НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ВОДА

№1 (91) • 2019

ВОДА И ВОДООЧИСТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ЮНОШЕСКОМУ ВОДНОМУ ПРИЗУ В УКРАИНЕ 15 ЛЕТ

Водные хроники

Воднохимический режим электростанций Украины. Тенденции и инновации

Одесские встречи

Лидеры рынка

Автоматизация твердофазной экстракции

Одно решение пяти проблем

WaterNet Всеукраїнське Водне Товариство

Украинское водное общество

www.waternet.ua

ecosoft
water professionals

ЧИСТА ВОДА ДЛЯ ВАШОГО БІЗНЕСУ

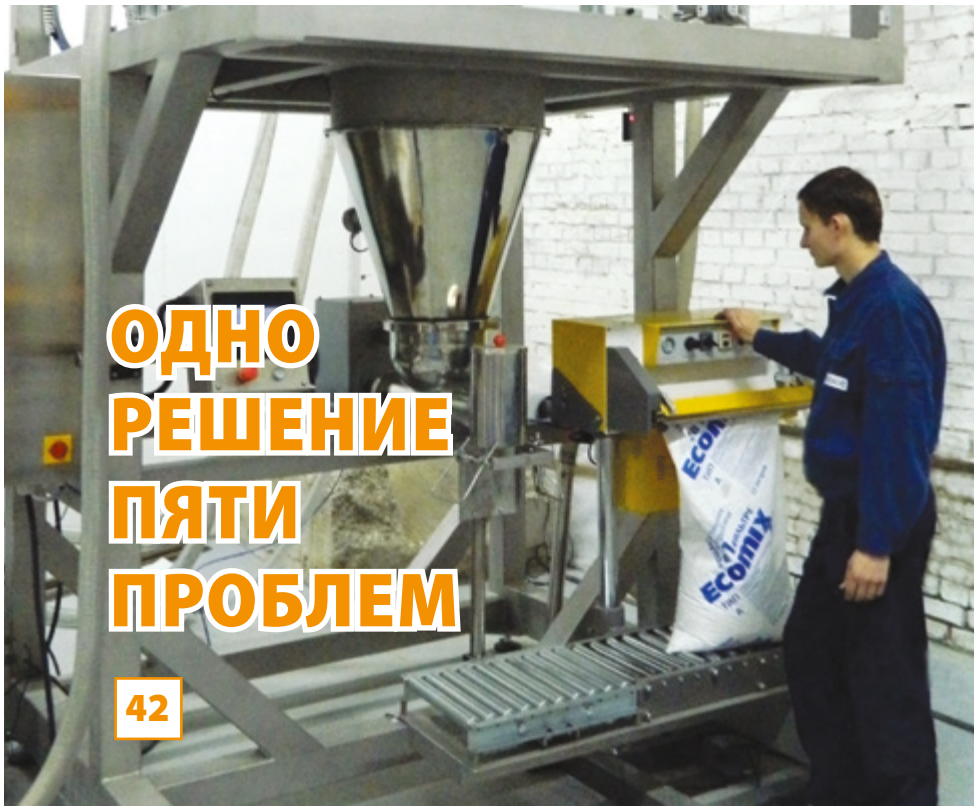
ecosoft.com

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ВОДА

ВОДА И ВОДООЧИСТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№1 (91) • 2019



ЖИЗНЬ ВОДНОГО ОБЩЕСТВА

Всеукраїнському юнацькому водному призу 15 років 4
Олена Свєтлєйша, Оксана Денис

Карта качества воды Украины – южный регион 8
Елена Светлейшая

ОБЗОР ВОДНОЙ ОТРАСЛИ

Каталитические загрузки в водоочистке 16
В.Л. Пономарев, С.Л. Василюк

ВОДНЫЕ ХРОНИКИ

Інновації по-українськи 20
Павло Коєн

Инновации воднохимического режима электростанций 24

Одесские встречи 26

28 НОВОСТИ УКРАИНЫ 32 ЗАРУБЕЖНЫЕ НОВОСТИ 34 НОВОСТИ НАУКИ 38 КАЛЕНДАРЬ ВОДНЫХ СОБЫТИЙ 40 КНИЖНАЯ ПОЛКА

ЛИДЕРЫ РЫНКА

Одно решение пяти проблем 42
Ростислав Мудрик, Анастасия Горовая

Автоматизация твердофазной экстракции для определения пестицидов в воде 48
Ярослав Подгурский

Контроль качества воды с помощью аналитических приборов SHIMADZU 52
Сухомлинов А.Б.

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

Регистрационное свидетельство КВ №№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.*

Фото на обложке *Комаровский Д.Л.*

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 №164. Подписан к печати 16.04.2019 г.

Подписной индекс

23698

ВСЕУКРАЇНСЬКОМУ ЮНАЦЬКОМУ ВОДНОМУ ПРИЗУ 15 РОКІВ

Олена Свєтлєйша, Оксана Денис

У 2019 році конкурс Всеукраїнський юнацький водний приз (ВЮВП) святкує своє п'ятнадцятиріччя. За ці роки у конкурсі прийняло участь близько двох тисяч юних науковців з усіх областей України, що присвятили свої час та натхнення збереженню та покращанню стану водних ресурсів, розробці нових оригінальних методів очистки води, використання її енергії та вирішенню багатьох інших екологічних водних проблем. 14 з них стали переможцями регіонального етапу конкурсу та мали честь представляти нашу країну на фінальному етапі міжнародного конкурсу Стокгольмський Юнацький водний приз (SJWP), який щорічно проходить в Стокгольмі.

Оксана та Ірина Денис, засновниці та координатори ВЮВП

Започаткували проведення ВЮВП у 2004 році дві чудові львівські екологині Оксана та Ірина Денис, які на протязі усіх цих років були і залишаються натхненними координаторами конкурсу. Організатором конкурсу в Україні є ВУГО Waternet.

Проведенню конкурсу сприяла спонсорська допомога багатьох вітчизняних та зарубіжних компаній, а також державних установ та відомств. Хотілось би відзначити дуже суттєву допомогу, яку надавали конкурсу генеральний спонсор впродовж 10 років – міжнародний хімічний концерн DOW Chemical, Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського, українське підприємство ООО «НВО Екософт», ПАТ «АК «Київводоканал», Міністерство екології та природних ресурсів України, Міністерства освіти і науки України та Посольства Швеції в Україні, ДП «Науководослідний та проектноконструкторський інститут міського господарства», КП «Водно-інформаційний центр».

З 2012 року постійним інформаційним спонсором ВЮВП виступає журнал «Вода і Водоочисні Технології». На цих сторінках ми намагалися навести деякі відомості щодо робіт усіх переможців ВЮВП за ці насичені і цікаві 15 років.

2005 рік

Гран-прі розділили дві роботи – «За чисті ріки – за гармонію в природі. Застосування медичної п'явки Hirundo як біоіндикатора для визначення токсичності стічних вод річки Гнізна» **Надії Ковалінські** з м. Тернопіль та «Очисний водосос (пристрій для очищення рік та водойм за допомогою вітрячка та водяного колеса)» **Анастасії Бібель, Андрія Біласа, Ольги Олійник** та **Олега Ракуса** з м. Львів, які були представлені в Швеції об'єднаною роботою «Біологічний моніторинг та санітарне очищення малих річок і водойм з використанням альтернативних джерел енергії на прикладі України».

2006 рік

Гран-прі отримала робота «Електроочищення промислових стічних вод за допомогою електролізу з використанням альтернативних джерел енергії» **Максима Дмитренко** і **Романа Левіна** з м. Запоріжжя.

2007 рік

Гран-прі отримала робота «Новий електрохімічний метод обробки промивних вод гальванотехніки для досягнення економічної та екологічної мети» **Кіри Шовкопляс,** учениці 11 класу хіміко-екологічного ліцею м. Дніпро, що була виконана під керівництвом **Коваленко В. Л.**

2008 рік

Гран-прі було присуджено роботі «Отримання прісної води за допомогою сонця та повітря» **Зарема Умерова, Тимура Затуліна** і **Галини Шевченко** з с. Міжводне АР Крим.

2009 рік

Гран-прі виграла робота «Отримання прісної води з субмаринних джерел» **Феріде Ібраїмової** з с. Міжводне АР Крим виконана під керівництвом **Дружнікової Л. О.**

Державний політехнічний музей КПІ ім. Сікорського, незмінна локація проведення ВЮВП

ДОВІДКА ПРО КОНКУРС

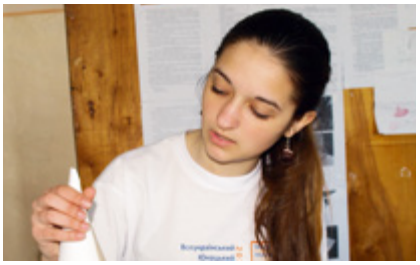
- Конкурс «Всеукраїнський юнацький водний приз» є національним етапом міжнародного конкурсу «Стокгольмський юнацький водний приз», що його з 1997 р. проводить у Стокгольмі Стокгольмський Міжнародний Водний Інститут під час щорічного міжнародного водного конгресу «Світовий водний тиждень» (World Water Week). Національні етапи конкурсу проходять у понад 30-ти країнах світу. В Україні конкурс проходить 15-тий рік та за цей час залучив понад 2000 дослідницьких проектів, присвячених водним питанням.
- Конкурс залучає дослідників у віці від 15 до 20 років, які виконують проекти з водної тематики – це і охорона навколишнього середовища, і оригінальні дослідження наукового або соціального значення.
- Переможець міжнародного фіналу одержує у нагороду 15 000$, блакитну кришталеву краплю та диплом з рук Її Королівської Високості КронПринцеси Швеції Вікторії, яка патронує конкурс з моменту його започаткування. Це свого роду нобелівська премія юним юним дослідникам води.
- Крім «Стокгольмського Юнацького Водного Призу», на цьому конгресі вручаються «Стокгольмський Водний Приз» (Stockholm Water Prize) – за найкращу наукову розробку та «Стокгольмська Промислова Водна Нагорода» (Stockholm Industry Water Award) – за найефективніше використання води в промисловості. «Стокгольмський Водний Приз» є не менш престижним і вручається в тому ж залі (City Hall), що і Нобелівська премія, Королем Швеції.

2010 рік

Гран-прі отримала робота «Проект річкової мікроелектростанції з низькошвидкісною гідродинамічною турбіною з саморегулюючою системою рухомих лопатей» **Марії Мулярчук,** учениці 10-го класу с. Дзвинячка Тернопільської області.

2011 рік

Гран-прі було присуджено роботі «Очищення води від нафти за допомогою методу магнітної сепарації з використанням дрібнодисперсного магнетиту» **Дмитра Данильчука,** учня 11 класу гімназії № 9 з м. Сімферопіль, АР Крим.



2012 рік

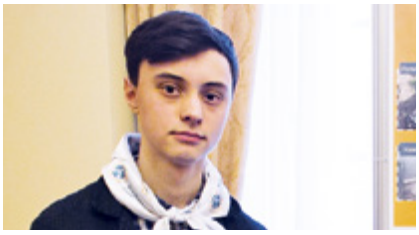
Гран-прі отримала робота «Ракоподібні як біомаркери забруднення Чорного моря важкими металами» **Андрія Андрусишина,** учня 11 класу СШ № 197 в м. Києві.

2013 рік

Гран-прі було присуджено роботі «Автономний пристрій для захисту водойм від замору риби» **Зеновії Швайки,** учениці 10-го класу з м. Львова.

2014 рік

Гран-прі отримала робота «Автономна опріснювальна установка, що працює завдяки енергії хвиль» **Михайла Литовченко,** учня 10-го класу хімико-екологічного ліцею м. Дніпро.



2015 рік

Гран-прі виграла робота «Робот для дослідження радіаційного забруднення акваторій «RadScout mk.3» **Олександра Махньова,** учня 11-го класу технічного ліцею НТУУ «КПІ» м. Києва.

2016 рік

Гран-прі отримала робота «Система стабілізації рівня води в річках» **Марії Крокіс,** учениці 10 класу Львівського технологічного ліцею м. Львів, виконана під керівництвом **Колдуна В. П.**

2017 рік

Гран-прі отримала робота «Екологічний спосіб прання» **Анастасії Лівочки,** учениці 9 класу Львівського технологічного ліцею з м. Львів, виконана під керівництвом **Колдуна В. П.**

2018 рік

Гран-прі здобула робота «Перетворювач тривимірних механічних коливань в електроенергію» **Валерії Тищенко,** учениці Херсонського фізико-технічного ліцею м. Херсон, виконана під керівництвом **Растьогіна М. Ю.**

Переможець конкурсу отримає кришталеву краплю виготовлену відомим львівським майстром гутного скла Олесем Дзиндрою. Окрім краплі переможець також отримає цінні подарунки і можливість прийняти участь у Stockholm junior water prize, що кожного року наприкінці серпня проходить у Стокгольмі, столиці Швеції. Інші учасники конкурсу, а також їх керівники будуть також відзначені пам'ятними призами.

ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ ЮНАЦЬКИЙ ВОДНИЙ ПРИЗ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕТАП МІЖНАРОДНОГО КОНКУРСУ

STOCKHOLM JUNIOR WATER PRIZE

STOCKHOLM JUNIOR WATER PRIZE

SIWI STOCKHOLM JUNIOR WATER PRIZE

ВОДА ТА МОЛОДЬ РАЗОМ У МАЙБУТНЄ!

ЗАПРОШУЄМО ДО УЧАСТІ!

ГО ВУВТ WaterNet
01032, м.Київ, вул. Саксаганського 123, оф.4
(044) 490 61 69, (067) 538 70 46, (067) 673 46 44

www.waternet.ua

waternetua@gmail.com
sjwp.ua@gmail.com

www.siwi.org

Офіційний організатор конкурсу:

WaterNet
Всеукраїнське Водне Товариство

Фінансова підтримка:

ecosoft
water professionals

КАРТА КАЧЕСТВА ВОДЫ УКРАИНЫ – ЮЖНЫЙ РЕГИОН

Светлейшая Елена

На сегодняшний день одной из наиболее актуальных проблем в Украине является качество питьевой воды, которое существенно разнится в различных регионах Украины, но везде существенно отстает от установленных требований.

По данным Украинского государственного научно-исследовательского института "УкрВОДГЕО", 69% всей питьевой воды, которая поставляется в дома украинцев, не соответствует установленным санитарным нормам. Самыми загрязненными являются следующие регионы: бассейны реки Днепр и Северского Донца, реки Приазовья, отдельные притоки Днестра и Западного Буга. В критическую зону входят Одесская, Донецкая, Харьковская, Днепропетровская, Запорожская, Херсонская и Николаевская области, в которых вода в природных водоемах классифицируется как очень грязная (VI класс). В этих регионах из-за антропогенного загрязнения (промышленность, бытовые сточные воды), а также из-за изношенности очистных сооружений, люди зачастую пьют техническую воду, отклонения от нормы которой порой составляет до 80%.

Рис. 1. Динамика выполнения анализов воды за время реализации проекта «Карта качества воды», 2010-2018 гг.

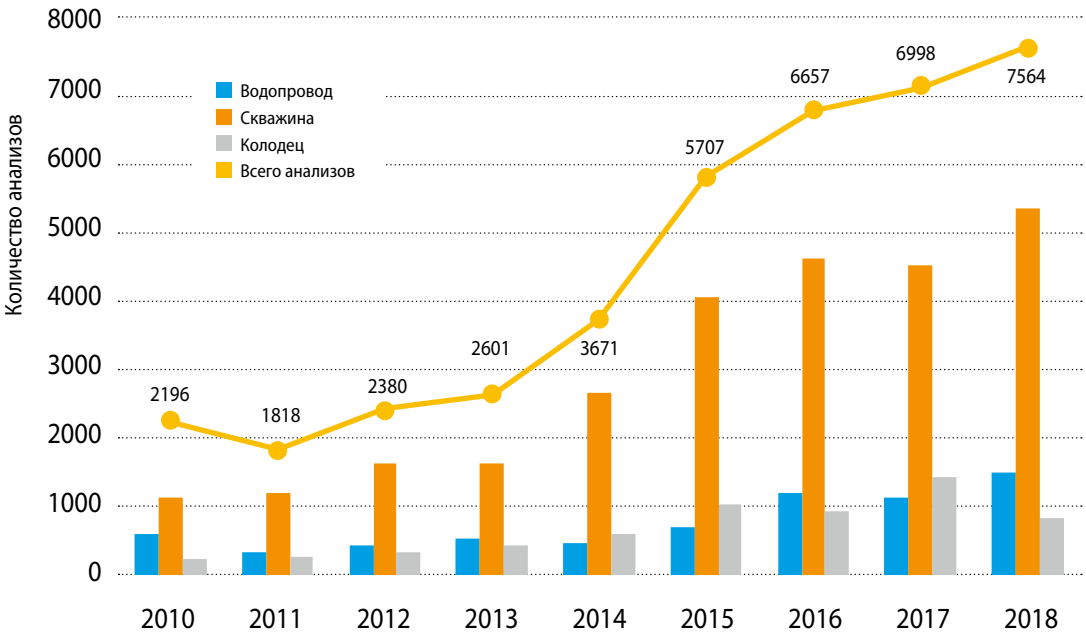


Таблица 1. Доля нестандартных проб воды в Украине в зависимости от источника водопотребления

Показатель	Источник					
	Водопровод		Скважины		Колодцы	
Мутность (≤0,58 мг/л)	56	44	31	69	50	50
Цветность (≤20 град)	52	48	80	20	81	19
Окисляемость (≤5мгO_2/л)	78	22	91	9	89	11
Минерализация (≤1000 мг/л)	98	2	95	5	82	18
Железо (≤0,2 мг/л)	74	26	42	58	77	23
Марганец (≤0,05мг/л)	52	48	36	64	45	55
Нитраты (≤50 мг/л)	96	4	89	11	52	48
Жесткость (≤7 мг-экв/л)	89	11	74	26	37	63
Жесткость (≤1,5 мг-экв/л)	6	94	6	94	4	96

Доля нестандартных проб, % (нестандартные пробы – это пробы, не соответствующие требованиям ГСанПиН 2.2.4-171-10)

Наиболее чистыми регионами, с точки зрения питьевой воды, являются западные области Украины (кроме Львова): Ровенская, Тернопольская, Ивано-Франковская, Волынская. Довольно благоприятная ситуация в Сумской, Полтавской и Черниговской областях.

Для большинства регионов Украины характерны общие проблемы, связанные с качеством питьевой воды:

- антропогенное загрязнение источников водоснабжения;
- избыточное хлорирование;
- вторичное загрязнение.

Учитывая постоянно ухудшающуюся ситуацию с качеством питьевой воды в Украине, ВВО WaterNet взяла на себя миссию по его мониторингу. За 2010-2018 гг. независимыми лабораториями (партнерами проекта) был сделан анализ 39592 проб воды, в том числе более 6,8 тыс. проб водопроводной воды, 26 тыс. проб воды из скважин и 6,1 тыс. проб воды из колодцев (рис. 1). Все пробы были проанализированы по 8 наиболее проблемным показателям качества воды, а именно: мутность, цветность, окисляемость, сухой остаток (общая минерализация), общее железо, марганец, нитраты и общая жесткость.

В таблице 1 представлен общий срез качества воды по всем областям Украины за 2010-2018 гг. Из представленных данных очевидно, что наиболее часто встречаемыми проблемами качества водопроводной воды являются повышенные мутность, цветность и окисляемость (показатель характеризующий содержание органических веществ) и общее железо.

Для воды из артезианских скважин наиболее частыми проблемами качества воды являются повышенные значения мутности, железа общего, марганца и общей жесткости.

Очевидно, что колодезная вода отличается наихудшим качеством, причем наиболее остро обстоит дело с такими показателями качества воды, как мутность, содержание марганца, нитратов и общая жесткость.

Для упрощения аналитической оценки сложившейся ситуации мы условно разбили территорию Украины на четыре региона по географическому принципу (рис. 2). В настоящей статье мы подробно рассмотрим результаты мониторинга качества воды в южном регионе Украины, включающем Одесскую, Николаевскую и Херсонскую области.

