМО
ТОВАРИ

Олег Совик, директор
компанії «ЗІКО»



ЗІКО
ЛІДЕР ІНЖЕНЕРІЇ ВОДИ

25 РОКІВ ДОСВІДУ
В ІНЖЕНЕРІЇ ВОДИ

«ЗІКО» – це компанія, яка вже більше 25 років впроваджує сучасні технології очищення води та водопостачання. Основним набутим капіталом за ці роки є наш досвід понад 300 успішних промислових проектів. Наша компанія розробляє та впроваджує професійні інженерні рішення у двох пріоритетних напрямках:

- 1 Водопостачання, фільтрація води, водовідведення та очищення стічних вод
- 2 Технологічне обладнання для харчової, фармацевтичної та хімічної промисловості

КЛЮЧОВІ ПЕРЕВАГИ НАШОЇ КОМПАНІЇ

- Підбір індивідуальної технології під потреби замовника
- Висококваліфікований технічний та управлінський персонал (з PhD/Кандидати наук)
- Партнерство з найвідомішими світовими виробниками (Ecosoft, BWT, Wilo, Pedrollo, e. t. e, Spomasz Zamosc)
- Три сервісні бригади, які працюють 24/7 по всій Україні
- Один з найбільших сервісних центрів в Україні.

ОСНОВНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ АКЦЕНТИ КОМПАНІЯ «ЗІКО» ЗОСЕРЕДЖУЄ НА ВИРІШЕННІ ПРОБЛЕМ НАСТУПНИХ ГАЛУЗЕЙ

- ЖКХ, водоканали, опалення, котельні
- Будівництво, енергетика
- Харчова промисловість
- Аграрний сектор
- Пивоваріння, лікєро-горілчана галузь
- Виробництво питної води
- Готельно-розважальний бізнес
- Приватний сектор

СТІЧНІ ВОДИ – НОВИЙ ВИКЛИК НАШОГО ПОКОЛІННЯ!

Ольга Рубай

Сучасні екологічні виклики диктують нові умови роботи для вітчизняних виробництв. Суттєве погіршення стану навколишнього середовища, спричинене ростом неконтрольованих викидів понаднормово забрудненої стічної води, викликає все більше запитань з боку органів законодавчої та виконавчої влади, і, навіть, мешканців навколишніх територій. Відміна мораторію на перевірки та створення плану перевірок лише підтверджує дані твердження та вимагає від виробників застосування ряду заходів по очищенню промислових стічних вод. Водночас відкриття ринків ЄС для вітчизняних товарів можливо виключно за умови отримання відповідних сертифікатів якості, які не можливі без врегулювання проблем стічної води на виробництві.

Саме тому вже більше 5 років одним з ключових напрямків роботи компанії «ЗІКО» стало очищення стічних вод. «ЗІКО» – це компанія, яка вже має 25 років досвіду з питань промислового очищення води та водопостачання. За цей час реалізовано більше 500 інженерних рішень, деякі з яких є найбільшими в Україні.

Сьогодні компанія «ЗІКО» пропонує готові комплексні рішення для очищення промислових стоків підприємств харчової галузі (зокрема м'ясопереробної, молочної, хлібопекарської) хімічної, фармацевтичної та інших галузей виробництва, а також для комунальних господарств (водоканали, об'єкти ЖКХ тощо) та HoReCa.

Комплекс наших інженерних рішень включає:

- виїзд на об'єкт та аналіз стану існуючих очисних споруд;
- відбір стічної води для аналізу та проведення досліджень з підбору реагентів;
- визначення технології очищення;
- розробка робочого проекту з проходження експертизи;



Очищення промислових стічних вод для ПАТ «Полтавський алмазний інструмент».

- поставка, монтаж та пуско-налагоджувальні роботи;
 - гарантійне та сервісне обслуговування.
- Інженерні рішення «ЗІКО» здатні затримувати та видаляти зі стічної води:
- нерозчинні мінеральні речовини;
 - солі та миючі засоби;
 - важкі метали;
 - сторонні вclusions: піщинки, шматочки фольги, скла і т. д.
 - розчинені неорганічні речовини: соду, кислоти та сіль;
 - хімічні забруднення: ферменти, фосфор, марганець, сполуки азоту, вітаміни і солі калію.

