

ТЕМА НОМЕРА	НАНОТЕХНОЛОГИИ В ОЧИСТКЕ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ: ЗА И ПРОТИВ
АКТУАЛЬНО	О ЦЕЛЯХ И ЗАДАЧАХ ПРОЕКТА «ЧИСТАЯ ВОДА» ПАРТИИ «ЕДИНАЯ РОССИЯ»..... 76 БОРИС ГРЫЗЛОВ: «РОССИЯ ДОЛЖНА СТАТЬ ЛИДЕРОМ В СФЕРЕ ПОСТАВОК ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ»..... 77 ИЗ ВЫСТУПЛЕНИЯ АКАДЕМИКА РАЕН ПЕТРИКА В. И. НА МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ЧИСТАЯ ВОДА»..... 79 НОВОСТИ ИЗ РЕГИОНОВ..... 80 РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ «ЧИСТАЯ ВОДА» В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА «ЧИСТАЯ ВОДА» В КАРЕЛИИ ВОДА ИЗ-ПОД КРАНА, КОТОРАЯ ЛЕЧИТ РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ «ЧИСТАЯ ВОДА» В СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ В НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ ЗАПУЩЕН ПИЛОТНЫЙ ПРОЕКТ ПО УСТАНОВКЕ ФИЛЬТРОВ НА ОСНОВЕ УСВР В СОЦИАЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ВОДА ПОЛЕЗНА ТА, КОТОРАЯ ЧИСТА О РЕЗУЛЬТАТАХ ВСЕРОССИЙСКОГО КОНКУРСА НА ЛУЧШИЕ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ..... 85
ПРОБЛЕМЫ И МНЕНИЯ	УСВР — УГЛЕРОДНАЯ СМЕСЬ ВЫСОКОЙ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ..... 87 КОРПОРАЦИЯ «ЗОЛОТАЯ ФОРМУЛА» ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ПОРОШКОВЫХ НАНОПОРИСТЫХ ФИЛЬТРОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ — НА ПРИМЕРЕ УСВР С ПОЗИЦИИ НАУЧНОЙ ТЕОРИИ ФИЛЬТРОВАНИЯ ВОДЫ..... 90 ИЩЕНКО Ю. А. (ООО НПК «ОНИКС», г. ВОЛГОГРАД) ВЫКОПИРОВКА ИЗ ОТЧЕТА «ПИЛОТНЫЕ ИСПЫТАНИЯ УСТАНОВКИ С ФИЛЬТРУЮЩЕЙ ЗАГРУЗКОЙ УСВР, ИМПРЕГНИРОВАННОЙ ЙОДИДОМ СЕРЕБРА, ДЛЯ ГЛУБОКОЙ ДООЧИСТКИ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ, ПОСТУПАЮЩЕЙ В ЗДАНИЕ ГТИ ТД ГУП «ВОДОКАНАЛ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА» 95

ОТЧЕТ НИИ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА И ГИГИЕНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ИМ. А. Н. СЫСИНА: «ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УГЛЕРОДНОГО СОРБЕНТА ПОВЫШЕННОЙ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ (УСВР) ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ ПО ФИЗИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ».....	99
---	----

КОНЦЕПЦИЯ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ, МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ РИСКА, МЕТОДОВ ИДЕНТИФИКАЦИИ И КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ (УТВЕРЖДЕНА ПОСТАНОВЛЕНИЕМ ГЛАВНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО САНИТАРНОГО ВРАЧА РФ ОТ 31 ОКТЯБРЯ 2007 г. № 79)	105
---	-----

КОММЕНТАРИИ ЭКСПЕРТОВ	112
-----------------------------	-----

«БУРИДАНОВ ОСЕЛ» ФИЛЬТРОВАНИЯ	117
-------------------------------------	-----

СЕРПОКРЫЛОВ Н. С., РУДАКОВА М. Н., КУЛИКОВА Ю. А., СИМАНОВА Е. И.

ПЕРЕДОВОЙ ОПЫТ

ЧИСТАЯ ВОДА РОССИИ: ДЕКЛАРАЦИИ, РЕАЛЬНОСТЬ, ПЕРСПЕКТИВЫ.....	120
---	-----

БАХИР В. М.

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ.....	130
--	-----

ПОВОРОВ А. А., КОРНИЛОВА Н. В., ШИНЕНКОВА Н. А., ЛОГУНОВ О. Ю.

МНОГОСТУПЕНЧАТЫЕ СИСТЕМЫ ДООЧИСТКИ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ.....	136
---	-----

СМИРНОВ А. Н.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕМБРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ.....	140
---	-----

ХАРТУКОВА А.

СЛОВО РЕДАКТОРА	143
-----------------------	-----

СТРАНИЦА ЮРИСТА

ПРАВОВАЯ ПОДДЕРЖКА.....	144
-------------------------	-----

О ЦЕЛЯХ И ЗАДАЧАХ ПРОЕКТА «ЧИСТАЯ ВОДА» ПАРТИИ «ЕДИНАЯ РОССИЯ»



ЦЕЛИ ПРОЕКТА:

Улучшение качества питьевой воды, подаваемой населению, и доведение услуги по водоснабжению до уровня, отвечающего потребностям жизнедеятельности человека. Определение требований по обеспечению потребителей питьевой водой при нарушениях функционирования централизованных и нецентрализованных систем питьевого водоснабжения. Повышение качества управления объектами водоснабжения.



ЗАДАЧИ:

1. Проведение исследований в области первоочередных задач снабжения населения качественной питьевой водой — разработка концепции проекта «Чистая вода». Упорядочение и совершенствование нормативно-правовой базы в сфере питьевого водоснабжения.
2. Строительство и защита водозаборов — принятие Федерального закона «О внесении изменений в Водный кодекс Российской Федерации», проведение комплексного, поэтапного финансирования мероприятий, связанных со строительством водохранилищ питьевого назначения.
3. Разработка «Концепции экономного водоснабжения», принятие федеральных законов «О водоснабжении», «О питьевой воде и питьевом водоснабжении». Проведение комплексного поэтапного финансирования мероприятий, связанных с улучшением качества и экономией питьевой воды.
4. Разработка системы мероприятий по обеспечению качества бутилированной питьевой воды, проведение комплексного поэтапного финансирования мероприятий, связанных с организацией снабжения населения бутилированной питьевой водой.
5. Снабжение питьевой водой наиболее важных для жизнедеятельности населения объектов — проведение комплексного, поэтапного финансирования мероприятий, связанных с установкой оборудования для доочистки воды, подаваемой в наиболее важные для жизнедеятельности населения объекты.
6. Сохранение водных объектов, а также экосистем, влияющих на процессы воспроизводства питьевой воды.

Координатор проекта:
Заместитель Председателя Совета Федерации
Светлана Орлова.
Сайт партии «Единая Россия»
Адрес страницы в Интернете:
<http://edinros.er.ru/er/rubr.shtml?110129>

БОРИС ГРЫЗЛОВ: «РОССИЯ ДОЛЖНА СТАТЬ ЛИДЕРОМ В СФЕРЕ ПОСТАВОК ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ»

Россия должна стать мировым лидером в сфере водоочистки и поставок питьевой воды, именно в России необходимо разместить Международное водное агентство, заявил спикер Госдумы РФ, председатель организационного комитета Международного форума «Чистая вода» Борис Грызлов в ходе «круглого стола» в РИА «Новости».



«Идея о том, чтобы в России было размещено мировое водное агентство — думаю, что это правильно. Именно Россия должна быть лидером в вопросах очистки, в вопросах поставки чистой воды», — сказал Грызлов на «круглом столе», посвященном программе «Чистая вода», и отметил, что видит данное агентство частью структуры ООН.

Он добавил, что вопрос обеспечения населения чистой водой является одним из основополагающих в России. По инициативе России в стране 24-25 ноября пройдет Международный форум «Чистая вода».

«У нас есть мнение экспертов, что для россиян переход на употребление чистой воды увеличит продолжительность жизни на пять-семь лет», — сказал спикер.

Целями программы «Чистая вода», подготовленной партией «Единая Россия» и принятой партией три года назад, являются улучшение качества питьевой воды, подаваемой населению, и доведение услуг водоснабжению до уровня, отвечающего потребностям жизнедеятельности человека.

По словам Грызлова, программа готова к старту с 2010 года, ее финансирование в течение года составляет 10 миллиардов рублей.

«Мы готовы к тому, чтобы эта программа была принята и начала действовать уже с 2010 года. Концепция программы разрабатывалась в течение последнего года, разрабатывалась в правительстве и это уже готовый документ для принятия постановления правительства РФ. Уже есть 606 региональных и городских программ «Чистая вода», — сообщил председатель Госдумы.

Грызлов особо отметил, что в настоящее время в России сложилась тяжелая ситуация с обеспечением питьевой чистой водой.

«В России около 40 % населения проживает в регионах, где вынуждены потреблять некачественную воду, 90 % объема сточ-

ных вод (промышленных) в стране не очищается до нормативного уровня. Примерно 60% от этого количества загрязнения «обеспечивают» предприятия жилищно-коммунального комплекса. Это бытовые отходы», — сообщил он, добавив, что в РФ есть регионы, в которых до половины всех болезней спровоцированы потреблением некачественной воды.