Рис. 2. Регионы Украины

Таблица 2. Доля нестандартных проб воды в Одесской области в зависимости от источника водопотребления

Показатель	Источник					
	Водопровод		Скважины		Колодцы	
Мутность (≤0,58 мг/л)	59	41	58	42	82	18
Цветность (≤20 град)	95	5	88	12	89	11
Окисляемость (≤5мгO_2/л)	87	13	91	9	50	50
Минерализация (≤1000 мг/л)	97	3	58	42	73	27
Железо (≤0,2 мг/л)	93	7	75	25	92	8
Марганец (≤0,05мг/л)	100		81	19	100	
Нитраты (≤50 мг/л)	99	1	89	11	55	45
Жесткость (≤7 мг-экв/л)	91	9	67	33	45	55
Жесткость (≤1,5 мг-экв/л)	1	99	7	93	9	91

Таблица 3. Доля нестандартных проб воды в Николаевской области в зависимости от источника водопотребления

Показатель	Источник					
	Водопровод		Скважины		Колодцы	
Мутность (≤0,58 мг/л)	64	36	64	36	40	60
Цветность (≤20 град)	20	80	91	9	60	40
Окисляемость (≤5мгO_2/л)	100		88	12		
Минерализация (≤1000 мг/л)	67	33	25	75	67	33
Железо (≤0,2 мг/л)	88	13	71	29	63	38
Марганец (≤0,05мг/л)	88	13	50	50		
Нитраты (≤50 мг/л)	91	9	75	25	57	43
Жесткость (≤7 мг-экв/л)	67	33	19	81	38	63
Жесткость (≤1,5 мг-экв/л)	100		1	99	100	

Таблица 4. Доля нестандартных проб воды в Херсонской области в зависимости от источника водопотребления

Показатель	Источник			
	Водопровод		Скважины	
Мутность (≤0,58 мг/л)	80	20	71	29
Цветность (≤20 град)	90	10	95	5
Окисляемость (≤5мгO_2/л)			100	
Минерализация (≤1000 мг/л)	50	50	54	46
Железо (≤0,2 мг/л)	90	10	92	8
Марганец (≤0,05мг/л)			80	20
Нитраты (≤50 мг/л)	50	50	75	25
Жесткость (≤7 мг-экв/л)	30	70	46	54
Жесткость (≤1,5 мг-экв/л)	100		4	96

■ Доля нестандартных проб, % (нестандартные пробы – это пробы, не соответствующие требованиям ГСанПиН 2.2.4-171-10)

ЛАБОРАТОРИЯ ИОННОГО ОБМЕНА И АДСОРБЦИИ

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

Направления деятельности в области водных технологии:

- Испытания в соответствии с областью аттестации (вода питьевая, смолы ионообменные, угли активированые)
- 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:

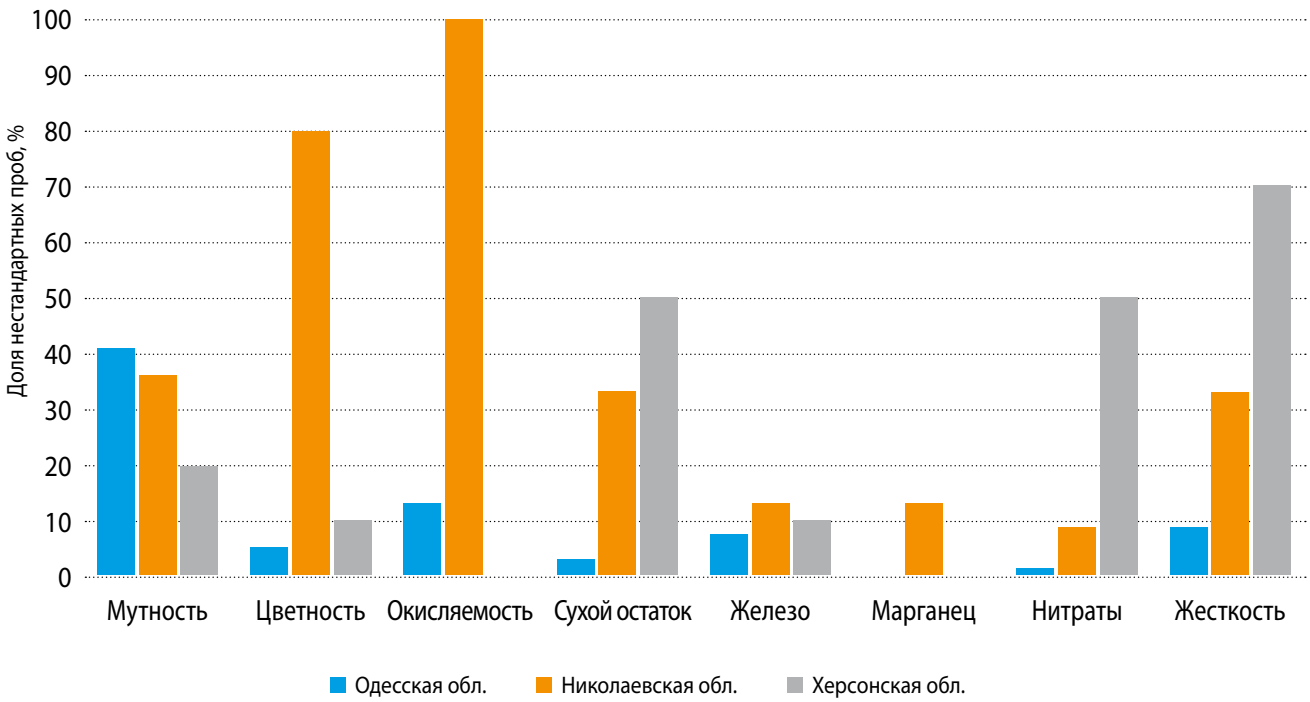
- вкус
- запах
- PH
- цветность
- мутность
- взвешенные вещества хлориды
- щелочность общая
- силикаты
- магний
- полифосфаты
- фтор
- хлор свободный
- хлор связанный
- окисляемость
- сульфаты
- калий
- натрий
- кадмий
- мышьяк
- удельная электропроводность
- железо (II), (III), общее
- марганец
- алюминий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

Свидетельство об аттестации в Укрметртестстандарт № ПТ–215/15 от 09.06.2015

Украина, г. Киев, пр. Победы 37, к. 4, каб. 117
e-mail: makarova@voda.com.ua

тел. 044 204 83 22

Рис. 3. Доля нестандартных проб водопроводной воды в южном регионе Украины по восьми основным показателям.



В следующих выпусках будет проведен анализ мониторинга качества воды для западного, центрального и восточного регионов, соответственно.

Сравнение данных, представленных в таблицах 1-4, показывает, что качество водопроводной воды в Одесской области гораздо лучше, чем в среднем по Украине, в отличие от Николаевской и Херсонской областей.

Худшее качество артезианской воды в сравнении со средними значениями по Украине наблюдается в Николаевской области. Немного лучше обстоят дела с качеством артезианской воды в Херсонской и Одесской областях. Общей проблемой для всех трех областей являются высокие значения минерализации (сухой остаток) и общей жесткости.

Для колодезной воды в рассмотренных областях также характерны повышенные значения параметров общей жесткости, минерализации и содержания нитратов. Качество колодезной воды в Южном регионе также хуже, чем в среднем по Украине.

ВОДОПРОВОДНАЯ ВОДА

Основным источником централизованного водоснабжения г. Одесса является р. Днестр, г. Николаев – р. Днепр и в г. Херсон водоканал забирает воду из 135 скважин, разбросанных по территории всего города.

Из представленных данных очевидно, что наибольшее количество нестандартных проб встречается в водопроводной воде Николаевской области. Особенно остро складывается ситуация с содержанием органических веществ в более чем 80% проанализированных проб – повышена цветность, и для 100% проанализированных проб превышен параметр окисляемости.

В Херсонской области наибольшее количество нестандартных проб было определено для следующих параметров: общая жесткость (70%), общее солесодержание (50%), и содержание нитратов (50%). Водопроводная вода в Одесской области отличается наилучшим качеством для всего Южного региона, за исключением параметра мутности, который был выше нормы в 50% проанализированных проб.

INTERTECH Corporation

Thermo Fisher SCIENTIFIC

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

Рис. 4. Доля нестандартных проб артезианской воды в южном регионе Украины по восьми основным показателям.

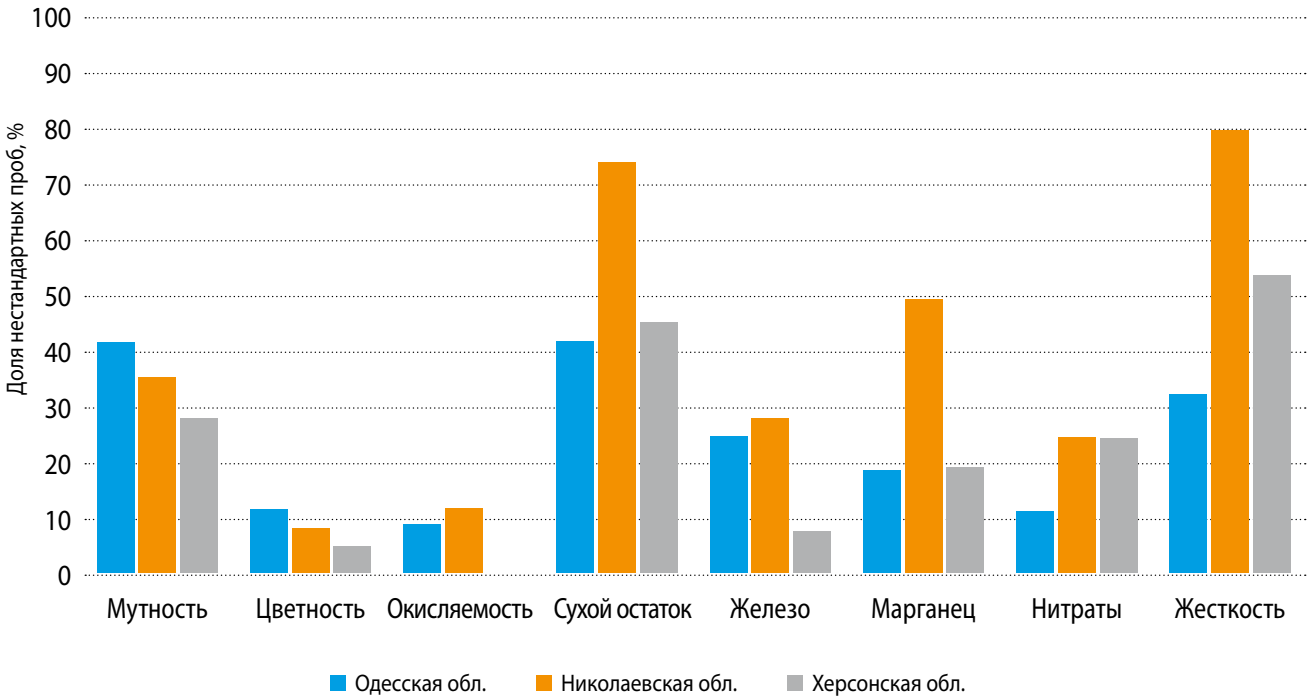
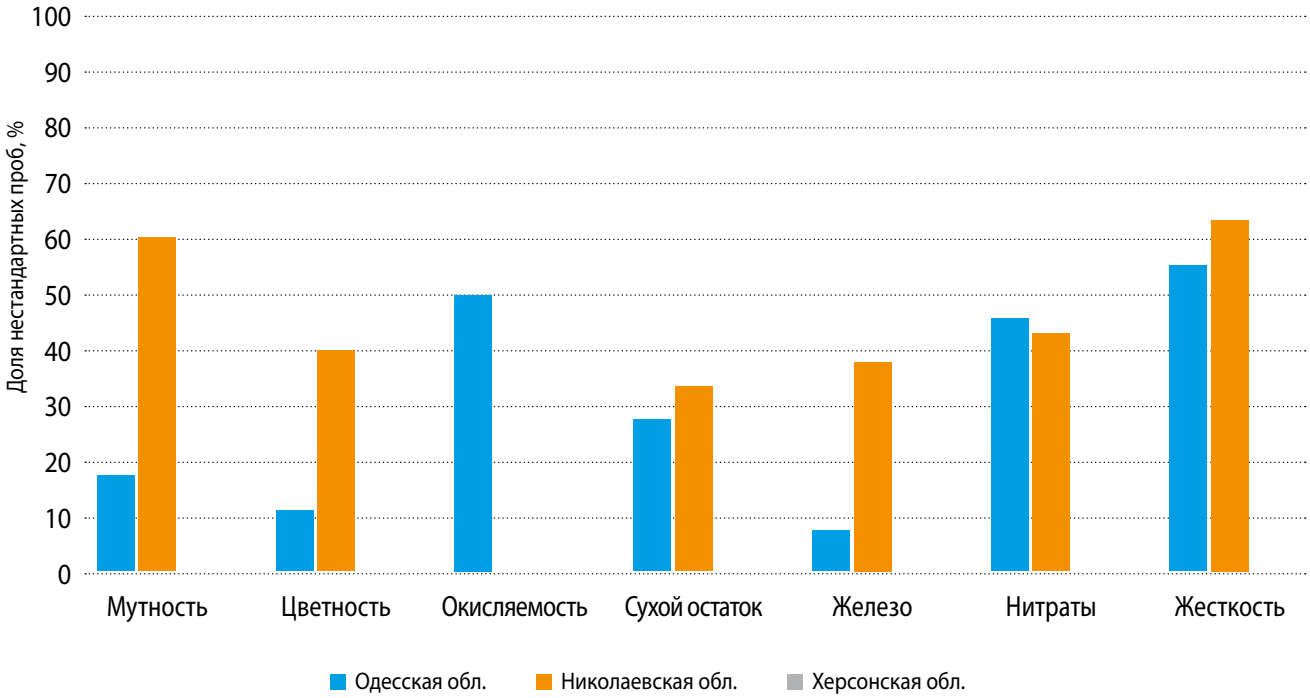


Рис. 5. Доля нестандартных проб колодезной воды в южном регионе Украины по восьми основным показателям.



АРТЕЗИАНСКАЯ ВОДА

На рис. 4 представлены данные по количеству нестандартных проб артезианской воды в южном регионе Украины.

Из представленных на рисунке 4 данных, очевидно, что к основным проблемами качества артезианской воды в южном регионе Украины можно отнести сухой остаток (40-45% нестандартных проб для Одесской и Херсонской областей и более 70% нестандартных проб для Николаевской области), жесткость (30% нестандартных проб для Одесской области, 50% – для Херсонской и до 80% нестандартных проб для Николаевской), железо (25-30% для Одесской и Николаевской областей) и марганец (20% для Одесской и Херсонской областей и 50% нестандартных проб для Николаевской области). Из диаграммы 4 также видно, что наибольшее количество нестандартных проб по основным показателям приходится на Николаевскую область.

КОЛОДЕЗНАЯ ВОДА

На рисунке 5 представлены результаты анализа качества колодезной воды в Южном регионе. В нашей базе не было достаточного количества данных по качеству колодезной воды в Херсонской области, поэтому представлена статистика для Николаевской и Одесской областей.

Из представленных данных очевидно, что для колодезной воды как в Николаевской, так и в Одесской областях наблюдается большое количество нестандартных проб по всем основным показателям. В Николаевской области наблюдается до 60% нестандартных проб по параметрам мутность и жесткость, 40% – по параметрам цветность, нитраты и железо и 30% по параметру сухой остаток. В Одесской области наибольшее количество нестандартных проб отмечено для параметров жесткость и мутность – 60%, и для параметров цветность, железо и нитраты – 40%.

ИТОГИ

Анализ данных мониторингового проекта «Карта качества воды Украины» показал, что ситуация с качеством воды для южного региона Украины из всех типов источников питьевого водоснабжения за период 2010-2018 гг. является недостаточно благополучной. Из трех рассмотренных областей худшее качество воды наблюдалось для Николаевской области, лучшее для Одесской. Во всех трех областях наблюдается большое количество нестандартных проб по таким показателям качества воды, как жесткость, общее солесодержание, общее железо и марганец. Наиболее целесообразным решением данных проблем является использование систем обратного осмоса или систем комлексной очистки воды с фильтрующим маттериалом Ecomix.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Проблемы качества питьевой воды в Украине. К. А. Гончарова, eprints.kname.edu.ua/31251/1/153.pdf.
2. Санитарные нормы и правила ГСанПиН 2.2.4-171-10. https://voda.org.ua/map

ecosoft
water professionals

ЦЕНТР ЧИСТОЇ ВОДИ

ЦЕНТР ЧИСТОЙ ВОДЫ ECOSOFT В ОДЕССЕ

(096) 064 36 90

АВТОРИЗИРОВАННЫЙ СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР ECOSOFT В ОДЕССЕ

(097) 453 78 68

АДРЕС

ул. Большая Арнаутская, 82

РЕЖИМ РАБОТЫ

ПН-ПТ 9:00 – 19:00
СБ 10:00 – 16:00
ВС выходной

КАТАЛИТИЧЕСКИЕ ЗАГРУЗКИ В ВОДООЧИСТКЕ

Пономарев В. Л., Василюк С. Л.

Каталитические загрузки – это природные или искусственные материалы, содержащие на поверхности или в пористой структуре гранул катализатор окисления (в большинстве случаев диоксид марганца – MnO2), который создает каталитический эффект в реакциях окисления-восстановления, необходимый для их быстрого протекания. Обработка воды с применением каталитических загрузок – это один из современных технологичных методов, обеспечивающих в одной фильтровальной колонне с программируемым клапаном три операции: окисление, осаждение и фильтрацию осадка. Как правило, они используются для удаления железа, марганца и сероводорода.

Железо и марганец присутствуют в воде подавляющего большинства подземных источников и не редко встречаются в поверхностных. Эти примеси придают воде металлический вкус и запах, окрашивают белье в процессе стирки в коричневые и черные оттенки, отложение их оксидов в распределительных системах уменьшают диаметр трубопроводов и приводят к потерям напора, а также в концентрациях, превышающих допустимые, негативно влияют на здоровье. К примеру, при регулярном поступлении марганца в повышенных дозах с водой в организм наблюдаются неврологические симптомы, эмбриоцидное действие, скелетные нарушения, гипогликемия и пр. [1, 2].

Анализ классических методов обезжелезивания и деманганации подземной воды, основанных на аэрировании с последующим фильтрованием, показывает их неравноценность с точки зрения надежности, технологичности, экономической целесообразности и удобства эксплуатации. К недостаткам традиционных технологий можно отнести: ограниченную область применения (в основном промышленную), значительные колебания качества очищенной воды, большие габариты оборудования и другое. В последние десятилетия прошлого века указанные выше факторы простимулировали активную разработку каталитических загрузок, как основы для создания принципиально новых эффективных, высокопроизводительных и компактных систем водоочистки. Немалую роль в этом процессе сыграло и повышение спроса на воду высокого качества, используемую не только в промышленности, но и в коттеджном секторе.

В современной водоочистке используется широкий перечень каталитических загрузок на основе диоксида марганца, начиная от природного пиролюзита и заканчивая рядом искусственных загрузок. Последние технологические новинки позволяют совместно с марганцем, железом и сероводородом удалять мышьяк, радий, уран, тяжелые металлы и радионуклиды [3, 4].

Для того, чтобы подробнее разобраться с механизмом действия каталитических загрузок и технологией их применения, начнем с классического примера. Известно, что окисление ионов железа в воде при комнатной температуре – медленный процесс. Обычно сразу после подачи воды из скважины она бесцветна и прозрачна, и образование гидроксида железа (III) из гидрокарбоната, придающее воде желтую окраску, происходит через 1-2 часа, а выпадение его в форме осадка только через 10-20 часов и более. Ситуация с ионами марганца (II) еще сложнее:

$$4Fe_2+ + O_2 + 10H_2O = 4Fe(OH)_3\downarrow + 8H^+$$
$$2Mn_2+ + O_2 + 2H_2O = 2MnO_2\downarrow + 4H^+$$

При окислении и переходе железа и марганца в нерастворимые формы происходит подкисление растворов, что приводит к увеличению растворимости гидроокисей и замедлению или полной остановке процесса.