- фосфати і хлориди;
- нітрити та нітрати;
- нафтопродукти і завислі речовини;
- залишки комбикормів і гній;
- шерсть тварин;
- кров і жир;
- поверхнево-активні синтетичні речовини;
- розчинені органічні речовини: поверхнево-активні синтетичні домішки, цукор, білки і молочні жири;
- молоко і залишки продуктів його переробки: фрагменти сиру, кислomолочних продуктів і масла, частинки морозива, наповнювачів йогуртів, кислomолочних продуктів і сухого молока.

Така очистка досягається завдяки комбінуванню механічних, фізико-хімічних і біологічних методів очищення:

МЕХАНІЧНЕ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД

На стадії механічного очищення стічних вод відбувається затримання механічних домішок і підготовка стоків до подальшого очищення. Вкрай важливо попередити потрапляння великих домішок на наступні стадії очищення. Використання спеціалізованого обладнання допомагає забезпечити високий рівень очищення стоків від механічних забруднень на будь-якому етапі водовідведення і дозволяє використовувати механічну очистку і як самостійний метод, і як одну із ступенів очищення стічних вод.

Асортимент: ❶ Решітки механізовані; ❷ Решітки-дробарки; ❸ Дробарки відходів; ❹ Конвеєри.

ФІЗИКО-ХІМІЧНЕ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД

Напірна флотація є одним з ефективних фізико-хімічних методів очищення промислових стічних вод, де основою процесу є поділ рідкої і твердої фаз за допомогою спливаючих мікробульбашок повітря. У процесі флотації зі стоків видаляються завислі речовини, жири, масла і нафтопродукти, знижуються концентрації БСК і ХСК. Застосування даної технології дозволяє значно знизити навантаження на споруди біологічного очищення, а за їх відсутності досягти ГДК на скид стоків



Станція очистки виробничих стічних вод загальною продуктивністю 1200 м³/добу для трикотажної фабрики в Хмельницькій області.



Станція флотаційного очищення виробничих стічних вод ковбасного цеху в Волинській області.

в каналізацію. Флотаційні установки вдало поєднують в собі передовий світовий досвід розробки та експлуатації, а також мають ряд конструктивних особливостей, доцільність яких підтверджена результатами гідродинамічного моделювання, лабораторними дослідженнями та ефективною роботою вже поставленого обладнання. Установки застосовуються для видалення із стічних вод дрібних важко розчинних частинок, таких як жири, завислі і поверхнево-активні речовини на підприємствах ЦПК, харчової та нафтопереробної промисловості, малих очисних спорудах каналізації, а також для згущення мулової суміші на очисних спорудах комунальних підприємств.

БІОЛОГІЧНЕ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД

Система комплексного біологічного очищення стоків «ЗІКО» складається з декількох блоків, що забезпечують максимальну очистку відпрацьованого середовища:

- ❶ Денітрифікатор – одночасне окислення органічних речовин киснем, відновлення і видалення в атмосферу азоту.
- ❷ Аеробний біореактор – штучна біологічна очистка промислових стічних вод аерацією і активними мулами.
- ❸ Блок аерації – підтримка життєдіяльності мікроорганізмів активного мула.
- ❹ Повітряпродувка – підтримання необхідного для ефективного функціонування системи тиску повітря.
- ❺ Вторинний відстійник – доочищення і освітлення стічної води.
- ❻ Озонатор – знезараження очищеного середовища озоном.
- ❼ Дегідратор – зневоднення і утилізація осаду.

МЕХАНІЧНЕ ЗНЕВОДНЕННЯ ОСАДУ СТИЧНИХ ВОД

Механічне зневоднення осадів стічних вод і промислових шламів проводиться для зменшення їх об'ємів з метою подальшого зберігання або переробки. Після зневоднення осади і шлами з рідкого стану перетворюються в субстанції зі значно вищими концентраціями завислих речовин і мають консистенцію сирової глини. Така консистенція дозволяє транспортувати зневоднені осади в кузові вантажного автотранспорту.