«В том числе, например, это Ингушетия. Там очень тяжелая ситуация с водой», — добавил Грызлов.

В свою очередь зампреда Совета Федерации РФ, замглавы организационного комитета Международного форума «Чистая вода» Светлана Орлова сообщила, что в правительстве обсуждаются проекты трех технических регламентов, напрямую связанных с реализацией программы «Чистая вода».

«Обсуждаем с министерствами и ведомствами уже более двух лет техрегламенты по бутилированной воде, водопроводной воде и по сточным водам. Девя-

того июля проводим совещание в Минэкономразвития по отзывам и предложениям относительно программы «Чистая вода», — сказала она.

Орлова также отметила, что реализация программы «Чистая вода» очень важна для сельскохозяйственной отрасли страны.

«Мы работаем совместно с министерством сельского хозяйства РФ, учли все его предложения по программе. Сейчас мы, к примеру, проводим реестр всех водных источников (колодцев) в стране. Планируем очень серьезно рассмотреть задачи орошения сельскохозяйственных полей в рамках программы», — сообщила она.

РИА «Новости-Экология»

Адрес страницы в Интернете

<http://eco.rian.ru/business/20090630/175889887.html>

БЕГУЩЕЙ СТРОКОЙ

ЗАСЕДАНИЕ ОЧЕРЕДНОГО СОВЕТА ПО МЕСТНОМУ САМОУПРАВЛЕНИЮ ПРИ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТНОЙ ДУМЕ БЫЛО ПОСВЯЩЕНО ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ВОПРОСАМ.

Для защиты окружающей среды в Новгородской области законодателями принято немало документов. О том, как выполняется принятый три года назад областной закон «О полномочиях администрации области в области окружающей среды», членам совета доложил заместитель главы администрации области Александр Габитов. О ходе реализации областной программы по экологической безопасности рассказывал председатель Комитета по охране окружающей среды и природных ресурсов Владимир Харламов, о природных заказниках и памятниках природы областного значения — советник губернатора области Николай Красильников.

На совете были рассмотрены наиболее актуальные вопросы, связанные с экологией. Среди них — строительство полигонов твердых бытовых отходов. Их по-прежнему в Новгородской области крайне мало — четыре на весь регион. Председатель думы Шимского муниципального района Александр Рыбка посетовал, что весь бытовой мусор сваливается шимчанам в двух местах, которые даже свалками назвать трудно. На сооружение ТБО потребуется 11 миллионов рублей, но все, что в силах муниципального органа власти, — выделить на объект 700 тысяч рублей. Строительство в таком случае растягивается на непомерно долгие сроки. Представитель Маловишерского района Любовь Андреева видит тему с другой стороны: полигон близ Малой Вишеры построен, но вот состояние его не производит на депутата хорошего впечатления: «Надо бы посмотреть, куда и как расходуются выделяемые на ТБО деньги», — предлагает она. Соответствующий пункт, кстати, был записан в решении совета по местному самоуправлению: «Рекомендовать областной Думе поручить счетной палате Новгородской области провести контрольные проверки...».

Неожиданно остро на совете прозвучал вопрос о реализации областной целевой программы «Чистая вода». Рассказывая о ситуации на местах, главный инженер ГОУП «Новжилкоммунсервис» «Водоканал г. Боровичи» Виктор Сюгин обратил внимание на то, что не все установки по очистке воды в тамошних образовательных учреждениях работают, а представители фирмы не спешат реагировать на сигналы. Есть проблемы с заменой фильтров и в других районах. Председатель областной Думы Сергей Фабричный сказал, что в срочном порядке займется этим вопросом и переговорит с руководством ООО «Корпорация «Золотая Формула». Совет рекомендовал администрации области принять положения о порядке определения особо охраняемых территорий местного значения, о государственных природных заказниках, о памятниках природы регионального значения. Эти и другие рекомендации и предложения помогут законодателям и специалистам выбрать правильные ориентиры в работе.

Следующее заседание Совета по местному самоуправлению будет посвящено земельным вопросам.

Юрий КРАСАВИН

«Новгородские ведомости»

30.05.09

ИЗ ВЫСТУПЛЕНИЯ ПЕТРИКА В.И. НА МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ЧИСТАЯ ВОДА»

В начале 2009 года в Москве прошла Международная конференция «Чистая вода», которая собрала под одной крышей известных ученых, занимающихся проблемами очистки воды от различных губительных примесей.

Академик Российской академии естественных наук (РАЕН) Виктор Петрик в своем выступлении на этом представительном форуме остановился на основных источниках загрязнения воды в России и технологиях, которые способны эти проблемы решить.

Ученый отметил, что в период великой индустриализации никому не было дела до экологии. Тысячи заводов сбрасывали свои отходы в реки и озера. А сегодня это уже могильники, где можно найти всю таблицу Менделеева.

«Я однажды в небольшой речушке обнаружил такую экзотику, что долго не мог понять, откуда такой удивительный химический состав мог в ней появиться. Начал поднимать документы и оказалось, что в верховьях этой речки 40 лет назад стоял завод, который скидывал свои отходы в воду», — рассказал Петрик.

А таких речушек и озер в России сотни и они есть в каждом регионе, подчеркнул ученый. И к каждому случаю нужен индивидуальный подход. «Например, в Карелии пятикратное превышение по фтору. А в Тыве недавно обнаружили мышьяк. Когда оттуда привезли пробы, я несколько раз просил в лаборатории переделать анализ, настолько нереальным казался показатель содержания мышьяка 17 кг на тонну».

Благодаря новейшим технологиям проблему в Тыве можно решить, успокоил ученый участников конференции. «Мы свяжем мышьяк нерастворимыми формами, и он останется там лежать, не представляя вреда для экологии», — рассказал Петрик.

Однако подобных проблем довольно много и каждой из них нужно предметно заниматься, заявил академик. Кроме того, есть заботы, которые мы сами взваливаем себе на плечи.

«В США из-за метилтретибутилового эфира, который используется в качестве присадки для бензина, НТБИ были загрязнены все скважины и как следствие водные артерии некоторых штатов. Мы разработали систему очистки, которая сейчас проходит испытания в институ-

тах США», — рассказал Петрик. И добавил, что теперь заводы по производству НТБИ строятся в России, а значит, нетрудно догадаться, чем это чревато для нашей экологии.

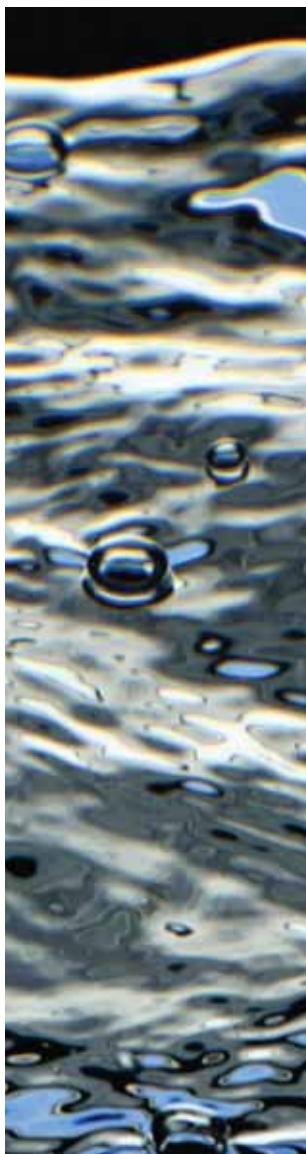
Но прогресс не стоит на месте, заявил ученый. И благодаря поддержке «Единой России», под его руководством идут очень перспективные исследования: «Нам поручили разработать систему очистки последствий работы двигателей внутреннего сгорания, — разъяснил Петрик. — И нам это удалось сделать. Как известно, самым чистым считается прямогонный бензин, поскольку в нем меньше всего вредных составляющих. Наши результаты показывают по группе СН показатели в 35 раз ниже обычного бензина и в 30 раз — прямогонного. То есть, благодаря этой разработке мы в 30 раз можем снизить нагрузку на экологию. Мне кажется, это хорошая новость, ведь с помощью нашей присадки мы можем защитить экологию и, кроме того, производить высококачественный бензин стандарта Евро-3, Евро-4, Евро-5 и экспортировать его в Европу», — подчеркнул академик.

Петрик затронул в своем выступлении еще одну проблему, которая связана с чистой водой и крайне актуальна для России: «Речь идет о жидких радиоактивных отходах. Мы также занимались этой темой. Спасибо личному участию Бориса Грызлова и Сергея Кириенко, с чьей помощью нам удалось опробовать наши разработки на челябинском могильнике. Мы привезли туда установку и на выходе получили питьевую воду вместо жидких радиоактивных отходов. А уже сегодня в Сосновом бору строится первый в мире завод по переработке жидких радиоактивных отходов. И все это благодаря «Единой России»!», — заявил ученый.