Много лет назад специалистами по водоочистке было замечено, что фильтровать воду, содержащую гидрокарбонатную форму железа и марганца после ее аэрации, можно практически сразу. Было установлено, что на нейтральных зернах, например, песка образуется пленка гидроксидов железа и марганца. Эта пленка активно интенсифицирует процесс окисления и выделения их из воды [5].

$$4\,Fe(HCO_3)_2 + O_2 + 2H_2O = 4Fe(OH)_3 + 8CO_2$$
$$Mn(OH)_4 + Mn(OH)_2 = Mn_2O_3 + 3\,H_2O$$
$$2\,Mn_2O_3 + O_2 + 8\,H_2O = 4Mn(OH)_4$$

Проблемы, возникающие при автоактивации кварцевого песка, особенно в случае недостаточного количества марганца для создания каталитического слоя, вызвали повышенный интерес к природным каталитическим фильтрующим средам, а затем и к созданию искусственных каталитических загрузок с закрепленными на носителе диоксидом марганца или железомарганцевых композиций.

Еще одной актуальной проблемой, которая решается при помощи каталитических фильтрующих материалов, является присутствие в воде сероводорода. Основным источником сероводорода являются разлагающиеся органические соединения и минеральные соли. В природные воды он попадает в результате соприкосновения воды с гниющими органическими остатками либо с минеральными солями – сульфидами: пиритом, сернистым колчеданом и т.д. Сероводород может содержаться в воде, как добываемой из глубоководных артезианских скважин, так и в водах поверхностных источников. Особенно активно насыщение воды сероводородом происходит в условиях подземных вод и в придонных слоях водоемов, в ситуации слабого перемешивания и дефицита кислорода. Попав в воду, сероводород начинает проявлять свойства кислоты, вызывает развитие в водной среде серобактерий, приводит к коррозии большинства металлов и способен отравить организм человека. К тому же, этот газ резко ухудшает органолептические качества воды, придаёт воде специфический, неприятный запах «тухлых яиц», делает её невкусной и непригодной к применению, как в хозяйственно-бытовых, так и в производственных целях. Кроме того, находясь в воде, сероводород резко снижает эффективность работы водоочистного оборудования, например, препятствуя окислению двухвалентного железа.

Наиболее востребованы каталитические фильтрующие материалы, представляющие собой относительно легкую матрицу – алюмосиликаты, доломит, природные и искусственные цеолиты, активированный уголь. Примеры таких каталитических загрузок, провоцирующих быстрое образование автокаталитического слоя железа и связывающих марганец (II) приведены в таблице 1.

Основным сходством всех указанных материалов является наличие в составе 3-х или 4-х валентных оксидов марганца, а достоинством – возможность регенерации

Таблица 1. Основные технические характеристики каталитических фильтрующих материалов для обезжелезивания и деманганации воды

	Birm	Manganese Greensand	Pyrolox	МЖФ
Производитель	Clack Corporation, США	Clack Corporation, США	Clack Corporation, США	Альянс-Нева, Россия
Цвет	черный	лилово-черный	черный	коричнево-бурый
Сырье для изготовления	алюмосиликат	глауконитовый зеленый песок	пиролюзит	доломит
Размер частиц, мм	0,4-2,0	0,25-1,2	0,4-1,5	0,5-1,5
Коэффициент однородности	2,7	1,4-1,6	1,7	1,4-2,0
Плотность частиц, г/см^3	2,0	2,4-2,9	3,8	2,4-2,55
Насыпная масса, г/см^3	0,6-0,7	1,4	1,8-2,0	1,4
Максимальное содержание в воде Fe, мг/л	4	15	10	50
Емкость по Fe, г/л загрузки	1	0,5-0,64	8	2
Емкость по H_2S, г/л	0	0,4	нет данных	нет данных
Рабочий диапазон pH	7,0-9,0	6,2-8,8	6,8-8,8	4,5-9,0
Необходимый окислитель	O_2	$KMnO_4$, $KMnO_4$+Cl_2	NaOCl, $KMnO_4$, O_2, O_3	$KMnO_4$, O_2, Cl_2, O_3
Расширение слоя, %	20-40	35-50	15-30	20
Скорость потока воды, м/ч рабочий режим	6,0-12,0			
Режим обратной промывки	25-30	20-30	65-75	35

обратным током воды одновременно с их взрыхлением, что позволяет эффективно очистить зерна загрузки от накопленных загрязнений практически по всей высоте слоя. Анализ литературы [5] показывает, что природный материал пюролизит (Pyrolox), который на 65-85% состоит из диоксида марганца обладает наилучшими каталитическими свойствами, но при этом он отличается наибольшей плотностью, а следовательно, требует большего расхода воды для промывки. Greensand, Pyrolox и МЖФ способны удалять сероводород, но при высоких концентрациях последнего рекомендуется использовать специальные загрузки, данные о которых представлены в таблице 2.

Фильтрующая загрузка KDF-85 представляет собой сплав химически чистых металлов меди и цинка. KDF-85 – это гранулированный материал, предназначенный для удаления из воды хлора, железа, сероводорода, тяжелых металлов, а так же обладающий бактерицидными свойствами. KDF-85 является катализатором окислительно-восстановительного процесса, при котором вредные вещества окисляются или восстанавливаются и становятся безвредными, например хлор превращается в хлорид, сероводород в серу и т.д. Наиболее эффективно применять его в комбинации с активированным углем, это позволяет значительно увеличить степень очистки, снизить эксплуатационные и капитальные затраты на водоподготовку.

Рис. 1. Каталитическая загрузка KDF-85

Таблица 2. Основные технические характеристики каталитических фильтрующих материалов для удаления сероводорода

	КДФ-85	Centaur
Производитель	США	Chemviron Carbon, Бельгия
Цвет	Красновато-коричневый	Черный
Сырье для изготовления	Высокочистый медно-цинковый сплав	Битуминозный уголь
Размер частиц, мм	0,15-2,0	0,6-2,4
Плотность частиц, г/см^3	2,74	0,56
Диапазон pH воды	6,5-9,0	4,5-10
Максимальное содержание в воде H_2S, мг/л	5	6
Емкость по H_2S, г/л	нет данных	90
Расширение слоя,%	10-15	30-40
Скорость потока воды, м/ч Рабочий режим	36	6-24
Режим обратной промывки	72	24

Гранулированный активированный уголь Centaur используется для удаления из воды железа, сероводорода и хлораминов. Каталитический уголь представляет собой каменноугольный гранулированный активированный уголь, усовершенствованный посредством контролируемого процесса активации, при котором сохраняются все адсорбционные характеристики обычных активированных углей, но с образованием большого количества каталитических центров для переноса электронов, способствующих протеканию разнообразных химических реакций. Необходимо отметить стойкость материала к истиранию, что говорит об высоких эксплуатационных характеристиках и улучшенной способности к регенерации.

Каталитические загрузки, несмотря на всю кажущуюся простоту их использования, являются непростым инструментом водоочистки. Во-первых, для их эффективной работы каталитическая поверхность материала должна оставаться чистой и доступной для ионов. Поэтому обрабатываемая вода, содержащая в больших количествах взвешенные вещества, слизеобразующие бактерии, глину и крупные органические молекулы должна быть предварительно очищена от этих примесей. Во-вторых, нестабильные грунтовые воды также могут ингибировать слой катализатора из-за осаждения на нем солей жесткости и «сваривать» между собой гранулы, препятствуя процессам фильтрации и обратной промывки. В-третьих, низкие или высокие значения pH, а также полное отсутствие кислорода в глубоко залегающей воде, могут привести к выщелачиванию катализатора (как донора кислорода) и выносу его из каталитического слоя в очищенную воду. Кроме того, все

системы, работающие на основе каталитического окисления (например – железа) при участии кислорода воздуха, неэффективны в отношении органического железа и железобактерий. Более того, при наличии в воде любой из форм органического железа, на поверхности гранул со временем образуется органическая пленка, изолирующая доступ ионов к катализатору.

При неблагоприятном составе воды с высокой концентрацией загрязнителей каталитические загрузки нуждаются в технологической реагентной поддержке вспомогательными окислителями. Поэтому чисто условно, каталитические материалы делятся специалистами на безреагентные и реагентные. При использовании ряда загрузок, например GreenSand, в программу регенерации фильтрующей колоны помимо обратной и прямой промывок вводится стадия обработки загрузки 0,2-0,3% раствором перманганата калия. Для этого предусмотрено аппаратурное оформление процесса, включающее программируемый клапан и бак, где автоматически готовится раствор.

Действие катализатора в данном случае основано на способности соединений марганца сравнительно легко изменять валентное состояние. Двухвалентное железо в исходной воде окисляется при взаимодействии с MnO2. Последний восстанавливается до низших ступеней окисления (Mn2O3+MnO), а далее вновь окисляется перманганатом калия до высших оксидов [5, 6].

$$4Fe(HCO_3)_2 + 3MnO_2 + 2H_2O = 4Fe(OH)_3\uparrow + Mn_2O_3 + MnO + 8CO_2\downarrow$$
$$3MnO + 2KMnO_4 + H_2O = 5MnO_2 + 2KOH$$
$$3Mn_2O_3 + 2KMnO_4 + H_2O = 8MnO_2 + 2KOH$$

Однако у реагентных каталитических материалов есть существенные недостатки:

- при их использовании необходимо наличие не только катализатора, но и окислителя;
- они неэффективны в отношении органического железа;
- они не работают при высоком содержании железа (более 10-15 мг/л);
- требуются высокие линейные скорости промывки и большой расход сервисной воды;
- в качестве регенерирующего агента используется токсичный прекурсор;
- поступление перманганата калия со сточными водами в установки по очистке бытовых стоков приводит к гибели микроорганизмов и нарушению работы септиков;
- возможно поступление марганца в очищенную воду;
- имеются ограничения по составу очищаемой воды.

Возвращаясь к безреагентным загрузкам, следует отметить, что обрабатываемая вода, содержащая в больших количествах взвешенные вещества, глину и крупные органические молекулы, сероводород и нефтепродукты, органическое железо, железобактерии и не содержащая кислород воздуха, с низким pH существенно снижает, а иногда и полностью обнуляет эффективность многих загрузок.

Рис. 2. Гранулированный активированный уголь Centaur

Приведенные данные свидетельствуют о том, что каталитические загрузки занимают определенную нишу водоочистки. Каталитические загрузки способны улучшить технологии очистки воды, защищая традиционные системы и продлевая их ресурс, и в некоторых случаях, как например отсутствие технологической возможности организовать умягчение воды или промывку хлоридом натрия, являются лучшей альтернативой. Конкретных рекомендаций по выбору той или иной каталитической загрузки не дает ни один из известных авторам источников информации. В любом случае, выбор оптимального типа загрузки и технологии ее применения с учетом конкретного состава воды зависят в первую очередь от опыта и квалификации специалистов.

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

1. Manganese Health Research Program: Overview of Research into the Health Effects of Manganese (2002-2007). IEH Institute of Environment and Health. Cranfield University.
2. И. Андрусишина. Распространенные примеси в питьевой воде в Украине. Их влияние на здоровье человека. Вода и водоочистные технологии. 2018.– 3 (89).– с. 4-9.
3. The Magic of Manganese Dioxide, What It Is and Why You Should Care. Author: Matthew Wirth. Water Conditioning & Purification, March 2013.
4. PRODUCT CATALOG FROM WATCH WATER, GERMANY. KATALOX LIGHT®. Advanced Catalytic Filtration Media for Iron, Manganese and hydrogen Sulfide Removal.
5. Рябчиков Б. Е. Современная водоподготовка.– М. Дели плюс, 2013.– 680 с.
6. Беликов С. Е. Водоподготовка. Справочник для профессионалов.– М.: Аква-Терм, 2007.– 240 с.

Сведения об авторе:
Пономарев Владимир – к.т.н, ведущий специалист отдела исследований и разработок ООО НПО Экософт. Стаж работы в области водоподготовки – 28 лет.
Сергей Василюк – к.х.н., заведующий отделом исследований и разработок ООО НВП Экософт. Стаж работы в области водоподготовки – 17 лет.

ІННОВАЦІЇ ПО-УКРАЇНСЬКИ

Матеріал підготував ***Павло Коєн,*** *засновник ГО «Фонд підтримки інновацій», студент 2-го курсу ОНУ Мечнікова*

Після торішнього економічного форуму в світ вийшла цікава стаття про те, наскільки виріс ринок інновацій та наскільки збільшився обсяг співпраці бізнесу і університетів. У розвинених країнах компанії все частіше знаходять технологічні рішення саме в університетах. Чому вони це роблять? Університет це майже невичерпний запас наукових умов, саме в університеті повинні створюватися і створюються інновації, але їх розвиток коштує не малих грошей, і тут на допомогу приходять компанії інвестори і партнери.

Навколо університетів зводяться цілі венчурні та інвестиційні фонди, компанії, що займаються трансфертом технологій. Поки в Україні немає прикладів такої розвиненої екосистеми, де спільно працює університет, бізнес і інвестиції, проте є починання.

Так, в Одеському національному університеті імені І.І. Мечникова з»явилася неприбуткова організація, Фонд підтримки інновацій, яка як раз допомагає бізнесу співпрацювати з ВНЗ. Саме з метою налагодження співпраці з бізнесом нижче представлені інновації щодо водоочищення і водопідготовки, які будь-яка компанія може реалізувати і впроваджувати спільно з університетом.

Біотехнологічний спосіб дефенолізації промислових і медичних стоків, що містять дезінфікуючи засоби і патогенну мікробіоту

Гудзенко Т. В., Волювач О. В., Горшкова О. Г., Беляєва Т.О, Конуп І. П., Іваниця В. О.

Спосіб дефенолізації промислових і медичних стоків здійснюють за рахунок використання принципово нової за складом асоціації мікроорганізмів-антагоністів патогенної мікробіоти, ефективних деструкторів органічних забруднювачів.

Забезпечується висока ефективність очищення стоків від фенольних та інших важкоокиснювальних сполук без введення додаткового окисника за рахунок використання синергетично діючої асоціації біохімічно-активних штамів мікроорганізмів, що також є антагоністами патогенних і умовно-патогенних бактерій. Спосіб є придатним для очищення стоків від хімічного і біологічного забруднення. Очищена вода після обробки запропонованим способом відповідає нормативам скидання у міську каналізацію і, у разі необхідності, може бути використана повторно для виробничих цілей.

Основні переваги розробки: екобезпечність, висока ефективність, простота здійснення; спосіб не потребує кардинальних змін в технології виробництва, не викликає вторинного забруднення, є придатним для дефенолізації промислових стоків і стоків медичних закладів за умов їх багатофакторного забруднення; використані біохімічно-активні штами бактерій не є патогенними для людини і тварин, володіють поліфункціональними біотехнологічними властивостями – окислювальною здатністю щодо фенольних та інших важкоокиснювальних циклічних ароматичних ксенобіотиків, антагоністичною – щодо патогенної та умовно-патогенної мікробіоти.

Біотехнологія ремедіації прибережних морських вод від хімічного і біологічного забруднення

Гудзенко Т. В., Волювач О. В., Горшкова О. Г., Беляєва Т.О, Конуп І. П., Іваниця В. О.

Біотехнологія відноситься до області обробки природних вод, а саме до біотехнологічного способу оздоровлення морської води і зони псамоконтуру від різних забруднювачів. В різних районах Чорного моря, особливо в рекреаційних зонах, спостерігається наявність патогенної мікробіоти,

перевищення рівня умовно-патогенних мікроорганізмів, перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) нафтопродуктів, синтетичних поверхнево-активних речовин (ПАР) і таких іонів важких металів (ІВМ) як: Cr(VI), Zn(II), Cu(II). Інноваційна розробка, що пропонується, вирішує цю екологічну проблему. Розробка є придатною для очищення природного середовища в умовах підвищеної солоності та багатофакторного хімічного і біологічного забруднення. В інноваційній розробці вперше здійснено біологічну модифікацію синтетичного носія принципово новою за складом асоціацією непатогенних штамів мікроорганізмів (P. fluorescens ONU328, P. maltophilia ONU329, P. cepacia ONU327, № 38, № 39, № 41, № 47), що є антагоністами патогенної мікробіоти, деструкторами органічних ксенобіотиків і ефективними сорбентами ІВМ. При використанні біохімічно активних іммобілізованих бактерій досягаються максимальні результати по очищенню морської води як від неорганічних, так і органічних полютантів. Виявлено високу антагоністичну дію по відношенню до біологічних забруднювачів з різновиду санітарно-показових мікроорганізмів (B. subtilis, M. luteus, E. coli, тощо).

Розроблена біотехнологія відрізняється ефективністю, екобезпечністю, дешевизною, простотою втілення в природних умовах, а також можливістю впровадження у промислових секторах – для очищення забруднених промстоків. Вона не викликає вторинного забруднення, не потребує спеціального трудомісткого обладнання, може бути використана повторно.

Способи експресного визначення меркурію (II) у воді

Чеботарьов О. М., Єфімова І. С.

В основу розробки способів визначення меркурію(II) в широкому діапазоні концентрацій у природних і промислових водах покладено реакцію його взаємодії з редокс-реагентом 4-сульфо-2(4'-сульфонафталін-1'-азо) нафтолом-1 на поверхні целюлозних тканих матеріалів у присутності желатину або диметилсульфоксиду. Аналіз вод різних категорій та визначення концентрації іонів меркурію(II) може бути виконано у поза лабораторних умовах (польових) з використанням візуально-колориметричного методу, який ґрунтується на порівнянні зміни забарвлення тканинних зразків із забарвленням заздалегідь підготовленої колірної тест-шкали в залежності від концентрації меркурію(II).

Розроблені методики захищено 2 патентами України на корисну модель.

Сосіб оцінювання нафтодеструктивної активності мікроорганізмів при спектрометричному визначенні залишкової кількості нафтопродуктів

Гудзенко Т. В., Волювач О. В., Бєляєва Т. О., Конуп І. П., Горшкова О. Г., Іваниця В. О.

Спосіб відноситься до області біотехнології, зокрема до непрямих методів оцінювання нафтодеструктивної активності мікроорганізмів і може бути використаний в промисловій мікробіології, в біотехнології для виготовлення біопрепаратів та їх застосування у процесах очищення ґрунту/або води від нафтових забруднень, при аналітичному контролі забруднення навколишнього середовища нафтопродуктами. Суть способу полягає в тому, що нафтодеструктивну активність мікроорганізмів, призначених для виготовлення на їх основі біопрепаратів для сорбції та деструкції нафтових вуглеводнів, що забруднюють ґрунт або водне середовище, оцінюють при спектрометричному визначенні залишкової кількості нафтопродуктів по відношенню до двох контролів, що забезпечує точність та надійність результатів.

Розробка є простою в здійсненні, придатною для застосування по відношенню до мікроорганізмів-деструкторів нафти/нафтопродуктів, і дозволяє через другу поправку спрогнозувати дію компонентів в консорціумі складеного біопрепарату, призначеного для широкого використання в біотехнології очищення навколишнього середовища від нафтових забруднень. Вартість розробки менше вартості аналогічних розробок.

Запропонований спосіб захищено Патентом України на корисну модель.

Спосіб визначення мікроконцентрацій церію (IV)

Чеботарьов О. М., Єфімова І. С.

В основу розробки способу визначення мікроконцентрацій церію (IV) покладено реакцію взаємного окислення-відновлення його з 4-сульфо-2 (4'-сульфонафталін-1'-азо) нафтолом-1 у кислому середовищі та комплексоутворення продуктів редокс-реакції у лужному водно-ацетононітрильному середовищі. Концентрацію церію (IV) у природних і промислових об'єктах визначають візуально за об'ємом виділеної органічної фази з водно-ацетонітрильного розчину вказаної хімічної системи з використанням заздалегідь откаліброваної скляної трубки (бюретки) за градуювальним графіком, побудованому в координатах «концентрація церію – об'єм виділеної органічної фази».