Асортимент: ❶ Стрічкові фільтрпреси; ❷ Згущувачі осаду; ❸ Шнекові дегідратори; ❹ Компактні комплекси зневоднення осаду.

За більш детальною інформацією Ви можете звернутися до наших спеціалістів, зателефонувавши за номером телефону +38 (050) 330-93-20 або відвідати наш сайт <https://ziko.com.ua>.

Відомості про автора:

Ольга Рубай, к.т.н., керівник відділу екологічної інженерії компанії Зіко, досвід роботи 12 років.

ФРАНЧАЙЗИНГ ECOSOFT

Ольга Бакун,
директор
по маркетингу
компании Ecosoft

Франчайзинговая история Ecosoft началась ещё в 2011 году. Тогда мы задались целью создать не только самый удобный магазин для покупки фильтров, но и место, где наши потребители могли бы попробовать очищенную воду.



Магазин в ТРЦ Dream Town после модернизации

Фильтр для очистки воды – это сложное устройство, которое раньше продавали, рассказывая пользователю лишь непонятные для него технические параметры.

Найти наши фильтры можно было на полках хозяйственных маркетов или строительных магазинов. Но, к сожалению, там нельзя было получить доступную консультацию или попробовать очищенную воду. Именно на этих двух базовых вещах и основывалась наша ритейл-стратегия.

И вот, в 2011 году мы открыли фирменный магазин в одном из спальных районов Киева – на Оболони в торгово-развлекательном центре Dream Town. Это достаточно близко к метро,



Магазин в ТРЦ Dream Town до реконструкции

а значит – довольно просто добраться из любого уголка города. Кроме того, сам формат ТРЦ предполагал товары длительного потребления, такие как мебель или техника. В основе консультации в этом магазине были опыт и знания о качестве воды в Киеве и Оболонском районе, в частности. Мы также старались превратить сложные технические термины в понятные пользователю слова. Так, у нас появился ценностно-ориентированный подход, когда мы говорим о чистой и безопасной воде в доме, а также о вкусной

Франчайзинг – это система организации и развития бизнеса, при которой одна компания (франчайзер) передает другой независимой компании или индивидуальному предпринимателю (франчайзи) право вести бизнес, используя имя и бизнес-систему франчайзера и реализуя аналогичный с франчайзером товар (услугу) идентичным способом.

и полезной питьевой воде, а не про мембрану обратного осмоса, бак, кронштейн или полипропиленовые картриджи.

На этом мы не остановились и начали эксперименты с разными форматами и локациями: от небольшого магазина в прикассовой зоне крупного супермаркета до формата острова в торговом центре.

Успешный опыт магазина в Dream Town, исследования с локациями и форматами, а также ценностно-ориентированный подход, который мы постоянно развиваем, – всё это позволило нам выработать критерии успешного ритейл формата.

В 2017 году мы пришли к желанию масштабировать эту цель и дать людям много удобных мест, где можно попробовать воду после фильтров, а также узнать просто о сложных технологиях очистки воды. В такой большой миссии мы могли положиться только на наших партнёров, которые разделяют наши ценности, подход к общению с клиентами, ведению бизнеса в целом.

Мы также обратились за помощью к школе франчайзинга для того, чтобы получить основы и создать алгоритм действий в нашей сети. Знания и экспертиза в области построения франчайзингового бизнеса, а также успешный опыт ритейла привели нас к тому, что мы создали франчайзинговую сеть Ecosoft.

«Франчайзинг – модель розничного бизнеса, ориентированная на конечного потребителя, которая позволяет партнёру быстро выстраивать долгосрочные отношения с клиентом и дополнительно получать доход», – говорит Ольга Бакун, директор по маркетингу компании Ecosoft.

В феврале 2018 года Артём Хашевич и Оксана Шевченко первыми открыли франчайзинговый магазин – Центр чистой воды Ecosoft в городе Вишневое. В марте того же года мы сделали реконструкцию своего магазина в Dream Town в стиле франчайзинговой модели.