По материалам сайта партии «Единая Россия»

Адрес страницы в Интернете:
<http://edinros.er.ru/er/text.shtml?60928/110129>

НОВОСТИ ИЗ РЕГИОНОВ



РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ «ЧИСТАЯ ВОДА» В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В середине марта в городе Ростов-на-Дону прошло заседание «круглого стола» на тему: «Разработка и реализация региональной программы «Чистая вода». В мероприятии приняли участие представители областных и муниципальных органов власти, проектных организаций, предприятий коммунального комплекса и бизнеса, Ростовского регионального отделения партии «Единая Россия».

Открывая заседание, Юрий Тамбовцев, заместитель министра энергетики, инженерной инфраструктуры и промышленности Ростовской области, отметил: «Три года назад политическая партия «Единая Россия» выступила с инициативой запуска партийного проекта «Чистая вода» с целью дальнейшей разработки государственной программы. На федеральном уровне разработана концепция программы «Чистая вода» и уже передана на экспертизу в Правительство РФ. Основными задачами программы станут повышение качества питьевой воды, подаваемой населению, установка фильтров доочистки воды на социальных объектах (школы, учреждения здравоохранения и пр.), реконструкция систем водопровода и ряд других. Программа рассчитана на период до 2025 года».

Александр Галактионов, начальник отдела водоканализационного хозяйства Министерства энергетики, инженерной инфраструктуры и промышленности области подчеркнул, что «сохранение и поддержка здоровья человека — это одна из основных задач социальной политики государства, а безопасность питьевой воды — залог успешной ее реализации. Потребление воды населением Ростовской области составляет приблизительно 400 миллионов кубометров в год. На сегодняшний день мы можем обеспечить лишь 2/3 от требуемой нормы, что, конечно, недостаточно. 11 тыс. км водопроводных сетей нуждается в реконструкции. Исходя из этого, основными направлениями реализации региональной программы «Чистая вода» должны стать внедрение инновационных технологий очистки воды, частно-государственное партнерство при реализации программы, реализация инвестиционных проектов по реконструкции систем водопровода, совершенствование нормативно-правовой базы, государственный мониторинг качества питьевой воды, рациональное использование водных ресурсов. В администрации Ростовской области разработан план реализации в 2009 целевой программы «Чистая вода», который утвержден С. М. Назаровым, первым заместителем главы администрации (губернатора) области, вице-губернатором. Координатором проекта в регионе назначен Сергей Александрович Михалев, Министр энергетики, инженерной инфраструктуры и промышленности Ростовской области.

В ближайшие дни будет сформирована Рабочая группа по реализации программы, которая начнет разработку концепции региональной программы «Чистая вода».

Главный инженер ОАО «ПО Водоканал» города Ростов-на-Дону Александр Скрябин поделился с собравшимися опытом, проблемами и практикой решения проблем чистой воды в городе Ростов-на-Дону. От эффективности деятельности Ростовского водоканала зависит качество воды, потребляемой ростовчанами. В городе реализуется программа «Чистый Дон», в рамках которой осуществляется ремонт насосных станций, реализуется система ультрафиолетового обеззараживания воды, строительство завода по сжиганию осадков, внедрение новых технологий и научных методов очистки воды».

Представители бизнес-структур продемонстрировали свои проекты участия в реализации программы «Чистая вода». В частности, ООО «Корпорация «Золотая формула» — победитель Всероссийского конкурса на лучшие системы водоочистки, проведенного по инициативе партии «Единая Россия», представила свой проект реализации программы «Чистая вода». В его основе — использование углеродной смеси высокой реакционной способности (УСВР), а также фильтров доочистки воды на ее основе. Автор открытия — академик РАЕН Виктор Петрик.

Участники «круглого стола» пришли к выводу о значимости реализации основных положений программы «Чистая вода» для успешного решения проблем обеспечения жителей Дона чистой водой, улучшения качества питьевой воды, подаваемой населению, и доведения услуги по водоснабжению до уровня, отвечающего потребностям жизнедеятельности человека.

Реализация программы «Чистая вода» позволит решать задачи дальнейшего улучшения качества жизни и здоровья жителей Дона, внедрения передовых инновационных технологий очистки воды, рационального решения проблем водоснабжения и водопользования.

18.03.2009

По материалам сайта партии «Единая Россия»

Адрес страницы в Интернете

<http://edinros.er.ru/er/text.shtml?69488/110129>

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА «ЧИСТАЯ ВОДА» В КАРЕЛИИ

В Законодательном Собрании РК состоялось очередное заседание рабочей группы по разработке и реализации в республике программы «Чистая вода». Принято решение о том, что в ближайшее время четыре уникальных фильтра для очистки водопроводной воды, разработанных в Великом Новгороде, должны быть установлены на четырех объектах Министерства здравоохранения и социального развития и Министерства образования Карелии.

«Фирма-разработчик согласна выделить для Карелии эти фильтры и провести наладочные работы», — отме-

тил руководитель рабочей группы, член регионального Политсовета партии «Единая Россия», председатель парламентского Комитета по экономической политике и налогам Валерий Дубов. По его словам, в ближайшее время представители этой компании примут участие в конкурсе, проводимом руководством Всероссийской политической партии «Единая Россия» (инициатором программы «Чистая вода»).

«Скорее всего, под реализацию проекта по установке фильтров доочистки водопроводной воды на объектах здравоохранения и образования федеральная власть выделит большие средства. Но они будут направляться в те регионы, где уже ведется работа в этом направлении», — отметил Валерий Дубов. — И сейчас одна из важных задач для нас — в наступающем году организовать работу по закупке таких фильтров для школ и лечебных учреждений республики».

Десятилетняя программа по улучшению снабжения качественной питьевой водой в Карелии предполагает финансирование в объеме 3,2 миллиарда рублей — они должны поступать консолидировано из бюджетов всех уровней, внебюджетных фондов и средств предприятий и организаций различных форм собственности.

На заседании рабочей группы принято решение об окончательном сроке принятия Концепции развития водоснабжения в РК. Как отметил председатель республиканской рабочей группы по программе «Чистая вода», министр строительства РК Валерий Момотов, окончательный вариант концепции должен быть вынесен на утверждение в правительство республики уже в ноябре.

Во время заседания члены рабочей группы также выслушали мнения разработчиков новгородских фильтров для доочистки воды, которые предлагается устанавливать и в нашей республике, и специалистов-экспертов, проводивших тестирование их пробных образцов и знакомившихся с опытом их использования в Великом Новгороде.

Как отметил директор фирмы-разработчика фильтров компании «Золотая формула» Александр Некипелов, в Великом Новгороде уже реализуется программа по их массовому монтажу в детских образовательных учреждениях и больницах. На это из местных бюджетов выделены немалые средства. Подобные программы реализуются в Санкт-Петербурге, Ленинградской и Псковской областях, Краснодарском и Пермском краях.

На следующем заседании рабочей группы, которое должно состояться в ближайшее время, будут проработаны детали Концепции развития водоснабжения в РК и Программы по улучшению водоснабжения Карелии.

Цель Программы «Чистая вода» в Карелии:

- улучшение качества питьевой воды в муниципальных образовательных учреждениях области.

Задачи Программы:

- использование при организации питания в муниципальных образовательных учреждениях области высококачественной очищенной питьевой воды;

- повышение уровня санитарно-гигиенического благополучия дошкольной и школьной среды обитания учащихся.

Механизм реализации Программы:

- программа реализуется в соответствии с прилагаемыми мероприятиями (приложение к Программе).

Сроки реализации Программы:

2009 год.

Объем и источники финансирования Программы:

2009 год — 10000,00 тыс. руб.

Источник финансирования — областной бюджет (субсидии бюджетам городского округа и муниципальных районов области).

Ожидаемые конечные результаты реализации Программы:

- высококачественная очистка питьевой воды, используемой при организации питания в образовательных учреждениях области;
- улучшение качества питьевой воды в муниципальных образовательных учреждениях области;
- повышение уровня санитарно-гигиенического благополучия дошкольной и школьной среды обитания учащихся.

По материалам сайта корпорации «Золотая формула»

Адрес страницы в Интернете

<http://www.zformula.ru/index.php/programm/96>

ВОДА ИЗ-ПОД КРАНА, КОТОРАЯ ЛЕЧИТ

Еще недавно в общеобразовательной школе села Ненокса, что под Северодвинском, из водопроводных кранов текла вода цвета крепкого черного чая. О том, чтобы ее пить, не было и речи. Все изменилось в начале марта этого года, когда специалисты из Санкт-Петербурга установили в школе новейшие нанофильтры по очистке воды «Золотая Формула».

Сейчас фильтры находятся на тестировании. Эпидемиологи контролируют качество очищенной воды, и по результатам их заключения областной департамент здравоохранения сможет рекомендовать фильтры для установки в других учреждениях. Финансирование установки будет осуществляться за счет средств областного бюджета.

А пока вода исследуется официально, свое тестирование уже провели ученики и преподаватели ненокской школы. Мало того, что в школьной столовой готовят на воде из-под крана, чего здесь никогда не было, здесь еще и пьют сырую воду. А когда пьют, возможно, и не догадываются, что стали частью большого эксперимента, результатом которого будет установка новой системы очистки воды во всех социальных учреждениях области. Они уже посчитаны, смета составлена. Необходимо 96 миллионов рублей.