Розроблена методика захищена патентом України.

Спосіб очистки стічних вод від урану (VI)

Сазонова В. Ф., Перлова О. В., Менчук В. В., Кожемяк М. А.

Розроблено більш досконалий реагентний спосіб очистки азотнокислих, сірчанокислих та карбонатних стічних вод від урану (VI). Основний метод очистки – флотаційний. Процес

може бути здійснений в імпелерній чи пневматичній флотаційній машині.

Порівняльний аналіз, зроблений на основі патентного пошуку (по провідних країнах: Росія, Україна, Німеччина, Велика Британія, США, Японія) показує, що за сукупністю суттєвих ознак спосіб очистки стічних вод від урану (VI) аналогів не має.

Розробка є екологічно чистою, високопродуктивною, потребує мінімальних експлуатаційних витрат. Дозволяє проводити глибоку очистку (виділення урану до 99,5%) розбавлених (30-50 мг/л U(VI)) урановмісних розчинів, суттєво скоротити витрати реагенту (в 5-10 разів), зменшити час очистки, легко регенерувати реагент та рекуперувати уран.

Твердофазно-спектрофотометричне та тест-визначення хрому(VI) у воді з використанням індикаторних трубок

Чеботарьов О. М., Гузенко О. М., Щербакова Т. М.

В основу розробки способу визначення мікроконцентрацій хрому(VI) у природних і промислових водах покладено реакції взаємного окислення-відновлення його з 1,5-дифенілкарбазидом та 4-сульфо-2(4'-сульфонафталін-1'-азо) нафтолом-1 з подальшим утворенням відповідних комплексних сполук, які вилучаються з водного розчину у динамічному режимі з використанням індикаторних трубок, що містять іоніти КУ-2-8 та АВ-17-8, відповідно. Концентрацію хрому(VI) у поза лабораторних умовах визначають напівкількісно візуально-колориметричним методом, за допомогою заздалегідь підготовленої колірної тест-шкали. Кількісне визначення концентрації хрому(VI) у воді проводять спектрофотометричним методом у варіанті спектроскопії дифузного відбиття.

Розроблені методики захищено 3 патентами України на корисну модель.

Розроблені методики, що відносяться до експрес-методів, відрізняються від існуючих економічністю, екологічною безпекою, розширеними можливостями реєстрування аналітичного сигналу, а також придатністю визначення хрому (VI) у польових умовах на рівні 0,02-0,43 мг/л.

Спосіб очистки стічних вод промислових підприємств від поверхнево-активних речовин методом осаджувальної флотації

Стрельцова О. О., Пурич О. М.

На основі удосконалення колоїдно-хімічної моделі флотаційного вилучення іоногенних поверхнево-активних речовин розроблений метод їх флотаційного вилучення – осаджувальна флотація. Для вилучення з розбавлених водних розчинів поверхнево-активних речовин (стічних вод промислових підприємств) необхідно додати у воду реагент-осаджувач, пропустити крізь них бульбашки повітря, зібрати утворений продукт.

Метод очистки стічних вод промислових підприємств, забруднених поверхнево-активними речовинами, дозволяє знизити шкідливий вплив забруднювачів на навколишнє середовище в 40-50 разів, а в деяких випадках повністю виключити їх дію, знизити концентрацію поверхнево-активних речовин у воді з 150-200 мг/дм^3 до 1,0-5,0 мг/дм^3, скоротити час флотаційної обробки, зменшити об'єм пінного концентрату, який не перевищує 5-7% об'єму розчину, що підлягав флотаційній обробці.

Спосіб очищення води від CR(VI) з використанням іммобілізованих мікроорганізмів

Гудзенко Т. В., Горшкова О. Г., Волювач О. В., Бєляєва Т. О., Конуп І. П., Іваниця В. О.

Розробка спрямована на збереження навколишнього середовища від високотоксичного Cr(VI), відрізняється екобезпечністю, ефективністю – на виході очищувальної системи концентрація Cr(VI) на рівні гранично-допустимої концентрації. Суть розробки полягає в глибокому очищенні концентрованих хром-вмісних технологічних розчинів новим способом – за участю іммобілізованих у складі біофлоків мікроорганізмів, які є непатогенними для людини.

Економічна привабливість розробки обумовлена спрощенням технології очищення води від Cr(VI) до рівня гранично допустимої концентрації і здешевленням процесу обробки води за рахунок використання легкодоступних сорбентів – непатогенних мікроорганізмів, одночасно виконуючих функції біоакумуляторів,– нетоксичних флокулянтів, введення яких суттєво прискорює процес очищення;

уникненням повторного забруднення внаслідок утворення щільного шламу; можливістю повторного використання хрому у складі малорозчинних сполук у різних технологічних процесах, зокрема у виготовленні фарб (жовтий крон). Як компоненти поживного середовища застосовані недорогі реагенти, що і зумовлює невисоку собівартість розробки над аналогами. Розробка потребує мінімальних затрат для її масштабного впровадження.

Спосіб очистки води від аліфатичних спиртів

Сазонова ВФ., Тимчук АФ., Кожемяк МА., Менчук ВВ.

Розроблено безреагентний спосіб очистки промислових стічних вод від екстрагентів – аліфатичних спиртів (гептилового, октилового, нонилового, децилового), заснований на адсорбції спиртів екологічно безпечним адсорбентом – хітозаном (хітозанглюкановим комплексом), отриманим з відходів біотехнологічного виробництва лимонної кислоти. Для відділення адсорбтиву (комплексу адсорбат-адсорбент) використовують флотацію. Процес адсорбції відбувається в статичному режимі, флотацію здійснюють в імпелерній флотаційній машині.

Результати розробки захищені патентом України № 33908, опубл. 25.07.2008, Бюл. № 14.

Носій для очистки стічних вод промислових підприємств від поверхнево-активних речовин

Стрельцова О.О., Тарасевич Ю.І., Хромишева О.О., Волювач О.В.

Знайдено новий доступний, дешевий, нетоксичний флотаційний носій (Mytilys galloprovincialis, Mytilys edulis з питомою поверхнею 0,6 м^2/г) для очистки стічних вод від поверхнево-активних речовин (ПАР), який має високу сорбційну здатність щодо поверхнево-активних шкідливих речовин. Метод очистки – флотаційний або адсорбційний. Після обробки запропонованим методом концентрація ПАР знижується відповідно від 100-150 до 2-3 мг/дм^3. Процес може бути здійснений в імпелерній чи пневматичній флотаційній машині.

Розробка конкурентноспроможна по відношенню до аналогічних. Одержано Патент України.

Результати розробки використані при удосконалені способів очистки стічних вод від ПАР м. Мелітополя (завод лаків та фарб та завод тракторних гідроагрегатів), м. Одесі (ДП Укр НДІ медицини транспорту, ТОВ «Елекон-2003»).

Спосіб, технологія та установки для очистки промислових стічних вод від важких металів і нафтопродуктів

Сазонова В.Ф., Пуріч О.М., Перлова О.В., Коломієць С.В.

Розроблені більш досконалі спосіб, технологія та установки, призначені для очистки стічних вод промислових підприємств від важких металів і нафтопродуктів, які передбачають створення системи оборотного водопостачання. Основний метод очистки – флотаційний. Процес відбувається у послідовно працюючих багатокамерній імпелерній флотаційній машині і пневматичній флотаційній колоні в реагентному або безреагетному режимі.

Розробка є екологічно чистою, високопродуктивною, вимагає мінімальних капітальних та експлуатаційних витрат, дозволяє значно скоротити витрату чистої води, утилізувати важкі метали. Установки у 4-6 разів продуктивніше відстійників, розташовуються на невеликих площах, їх роботу легко автоматизувати.

Більше інформації можна дізнатися написавши на електронну скриньку innovationfund@onu.edu.ua або за телефоном 099-52-50-511.

Спосіб очистки води від катіонних барвників

Солдаткіна Л.М., Сагайдак ЄВ., Менчук ВВ.

Розроблено новий більш досконалий спосіб очистки стічних вод, що містять барвники катіонного типу. Спосіб очистки води від катіонних барвників полягає в тому, що у воду, що очищується при pH 6-10 вводять адсорбент рослинного походження (лушпиння соняшнику), який перемішують з водою, після чого воду відстоюють не менш, ніж 2,5 год., після чого адсорбент відділяють від води фільтрацією.

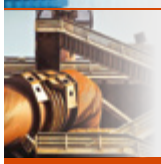
Розробка конкурентоспроможна по відношенню до аналогічних. Одержано патент України на корисну модель.

Розробка є екологічно чистою, високопродуктивною, потребує мінімальних капітальних та експлуатаційних витрат, дозволяє очистити стічні води, в яких концентрація катіонних барвників не перевищує 150 мг/л, на 95%.

Адсорбент, що використовується для очистки води, є агропромисловим відходом при виробництві соняшникової олії на олійно-жирових підприємствах.

Envirotech Engineering
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
Т./ф.: +38 /056/ 736 29 92 +38 /067/ 611 38 86
www.envirotech-engineering.com

ИННОВАЦИИ ВОДНО-ХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

В период 19-21 марта 2019 в Одессе на базе «Одесского государственного политехнического университета» прошел 1-й международный семинар на тему «Водно-химический режим электростанций Украины. Тенденции и инновации».

Организаторами семинара выступили «Всеукраинская энергетическая ассамблея», компания ДТЭК и собственно «Одесский государственный политехнический университет», выпускниками которого являлась большая часть его участников. Одной из главных целей семинара была популяризация деятельности «Одесского политеха» как кузнецы кадров для энергетической отрасли Украины. Другой целью семинара было обсуждение проблем водоподготовки в большой энергетике, нормативной базы, а также обзор и опыт внедрения новых технологий.

Семинар собрал аудиторию из 60 участников, среди которых были технические специалисты тепловых станций Украины, специалисты научно-технического центра НАЭК «ЭНЕРГОАТОМ», представители бизнес-структур, среди которых производители материалов и технологий для водоподготовки. Модераторами тематических секций выступили председатель совета «Всеукраинской энергетической ассамблеи» Плачков И. В. и советник генерального директора ДТЭК «ВОСТОКЭНЕРГО» Гладышев Ю. И.

Большой интерес вызвал доклад руководителя технического центра НАЭК «ЭНЕРГОАТОМ» Архипенко А. В., в ходе которого наглядно были показаны преимущества внедрения новых мембранных технологий для водоподготовки на Южно-Украинской АЭС. Также доклад показал большой отрыв «атомщиков» от «тепловиков» в плане нормативной базы отраслевых документов (внутренние инструкции и ТУ, в соответствии с которым закупаются материалы и оборудование), лабораторного и аппаратурного оснащения станций.

Представители производителей ионообменных смол («Dow-Dupont», ДП «СМОЛИ», «Purolite») презентовали инновационные технологии и новые продукты. Так, в докладе Ситниковой Е. Б. акцентировалось внимание на преимуществах применения высокотехнологичных ионообменных и мембранных материалов «Dow-Dupont» с точки зрения экономического и экологическогокритерия.

Особый интерес привлекла серия докладов группы компаний «Ecosoft-BWT», в ходе которых были показаны преимущества внедрения передовых сорбционных и мембранных технологий Ecosoft для водоподготовки на примере тепловых станций (Киевских ТЭЦ5 и ТЭЦ6 соответственно), а также были презентованы новые реагенты BWT для защиты паро-водяного тракта и реагенты для мембранных технологий.

Надеемся, что семинар станет ежегодным мероприятием, объединяющим науку, специалистов тепловой и атомной энергетики, а также бизнес-структуры Украины и зарубежных партнеров.

21а 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!

ОДЕССКИЕ ВСТРЕЧИ

Одессу любят все – это аксиома, не требующаядоказательств. В Одессе весело, тепло, вкусно и, вообще, там море. Но при этом хотелось бы, чтобы в этом ряду присутствовало и слово безопасно. Опасностей в Одессе не так уж и много – плохие дороги, неустойчивые строительные конструкции, жулики и … вода.
Об этой последней опасности, по-нашему мнению самой серьезной, шла речь на семинаре, который состоялся в Одессе 21-го февраля 2019 года по инициативе Всеукраинской общественной организации WaterNet. Тема семинара была сформулирована, как «Безопасность питьевой воды в Украине. Южный регион».

В ходе семинара была заслушана и обсуждена информация о состоянии питьевой воды в централизованных и децентрализованных источниках одесской, николаевской и херсонской областей Украины (спикер – д.т.н., профессор НТУУ КПИ им. Игоря Сикорского, президент ВУОО WaterNet Митченко Т.Е.), а также о том, как сделать питьевую воду безопасной с помощью современных методов домашней и коммерческой водоподготовки (спикер – директор Департамента развития бизнеса ООО «НПО Экософт», сертифицированный специалист американской ассоциации качества воды WQA Мудрик Ростислав). Опытом эксплуатации установок по очистке питьевой воды в Южном регионе поделились технический директор одесского предприятия ПКФ «Экотех» Павел Коен и главный инженер николаевской компании «Мембранные технологии», директор франчайзингового магазина Экософт «Центр чистой воды» Денис Молчанов.

В работе семинара приняли активное участие представители различных слоев одесского водного сообщества – отдела ЖКХ горсовета, трех вузов (ОНУПТ, ОНПУ и ОНУ им. И. Мечникова), межведомственного экологического центра, 15-ти компаний, специализирующихся в области локальной водоподготовки, а также пользователи оборудования для очистки питьевой воды и просто жители Одессы, обеспокоенные тем, какую воду они пьют.

Семинар прошел по-одесски живо и непосредственно. Было задано много вопросов и почти на все получены ответы. ВУОО WaterNet была представлена только что изданная первая часть сборника «Современная децентрализованная водоподготовка», которая называется «Актуальные водные проблемы». Все семинаристы получили в подарок экземпляры сборника, подписанные его редактором. Особое удовольствие участникам доставили дегустация кофе, приготовленного на разных образцах специально подготовленной воды, и сопровождавший ее легкий ланч.

Все это пиршество духа и тела происходило в новом прекрасном функциональном и удобном заведении ImpactHubOdessa, что на Греческой 1а.

Организатор семинара ВУОО WaterNet благодарен всем участникам и надеется, что, помимо полученного удовольствия, мероприятие внесет ощутимый вклад в обеспечение доступа к безопасной питьевой воде в южном регионе Украины.

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПОРТАЛ WATERNET.UA

НОВИНКА

Колодец

1 В мае текущего года ожидается повышение тарифов на горячее водоснабжение. Причиной служит подорожание газа на 15% с 1 мая 2019 года, о котором сообщил Владимир Гройсман во время заседания Кабинета министров. Соответственно, тариф на отопление и горячую воду, повысится на 10-20%. Если сейчас за один кубометр горячей воды украинцы платят 97,89 гривен, то после повышения цены на газ будут платить около 107 гривен. По подсчетам специалистов, более экономно установить бойлер, который окупит себя примерно за один год эксплуатации.

По данным: https://styler.rbc.ua

5 На местном водоканале, в городе Днепр, проходит строительство биогазового комплекса для выработки электроэнергии. Сырьем будет служить активный ил, который образуется в ходе очистки сточных вод. Строительство завода позволит не только производить электроэнергию, но и решенит экологическую проблему утилизации избыточного ила. Электростанцию, мощность которой составит 4,8 МВт, планируют запустить в июле-августе 2019 года. Стоимость проекта составляет более 11,2 млн долларов. Компания «Технолоджи АПС в Украине», которая реализует проект, также планирует строительство аналогичного комплекса в Кривом Роге на Центральной станции аэрации.

По данным: https://www.0564.ua

2 Международная волонтерская организация ADRA Ukraine совместно с детским фондом ООН «ЮНИСЕФ» установили в 6 школах Донецкой области современные системы очистки воды для обеспечения детей питьевой водой и приготовления пищи для школьников. Все эти системы устанавливают по программе «Улучшение состояния систем децентрализованного водоснабжения в Волновахском, Никольском, Марьинском и Мангушском районах Донецкой области». В каждой школе установлены устройства с учетом особенностей качества воды в населенном пункте. Проект реализуется с финансовой поддержкой правительства Германии.

По данным: https://freeradio.com.ua

3 В Суммах коммунальное предприятие «Горводоканал» за счет инвестиционных программ осуществило ряд мероприятий, направленных на экономию энергоресурсов. Было приобретено и запущенно в работу оборудование на канализационных насосных станциях, а также на водозаборах. Согласно заявлению начальника ремонтно-эксплуатационного управления Андрея Кулика, благодаря модернизации насосного оборудования удалось снизить потребление электроэнергии в два раза при прочих равных характеристиках и в 5-6 раз повысить надежность работы канализационно-насосных станций.

По данным: https://ecotown.com.ua

4 В 2019 году ЧАО «Укргидроэнерго» продолжит реализацию проекта по строительству Днестровской гидроаккумулирующей электростанции, которая по показателям установленной мощности станет крупнейшей ГАЭС в Европе. Согласно проекту, станция будет состоять из семи гидроагрегатов общей мощностью 2268 мВт в генераторном режиме и 2947 МВт в насосном. Однако, из-за дефицита финансирования, который составляет 2 млрд гривен при плановой стоимости объекта в 4,4 млрд срок запуска 4-го агрегата был перенесен, с конца 2019 года, на первое полугодие 2020 года.

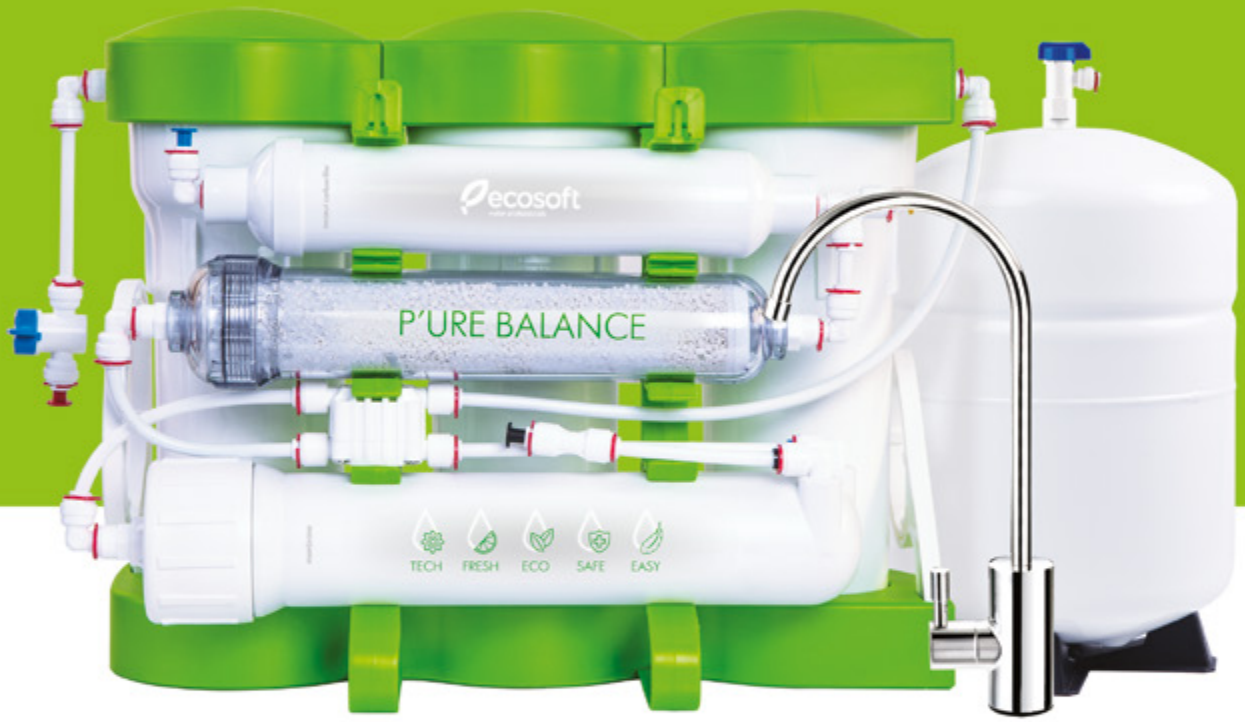
По данным: https://uhe.gov.ua

6 ЧАО АК «Киевводоканал» 28 февраля начал работы в рамках стратегии постепенного отказа от обеззараживания питьевой воды хлором, заменяя его на диоксид хлора, который является более безопасным с точки зрения эксплуатации и имеет длительное обеззараживающие действие. На Днепровской водопроводной станции, которая обеспечивает питьевой водой треть потребителей Киева, начались работы по строительству цеха производства диоксида хлора. Ориентировочный срок перехода на новую технологию – конец лета 2019 года. Сотрудники водоканала также занимаются поиском технологических решений для перехода Деснянской водопроводной станции на обеззараживание воды диоксидом хлора.