На сегодняшний день мы открыли уже 11 франчайзинговых магазинов по всей территории Украины и не планируем на этом останавливаться. В наших магазинах мы в первую очередь думаем о пользователе. Мы хотим, чтобы зайдя в магазин в своем городе, они чувствовали комфорт и заботу. Наша цель – открыть такие магазины в каждом областном центре.

До конца 2018 года Оксана и Артём открыли второй магазин, но уже в Киеве. Кроме того, они единственные наши партнёры, у которых есть 2 фирменных магазина.



г. Киев, ТЦ Аракс



г. Одесса, ул. Большая Арнаутская, 82

Франчайзинг не только преобразует внешний вид партнёра, поскольку он по-другому ведет коммуникацию в Facebook, у него фирменный магазин, есть авторизованный сервисный центр, а также – даёт ряд ключевых преимуществ:

Для клиентов	Для партнёров
<ul style="list-style-type: none"> • Всегда оригинальная продукция • Консультация и сопровождение • Возможность увидеть весь модельный ряд вживую и попробовать очищенную воду 	<ul style="list-style-type: none"> • Готовая и проверенная бизнес-модель • Сопровождение и поддержка от производителя • Фирменная технология продаж

С каждым годом количество запросов на покупки в интернете увеличивается, поэтому ещё одним важным инструментом связи с потребителем является наш сайт – ecosoft.ua. Это основная площадка, где мы постоянно внедряем наши подходы, стараемся модернизировать его, чтобы он был максимально удобным и полезным для наших клиентов.

Найти адрес ближайшего фирменного магазина можно по адресу: <https://ecosoft.ua/contacts>.

Хотите присоединиться к Franchising family Ecosoft? Отправьте заявку на почту: company@ecosoft.com. 📧

Уважаемые читатели!

Для оформления редакционной подписки на журнал «Вода и водоочистные технологии» просим Вас заполнить прилагаемую заявку и направить ее в **ООО «Украинское Водное Общество» по адресу:** 01032, г. Киев, ул. Саксаганского, 123, оф. 4, тел. (044) 490 22 10, 490 61 69, (067) 656 24 70, e-mail: waternetua@gmail.com или на сайте waternet.ua
По вопросам рекламы – Елена Светлейшая.
По вопросам подписки – Юлия Бережная.

Также подписаться на журнал «Вода и водоочистные технологии» можно в любом почтовом отделении связи «УкрПочта» по каталогу подписных изданий ГП «Пресса» (индекс – 23698), а также через альтернативные подписные агентства:
ЗАО «Издательство «Блиц-информ»
тел. +380 (44) 205-51-50

Заявка на оформление редакционной подписки журнала «Вода и водоочистные технологии»

Название организации	
Должность и Ф.И.О. руководителя организации	
Полный адрес доставки (индекс, область, город, улица, дом, квартира/офис)	
Телефон/факс (рабочий, домашний/мобильный)	
E-mail	

№ журнала	1	2	3	4	Годовая подписка
Количество экземпляров					
Стоимость 1 экз., грн. (бумажная версия)	50	50	50	50	200
Стоимость 1 экз. грн (электронная версия)	25	25	25	25	100

ЗАПОЛНИТЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ НАЛОГОВОЙ НАКЛАДНОЙ

Юридический адрес	
Ф.И.О. бухгалтера, телефон	
Код ЕГРПОУ	
Расчетный счет	
МФО	
Индивидуальный налоговый номер	
№ свидетельства о регистрации плательщика НДС	

Заполненную заявку следует отправить по тел./факсу: +380 (44) 490-61-69, 490-22-10, e-mail: waternetua@gmail.com или по почтовому адресу: 01032, г. Киев-32, а/с 128, ООО «Украинское водное общество»