Часть средств выделит областной бюджет, часть область рассчитывает получить из федерального. «И,

скорее всего, получим, — говорит депутат Архангельского областного Собрания, региональный координатор партийного проекта «Чистая вода» Андрей Фатеев. — Это наш партийный проект. Партия «Единая Россия» начала его развивать еще во времена президентства нашего лидера Владимира Путина. Сейчас программу по использованию для очистки воды нанофильтров поддерживает Дмитрий Медведев. Недавно в областной администрации состоялась большая презентация — специалисты из Санкт-Петербурга и Нижнего Новгорода продемонстрировали фильтры главам муниципальных образований. Воспринято было на «ура!», но вопросы остались. Главный из них — что делать с трубами? Новый водопровод — очень дорогое удовольствие. Если сравнить затраты, нанофильтры значительно дешевле. Надо только их ставить куда следует и соблюдать технологию».

Ставят систему очистки воды непосредственно на выходе воды уже внутри помещения. В учреждениях — это кухни. Специалисты утверждают, что в таких больших системах, как, например, водопроводные городские сети, чтобы чистая вода была в каждой квартире, систему не поставить. Бессмысленно это. Трубы старые, и пока вода бежит от очистных сооружений до крана потребителя, она с внутренней стороны труб вберет в себя всю таблицу Менделеева.

Есть ли выход? «Есть, — утверждает Андрей Фатеев. — Во-первых, в строящихся домах делать не два водовода — горячий и холодный, а три — третий с чистой водой. На него в каждой квартире — счетчик. Фильтр в этом случае ставится в подвале дома. Ежедневно человек использует больше 100 литров воды в среднем. Но непосредственно пьет только пять. Вот за эти пять литров чистой воды и следует платить отдельно. Не хочешь платить — перекрой трубу. Во-вторых, для давно построенных домов тоже своя система разработана — система двойной очистки. В подвале дома ставится фильтр для предварительной очистки, а уже на вводе в квартиру — фильтр с тем самым волшебным сорбентом. В-третьих, для широкого круга потребителей разработана система для продажи в магазинах — это автоматы с чистой водой. Пришел с бутылочкой пластиковой, бросил в автомат два рубля, налил. И получил гарантированно чистую воду. В Северодвинске уже стоит такой ларек и пользуется огромным спросом».

При этом, как выясняется, эпидемиологи строго контролируют работу всех наносистем, установленных в области. Это обязательное условие для получения финансирования из федерального бюджета. По словам Андрея Фатеева, при помощи федеральных денег в ближайшие годы чистой водой будут обеспечены все социальные учреждения Архангельской области.

10.04.2009

По материалам сайта партии «Единая Россия»

Адрес страницы в Интернете:

<http://edinros.er.ru/er/text.shtml?73670/110129>

РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ «ЧИСТАЯ ВОДА» В СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

7 апреля 2009 г. в администрации Смоленской области состоялось совещание под председательством заместителя губернатора Смоленской области Гомонова Г.П. на тему разработки и реализации региональной программы «Чистая вода» с главами муниципальных образований, руководителями комитетов образования, здравоохранения и социального обеспечения, областного отделения Роспотребнадзора, проектных институтов. Основным докладчиком стал генеральный директор Корпорации «Золотая Формула» Некипелов А.И.

Участниками была отмечена необходимость скорейшей разработки и запуска областной целевой программы. Руководители комитетов образования, здравоохранения и социального обеспечения одобрили предложенные мероприятия и пообещали в максимально короткие сроки предоставить необходимую для разработки программы информацию.

По материалам сайта корпорации
«Золотая формула»

Адрес страницы в Интернете
<http://www.zformula.ru/index.php/news/129-7-2009>

В НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ ЗАПУЩЕН ПИЛОТНЫЙ ПРОЕКТ ПО УСТАНОВКЕ ФИЛЬТРОВ НА ОСНОВЕ УСВР В СОЦИАЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

В апреле 2007 года на территории Новгородской области по инициативе председателя партии «Единая Россия» Б.В. Грызлова был запущен пилотный проект по установке фильтров на основе УСВР в социальных учреждениях. Координатором проекта на территории Новгородской области является директор МУП «Новгородский водоканал» М.Ю. Некипелов, исполнитель программы ООО «Холдинг «Золотая формула» Великий Новгород». Проект активно поддерживает губернатор области С.Г. Митин. В городском бюджете Великого Новгорода заложены средства на осуществление городской программы «Чистая вода» в размере 5594 тыс. руб., что позволит к 2009 году на территории Великого Новгорода оснастить системами «Золотая формула» все социальные учреждения. Помимо Новгородской области активно подключились к реализации проекта Ленинградская, Архангельская, Псковская области, республика Карелия.

По словам разработчиков программы, важнейшей задачей проекта «Чистая вода» является снабжение питьевой водой наиболее важных для жизнедеятельности населения объектов — проведение комплексного, поэтапного финансирования мероприятий, связанных с установкой оборудования для очистки воды, подаваемой в наиболее важные для жизнедеятельности населения объекты.

Итоги программы за 2008 год: системами очистки питьевой воды оснащены:

За 2007–2008 год было установлено 316 систем доочистки питьевой воды, из них:

- 123 в 106 учреждениях школьного и дошкольного образования Великого Новгорода;
- 107 в 99 учреждениях школьного и дошкольного образования Новгородской области;
- 86 в 16 медицинских учреждениях Великого Новгорода.
- Установка систем очистки воды в многоквартирных домах;
- Внедрение систем очистки воды на промышленные предприятия области;
- Оборудование системами подземных скважин в отдаленных населенных пунктах области;
- Проведение инструктажей для пользователей систем очистки воды;
- Проведение семинаров для руководителей комитетов и ведомств о мероприятиях программы;
- Формирование общественного мнения о проекте через СМИ.

По материалам сайта корпорации «Золотая формула»
<http://www.zformula.ru>

ВОДА ПОЛЕЗНА ТА, КОТОРАЯ ЧИСТА

Реализация в Твери федеральной программы по обеспечению населения качественной питьевой водой «Чистая вода» значительно снизит уровень заболеваемости среди жителей региона.

Эта очевидная мысль была озвучена в ходе работы городской научно-практической конференции с одноименным названием, которая состоялась в Тверской государственной медицинской академии.

О нынешнем качестве (точнее, полном его отсутствии) водопроводной воды во всех российских регионах уже немало написано и сказано. Тверская область, к сожалению, не является исключением. Подробнее о том, к каким последствиям приводит употребление в пищу некачественной «основы жизни» говорили в ходе конференции тверские врачи и экологи.

Главной причиной загрязнения воды специалисты называют высокую степень изношенности распределительных сетей (в Твери этот показатель достигает 75%), устаревшее оборудование для водоочистки на артезианских скважинах и водозаборах. Но эту проблему в одночасье не решить, поэтому в качестве альтернативы по инициативе Всероссийской политической партии «Единая Россия» была разработана федеральная программа «Чистая вода», одним из пунктов которой является установка фильтров для локальной очистки воды в социальных учреждениях. Схема реализации программы в областном центре утверждена Тверской городской Думой по инициативе депутатов

фракции «ЕР». Добавим, что наш регион стал первым в Центральном федеральном округе, где будет работать «Чистая вода», ранее она успешно себя оправдала в Санкт-Петербурге, Ленинградской, Псковской, Архангельской, Новгородской, Ярославской областях. «Предположим, человеку потребовалось лечение в больнице, — рассказала председатель постоянной думской комиссии по социально-экономическим вопросам Светлана Вержбицкая. — Он же не может принести с собой фильтр и попросить, чтобы персонально для него очищали проточную воду и на ней готовили ему обед. Поэтому депутаты приняли решение — оснастить все школы, детские сады, летние оздоровительные лагеря и лечебные учреждения системами для очистки водопроводной воды».

На реализацию программы в течение 2009 года в городском бюджете заложено 7 миллионов рублей. Фильтры уже установлены в детской больнице N 2, средней школе N 47 и детском саду N 142, до конца нынешнего года, по словам Светланы Валентиновны, они появятся в 13 учреждениях здравоохранения, 24 школах и 19 детских садах.

В работе конференции приняли участие депутат Государственной Думы РФ Виктор Абрамов, спикер Законодательного Собрания, секретарь политсовета регионального отделения партии «Единая Россия» Андрей Епишин и председатель Тверской городской Думы Владимир Бабичев. Владимир Иванович отметил, что вопрос качества воды часто поднимается на встречах депутатов городской Думы с жителями города.

Реализация федеральной программы «Чистая вода» направлена, в первую очередь, на сохранение здоровья нации. Такую задачу поставил лидер пар-

тии «Единая Россия» Владимир Владимирович Путин. В перспективе фильтрами для очистки воды планируется оснастить и жилые дома. По мнению Андрея Епишина, органы власти и партия «Единая Россия» должны уделять больше внимания сохранению водных ресурсов региона: «Тверская область занимает первое место в ЦФО по объему поверхностных вод, пригодных для пищевого и хозяйственного использования. Для их поддержания необходим ряд мер, в том числе более жесткий контроль за соблюдением экологического законодательства. Решать проблему чистой воды мы должны комплексно».