По данным: https://www.rbc.ua

ecosoft
water professionals

Фильтр для питьевой воды Ecosoft P'URE BALANCE



TECH FRESH ECO SAFE EASY

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

(044) 490 34 54 ecosoft.com

7 На очистные сооружения Бортнической станции аэрации (БСА) вновь поступили стоки с содержанием загрязняющих веществ, значительно превышающим нормативы на сбросы в канализационную сеть. В конце февраля на канализационной насосной станции БСА по результатам анализов было выявлено поступления сточных вод с превышением в 4 раза содержания аммонийного азота. Основная причина таких превышений – недобросовестные ассенизаторы, незаконно осуществляющие залповые сбросы стоков в непосредственной близости от БСА. Киевводоканал призывает жителей столицы и пригорода пользоваться услугами исключительно тех ассенизаторов, которые имеют договор с водоканалом.

По данным: https://vodokanal.kiev.ua

8 Правительство Франции предоставит Украине кредит в размере 64 млн евро на реализацию проекта по обновлению системы водоснабжения Мариуполя. Соответствующее кредитное соглашение было

подписано 29 января 2019 года премьер-министром Украины Владимиром Гройсманом и послом Франции Изабель Дюмон. Кредит выдается стране на 30 лет с 10-летним льготным периодом, по ставке 0,08% годовых. Отмечается, что данная сумма покроет 65% стоимости проекта, остальные средства для его реализации будут выделены из других источников. Благодаря проекту в Мариуполе будут построены новые фильтровальные станции и водозаборы, пройдет обновление устаревших сетей.

По данным: https://www.segodnya.ua

9 Украинское конструкторское бюро IDA разработало автономные атмосферные генераторы воды Smart Oasis. Устройства используются в инновационном парке в Дубае (ОАЭ). Конструкцию с живыми растениями, которая добывает воду из воздуха и разливает по стаканам всем желающим, установили в зоне отдыха Al Mamzar Smart Park. На крыше устройства установлены солнечные панели с системой очистки от пыли и песка. Уход за растениями, расположенными в раме устройства, осуществляется с помощью систем автоматического полива,

вращения растений и генерации холодного тумана. Мощности солнечных панелей хватает, чтобы летом генерировать до 70 литров воды в сутки, а зимой до 18 литров.

По данным: https://ain.ua

10 2 марта состоялась встреча представителей ЗАО АК «Киевводоканал» с представителями Японского агентства международного сотрудничества (JICA). Во встрече приняли участие специалист по делам Европы Масаказу Охаши, руководитель представительства JICA в Украине и Молдове Такааки Кавано и директор Дирекции по реконструкции Бортнической станции аэрации Олег Лысюк. Во время встречи стороны обсудили основные насущные вопросы по графику реализации проекта модернизации Бортнической станции аэрации и провели обзорную экскурсию по территории станции для понимания значимости, сложности и необходимости скорейшего начала реализации проекта.

По данным: https://vodokanal.kiev.ua

11 Украинские разработчики Елена Савчук, Евгений Кузьмичев и Александр Приходченко создали устройство WaterCloud, которое собирает конденсат воды из воздуха. Собранная вода проходит несколько стадий очистки, после чего становится пригодной для питья. Внешне устройство похоже на кулер. Одна домашняя установка WaterCloud в сутки может генерировать не менее четырех литров воды. Стоить устройство будет примерно 300 долларов, что дешевле, чем доступные аналоги на рынке. Установку можно будет программировать, а также регулировать степень минерализации воды.

По данным: https://www.globehunters.ca

12 Согласно рейтингу агентства Globehunters, Украина вошла в список стран с самой опасной и невкусной водопроводной водой. Рейтинг был составлен на основе данных Центров по контролю и профилактике заболеваний Министерства здравоохранения США. Эксперты проанализировали 187 стран. Специалисты признали, что в США, Канаде, Чили, Японии, Южной Корее, Саудовской Аравии, Великобритании, Норвегии и большинстве стран Евросоюза самая безопасная и вкусная вода. А самая опасная и невкусная в Украине, России, Беларуси, Казахстане, Турции, Индии, Китае, Мексике, Бразилии, Аргентине и во всех странах Африки.

По данным: https://www.globehunters.ca

ООО «СТУДИЯ ВОДЫ ТРИТОН»

ООО «СТУДИЯ ВОДЫ ТРИТОН» — специализированная инжиниринговая 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.

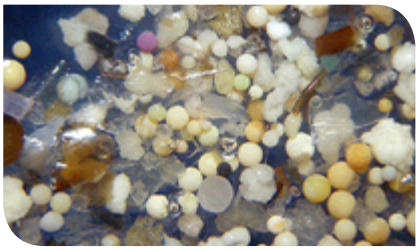
«Студия воды Тритон» — это 26 ЛЕТ успешной работы на рынке и тысячи установленных систем водоподготовки.

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

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

WaterNet
Украинское водное общество

CERTIFIED WATER SPECIALIST
Water Quality ASSOCIATION



1 Все большее беспокойство вызывает постоянно растущее количество источников водозабора, в которых были найдены частицы микропластиков. The Guardian сообщает, что загрязнение микропластиками обнаружили в озерах и реках Великобритании, в подземных водах США, вдоль реки Янцзы в Китае и на побережье Испании. Более тысячи микроскопических частиц пластика на литр были обнаружены в реке Тейм, недалеко от Манчестера. Темза содержит около 80 микрочастиц пластика на литр. Загрязнение обнаружили даже в водопадах Дохарт и Лох-Ломонд в Шотландии, расположенных вдали от густонаселенных городов. Источниками микропластиков служат синтетическая одежда, покрышки, пластмассовые изделия.

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

5 Компании Worley Parsons и Watership Blue заключили генеральное соглашение по строительству водоочистных суден. Водоочистные корабли представляют собой крупномасштабные плавающие установки опреснения морской воды, созданные из переоборудованных танкеров. Судна способны производить более 227 тысяч кубометров воды в день и передавать ее по подводному трубопроводу к потребителю. Такие корабли обеспечивают быстрый доступ к пресной воде, а их мобильность позволяет решать проблемы водного кризиса более эффективно, чем традиционные наземные опреснительные установки.

По данным: https://www.waterworld.com

2 Власти Таиланда планируют построить крупнейший в мире плавающий солнечный парк, для увеличения доли производства чистой энергии в стране. Государственный орган по производству электроэнергии Таиланда до 2037 года планирует разместить 16 солнечных электростанций общей мощностью более 2,7 ГВт на девяти водохранилищах ГЭС. Согласно принятой правительством программе в 2037 году доля возобновляемых источников энергии в энергетике Таиланда должна быть не менее 27%. Плавучая солнечная ферма подключится к тем же сетям, что и ГЭС, а также улучшит ее производительность, сглаживая перепады напряжения в периоды засух и обмеления рек.

По данным: https://www.renewableenergyworld.com

3 В Сингапуре проходит тестирование новой мембранной системы очистки промышленных сточных вод. Как утверждают сотрудники исследовательского центра START и компании Memsift Innovations, новая система должна уменьшить расход сбрасываемой воды на 90%. Также планируется извлечение драгоценных металлов из сточных вод производства полупроводников после их очистки на установке. В данной системе используется новый тип мембран из полых волокон, разработанный профессором Нилом Чангом. Ожидается, что установка будет доступна для коммерческого использования во втором квартале 2019 года.

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

4 Команда конструкторов из Эфиопии разработала установку, которая без потребления энергии способна собирать в сутки 80 литров чистой питьевой воды из воздуха. Конструкция, которая представляет собой башню, сделанную на 100% из биоразлагаемых материалов, была разработана в рамках проекта Warka Water. Устройство функционирует только благодаря природным явлениям, таким как гравитация, конденсация и испарение. Башня спроектирована так, что ее легко смонтировать с помощью простых инструментов, не применяя строительные леса или электроинструменты. В настоящее время такие водные башни Warka эксплуатируются в Эфиопии, Гаити и Того.

По данным: https://www.epochtimes.com.ua

6 В Колумбии в течении четырех часов исчезла вторая по величине в стране река Каука, длина которой составляет 1350 километров. На ней расположено несколько ГЭС, заводы, города и села. Если 4-го февраля уровень воды насчитывал 1,96 метра, то 6-го февраля осталось всего 42 сантиметра. Множество живых организмов, обитавших в водоеме, погибли, а местное население оказалось без воды. Причиной сложившейся ситуации является плотина Итуанго, возведенная на реке в пределах амбициозного проекта компании EPM. Что будет дальше с рекой и надолго ли сохранится такая ситуация – неизвестно.

По данным: https://tsn.ua

7 Верховный суд США объявил, что рассмотрит дело о сбросе сточных вод очистными сооружениями в Лахайне, Гавайи. Завод по утилизации сточных вод в Лахайне ежедневно перерабатывает до 5 миллионов галлонов сточных вод. Очищенные стоки закачиваются под землю. Этот тип сброса не фигурирует в Законе о чистой воде 1972 года, который регулирует только сброс в поверхностные источники воды. Однако исследования геологов в 2012 году показали, что данные стоки достигают океана. Это стало основой для судебного процесса, инициированного группой экологических организаций. Данное дело может привести к изменению правил сброса стоков во всей стране.

По данным: https://www.hpr2.org

9 Американская компания In-situ Incorporated, которая более 40 лет является лидером в разработке и производстве оборудования для мониторинга качества воды, приобрела компанию ChemScan Incorporated, ранее известную как ASA Analytics. Компания ChemScan, расположенная в Уокешо (США), с 1994 года специализируется на производстве автоматических систем химического анализа для мониторинга и контроля поверхностных и сточных вод. Приобретение расширит возможности In-situ для оказания услуг муниципальным и промышленным очистным сооружениям.

По данным: https://www.waterworld.com

10 Компания IKEA разработала аппарат в виде лодки с дистанционным управлением, предназначенный для очистки рек. Устройство Good Ship IKEA было смоделировано на основе игрушки для ванной, но при этом обладает большим функционалом и способно собирать до 20 килограммов мусора за раз. Это означает, что небольшая группа таких суден могла бы поддерживать реку в относительно чистом состоянии. Разработанное устройство на данный момент используются в районе Дептфорд-крик в Лондоне (Великобритания). В скором времени компания планирует пожертвовать аппарат Good Ship IKEA благотворительной организации Hubbub.

По данным: https://www.engadget.com

11 Саудовская Аравия, одна из самых засушливых стран мира, объявила о создании национальной программы по рационализации потребления воды в стране, которая предполагает сокращение потребления воды почти на 24 процента к 2020 году и примерно на 43 процента к концу 2030 года. Объявление о программе было сделано на Саудовском водном форуме 2019 года, который состоялся 17-19 марта в Эр-Рияде. На сегодняшний день Саудовская Аравия, население которой составляет около 33,4 млн человек, является третьим в мире (после США и Канады) потребителем воды на душу населения, что не соответствует водным ресурсам страны.

По данным: https://www.waterworld.com

8 В Бангкоке (Таиланд) в январе 2019 года из-за сильной жары и отсутствия ветра увеличилась концентрация частиц пыли и дизельной сажи в воздухе. Содержание вредных веществ в атмосфере вдвое превысило предельно допустимые нормы и достигло критического уровня. Для борьбы с загрязнителями муниципальные службы Бангкока использовали мощные водоструйные пульверизаторы. Для орошения улиц и создания искусственного дождя также использовалась пожарная техника и дроны. Жителям столицы было рекомендовано сократить использование личного транспорта и воздержаться от сжигания мусора на открытом воздухе.

По данным: https://thailand-news.ru

12 Компании Thames Water Агентством по охране окружающей среды выставлен рекордный штраф в размере 20,3 млн фунтов стерлингов за сброс 1,9 млн кубометров неочищенных сточных вод в Темзу. В защиту компании юрист Керим Фуад сказал, что Thames Water инвестировала 40 млн фунтов стерлингов в улучшение сооружений для очистки сточных вод. В свою очередь, Агентство по охране окружающей среды заявило, что на насосной станции было проигнорировано более 1000 аварийных сигналов, которые информировали персонал о неисправностях при сбросе сточных вод. Судья Питер Росс назвал этот инцидент «безрассудным отказом» компании принять достаточные меры для предотвращения загрязнений.

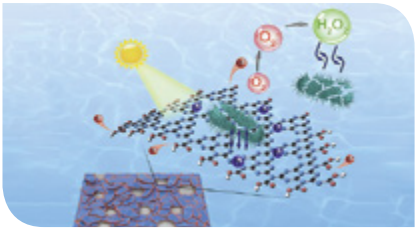
По данным: https://www.independent.co.uk

1 Группа ученых из Политехнического университета Турина (Италия) исследовали возможность применения системы, включающей стадии прямого осмоса и нанофильтрации, для очистки сточных или подземных соленых вод. В системе исходная вода подается на стадию прямого осмоса, где 60% потока проходит через мембрану. Затем вся очищенная вода подается на стадию нанофильтрации. Концентрат со стадии нанофильтрации подается на обратную сторону мембраны прямого осмоса для восстановления первоначального осмотического давления. Анализы очищенной водыпоказали ее высокую чистоту, что предполагает высокий потенциал этой объединенной системы для опреснения воды и очистки сточных вод для повторного использования.

По данным: Water Research, V. 153, April 2019, Pages 134-143

2 Ученые из Китая провели дезинфекцию воды с помощью графитовых листов нитрида углерода – ультратонкого двумерного материала с уникальным свойством поглощать солнечный свет и генерировать пероксид водорода. Степень удаления бактерий в загрязненной воде разработанным фотокатализатором составила более 99,9%, что соответствует требованиям Китая к чистой питьевой воде. В отличие от фотокаталитических дезинфицирующих средств на основе металлов, графитовые листы нитрида углерода не оставляют после себя вторичного загрязнения или остатков ионов тяжелых металлов, что делает их использование более экологически чистым вариантом очистки воды.

По данным: Chem, V. 5, March 2019, Pages 664-680

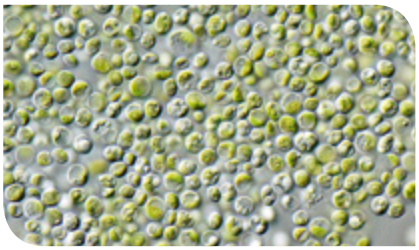


3 Ученые из университета Кантабрии (Испания) разработали новую мембрану для мембранных биореакторов, которая позволяет увеличить скорость массопереноса в установке МБР. На первом этапе исследования с целью оптимизации процесса было изучено влияние конфигурации мембран на характер потока и массообмена при различной интенсивности смешивания в реакторе. Затем была разработана и изучена в лабораторном масштабе конфигурация мембраны из плотного полидиметилсилоксана, обеспечивающая компактность, энергоэффективность и высокую степень нитрификации.

По данным: Water Research, V. 152, April 2019, Pages 1-11

4 Ученые Китайской академии наук исследовали удаление микропластиков на очистных сооружениях в Ухане, провинция Хубэй. Исследователи обнаружили, что 64,4% микропластиков могут быть удалены при очистке сточных вод установками активного ила. При этом частицы микропластиков оседают и хранятся в активном иле. Основным обнаруженным пластиковым компонентом в сточных водах был полиамид, доля которого составляет 54,8%. Это указывает на то, что эти частицы микропластиков могут поступать из сточных вод, сбрасываемых прачечными и фирмами-производителями полимеров.

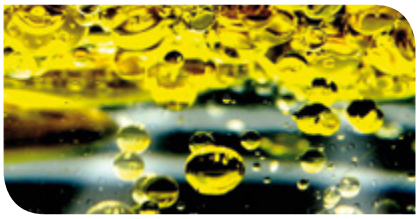
По данным: Chemical Engineering Journal, V. 362, April 2019, Pages 176-182



5 Американские исследователи обнаружили, что одноклеточные водоросли Chlorellavulgaris, обитающие в пресных водах, эффективны в устранении загрязняющих веществ (таких как соединения азота и фосфора) из сточных вод. Состав сточных вод, которые поступают на очистку, значительно колеблется, что затрудняет поддержание жизнедеятельности водорослей. Результаты показали, что Chlorellavulgaris может очищать воду разного состава в условиях, ограничивающих доступ к питательным веществам, что делает третичную обработку водорослями применимой после различных режимов вторичной очистки.

По данным: Water Environment Research, V. 90, November 2018, Pages 2008-2016

6 Исследователи из Научного университета Малайзии разработали супергидрофобную мембрану для мембранной дистилляции воды с высоким содержанием масел и жиров. Разработанная поливинилиденфторидная (ПВДФ) мембрана, которая содержит наночастицы SiO_2, была модифицирована гексадецилтриметоксисиланом. Полученная мембрана обеспечивает очень высокий выход пермеата, почти в четыре раза превышающий выход после обычной ПВДФ мембраны. Однако сканирующая электронная микроскопия показала, что степень загрязнения органическими веществами поверхности модифицированной мембраны также выше.



По данным: Water Science & Technology, V. 78, December 2018, Pages 2532-2541

ВФС-Захід

Мій світ. Моя вода.

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 гідроакумулятори;
- картриджі та наповнення для фільтрів;
- обладнання для систем опалення;
- насосне обладнання тощо.

Запрошуємо до плідної та взаємовигідної співпраці!

WaterNet

CERTIFIED WATER SPECIALIST
Water Quality Association

ТзОВ «ВФС-Захід» – офіційний представник Української Водної Спілки «WaterNet» на Західній Україні

В компанії працюють сертифіковані за стандартами WQA спеціалісти з водопідготовки I категорії (CWSI)

ТзОВ «ВФС-Захід»
79019, м. Львів, вул. Хімічна, 4,
тел. (032) 245-51-51;
факс (032) 245-51-55;
e-mail: office@aquaexpert.ua
www.aquaexpert.ua

7 Исследователи из Японии изучили изменение форм присутствия йода в процессе очистки поверхностной воды на водоочистной станции в Токио. Образцы исходной и очищенной воды, отобранные сразу после каждой из восьми стадий обработки, были собраны, и проанализированы с помощью ионной хроматографии и эксклюзионной хроматографии с индуктивно-связанной плазмой. В исходной воде йод был обнаружен в основном в виде йодистых или йодированных гуминовых веществ, которые в конечном итоге окислялись и превращались в йодаты – форму, не токсичную для человека. Результаты исследования показывают, что обработка озоном является более эффективным способом удаления токсичных соединений йода по сравнению с хлорированием.

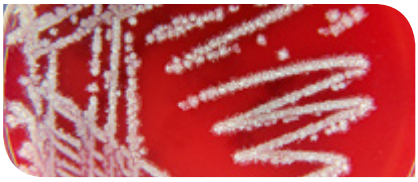
По данным: Water Supply, V. 19, March 2019, Pages 580-587

8 Группа ученых из Новой Зеландии исследовала возможность применения систем альтернативного водоснабжения, таких как сбор дождевой воды и рециркуляция стоков в местных коммерческих зданиях. Эффективность внедрения этих систем была обусловлена возможной экономией на оплате за сброс сточной воды в водопроводную сеть. Результаты исследования показали, что вид тарифов на сточные воды является основными фактором эффективности внедрения систем альтернативного водоснабжения. Сравнение относительных выгод и затрат в зданиях, где как вода, так и сточные воды оплачиваются по объему, было оценено администрацией здания как удовлетворительное.