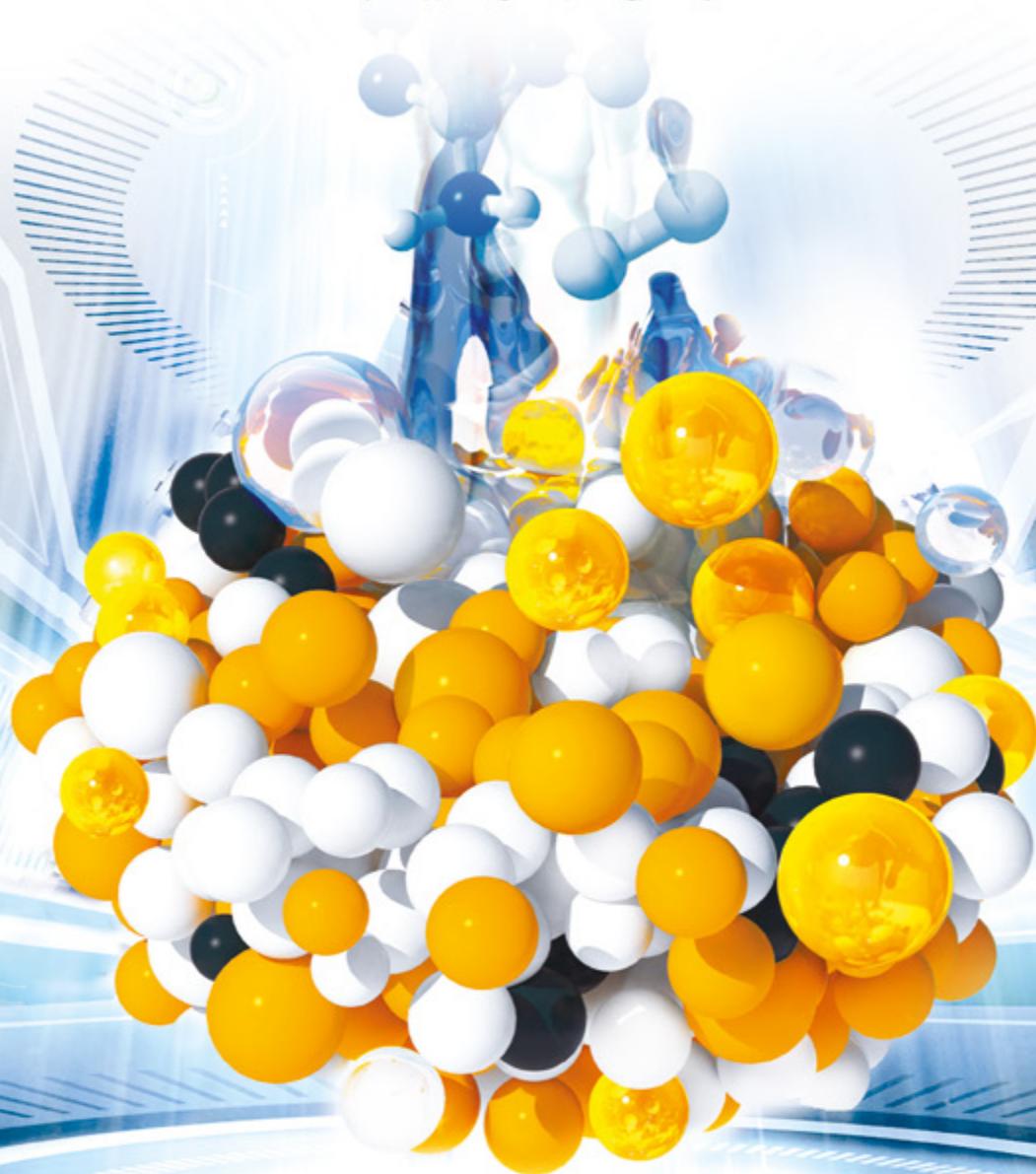




ЧИСТА ВОДА
ДЛЯ ВАШОГО
БІЗНЕСУ

ECOMIX®

i n s i d e



Высокоэффективное
комплексное

**РЕШЕНИЕ ДЛЯ
СЛОЖНОЙ ВОДЫ**

ОДНО РЕШЕНИЕ ПЯТИ ПРОБЛЕМ:

железо	марганец	жесткость
органические соединения		аммоний

ecosoft.com