На необходимость в реализации федеральной программы указал руководитель территориального управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Тверской области Виталий Синода.

Участники конференции смогли сами увидеть предлагаемые системы очистки воды, изготовленные на ООО «Корпорация «Золотая формула» из Северной столицы. О принципах их действия рассказал генеральный директор Александр Некипелов. А вице-мэр Великого Новгорода Борис Спицын поделился положительным опытом «Чистой воды» в Новгородской области. Там она стартовала еще в 2007 году, установка фильтров в учреждениях дошкольного и школьного образования способствовала снижению уровня заболеваемости среди детей и подростков на 40%. Думается, что этот факт послужит лучшим стимулом для внедрения программы и в Верхневолжье.

«Горожанин», Тверь

Адрес страницы в Интернете

<http://www.alltver.ru/news/politics/readnews.shtml?news=/politics/2009/02/2000021400>

БЕГУЩЕЙ СТРОКОЙ

ВВЕДЕН В ЭКСПЛУАТАЦИЮ БЛОК МЕХАНИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ПОДОЛЬСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ (МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

В Подольске пущен в эксплуатацию новый блок механической очистки городских очистных сооружений мощностью 200 тыс. м³ в сутки. Реализация проекта в кратчайшие сроки в условиях действующих очистных сооружений стала возможной благодаря активному участию и вниманию со стороны правительства Московской области и администрации г. Подольска. Отмечается, что строек подобного масштаба на городских очистных сооружениях за последние 20 лет не было.

Буквально за один год на месте старых железобетонных сооружений, отслуживших свой срок, возник современный блок, построенный с учетом перспектив развития города на долгие годы.

Оборудование блока, магистральные трубопроводы смонтированы работниками МУП «Водоканал» г. Подольска, часть нестандартного оборудования изготовлено непосредственно в цехах предприятия. Это дало существенную экономию затрат при строительстве.

С вводом нового блока механической очистки ожидается существенное улучшение работы сооружений в целом и снижение выбросов загрязняющих веществ на выпуске очистных сооружений.

О РЕЗУЛЬТАТАХ ВСЕРОССИЙСКОГО КОНКУРСА НА ЛУЧШИЕ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ

Комиссия по проведению Всероссийского конкурса на лучшие системы очистки воды была образована Рабочей группой партийного проекта «Чистая вода» в июне 2007 года.

Первое место заняли производимые ООО «Холдинг «Золотая формула» бытовые фильтры и системы промышленной очистки воды, разработанные на основе открытия академика РАЕН В. И. Петрика и предназначенные для очистки воды в школах, детских учреждениях и учреждениях здравоохранения.

В состав комиссии вошли:

Председатель комиссии — заведующий отделом Физического института им. П. Н. Лебедева РАН, доктор физико-математических наук, профессор, лауреат Государственной премии СССР Компанец И. Н.

Члены комиссии

- Директор ГУ НИИ «Экологии человека и гигиены окружающей среды» им. А. Н. Сысина РАМН, доктор медицинских наук, профессор, академик РАМН Рахманин Ю. А.
- Генеральный директор ГУП «Водоканал Санкт-Петербург», доктор технических наук Кармазинов Ф. В.
- Директор МУП «Череповецкий Водоканал» Ильин С. Н.
- Генеральный директор МОУП «Мурманск Водоканал» Захаров Ж. А.
- Генеральный директор МОУП «Саратовводоканал» Абрамова Л. В.
- Директор муниципального унитарного предприятия «Новгородский Водоканал», г. Великий Новгород, Некипелов М. Ю.
- Директор ФГУП СПб НИИ «Коммунального хозяйства», доктор технических наук Кривоносов С. И.
- Заместитель директора по научной работе СПб НИИ «Коммунального хозяйства», доктор технических наук Новиков М. Г.
- Директор ФГУП НПО «Радиовый институт», доктор химических наук Романовский В. Н.
- Директор Изотопного отдела ФГУП НПО «Радиовый институт», кандидат технических наук Федоров В. В.
- Начальник отдела ФГУП НПО «Радиовый институт», доктор химических наук Шадрин А. Ю.
- Заместитель начальника кафедры Военно-Медицинской академии Министерства обороны РФ, профессор, доктор медицинских наук Шпинеля Е. С.
- Заместитель начальника кафедры по клинической работе Военно-Медицинской академии Министерства обороны РФ, кандидат медицинских наук Шестаев А. Ю.
- Вице-президент РАЕН, доктор физико-математических наук, заслуженный деятель науки, лауреат Государственной премии СССР Фурсей Г. Н.



- Заведующий кафедрой Санкт-Петербургского государственного университета, заслуженный деятель науки, доктор физико-математических наук Рюмцев Е. И.
- Объединенный институт ядерных исследований, г. Дубна Московской области, доктор физико-математических наук Бруданин В. Б.
- Объединенный институт ядерных исследований, г. Дубна Московской области, кандидат физико-математических наук Сандуковский В. Г.

Комиссия провела большую работу по отбору и изучению бытовых и промышленных систем по очистке питьевой воды, представленных к реализации на российском рынке. На основе разработанных комиссией и утвержденных рабочей группой критериев были рассмотрены имеющиеся в открытом доступе материалы по техническим решениям очистки питьевой воды (печатные материалы, Интернет, материалы производителей и продавцов систем водоочистки, протоколы испытаний, результаты независимых исследований и экспертиз научных организаций и др.).

Основными критериями для проведения конкурса являлись следующие характеристики систем очистки воды и их производителей:

- Техническое решение по системе очистки воды обеспечивает:
 - антибактерицидные свойства данной системы;
 - высокую степень удаления примесей;
 - сохранение в очищенной воде полезных микроэлементов.
- Техническое решение по системе очистки воды является новым научно-техническим достижением и защищено российскими и международными патентами.
- Наличие собственного производства базовых компонентов, на которых основано техническое решение по очистке воды.
- Сертифицированное промышленное производство бытовых фильтров и промышленных систем по очистке питьевой воды, опыт производства и продаж бытовых фильтров.
- Опыт применения систем очистки воды для промышленного производства бутилированной воды и для очистных систем воды в школах, детских учреждениях и учреждениях здравоохранения.
- Опыт выполнения государственных заказов.

По результатам предварительного анализа для исследований было отобрано восемь различных систем очистки воды. В результате реальных испытаний были определены победители конкурса.

Основные характеристики систем:

- Основой технического решения очистки питьевой воды в системах ООО «Холдинг «Золотая формула» является новый углеродный сорбент UCSBP

(углеродная смесь высокой реакционной способности), обладающий сорбционными характеристиками, недостижимыми ранее для других классов сорбентов. Это подтверждается множественными исследованиями, выполненными в научных центрах России, США, Кувейта, Испании, Вьетнама и др. Системы позволяют получать воду с глубокой очисткой от мышьяка, хлора, хлорорганических соединений, солей тяжелых металлов и других вредных примесей. Полностью устраняется цветность и мутность. При этом в воде сохраняются многие полезные микроэлементы.

По заказу Росатома в ООО «Холдинг «Золотая формула» была разработана установка, в которой UCSBP является одним из ключевых элементов. Она позволяет производить очистку жидких радиоактивных отходов до уровня питьевой воды, Установка прошла испытания в полевых условиях на Теченском каскаде водоемов.

Второе место заняли производимые ООО «Защитные технологии» установки, предназначенные для очистки воды от дейтерия. Основой технического решения очистки воды от дейтерия является открытие академика РАН В. И. Петрика «Явление ядерно-спиновой селективности в обратимых химических реакциях с графенами».

Основные характеристики установки:

- На установке, созданной в ООО «Защитные технологии», впервые в мире получена вода с остаточным содержанием дейтерия 2 ppm.

Это подтверждено испытаниями, проведенными в Центре Изотопных Исследований ВСГЕИ, United States Department of the Interior, University of Nevada (Nevada Stable Isotope Laboratory), University of Waterloo.

Третье место заняла производимая ООО «Акватория» установка проточного фильтрования.

Основные характеристики установки:

- На созданной ООО «Акватория» установке процесс фильтрации происходит не как обычно в «тупиковом» режиме, а в режиме циркуляции фильтруемой воды по замкнутому кругу. Основная часть воды протекает с высокой скоростью в узком пространстве между фильтрующими элементами и стенкой корпуса, что препятствует образованию осадка на фильтрующих элементах в случае использования процессов коагуляции. В установке применены новые решения, способствующие переходу растворенных осадков в твердые и их выделению с целью дальнейшей утилизации.

Председатель комиссии Компанец Игорь Николаевич

По материалам сайта корпорации
«Золотая формула»

Адрес страницы в Интернете:

<http://www.zformula.ru/index.php/news/68-result>

УСВР – УГЛЕРОДНАЯ СМЕСЬ ВЫСОКОЙ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ

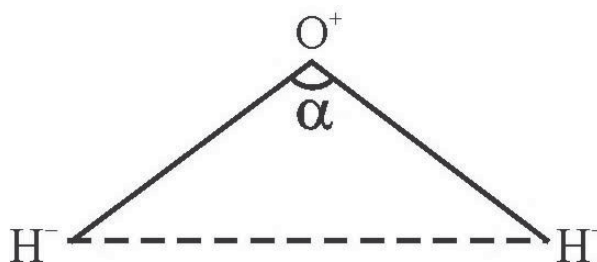
Системы очистки на основе УСВР не допускают залпового выброса ранее очищенных загрязнений после истощения своего ресурса.