По данным: Water Supply, V. 19, March 2019, Pages 371-381

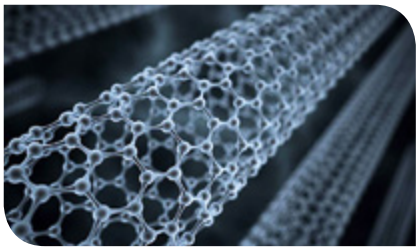
9 Группа ученых из Пакистана и Японии провела исследование влияния орошения полей сточными водами на количество тяжелых металлов в грунте. В почве, длительное время подвергавшейся орошению сточными водами, количество тяжелых металлов значительно выше, чем в других грунтах. Особенно значительной оказалась концентрация свинца, меди и никеля. Наиболее сильно влияет орошение промышленными стоками. Ученые предложили ограничить полив полей сточными водами, а также проводить регулярный мониторинг почв и выращиваемых культур на содержание тяжелых металлов.

По данным: Journal of Water Reuse and Desalination, V. 9, March 2019, Pages 47-56.



10 Ученые из Таиланда исследовали процесс биологического удаления азота с использованием различных чистых и смешанных культур микроорганизмов для оценки возможности его применения в системах повторного использовании воды. Удаление аммонийного и общего азота осуществлялось методами гетеротрофной нитрификации и аэробной денитрификации. Наивысшая степень удаления общего и аммонийного азота была достигнута путем использования смеси культур B. Licheniformis и Pseudomonas sp. и составила 78,2% и 72,2%, соответственно. Также было установлено, что для более эффективной очистки при помощи упомянутых культур, необходима прерывистая аэрация.

Поданным: Journal of Water Reuse and Desalination, V. 9, March 2019, Pages 10-17.



11 Ученые из лаборатории промышленной экологии и инженерии окружающей среды Даляньского технического университета (Китай) сконструировали мембранный биореактор с электроусилителем путем интеграции электропроводящих углеродных нанотрубок с полыми волокнами в аэробную систему активного ила. Углеродные нанотрубки служат анодом и фильтрующим материалом одновременно. Гидравлическая очистка нанотрубок проводилась только один раз за период 60-дневной эксплуатации. Сильно загрязненным нанотрубкам, было необходимо всего лишь 50 минут непрерывного электрохимического окисления для восстановления интенсивности потока до первоначального уровня.

По данным: Water Research, V. 151, March 2019, Pages 54-63

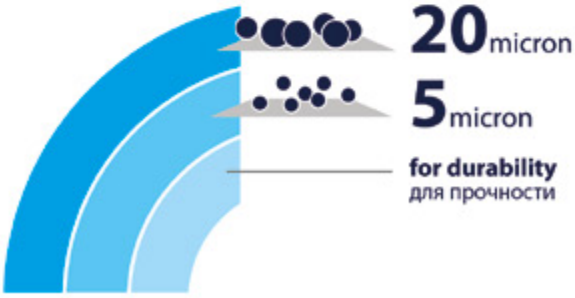
12 Группа ученых из Турции и Испании исследовала возможность применения модифицированного биоугля, полученного из промышленных чайных отходов, для сорбционной очистки воды от ионов кадмия и фосфатов. Модификацию проводили солями магния, железа, марганца и алюминия. Кадмий эффективно удаляется всеми модификациями даже при высоких концентрациях (100 мг/л), однако биоуголь модифицированный магнием оказался наиболее эффективным. Биоуголь с магнием также обеспечил наилучшую сорбцию фосфатов, сорбируя до 30% при концентрациях загрязнителя 20 мг/л.

По данным: Journal of Water Reuse and Desalination, V. 9, March 2019, Pages 57-66.a

ecosoft
water professionals

ГРАДИЕНТНЫЙ КАРТРИДЖ ECOSOFT ИЗ ВСПЕНЕННОГО ПОЛИПРОПИЛЕНА

- Ресурс 30 000 литров
- Ресурс и грязеёмкость в 3 раза выше, чем у стандартных полипропиленовых картриджей
- Низкие потери давления
- Эффективно работает даже при скачках мутности
- Экономит место — можно установить один фильтр вместо нескольких



(044) 490 34 54

ecosoft.ua

20-24 октября 2019

11-я конференция Международной водной ассоциации Micropol & Ecohazard 2019 (11th Micropol & Ecohazard Conference 2019)
Сеул, Южная Корея
www.micropol2019.org

22-24 октября 2019

16-я выставка оборудования и технологий для водоочистки, переработки и утилизации отходов WASMA 2019
Москва, Россия
https://www.wasma.ru/ru-RU/

27-31 октября 2019

19-я Международная конференция Международной водной ассоциации по диффузному загрязнению и эвтрофикации (19th IWA International Conference on Diffuse Pollution & Eutrophication)
Чеджу, Южная Корея
www.iwadipcon2019.org

30 октября – 2 ноября 2019

Международная выставка по охране окружающей среды Eco Expo Asia 2019
Гонконг, Китай
https://www.hktdc.com/

31 октября – 2 ноября 2019

8-я выставка и конференция IWA-ASPIRE 2019 (8th IWA-ASPIRE Conference & Exhibition 2019)
Гонконг, Китай
www.iwaaspire2019.org

3-7 ноября 2019

Конференция и выставка по качеству воды AWWA Water Quality Technology Conference® & Exposition
Даллас, США
https://www.awwa.org/Events-Education/Water-Quality-Technology

4-8 ноября 2019

Конференция в рамках Международной Недели Воды (Amsterdam International Water Week Conference)
Амстердам, Нидерланды
www.amsterdamiww.com

5-7 ноября 2019

XVII Международный водный форум AQUA UKRAINE 2019
Киев, Украина
http://www.iec-expo.com.ua/aqua-2019.html

5-8 ноября 2019

27-я международная выставка по водоподготовке, питьевой воде и очистке сточных вод Aquatech Amsterdam 2019
Амстердам, Нидерланды
https://www.aquatechtrade.com/amsterdam/

5-7 ноября 2019

7-я Специализированная выставка Экология предприятия 2019
Киев, Украина
http://www.iec-expo.com.ua/eco-2019.html

5-8 ноября 2019

23-я международная выставка экологических технологий Ecomondo 2019
Римини, Италия
https://en.ecomondo.com/

6-8 ноября 2019

Международная выставка технологий очистки воды Water Africa
Кигали, Руанда
http://www.ace-events.com/

6-8 ноября 2019

Международная выставка и конференция, посвященная управлению водными ресурсами (VietWater Expo & Forum VIETWATER)
Хошимин, Вьетнам
http://www.secc.com.vn/events/3001490906083/vietwater-2019

13-15 ноября 2019

Конференция Международной водной ассоциации для специалистов по сепарации частиц 2019 (IWA Particle Separation Specialist Conference 2019: Formation, Utilization and Removal of Particles for Improved Water Quality)
Амхерст, Массачусетс, США
blogs.umass.edu

13-15 ноября 2019

10-я Азербайджанская Международная Выставка в области Охраны Окружающей Среды Caspian Ecology 2019
Баку, Азербайджан
https://caspianecology.az/

17-20 ноября 2019

8-я конференция Международной водной ассоциации для специалистов по микробной экологии
Хиросима, Япония
http://mewe2019.org

18-21 ноября 2019

Международная выставка технологий в области водных ресурсов WATEC Israel 2019
Тель-Авив, Израиль
http://watec-israel.com/

20-22 ноября 2019

Выставка инноваций в водоуправлении и водообработке в рамках выставки химической промышленности InChem Tokyo 2019
Токио, Япония
https://www.jma.or.jp/inchem/en/index.html

27-29 ноября 2019

Международная выставка производства и переработки напитков Drink Japan 2019
Токио, Япония
https://www.drinkjapan.jp/en-gb.html

28-30 ноября 2019

Международная выставка водоснабжения и водоотведения Myanwater
Янгон, Мьянма
https://www.myanwater.org/

1-5 декабря 2019

Конгресс и выставка Международной водной ассоциации Water and Development 2019 (IWA Water and Development Congress & Exhibition 2019)
Коломбо, Шри-Ланка
https://www.waterdevelopmentcongress.org/

1-5 декабря 2019

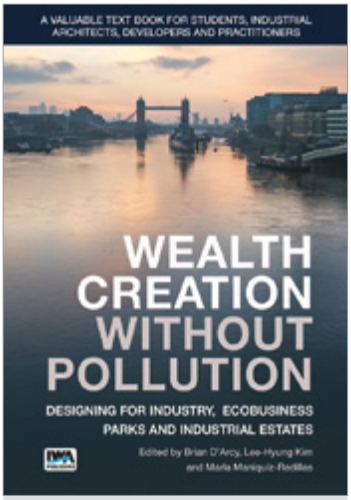
16-я Международная специализированная конференция по малым системам очистки воды (16th International Specialised Conferences on Small Water and Wastewater Systems)
Мердок, Австралия
www.swws2019.com

3-5 декабря 2019

Североамериканская конференция и выставка по потерям воды (AWWA North American Water Loss Conference & Exposition)
Нэшвилл, Теннесси
https://www.awwa.org/Events-Education/Water-Loss

4-5 декабря 2019

Международная конференция по переработке и утилизации отходов WASTE Meetings 2019
Париж, Франция
http://www.wastemeetings.com/fr/

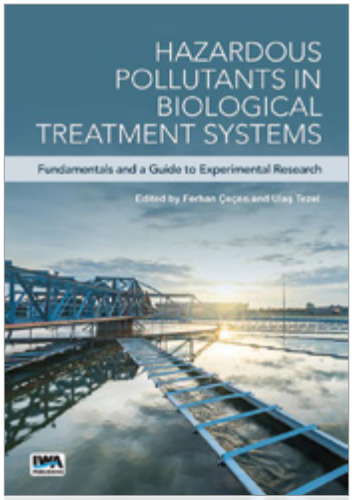


ОБОГАЩЕНИЕ БЕЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ: ИНДУСТРИАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ БИЗНЕС-ПАРКОВ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОН

Wealth Creation without Pollution: Designing for Industry, Ecobusiness Parks and Industrial Estates

Язык: английский
Авторы: Brian D'Arcy, Lee-Hyung Kim, Marla Maniquiz-Redillas
ISBN: 9781780408347
Издательство: IWA publishing, 2017, 330 стр.

Развитие эко-индустриальных парков и связанных с ними концепций «экологической индустрии» предлагает прогрессивные подходы для решения проблем загрязнения окружающей среды сточными водами и отходами всех видов. Однако большая часть промышленных комплексов в настоящее время расположена в бизнес-парках и промышленных зонах, при этом относительно немного отраслей осуществляют прямые сбросы технологических стоков в водоемы. Но это не означает отсутствие источников загрязнения. Промышленные комплексы занимают большые пространства, поверхностный сток с которых часто содержит опасные загрязняющие вещества, попадающие в общий ливневый сток.
Обогащение без загрязнения – это кульминация многолетних дискуссий ученых и регулирующих органов, которые взаимодействуют с промышленным и коммерческим секторами для характеристики и количественной оценки экологических проблем и поиска наилучших практических решений. Не менее важными были усилия по изучению достаточно гибких режимов регулирования, которые предлагают эффективные методы предотвращения загрязнения и создания благоприятных условий труда, с которыми может процветать промышленность и торговля.
Обогащение без загрязнения – это ценный учебник для студентов-экологов и инженеров, а также полезный ресурс для промышленных архитекторов, разработчиков и практиков.

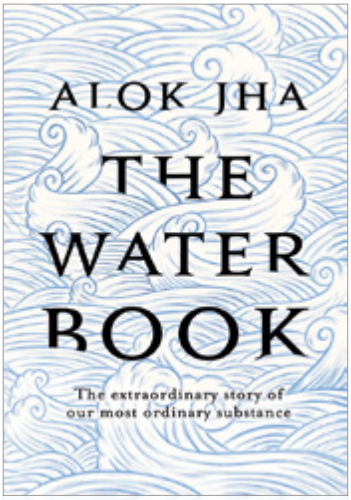


ОПАСНЫЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛИ В СИСТЕМАХ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ: ОСНОВЫ И РУКОВОДСТВО ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Hazardous Pollutants in Biological Treatment Systems: Fundamentals and a Guide to Experimental Research

Язык: английский
Авторы: Ferhan Çeçen, Ulaç Tezel
ISBN: 9781780407715
Издательство: IWA publishing, 2017, 350 стр.

Опасные загрязнители представляют собой растущую угрозу оборудованию для очистки воды. В прошлом биологическая очистка использовалась главным образом для удаления взвешенных органических веществ и питательных веществ, таких как азот и фосфор. Однако сравнительно недавно возникла проблема опасных загрязнителей, которые присутствуют в сточных водах в низких концентрациях, при этом очень вредных как для экосистем, так и для человека. Сегодня обработка опасных загрязнителей в водной среде становится затрудненной, поскольку стандарты качества воды ужесточаются. Данная книга полностью сосредоточена на опасных загрязнителях, присутствующих в сточных и поверхностных водах, и дает подробное представление об их природе до и после биологической очистки.
В настоящее время в коммерческих и промышленных продуктах используются тысячи химических веществ, которые попадают в воду. Многие из этих химических веществ – канцерогены, мутагены, эндокринные разрушители и токсиканты. Поэтому воду, содержащую опасные загрязнители, следует очищать перед сбросом в окружающую среду или перед использованием человеком.
В этой книге сначала рассматриваются характеристики, возникновение и происхождение опасных органических и неорганических загрязнителей. Затем уделяется внимание поведению этих загрязнителей в установках биологической очистки сточных вод.
Опасные загрязнители в системах биологической очистки – это ценный ресурс для специалиста или исследователя биологических процессов.

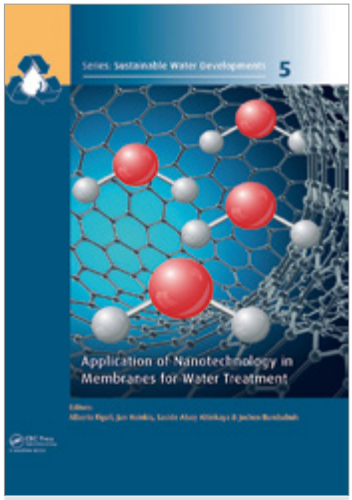


ВОДНАЯ КНИГА

The Water Book

Язык: английский
Автор: Alok Jha
Издательство: Headline, 2015, 384 стр.

Вода – это самое повседневное вещество. Она льется из наших кранов и падает с неба. Мы пьем ее, моемся ней и не можем жить без нее. Тем не менее, при ближайшем рассмотрении, это также очень странное вещество.
Вода имеет решающее значение для нашего выживания – жизнь зависит от нее, но она также была фундаментальной в происхождении жизни на Земле. Миллионы галлонов воды, которые составляют наши реки, озера и океаны, возникли в космосе. Как она появилось здесь и как образовались эти молекулы воды – это история, которая возвращает нас к началу Вселенной. Действительно, мы знаем больше о глубинах космоса, чем о самых дальних уголках океанов.
Вода также сформировала мир, в котором мы живем,– будь то аккуратная резьба над Большим Каньоном или формирование цивилизаций. Мы заселили наши города вдоль рек и побережий. Научные исследования показывают, насколько мы чувствуем себя спокойнее и расслабленнее, когда находимся рядом с водой. Мы отдыхаем у морей и озер. И все же однажды скоро могут начаться войны за доступ к воде.
Водная Книга изменит ваш взгляд на воду. Прочитав ее, вы сможете поднести стакан воды к свету и увидеть в нем странную молекулу, которая связывает вас с происхождением жизни, рождением (и смертью) вселенной и со всеми, кто когда-либо жил.



ПРИМЕНЕНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В МЕМБРАНАХ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ

Application of Nanotechnology in Membranes for Water Treatment

Язык: английский
Автор: Alberto Figoli, Jan Hoinkis, Sacide Alsoy Altinkaya, Jochen Bundschuh
ISBN: 9781138896581
Издательство: CRC Press, 2017, 306 стр.

Книга посвящена применению нанотехнологий в мембранах для очистки воды. Но она не только предоставляет серию инновационных решений для регенерации воды с помощью передовых мембранных методов, а и служит средством содействия международному сотрудничеству. Она будет способствовать созданию сетей для развития передовых мембранных технологий для всеобщего благосостояния и достижения общей цели – обеспечения стабильной подачи пресной воды, что крайне важно как с экономической, так и с экологической и социальной точек зрения.
В этой книге представлен целостный обзор мембран для очистки воды, от подготовки мембран, их характеристик до производительности для конкретных процессов. Поскольку нехватка воды стала глобальным риском и одной из самых серьезных проблем для научного сообщества в этом столетии, публикация этой книги имеет большое значение, поскольку она послужит источником при поиске альтернативного решения в области рекультивации воды.
Эта книга даст читателям глубокое понимание различных доступных подходов к изготовлению мембран, как с использованием инновационных полимерных систем, так и неорганических наноматериалов, которые могут обеспечить улучшенные функциональные возможности, каталитическую и антимикробную активность для улучшения характеристик существующих мембран. Она будет полезна для представителей и администраторов водного сектора, бизнесменов предприятий по очистке воды, а также инженеров и ученых из промышленно развитых и развивающихся стран.

ОДНО РЕШЕНИЕ ПЯТИ ПРОБЛЕМ

Ростислав Мудрик, Анастасия Горовая

Чистая вода во всем доме – понятие многогранное. Мы хотим, чтобы она была без запаха, абсолютно прозрачная с приятным голубоватым оттенком, мягкой, способствовала продолжительной работе техники. Также, когда мы говорим о загрязнениях воды, это всегда комплексная проблема – ведь одновременно в воде всегда присутствует несколько примесей, требующих полного или частичного удаления.

Традиционные методы очистки воды – фильтрация её через уголь, каталитические сорбенты, ионообменная смола – обеспечивают решение одной проблемы на одном этапе. Так, пропуская воду через угольный фильтр, мы убираем посторонние запахи, органические вещества, хлор, пропуская через фильтры с катионообменным материалом – делаем воду мягкой, а фильтруя ее через каталитические загрузки – удаляем железо, марганец, сероводород. Эти способы очистки воды эффективно справляются с одной проблемой. Но вода после каждого из таких фильтров, как правило, не становится полностью чистой. Когда в воде встречается несколько загрязнений, приходится устанавливать несколько фильтров. Такой вариант решения проблемы требует много места, инвестиций и, конечно же, каждый из фильтров в схеме нуждается в персональном сервисе.

Время идет, и появляются новые разработки, которые делают нашу жизнь лучше. Так, в сфере водоподготовки появились фильтры для комплексной очистки воды с многофункциональными загрузками. Их использование обеспечивает решение нескольких проблем в одном корпусе. Благодаря таким фильтрующим материалам вы не теряете в эффективности очистки, и, при этом, получаете больше свободного места, а также упрощаете обслуживание. Первым и, до сегодняшнего дня, лучшим из многофункциональных фильтрующих материалов для комплексной очистки воды является Ecomix® – продукт украинской компании ООО НПО «Экософт» (Ecosoft).

История фильтрующего материала Ecomix® началась в 1998 году, когда компания Ecosoft выпустила продукт на рынок. Причины появления материала были весомыми. Владельцы частных домов чаще всего использовали воду из скважины. Скважинная вода, как правило, характеризуется высокой жесткостью, повышенным содержанием железа и марганца. При этом содержание железа превышает норму в среднем в 5 раз, а марганца – в 2 раза. На рынке в то время предлагались дорогостоящие многостадийные решения, предполагающие использование нескольких фильтров, стоимостью от 5000 до 7500 долларов. Несмотря на дороговизну, эти решения не всегда справлялись с удалением железа и марганца: на рынке было мало опытных специалистов по очистке воды для домашнего пользования, способных учитывать особенности фильтрующих материалов при их выборе и последующей эксплуатации. Для полноценной подготовки воды в коттеджах требовалось решение с одновременным удалением железа, марганца и умягчением воды. Оно должно быть эффективным, простым в применении и сравнительно дешевым. Фильтры с Ecomix®, производимые компанией Ecosoft, стали именно таким решением.