ФИЛЬТР УСВР САМОЗАПИРАЮЩИЙСЯ.

Системы очистки УСВР не удаляют из воды растворенные минеральные вещества, что позволяет сохранить природный минерально-солевой состав (сохранение микро и макроэлементов) Это является недостатком для южных регионов, характеризующихся жесткой водой.

За счет наличия в УСВР углеродных наноструктур изменяется внутренняя структура воды. Молекула воды максимально приближается к гармоническому треугольнику «золотой пропорции» с валентным углом $\alpha=108^\circ$ и соотношением длин связей 0,618.



Именно такое строение имеют молекулы талой ледниковой воды и воды из чистейших горных источников. Поэтому вода очищенная УСВР приобретает характерный голубой цвет и обладает повышенной биологической активностью, являющейся целебной для организма человека.

Сравнительный анализ некоторых характеристик сорбента на основе УСВР и передового фильтра американского производства выявил превосходство первого над вторым по уменьшению следующих показателей:

- цветности — в пять раз;
- содержанию взвешенных веществ — в семь раз;
- мутности — в 16 раз;
- содержанию железа — в 187 раз.

УСВР-фильтр позволяет очищать воду от микроорганизмов — бактерий и вирусов. Для предотвращения размножения микро-

Результаты физико-химических и микробиологических показателей проб исходной водопроводной и воды, очищенной на фильтре «Золотая формула» с загрузкой УСВР в ГУП «Водоканал Санкт-Петербург»

№	Показатель	Норматив СанПиН 2.1.4.1074-01	Исходная вода	После фильтра
1	Запах при 20°C, балл	2	0	0
2	Запах при 60°C, балл	2	0	0
3	Привкус, балл	2	0	0
4	Мутность, мг/дм ³	1,5	1,5	0,23
5	Цветность, град.	20	9	5
6	Водородный показатель (рН)	6,9	6,71	6,62
7	Окисляемость перманганатная, мг/дм ³	5	3,3	0,1
8	Аммиак и ионы аммония, мг/дм ³	-	0,35	0,11
9	Бромформ, мг/дм ³	0,1	0,00011	0,0001
10	Хлороформ, мг/дм ³	0,2	0,0099	0,0048
11	Четыреххлористый углерод, мг/дм ³	0,006	0,00002	0,00001
12	Бромдихлорметан, мг/дм ³	0,003	0,00041	0,00031
13	Дибромхлорметан, мг/дм ³	0,003	0,0001	0,0001
14	Хлорамины, мг/дм ³	-	0,52	0,25
15	Хлориды, мг/дм ³	350	7,7	7
16	Общий органический углерод, мг/дм ³	-	3,9	3,3
17	Серебро, мг/дм ³	0,05	0,005	0,005
18	Алюминий, мг/дм ³	0,5	0,12	0,035
19	Медь, мг/дм ³	1	0,0014	0,001
20	Железо общее, мг/дм ³	0,3	0,53	0,074
21	Литий, мг/дм ³	0,03	0,0011	0,001
22	Марганец, мг/дм ³	0,1	0,021	0,02
23	Молибден, мг/дм ³	0,25	0,001	0,001
24	Никель, мг/дм ³	0,1	0,001	0,001
25	Свинец, мг/дм ³	0,03	0,0029	0,0026
26	Селен, мг/дм ³	0,01	0,005	0,005
27	Сурьма, мг/дм ³	0,05	0,005	0,005
28	Кремний, мг/дм ³	10	0,13	0,05
29	Стронций, мг/дм ³	7	0,066	0,062
30	Цинк, мг/дм ³	5	0,5	0,44
31	Ртуть, мг/дм ³	0,0005	0,00001	0,00001
32	Йодиды, мг/дм ³	-	0,1	0,1
33	Хлораты, мг/дм ³	-	0,57	0,54
34	Токсичность (по методу биотестирования, усл. ед.)	-	0,57	0,54
35	Общее микробное число при, КОЕ/1 см ³	50	1	0
36	Число сапрофитных микроорганизмов (ОМЧ) при 22°C, КОЕ/1 см ³	0	7	0
37	Общие колиформные бактерии, КОЕ/100 см ³	0	н/о	н/о
38	Термотолерантные колиформные бактерии, КОЕ/100 см ³	0	н/о	н/о
39	Кальций, мг/дм ³	-	11	9,7
40	Калий, мг/дм ³	-	1,5	1,2
41	Магний, мг/дм ³	-	3,1	2,6
42	Натрий, мг/дм ³	200	7,2	6,1

организмов внутри фильтра применяется серебрение газоплазмой методом (исключает загрязнение воды серебром). На выходе вода обрабатывается лампой УФО, что позволяет полностью исключить попадание бактерий и вирусов в очищенную воду.

УСВР не только очищает воду от нерастворенных примесей, но и сохраняет растворенные натуральные соли и микроэлементы, нанофильтрация возвращает естественную природную внутреннюю структуру воде, в результате чего она приобретает целебные свойства.

Фильтры на основе УСВР не допускают залпового выброса ранее очищенных загрязнений после истощения своего ресурса.

ФИЛЬТР УСВР САМОЗАПИРАЮЩИЙСЯ.

УСВР фильтр позволяет очищать воду от микроорганизмов — бактерий и вирусов. Для предотвращения размножения микроорганизмов внутри фильтра при-

меняется серебрение газоплазмой методом. На выходе вода обрабатывается лампой УФО, что позволяет полностью исключить попадание бактерий и вирусов в очищенную воду.

УСВР не имеет равных в очистке гумусовой (болотной) воды, воды, загрязненной коллоидным железом (мельчайшей ржавчиной), органическими соединениями, нефтепродуктами.

УСВР особенно эффективна в очистке от наиболее вредных загрязнителей водопроводной воды: остаточного хлора, железа и алюминия. УСВР отфильтрованная вода имеет характерный голубой оттенок. Именно такой оттенок у талой воды чистых горных ледников и воды из чистейших горных источников

По материалам сайта
«Золотая формула»
<http://www.zformula.ru>

БЕГУЩЕЙ СТРОКОЙ

БРИТАНСКАЯ СЕРТИФИКАЦИОННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАПРЕТИЛА НАНОЧАСТИЦЫ

Британская неправительственная организация Soil Association, занимающаяся сертификацией органических продуктов, отказалась сертифицировать продукты, содержащие искусственно созданные наночастицы, сообщается в ее пресс-релизе. Soil Association (название буквально переводится как «Почвенная ассоциация») устанавливает стандарты для органических продуктов в сельском хозяйстве, пищевой, косметической, отчасти фармацевтической промышленности. Считается, что стандарты SA жестче, чем официальные стандарты Великобритании и Евросоюза.

SA объявила, что искусственно созданные наночастицы могут представлять опасность для здоровья человека, поэтому содержащие их продукты впредь не смогут получать сертификат SA. Это относится в первую очередь к санитарно-гигиеническим и косметическим средствам (солнцезащитной косметике, кремам от морщин), но касается также пищевых продуктов и одежды.

«Запрещенными» являются материалы, если они содержат частицы размером менее 125 нанометров (нанометр, напомним, — одна миллиардная метра), а также, если средний размер их частиц составляет менее 200 нанометров.

SA подчеркивает, что частицы столь малого размера принципиально изменяют свои физические и химические свойства, начиная отчасти подчиняться не классической, а квантовой физике. Возможное влияние свойств наночастиц на человеческий организм пока мало изучено. Наночастицы имеют чрезвычайно высокую проникающую способность, что повышает их потенциальную опасность.

SA ссылается, в частности, на отчет Лондонского королевского общества от 2004 года. В отчете предлагалось серьезно ограничить использование нанотехнологий до дальнейших исследований, однако никаких фактических шагов предпринято не было.

Многие британские аналитические обозреватели, занимающиеся нанотехнологиями, в частности, Тим Харпер, встретили заявление SA критически.

ПЕРМСКИЙ КРАЙ ПОЛУЧИЛ ТРАНШ ФЕДЕРАЛЬНЫХ СРЕДСТВ НА ВОДОСНАБЖЕНИЕ СЕЛА 25,3 МЛН. РУБ.

В программы «Социальное развитие села до 2012 года» в регион поступили 20,6 млн. руб. — половина средств, которые предназначены для улучшения жилищных условий людей, проживающих в сельской местности, в 2009 году. В рамках соглашения федерального и краевого министерств сельского хозяйства в этом году регион получит 104,4 млн. руб. На эти средства будут также развиваться газификация — 37,8 млн. руб. и водоснабжение — 25,3 млн. руб.