Ecomix® – многокомпонентный фильтрующий материал, полученный в результате многолетних научных исследований. Состоит из пяти ионообменных, сорбционных и фильтрационных компонентов, как стандартных промышленно выпускаемых, так и специфических – подготовленных с использованием оригинальных, специально разработанных технологий. Материал предназначен для очистки скважинной и водопроводной воды. Он эффек-

тивно удаляет из воды примеси ж
марганца, органические загрязн
умягчает воду и задерживает амм
Все эти процессы происходят одн
менно в одну стадию и в одном фильтре. Материал прост в применении – работает в стандартных умягчителях воды, регенерируется раствором таблетированной соли и не требует специальных реагентов или оборудования. Срок службы материала составляет 5 лет. Сфера применения: коттеджи и квартиры, небольшие предприятия и котельные, реже промышленные объекты. Материал защищен патентами.

Компания Ecosoft выпускает несколько марок материала: Ecomix® A, Ecomix® C и Ecomix® P. Чтобы правильно выбрать марку Ecomix®, необходимо сопоставить результат анализа с допустимыми показателями качества исходной воды и учесть требования к очищенной воде по показателю «окисляемость», который характеризует содержание в воде органических веществ. В зависимости от требуемой степени снижения окисляемости пользователь выбирает необходимую марку Ecomix®. Эффективность снижения значений остальных показателей качества воды одинаковая для Ecomix® A, Ecomix® C и Ecomix® P.

Ecomix A предназначен для очистки воды из скважин и водопровода с содержанием органических веществ, соответствующим величине окисляемости 5-10 мгO_2/л. Ecomix® C – предназначен для очистки воды с окисляемостью 10-20 мгO_2/л, а Ecomix® P – для очистки скважинной воды в регионах с низкой окисляемостью и доочистки водопроводной воды. При окисляемости менее 5 мгO_2/л применение Ecomix® марок A или C является не рациональным, т.к. покупатели просят более доступное по цене решение. С появлением же Ecomix® P еще больше людей получили доступ к чистой воде в домашних условиях.

Какую воду можно подавать на Ecomix®?

Источник	Допустимые показатели качества исходной воды		
	Ecomix® C	Ecomix® A	Ecomix® P
Жесткость	15 мг-экв/л		
Железо	15 мг/л		
Марганец	3 мг/л		
Окисляемость*	20 мгO_2/л		5 мгO_2/л
Аммоний	4 мг/л		

**Ecomix® C снижает окисляемость на 80 %, Ecomix® A и P – на 50 %*

Для специалистов по водоподготовке Ecomix® – это решение, включающее и путеводитель по его использованию. Компания Ecosoft вместе с материалом дает детальные инструкции, основанные на результатах научных исследований и 20-летнем опыте эксплуатации.

Для расчетов размера фильтра, частоты регенераций и технических параметров компания предоставляет детальную спецификацию с формулами. Сами расчеты автоматизированы на сайте ecosoft.ua/ecomix. Достаточно ввести состав исходной воды, определиться с количеством воды, и вы получите отчет, в котором будут указаны технические параметры фильтра и данные для его настройки.

Благодаря такому подходу сложные задачи подготовки воды могут решаться не только химиками-технологами. Как опытные, так и начинающие инженеры и менеджеры по продажам систем очистки воды, насосной и котельной техники также могут самостоятельно использовать материал. Для этого необходимо ознакомиться с доступной на сайте информацией и пройти обучение, занимающее два дня.

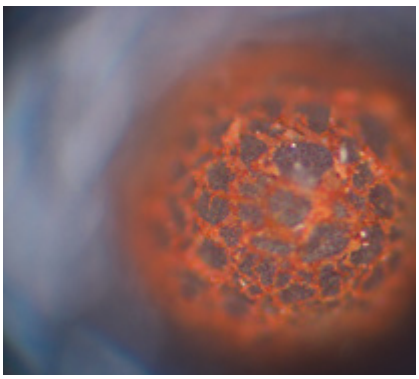
СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ ECOMIX®

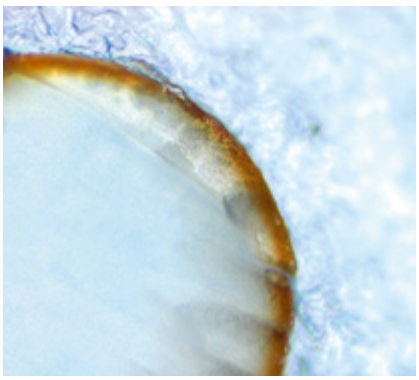
Наиболее сильная сторона материала – эффективное удаление соединений железа в течение всего срока службы. Допустимое содержание железа для Ecomix® в исходной воде – 15 мг/л, одно из самых высоких среди материалов для обезжелезивания. Более того, Ecomix® – единственная технология для удаления как растворенного неорганического, так и органического железа (связанного в органические комплексы). В анализе воды обычно указывается общее железо без учета форм его присутствия, которые существенно могут меняться с изменением различных факторов – температуры, содержания органических веществ и др. В то же время, содержание органических веществ (окисляемость воды) также заметно варьируется в течение года. Благодаря способности Ecomix® удалять и соединения железа, и органические примеси в широком диапазоне концентраций, материал эффективно работает даже при изменении состава воды. Такие свойства придают материалу чрезвычайную стабильность в работе.

Ecomix® – один из самых надежных материалов по снижению содержания марганца. Марганец почти всегда сопутствует железу в воде. А вот в анализах воды он обнаруживается не всегда. Компонент Ferrosorb, входящий в состав материала Ecomix, задерживает и железо, и марганец. Это дополнительное преимущество крайне важно для специалистов по водоподготовке, поскольку исключает необходимость дополнительных измерений качества воды, но обеспечивает получение воды, очищенной и от железа, и от марганца.

Кроме того, Ecomix® – это путь к получению «голубой» воды. Все чаще жители городов устанавливают фильтры для очистки водопроводной воды в квартирах. Стандартные

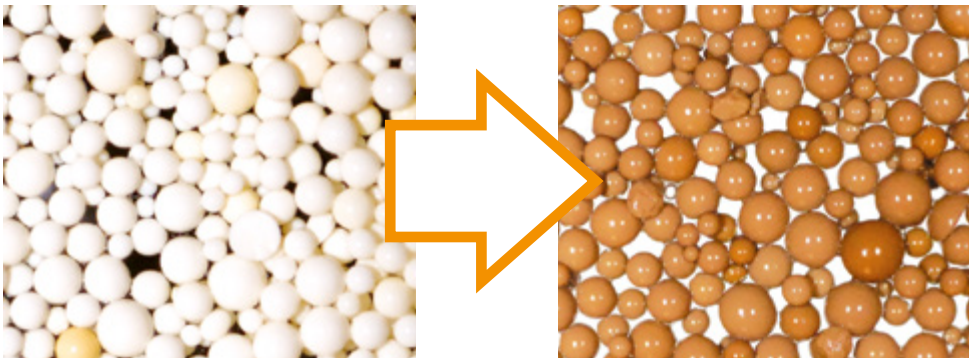
Сорбент FerroSorb удаляет из воды соединения железа и марганца





Зерно FerroSorb в разрезе

Для снижения перманганатной окисляемости (органических веществ) и цветности воды применяется сорбент HumiSorb



HumiSorb в исходном состоянии

HumiSorb после сорбции органических соединений

умягчители снижают жесткость воды, не удаляя присущий водопроводной воде жёлтый оттенок, особенно заметный в наполненной ванной. Фильтры с Ecomix® C не только умягчают воду, но и значительно снижают окисляемость воды одновременно с цветностью. Вы получаете воду с приятным голубоватым оттенком. Это происходит благодаря компоненту Humisorb, который сорбирует органические вещества.

За 20 лет Ecomix® стал основным решением для очистки воды в коттеджах, квартирах и небольших предприятиях в Украине. В Киевской области с жесткой и железистой водой тысячи коттеджей оснащены фильтрами с Ecomix A и получают мягкую воду без железа. В Закарпатской области, где состав воды всегда непредсказуем, Ecomix A отлично работает при повышенном содержании марганца (до 6 мг/л). В Донецкой и Днепропетровской областях, где вода наиболее плохого качества, Ecomix® марок C и A применяют не только как самостоятельное решение, но и как предочистку перед системами обратного осмоса. В Николаеве Ecomix® C используют для очистки водопроводной воды с целью умягчения и снижения окисляемости. Представить себе водоподготовку в Украине без Ecomix® на сегодняшний день просто невозможно (см. «Примеры использования Ecomix® в Украине»).

К средине 2000-х стало очевидно, что Ecomix® – это стабильное эффективное решение, проверенное временем на сложных водах в Украине. Возник логичный вопрос: как решаются задачи очистки скважинной воды с несколькими нежелательными примесями в других странах? Ответ оказался неожиданным – почти всегда компании по водоподготовке в мире используют традиционные решения, устанавливая несколько фильтров.

ПУТЬ ECOMIX ЗА ПРЕДЕЛЫ УКРАИНЫ

Материал прошел сертификацию в Германии для продаж в страны Европейского союза. Немецкий сертификат TUV SUD подтвердил безопасность материала и допустил использование Ecomix в производствах пищевых продуктов. TUV SUD – международный сертификат соответствия показателям безопасности EU. Выдается нотифицированным органом ЕС по сертификации (TUV, Германия). Получение сертификата означает, что материалы соответствуют требованиям по токсикологической безопасности Евросоюза и могут использоваться в процессах фильтрации воды для пищевых целей.

Далее материал прошел сертификацию на соответствие требований NSF. Ecomix® имеет сертификат Gold Seal (США), который подтверждает его безопасность при контакте с питьевой водой. Сертификат Gold Seal подтверждает соответствие стандартам:

- **NSF/ANSI 44-2017** – включает требования к ионитам для умягчения: эффективность сорбции, регенерации, промывки водой.
- **NSF/ANSI 61-2017** – включает требования к содержанию компонентов, влияющих на здоровье человека.
- **NSF/ANSI 372-2016** – стандарт безопасности продукта, подтверждающий отсутствие выделения свинца в воду, контактирующую с материалами фильтра.

Так материал, созданный в Украине, благодаря своему качеству и надежности получил признание в Европе и США.

Примеры использования Ecomix® в Украине

Показатель	Исходная вода	Вода после ECOMIX A
Петрушки, Киевская область		
Жесткость, мг-экв/л	11.4	<0.01
Железо, мг/л	9.6	0.02
Марганец, мг/л	0.39	<0.01
Окисляемость мгO_2/л	3.9	0.12
Берегово, Закарпатская область		
Жесткость, мг-экв/л	3.1	<0.01
Железо, мг/л	9.5	0.10
Марганец, мг/л	3.2	0.02
Окисляемость мгO_2/л	2.4	1.1
Аммоний, мг/л	1.0	0.10

После 2010 года на рынках Украины, стран СНГ, Восточной Европы, США сформировалась отрасль материалов для комплексной очистки воды.

Сейчас есть около 15 различных продуктов, предназначенных для удаления нескольких примесей в одном фильтре. Эти продукты можно условно объединить в три группы: материалы на основе цеолитов (Crystal Right), материалы на основе специально обработанных ионообменных смол (Ecomix®) и материалы, представляющие собой смеси стандартных промышленно выпускаемых ионообменных смол (Экотар, Aqua multi, Filtrasorb и другие). У каждой группы есть свои особенности.

Цеолиты эффективно работают на удаление растворенного и окисленного железа, но не удаляют органическое железо. Они отравляются сероводородом и органическими веществами, а также требуют тщательного подхода в расчете размера фильтра и фильтроцикла.

Материалы на основе смеси промышленно выпускаемых смол, как правило, самые доступные по цене. Они могут состоять из двух типов катионитов или смеси катионита и анионита. Они работают по железу, но быстро отравляются. Обычно через 20-30 регенераций (около 6 месяцев эксплуатации) такие материалы теряют до 30% емкости и, следовательно, длительности фильтроцикла. А срок их службы составляет 2 года. Для того чтобы его продлить, производители рекомендуют регулярно производить промывку материала реагентами, чаще всего – кислотными, что делает процесс экологически опасным.

При подборе фильтра с материалом комплексного действия следуют оценивать не только технологические параметры и стоимость фильтра, но и стоимость его эксплуатации.

Различные материалы целесообразно сравнить между собой по потреблению соли для регенерации. Сравнение по удельному расходу соли на 1 литр материала не является информативным, поскольку материалы отличаются ионообменной емкостью и формулой расчета объема воды между промывками. Лучше делать расчет того, сколько соли в год потребуется для эксплуатации фильтра в коттедже для семьи из 4 человек при заданном составе скважинной воды.

Примеры использования Ecomix® в мире

Показатель	Исходная вода	Вода после ECOMIX C
Канада, Онтарио		
Жесткость, мг-экв/л	7.4	<0.01
Железо, мг/л	9.6	0.13
Марганец, мг/л	1.23	<0.05
Окисляемость мгO_2/л	7.6	1.4
Сербия, Велико-Градиште		
Жесткость, мг-экв/л	13.5	<0.01
Железо, мг/л	9.3	0.15
Марганец, мг/л	0.15	<0.05
Окисляемость мгO_2/л	14.9	2.7
Аммоний, мг/л	0.45	<0.05

Сравнение расхода соли на регенерацию различных типов фильтрующих материалов

Тип материала	Ecomix	Цеолиты	Смесь стандартных смол
Расход соли, кг/год	205	480	248-585

Принимая во внимание более частую замену материала и значительно больший расход соли, эксплуатация фильтров с цеолитами и смесью стандартных смол обойдутся покупателю дороже, чем фильтры с Ecomix® уже в течение первого года работы (см. «Примеры использования Ecomix® в мире»).

Ecomix® существенно изменил отрасль водоподготовки во многих странах. С инженерной точки зрения Ecomix совершил революцию: заменил традиционные решения из нескольких громоздких дорогостоящих фильтров на один компактный, эстетичный, при этом эффективный и экономически доступный фильтр.

Десятки компаний стали производить системы, основанные на использовании Ecomix®. Только в Украине рынок фильтров на весь дом за 20 лет вырос более чем в 10 раз. Благодаря простоте применения Ecomix компаниям стало легче решать сложные задачи очистки воды. В отрасль водоподготовки пришли сотни новых компаний. Возросло сначала количество, а затем и качество предоставляемых услуг. Больше покупателей приобрели фильтры и системы очистки воды для коттеджей, квартир, своего бизнеса.

Ecomix® – пример того, как научно-обоснованные технологии вместе с профессионализмом инженеров-химиков, маркетологов и менеджеров по продажам создают прорывные продукты, улучшают жизнь людей и делают бизнес успешным.

ECOMIX®

inside

Высокоэффективное комплексное

РЕШЕНИЕ ДЛЯ СЛОЖНОЙ ВОДЫ

ОДНО РЕШЕНИЕ ПЯТИ ПРОБЛЕМ:

- железо
- марганец
- жесткость
- органические соединения
- аммоний

ecosoft.com

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТВЕРДОФАЗНОЙ ЭКСТРАКЦИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ В ВОДЕ

Ярослав Подгурский

Для определения пестицидов в воде на уровнях пределов обнаружения, указанных в требованиях и директивах, часто используют дополнительный этап концентрирования. GERSTEL предлагает полностью автоматическое решение для пробоподготовки, которое состоит из многозадачного автодозатора MPS, оснащенного опцией ТФЭ и станцией упаривания. Производительность системы, включая автоматическую экстракцию, которая была испытана на примере определения 18 пестицидов в грунтовой воде на уровне 10 нг/л. Аналиты были извлечены, сконцентрированы и измерены при помощи ЖХ-МС/МС.

Рис. 1. Модуль GERSTEL SPE для автоматической твердофазной экстракции

Перед современными лабораториями регулярно возникают вызовы по снижению пределов определения. Для достижения приемлемых результатов, часто используются различные методы экстракции образцов – твердофазная экстракция (ТФЭ) или жидкость-жидкостная экстракция (ЖЖЭ) в сочетании с концентрированием. Степень концентрирования, достигаемая в этих условиях, зависит от соотношения между объемом экстрагированного образца и количеством растворителя, используемого для элюирования аналита из ТФЭ картриджа или жидкостной экстракции. После экстракции, можно осуществить концентрирование, что существенно улучшает пределы обнаружения для всего аналитического метода. Например, дополнительный этап концентрирования может помочь в достижении требований Европейской рамочной водной директивы 2008/105/ЕС для пестицидов в грунтовой и питьевой воде.

Как правило, для этапов концентрирования упариванием, используются полуавтоматические решения, в которых определенное количество образцов упаривают в потоке

Рис. 2 Многозадачный пробоотборник GERSTEL MPS с модулями для твердофазной экстракции

Ручные этапы
- Фильтрование пробы
- Перенос пробы в 25 мл виалы

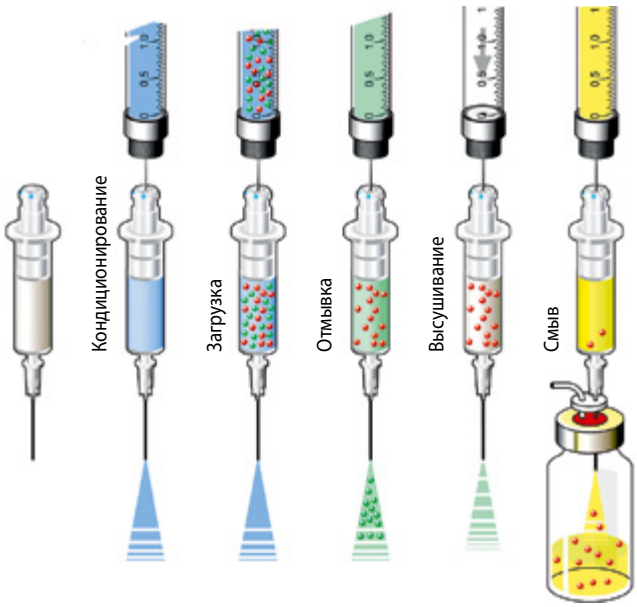
ТФЭ процесс
- 20 мл образца/фильтрата добавляются в картридж
- ТФЭ картридж C18ec
- Элюирование с 2 мл MeOH (концентрация 10:1)

mVAP концентрирование
- Время упаривания: 30 мин
- Температура: 60 °C
- Давление: 200 мбар
- Перемешивание: 600 об/мин
- Упаривание досуха

Восстановление в mVAP
- Добавление 0,5 мл H_2O
- Время инкубации 5 мин
- Перемешивание: 600 об/мин

Перенос в ЖХ-МС/МС
- Перенос концентрата в 1,5 мл виалы
- Анализ при помощи ЖХ-МС/МС

Рис. 3. Этапы автоматической подготовки проб для проведения анализа

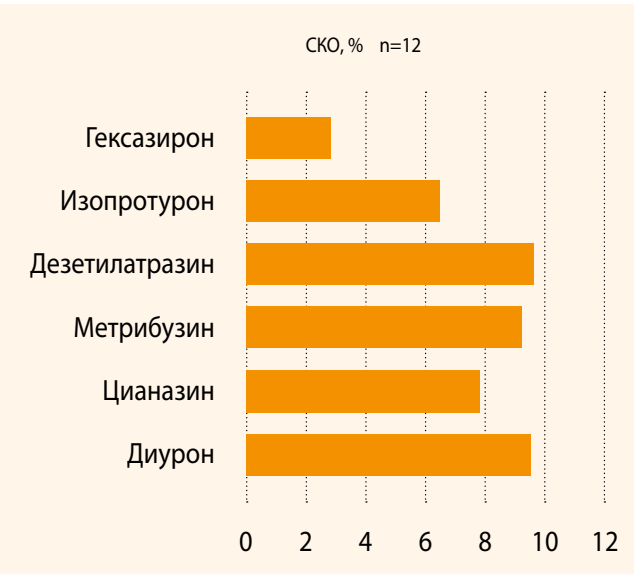


азота в контролируемых условиях повышения температуры. В большинстве систем, образцы переносятся вручную. Многопозиционная станция упаривания GERSTEL mVAP в комбинации с многозадачным автодозатором MPS предлагает полностью автоматическое решение для концентрирования экстрактов.