Напомним, в этой федеральной программе регион участвует шестой год. В 2008 году в сельских территориях края построено 45,4 км. газопроводов, 39,4 км. водопроводов. Свидетельства на приобретение и строительство жилья получили более 100 семей, проживающих в сельской местности.

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ПОРОШКОВЫХ НАНОПОРИСТЫХ ФИЛЬТРОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ НА ПРИМЕРЕ УСВР С ПОЗИЦИИ НАУЧНОЙ ТЕОРИИ ФИЛЬТРОВАНИЯ ВОДЫ

Ищенко Ю. А.

Директор по науке ООО НПК «Оникс», Волгоград, Россия



В Интернете есть адреса видеороликов, которые демонстрируют состоявшиеся еще 9.11.2007 выступления председателя Госдумы РФ Б.В. Грызлова, главы Росатома С.В. Кириенко и В.И. Петрика перед журналистами в Радиовом институте (Санкт-Петербург), например, http://www.goldenfilter.ru/index.php?show_aux_page=105 (след. 106 и 107). Интересно посмотреть, особенно послушать о разработках академика РАН В.И. Петрика, в том числе опус его самого. Все — в жанре «Впервые в мире». Невольно созрел вопрос, есть ли научное подтверждение столь прогрессивным достижениям, ярко представленным в этих сообщениях. В частности, о получении из жидких радиоактивных отходов фильтрата с качеством «до уровня невмешательства», то есть качества питьевой воды. Всякого ранга заключения и словесные ссылки на президентскую лабораторию США — на слуху и давно настораживают крикливым, революционным смыслом сообщаемого в противопоставлении современным технологиям, отсутствием целостной научной оценки.

Поэтому, и учитывая действительную важность направлений, подчеркнутую в выступлениях, мы решили испытать эти разработки инженерными расчетами. Современный арсенал методик обеспечивает многое, к примеру, известная теория нанотехнологий Дельта-фильтрация (суть ее — в упорядочении раскладки окатанных зерен песчаной загрузки в завершении промывки фильтра, придании этим фактом главенствующей роли в фильтровальном извлечении примесных микро- и наночастиц из воды на площади внутренней поверхности загрузки, а особой форме пор вокруг точек взаимного контакта зерен песка и частиц в образующейся среде нанопористых отложений, где микро- и наночастицы фиксируются приумноженными силами адгезии и аутогезии) [1]. Такому расчету хорошо поддаются бытовой «наночистка фильтр-воронка» и другие УСВР-фильтры В.И. Петрика, а также их модификации «Геркулес», «Серебряная формула», «Золотая формула» и пр. для доочистки водопроводной воды в домах, детских садах, шко-

лах..., для очистки жидких радиоактивных отходов. Зная необходимые исходные данные, особенно легко проверить фильтры в главном: на соответствие критерию работоспособности и нанометрическому классу, назовем его «Нанофильтры» (поры в поперечном сечении не более 100 нм). Исходные данные известны по материалам сайта В. И. Петрика и другим «публикациям», которыми насыщен Интернет. Это — габариты производительности и некоторые вспомогательные параметры.

С целью упрощения методики исследования считаем зерна нанопористого материала в «фильтрах» по форме шаровыми, разных диаметров и равномерно смешанными в массе. Почему слово «фильтрах» взято в кавычки, станет ясно из приведенного простенького, но надежного и разительного по результатам, трехэтапного гидравлического расчета фильтрации и фильтрования воды в рассматриваемой порошковой нанопористой среде.

1. ПРЯМАЯ ЗАДАЧА ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ РАБОЧЕГО НАПОРА ВОДЫ ДЛЯ НАНОФИЛЬТРА.

Принимаем к расчету фильтр-воронку с наибольшим средним диаметром транзитных пор [1] наноматериала — рис.1 (по теории нанотехнологий Дельта-фильтрования) как обладающий наименьшим гидравлическим сопротивлением (в нем «до 20 % наноструктур» — данные разработчика),

$$d = 100 \text{ нм} = 0,1 \text{ мкм} = 0,0001 \text{ мм}.$$

Тогда на основе [1] эквивалентный диаметр зерен нанофильтра (диаметр зерен однородной среды, т. е. с зернами одинакового диаметра в объеме, площадь внутренней поверхности которой равна таковой реальной среды с разными по диаметру зернами)

$$D = d/0,154 = 0,0001/0,154 = 0,000649 \text{ мм}.$$

Ему соответствует коэффициент фильтрации [2] чистого наноматериала (без учета связанной воды на столь мелких зернах, замедляющей процесс фильтрации, — запас в пользу фильтра)

$$k = 12,5D^2 = 12,5 \cdot 0,000649^2 = 0,00000526 \text{ м/ч}.$$

Площадь фильтр-воронки диаметром $D_B = 0,135 \text{ м}$ на ср. глубине наноматериала (живое сечение)

$$w = 0,785 D_B^2 = 0,785 \cdot 0,135^2 = 0,0143 \text{ м}^2.$$

Высота слоя наноматериала в фильтр-воронке $L = 0,1 \text{ м}$.

Начальная производительность фильтр-воронки (согласно паспорту)

$$q = 10 \text{ л/ч} = 0,01 \text{ м}^3/\text{ч},$$

$$q = wv = wkh/L = 0,0143 \cdot 0,00000526h/0,1, \text{ где}$$

$$v = kh/L \text{ — скорость фильтрации воды по Дарси [3].}$$

Отсюда необходимый напор воды для работы фильтр-воронки в нанометрическом режиме

$$h = 0,1 \cdot 0,01 / (0,0143 \cdot 0,00000526) = 13300 \text{ м} = 13,3 \text{ км},$$

который должен быть еще больше (в несколько раз) по накоплению в нем грязи, радиоактивных веществ, микронутриентов и размножающихся микробов (в состав h

включена мизерная высота слоя наноматериала $L = 0,1 \text{ м}$; величина h равна потерям напора на наноматериале; напор h отсчитывается относительно основания слоя наноматериала).

Следовательно, чтобы водоочистной фильтр-воронка с указанными параметрами фильтрующего наноматериала $w = 0,0143 \text{ м}^2$; $L = 0,1 \text{ м}$ и самыми крупными нанопорами $d = 100 \text{ нм}$ обладал производительностью 10 л/ч, он должен работать под гигантским напором около 13300 метров и выше (столб воды над фильтром). А этого воронка создать не может, высота ее не 13,3 км.

Этот простейший инженерный расчет развенчивает нашумевший миф «Нанофильтров XXI века» для очистки воды на основе порошковых нанопористых материалов в целом, а не только «нанофильтров» «Геракл», «Серебряная формула», «Золотая формула» и прочих. Получается, что всеобщая эйфория с грандиозными нанопорошковыми посулами в очистке воды не имеет никакого теоретического и практического основания. Переходить же на нанопористые пленки с целью снижения потерь напора h , это означает уйти от объемного, адсорбционного фильтрования жидкостей к механическому процеживанию через мембраны.

ВЫВОД 1. «Нанофильтр фильтр-воронка» и прочие из УСВР В.И. Петрика — «Геракл», «Серебряная формула», «Золотая формула»... для доочистки водопроводной воды в домах, детских садах, школах..., а также очистки жидких радиоактивных отходов, не отвечают критерию работоспособности.

2. ОБРАТНАЯ ЗАДАЧА ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ДИАМЕТРОВ ЗЕРЕН ФИЛЬТРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА И ЕГО ПОР В ФИЛЬТР-ВОРОНКЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ (ПРИВЕДЕННЫЕ ДИАМЕТРЫ, ОТРАЖАЮЩИЕ НЕРАВНОМЕРНОСТЬ ПОРИСТОСТИ МАТЕРИАЛА И БОКОВЫЕ НЕПЛОТНОСТИ ПРИЛЕГАНИЯ К КОРПУСУ).

При минимальном перепаде напора $h = 0,1 \text{ м}$, который можно реально обеспечить на «нанофильтре фильтр-воронке», а также при $q = 0,01 \text{ м}^3/\text{ч}$; $L = 0,1 \text{ м}$; $w = 0,0143 \text{ м}^2$, коэффициент фильтрации «наноматериала»

$$k = qL/(wh) = 0,01 \cdot 0,1 / (0,0143 \cdot 0,1) = 0,699 \text{ м/ч},$$

$$D = (k/12,5)^{0,5} = (0,699/12,5)^{0,5} = 0,237 \text{ мм} \text{ — эквивалентный диаметр зерен;}$$

$$d = 0,154D = 0,154 \cdot 0,237 = 0,0365 \text{ мм} (36500 \text{ нм}) \text{ — диаметр чистых транзитных пор.}$$

Увеличение перепада напора до возможной максимальной величины $h = 0,2 \text{ м}$ (корпус воронки полностью заполнен водой) принципиально не влияет на дальнейшие отрицательные итоговые выводы по порошковым нанопористым фильтрам.