Система позволяет осуществить автоматизацию всех этапов пробоподготовки, включая ввод в ГХ- или ЖХ-систему. Упаривание контролируется автоматическим регулированием вакуума, температуры и перемешивания для получения повторяемых результатов, независимо от используемого растворителя. Пользователь также может ощутить преимущества от реального увеличения эффективности работы – ведь последовательности образцов могут обрабатываться автоматически в течение ночи. Ниже представлены данные производительности всей системы, включая модуль mVAP.

Рис. 4. Измерение 18 пестицидов при концентрации 10 нг/л и их уровень извлечения

Рис. 5. Стандартное отклонение для избранных аналитов для двенадцати последовательных экстракций и измерений



GERSTEL
IDEALAB

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/

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

ТФЭ экстракция и очистка осуществлялась с применением GERSTEL MPS, оснащенного опцией ТФЭ. Концентрирование элюата осуществлялось с применением станции mVAP, установленной на GERSTEL MPS, и под управлением ПО MAESTRO. ЖХ-МС/МС анализ осуществлялся на ЖХ системе Agilent 1290, оснащенной трехквадрупольным масс-детектором Agilent 6490.

В модуле mVAP образцы концентрируются при умеренно повышенных температурах, обеспечивая эффективное улучшение пределов обнаружения. Параметры метода отображены в таблице. Для калибровки системы были подготовлены образцы грунтовых ввод с известным содержанием пестицидов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Полностью автоматические процессы, включая ТФЭ и упаривание, были испытаны на предмет надежности, извлечения аналитов, линейности метода и воспроизводимости от образца к образцу. Данные, полученные при использовании mVAP для концентрирования 18-ти избранных пестицидов в грунтовых водах, прекрасно демонстрируют, что система обеспечивает необходимую аналитическую производительность без необходимости применять какие-либо ручные манипуляции. Калибровочные кривые, воспроизводимость от образца к образцу и уровень извлечения демонстрируют применимость методики для рутинных испытаний.

GERSTEL MPS с модулем ТФЭ и mVAP в комбинации с ЖХ-МС/МС – мощный инструмент для определения пестицидов в воде в низких концентрациях.

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

Директива Европейского Парламента и Совета Европейского Союза 2008/105/ЕС от 16 декабря 2008 г. о стандартах качества в области водной политики, изменении и последующей отмене Директив Совета 82/176/ЕЭС, 83/513/ЕЭС, 84/156/ЕЭС, 84/491/ЕЭС, 86/280/ЕЭС и об изменении Директивы 2000/60/ЕС

Сведения об авторе:
Ярослав Подгурский – ООО Идеалаб. Опыт работы с аналитическим оборудованием 11 лет. Специализация – хроматография и масс спектрометрия.

ГОЛОВНА ПОДІЯ ЛАБОРАТОРНОЇ ІНДУСТРІЇ

LAB ComplEX

XII МІЖНАРОДНА ВИСТАВКА LABComplEX

АНАЛІТИКА ЛАБОРАТОРІЯ БІОТЕХНОЛОГІЇ HI-TECH

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

Організатори: LMT CORPORATION

УВАГА! НОВЕ МІСЕЦЬ ПРОВЕДЕННЯ

ACCO International

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

270 ТОРГОВИХ МАРОК, СВІТОВИХ БРЕНДІВ

35 НАУКОВО-ПРАКТИЧНИХ ЗАХОДІВ

6 500 ВІДВІДУВАЧІВ

300 ДОПОВІДАЧІВ

25-27 ВЕРЕСНЯ 2019

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

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ВОДЫ С ПОМОЩЬЮ АНАЛИТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ SHIMADZU

***Сухомлинов А. Б.**, директор компании «ШимЮкрейн» – генерального дистрибьютора SHIMADZU в Украине и Республике Молдова*

Повышение требований к контролю качества воды неизбежно приводит к увеличению доли инструментальных средств аналитического контроля. С другой стороны, отечественные лаборатории контроля качества воды до сих пор используют устаревшие методы для контроля по ряду показателей. Это касается, прежде всего, контроля обобщенных показателей качества. Важнейшими обобщенными показателями качества являются общий органический углерод и общий связанный азот. Японская приборостроительная корпорация SHIMADZU является крупнейшим мировым производителем приборов для лабораторного и автоматического контроля указанных показателей качества воды.

Приоритету SHIMADZU на мировом рынке анализаторов общего органического углерода (TOC-анализаторов) в значительной степени способствовал предложенный японскими конструкторами метод низкотемпературного термокаталитического окисления органических соединений, который в сочетании с бездисперсионным инфракрасным детектором оказался наиболее универсальным, и, при этом, самым надежным и удобным в работе. Кроме указанного режима окисления в некоторых моделях TOC-анализаторов SHIMADZU используются другие методы: окисление УФ-облучением и химическое окисление.

Фото 1. TOC-анализатор модели TOC-L

В настоящее время многие предприятия Украины успешно используют TOC-анализаторы SHIMADZU, работающие именно по методу низкотемпературного каталитического окисления, решая задачи, связанные не только с определением содержания общего органического углерода в воде различной степени чистоты и в твердых пробах, но также и с определением общего связанного азота (с применением дополнительного хемилюминесцентного детектора). При этом используются приборы как для анализа проб в лабораторном варианте, так и для анализа на потоке (on-line).

Основным блоком современных TOC-анализаторов является реактор конверсии, функцией которого является перевод всех содержащихся в пробе углеродсодержащих соединений любой структуры и состава в диоксид углерода. В соответствии со стандартом EN1484 в качестве такого узла конверсии могут использоваться как реакторы термокаталитического окисления, так и реакторы химического окисления в сочетании с ультрафиолетовым облу-

чением. Фирма SHIMADZU выпускает несколько моделей ТОС-анализаторов, в которых используются конструкции как первого, так и второго типа реакторов. При этом важно подчеркнуть, что анализаторы с реактором первого типа более универсальны и не имеют ограничений в практическом использовании. Второй метод, как отмечается стандартом EN1484, имеет несколько ограничений, а именно он не может быть использован: для анализа проб с высоким содержанием ТОС; точного анализа природных вод, содержащих гуминовые соединения (трудно вскрываемые в реакторе второго типа); для определения общего азота, а также для анализа проб, содержащих взвешенные частицы (которые могут включать в себя часть общего органического углерода, содержащегося в пробе).

Следует отметить, что именно низкотемпературный (680°С) вариант термокаталитического разложения оказался наиболее удобным с практической точки зрения при использовании реакторов каталитического типа, поскольку применение температуры порядка 900оС (т.е. при температуре, необходимой для работы катализаторов, использовавшихся в ранних моделях ТОС-анализаторов) приводит к образованию стекловидного осадка на поверхности катализатора и быстрому прекращению его работы. В то же время использование нового типа катализатора, работающего при температуре 680оС, сопровождается лишь появлением осадка солей в кристаллической форме, что позволяет легко смывать этот осадок подкисленным раствором даже в автоматическом режиме. Это позволяет использовать ТОС-анализаторы SHIMADZU без замены катализатора в течение нескольких лет. Что же касается ТОС-анализаторов, использующих метод конверсии, сочетающий химическое окисление и УФ-облучение (эта серия приборов у фирмы SHIMADZU имеет аббревиатуру TOC-V W), то следует отметить одну важную особенность – эти приборы можно использовать для анализа проб воды особой чистоты (с содержанием ТОС на уровне 0,5 мкг/л), что превышает возможности термокаталитических анализаторов (у них нижний предел измерения 4 мкг/л) за счет особенности процесса химического окисления, при котором реактор способен перерабатывать пробы воды, объем которых больше на порядок. Следует отметить, что повышенная чувствительность анализаторов серии TOC-V W крайне редко используется для контроля качества воды в системах водоснабжения, но представляет большой интерес для электронной промышленности, а также для приборостроительных компаний, выпускающих аппараты для получения особо-чистой воды.

Фото 2. ТОС-анализатор модели ТОС-4200

Для решения задач контроля качества воды в настоящее время чаще всего используются ТОС-анализаторы SHIMADZU серии TOC-L (фото 1). Они позволяют выполнять анализ проб на содержание общего углерода (ТС), общего органического углерода (ТОС), общего неорганического углерода TIC или IC (эти две аббревиатуры используются равноправно), нелетучего (неудаляемого продувкой) органического углерода (NPOC) в стандартной конфигурации прибора, а при дополнении стандартного комплекта соответствующими опциями, также и летучего (удаляемого продувкой) органического углерода (POC) и общего азота (TN). Все приведенные выше определения и их аббревиатуры даны в соответствии со стандартом EN1484.

Диапазон определяемых концентраций для ТОС-анализатора SHIMADZU моделей TOC-L CSH (модель, управляемая либо от персонального компьютера, либо от встроенного процессора) и TOC-L CPH (модель, управляемая только от персонального компьютера) составляет от 4 мкг/л до 35 г/л по углероду и от 5 мкг/л до 10 г/л по азоту. В случае, если требования к чистоте анализируемой воды менее жесткие, целесообразно использовать ТОС-анализатор SHIMADZU моделей TOC-L CSN и TOC-L CPN. С помощью указанных моделей приборов можно измерять те же параметры (ТС, ТОС, IC, NPOC, POC и TN), как и с помощью моделей TOC-L CSH и TOC-L CPH, но при этом значение нижнего предела измерения для общего углерода несколько выше (50 мкг/л), в то время как для неорганического углерода остается на том же уровне (4 мкг/л). Нижний предел определения азота для этих моделей составляет 20 мкг/л.

Все рассмотренные выше модели ТОС-анализаторов представляют собой средства измерения лабораторного типа. Помимо таких приборов SHIMADZU выпускает многоканальные промышленные анализаторы ТОС-4200 (фото 2) для автоматического анализа на потоке. Эти приборы могут устанавливаться вне лаборатории. Они способны анализировать пробы воды, поступающие одновременно от шести источников.

Для измерения содержания индивидуальных органических соединений в лабораториях контроля качества воды широко применяются

Фото 3. Газовый хроматограф модели GC-2030

газовые и жидкостные хроматографы SHIMADZU с различными детекторами, включая масс-спектрометрические.

Основной моделью газового хроматографа SHIMADZU, применяемого с указанной целью, является модель GC-2030 (фото 3). Основной технической характеристикой любого прибора, предназначенного для количественного анализа, является чувствительность. Пламенно-ионизационный детектор хроматографа GC-2030 имеет самую высокую чувствительность: 1,2 пГ С/сек. Следует отметить, что в хроматографе GC-2030 может быть установлено до четырех детекторов с индивидуальным контролем температуры для каждого и полным электронным контролем газовых потоков.

В газовом хроматографе GC-2030 предусмотрена возможность надежного и безопасного применения водорода в качестве газа носителя, что дает возможность в два раза увеличить скорость хроматографирования и, тем самым, вдвое увеличить производительность анализа, а также избавляет пользователя от необходимости устанавливать газовые баллоны с дорогим гелием. В этом случае вместо баллонов с гелием можно использовать настольный генератор водорода. При этом нужно учесть, что даже при использовании гелия в качестве газа-носителя, генератор водорода очень часто используется в комплексе обеспечения хроматографического анализа, как источник газа для образования пламени (за исключением случаев использования детектора по теплопроводности). Известно, что водород как газ носитель имеет серьезное преимущество перед гелием. Он обеспечивает значительно более широкий плоский участок на кривой Ван-Деемтера и поэтому позволяет устанавливать более высокие значения линейной скорости. В результате время хроматографирования может быть сокращено в два раза. Чтобы гарантировать устранение риска утечки при работе с газом-носителем водородом, компания SHIMADZU разработала специальный встроенный водородный сенсор. Это устройство не только обеспечивает быстрое обнаружение потенциальной возможности утечки в режиме «standby», но и автоматически отключает поток водорода. Кроме того, прибор имеет функцию автоматической проверки утечки газа-носителя, что особенно полезно при использовании водорода в качестве газа-носителя.

Большое преимущество предоставляют пользователю хроматографа GC-2030 особенности конструкции прибора, обеспечивающие крайне простой, удобный и быстрый способ выполнения рутинных операций по замене колонки и обслуживанию инжекторного порта. Для этой цели используется технология ClickTek, принцип которой известен. Он состоит в обеспечении проведения рутинных монтажных операций вручную без использования каких-либо инструментов. Особенность этой технологии в случае хроматографа GC-2030 состоит в том, что операция требует только одного движения, в отличие от приборов других производителей, где эта операция заключается в ряде последовательных движений, требующих определенной точности. Например, для присоединения колонки, необходимо осуществить только лишь простой поворот коннектора на 90 градусов. Этого будет достаточно для обеспечения надежного герметичного соединения. Аналогично для того,

Фото 4. Газовый хромато-масс-спектрометр с тройным квадруполем модели GCMS-TQ8050NX

чтобы открыть или закрыть инжекторный порт, например, при замене инжекторной вставки, достаточно одного простого движения, чтобы обеспечить герметичность соединения.

С целью идентификации органических соединений неизвестной природы и повышения чувствительности их определения применяются хроматографы с масс-спектрометрическими детекторами (хромато-масс-спектрометры). Во многих случаях для решения задач контроля качества воды достаточно моноквадрупольного хромато-масс-спектрометра (у SHIMADZU таковой является модель GCMS-QP2020NX), но для надежного определения микроколичеств высокотоксичных органических соединений рекомендуется использовать трехквадрупольные хромато-масс-спектрометры. В настоящее время самым чувствительным в мире газовым хроматографом с трехквадрупольным масс-детектором является хромато-масс-спектрометр SHIMADZU модели GCMS-TQ8050NX (фото 4).

Жидкостные хроматографы с различными детекторами, в том числе и ионные хроматографы, также широко применяются для контроля качества воды. При этом наиболее распространенными в лабораториях контроля качества воды являются жидкостные хроматографы модульной конструкции серии LC-20A. В этих приборах в качестве модуля подачи растворителя используются либо насосы модели LC-20AD с максимальным давлением 40 Мпа, либо насосы модели LC-20ADXR с максимальным давлением 66 Мпа.

С насосами обоих указанных моделей можно использовать 9 различных детекторов:

- спектрофотометрический дисперсионный с диапазоном длин волн до 900 нм;
- спектрофотометрический дисперсионный с диапазоном длин волн до 700 нм;
- спектрофотометрический диодно-матричный;
- рефрактометрический;
- флуоресцентный;
- кондуктометрический;
- электрохимический (амперометрический);
- светорассеивающий;
- масс-спектрометрический (включая тандемные масс-спектрометры).

Фото 5. Газовый Жидкостный хроматограф модели LC-30A

Фото 6. Спектрофотометр УФ-видимого диапазона модели UV-1900

В последнее время все чаще стал применяться жидкостный хроматограф категории UHPLC модульной конструкции серии LC-30A (фото 5), у которого максимальное рабочее давление составляет 130 МПа. Главное преимущество этого прибора – отсутствие ограничений по геометрическим параметрам аналитических колонок и размерам частиц применяемого сорбента. Кроме того, данная модель жидкостного хроматографа наиболее эффективна при использовании режима высокоскоростной масс-спектрометрии в системах с тройным квадруполем, что реализовано в новых моделях жидкостных хромато-масс-спектрометров LCMS-8050 и LCMS-8060 (чувствительность масс-спектрометра LCMS-8060 самая высокая среди приборов с тройным квадруполем).

Известно, что в лабораториях контроля воды самыми распространенными приборами являются молекулярные абсорбционные спектрофотометры УФ-Видимого диапазона. Приборы этого типа позволяют выполнять измерения концентрации не только компонентов элементного состава, но и концентрации анионов, а также выполнять измерения по таким показателям, как цветность и мутность. Корпорация SHIMADZU выпускает в настоящее время семь моделей молекулярных абсорбционных спектрофотометров УФ-Видимого диапазона: UV-1280, UV-1800, UV-1900, UV-2600, UV-2700, UV-3600 и UV-3700. Из них для контроля качества воды применяются четыре модели: UV-1280, UV-1800, UV-1900, UV-2600. Выбор той или иной модели прибора определяется аналитической задачей лаборатории. При выполнении измерений с использованием широких полос поглощения, подходят следующие модели: UV-1280 с фиксированной (5 нм) СПП (спектральной полосой пропускания), UV-1800 и UV-1900 (фото 6) с более узкой фиксированной (1 нм) СПП. При необходимости измерять спектры, состоящие из большого количества узких полос, следует применять высокоразрешающий спектрофотометр с переменным значением СПП модели UV- 2600. Этот спектрофотометр имеет регулируемую СПП, минимальное значение которой составляет 0,1 нм.

Для контроля элементного состава проб в лабораторной практике чаще всего используются атомно-абсорбционные спектрометры. Корпорация SHIMADZU рекомендует для анализа

Фото 7. Атомно-абсорбционный спектрометр модели АА-7000

воды прибор модели АА-7000 (фото 7), являющийся образцом автоматизированной современной системы анализа по методу атомной абсорбции. В этом спектрометре двухлучевая оптическая схема с автоматической оптимизацией потока газа и автоматической оптимизацией высоты горелки обеспечивает долговременную стабильность (например, при выполнении подряд 600 измерений относительное стандартное отклонение не превышает 1%), а также надежность результатов при изменении состава матрицы, в том числе в матрицах с высоким содержанием органики. Высококачественная оптика и усовершенствованная конструкция электротермического атомизатора позволяют проводить анализ следовых количеств тяжелых металлов в пробе (например, определение свинца на уровне концентрации 0,05 мкг/л, а определение марганца на уровне концентрации 0,01 мкг/л). В приборе АА-7000 используется система полностью автоматического переключения режимов атомизации в пламени и электротермической атомизации по соответствующей команде программного обеспечения.

В последнее время для решения задач элементного анализа чаще стали приобретать атомно-эмиссионные оптические спектрометры с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-спектрометры). Корпорация SHIMADZU выпускает две модели таких спектрометров: ICPE-8010 и ICPE-8020, различающихся режимами наблюдения плазмы – двойной (аксиальный и радиальный) в модели ICPE-8020 и одинарный (аксиальный) в модели ICPE-8010 (фото 8). Указанный тип спектрометров за счет одновременного измерения сигналов, принадлежащих различным аналитам, имеет преимущество перед атомно-абсорбционными приборами в том случае, когда количество элементо-определений составляет порядка 50 и более в день. Но для решения проблемы повышения чувствительности элементного анализа недостаточно оптического ИСП-спектрометра. Поэтому более перспективным является ИСП-масс-спектрометр, позволяющий повысить чувствительность на несколько порядков по сравнению с оптическими приборами – атомно-абсорбционными и атомно-эмиссионными ИСП-спектрометрами. Корпорация SHIMADZU выпускает для этой цели ИСП-масс-спектрометр модели ICPMS-2030 (фото 9), который удовлетворяет самым высоким требованиям контроля качества воды по чувствительности, точности измерений и производительности анализа.

Фото 8. Атомно-эмиссионный ИСП-спектрометр модели ICPE-9810

Фото 9. ИСП-масс-спектрометр модели ICPMS-2030

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

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

www.shimadzu.com.ua

ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «ВОДА И ВОДООЧИСТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

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»

Ідеальний басейн — це просто

ГОТОВІ БАСЕЙНИ ПІД КЛЮЧ ТА ХІМІЯ ДЛЯ ДОГЛЯДУ ЗА БАСЕЙНАМИ

bwt.ua

+38 (067) 377-55-33

КОМПАКТНЫЙ ФИЛЬТР ДЛЯ ВСЕГО ДОМА

ecosoft
water professionals

ecosoft.com