Таким образом, диаметр пор, транзитных для воды, в фильтрующем материале фильтр-воронки для очистки

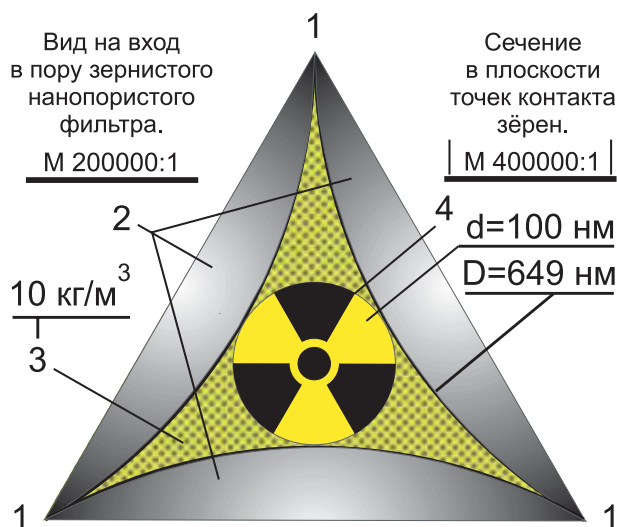


Рис.1. Соприкасающиеся в точках 1 зерна 2 диаметром D нанопористого материала с порой для отложений 3 и транзитным каналом 4 диаметром d для грязной воды; $w=0,0143$ кв.м; $L=0,1$ м; $q=10$ л/ч; напор $h>13,3... 27$ км

воды составляет 36500 нм, что в 365 раз больше 100 нм, характерных предельных по крупности пор для фильтрующего наноматериала.

На основе пунктов 1 и 2 можно утверждать, что «нано-фильтр фильтр-воронка» (и другие на том же принципе — «Геракл», «Серебряная формула», «Золотая формула» и пр.), обладающий свойством «самозапираания» (согласно рекламам), когда из него перестает течь вода якобы вследствие накопления в нем грязи — смотрите, мол, какая грязная водопроводная вода (!), запирается по другой причине, а именно, усадки и постепенного уплотнения под действием потока воды чересчур мелкозернистого, но рыхлого вначале, пухообразного материала фильтра. Он запирается в «момент», далеко-далеко не уплотнившись до нанометрических пор (почему? — это классика фильтрации). А рекламное утверждение о том, что фильтр пропускает полезные вещества для организма человека и вредные задерживает, указывает на неработоспособность фильтрующего «наноматериала» как адсорбента*. То есть «нанофильтр фильтр-воронка» (и др. на том же принципе) представляет собой грубый примитив с крупнопористым зернистым материалом, да еще... «не кстати» уплотняющийся, и с др. недостатками.

А вот АРТЕФАКТ «не кстати» есть незаметный физический (в широком смысле) процесс в воронке и фильтрах закрытого типа (напорных), крупно порочащий государственные хозяйственно-питьевые водопроводы во имя производства дорогих безделушек для ничего не подозревающих пользователей ими в быту и, что самое главное, организаторов их применения на водопроводах — в детских садах, школах и других местах. Как они непринужденно все обманываются скрытой, тихой усадкой и уплотнением пуха, коварно

понуждающих частую замену картриджей, выворачивающей карманы водопотребителей!

3. ДОКАЗАТЕЛЬСТВО УСАДКИ И УПЛОТНЕНИЯ УСВР В «НАНОФИЛЬТРЕ».

Объем «наноматериала» в фильтр-воронке

$$W=wL=0,0143*0,1=0,00143 \text{ м}^3=1430 \text{ см}^3.$$

Скорость фильтрования воды через «наноматериал» (не путать с истинной скоростью фильтрации воды в порах)

$$V=q/w=0,01/0,0143=0,699 \text{ м/ч}.$$

Для вычисленных эквивалентного диаметра зерен «наноматериала» $D=0,237$ мм и скорости $V=0,699$ м/ч согласно рис. 2 (наши давние эмпирические показатели по зернистым фильтрам, кварцевый песок, — [1] или [4]) имеем предельную грязеемкость «наноматериала» (увеличив перепад напоров с 0,1 до 2,5 м для поддержания расхода $q=0,01$ м³/ч постоянным во времени) в объемных единицах $g=0,12$ м³/м³. При плотности грязевых отложений 130 кг/м³ [1] эта грязеемкость «наноматериала» в весовом выражении

$$g = 0,12 * 130 = 15,6 \text{ кг/м}^3 = 15,6 \text{ мг/см}^3.$$

Следовательно, в «наноматериале» объемом $W = 1430$ см³ фильтр-воронки в результате фильтрования воды с постоянной скоростью $V = 0,699$ м/ч может накопиться максимальное количество грязи

$$G = gW = 15,6 * 1430 = 22300 \text{ мг}.$$

При мутности поступающей в фильтр-воронку воды $p=2,65$ мг/л (такой средней величиной мутности водопроводной воды из-за ржавчины, которая определяет и цветность воды, обычно оперируют создатели «Нано-фильтров XXI века», что больше нормы 1,5 мг/л) к моменту исчерпания грязеемкости $G = 22300$ мг фильтр-воронка должен очистить воды в объеме

$$Q = G/p = 22300/(2,65... 1,5) = 8415... 14870 \text{ л}.$$

В паспорте же ресурс фильтр-воронки указан равным всего лишь 800 л при равенстве химических показателей качества питьевой воды на входе и выходе изделия (вредные вещества задерживаются — ржавчина и т.п., а полезные для организма, какие есть в воде, проходят — согласно В. И. Петрику).

Так почему же ресурс равен не 8415... 14870 л, а лишь 800 л в паспорте фильтр-воронки?

Да потому, что пористый материал, не успев отработать положенный ему ресурс 8415... 14870 л воды (в переводе на грязь 15,6 мг/см³), преждевременно «самозапирается» на 800-м литре (накапливается лишь $[2,65... 1,5] * 800/1430 = 1,48... 0,84$ мг/см³ грязи), в основном из-за быстрой усадки и уплотнения рыхлого пухообразного «наноматериала» под действием воды. Если бы не было усадки и уплотнения, пористый «наноматериал» отработал бы ресурс минимум 8415... 14870 л, как кварцевый песок с зернами $D = 0,237$ мм при скорости фильтрования $V = 0,699$ м/ч (при некоторых дополнительных условиях для песка).

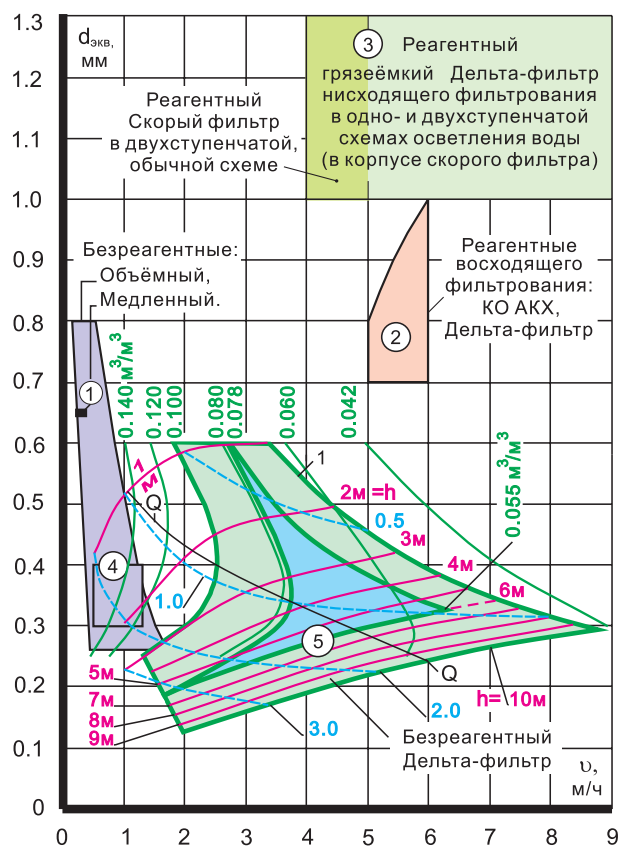


Рис. 2. Поле параметров Дельта-фильтрации (5, 3, 2) и других технологий осветления воды (1-4);

На эффекте скрытой усадки УСВР в воронке под действием воды может зиждиться и самоуверенность психолога В.И. Петрика в ускоренном «доказательстве» человеку наличия в питьевой воде отравы, запирающей фильтр, которой на самом деле и нет в воде: «Мы все отравлены — вот в чем причина. Я в любом месте налью воду из-под крана и докажу, что ее пить нельзя».

К тому же, где ж крикливая сверхпоглолительная способность Углеродной Смеси Высокой Реакционной способности (УСВР) применительно к суспензии и коллоидному раствору на воде, если обычный кварцевый песок дает чистой воды в $p = (8415... 14870)/800 = 10,5... 18,6$ раза больше к моменту исчерпания его грязеемкости $15,6 \text{ мг/см}^3$, да еще песок можно многократно регенерировать, а УСВР выбрасывается в мусорный ящик после 800 л, т.е. после накопления лишь $1,48... 0,84 \text{ мг/см}^3$ грязи? Конфуз получается — с фильтр-воронкой, УСВР, «Гераклами», «Серебряной формулой», «Золотой формулой» и пр. порошковыми «нано...», с авторами, производителями и дилерами. А какие цены! Ничего себе поборы на «самозапираании» с коэффициентом $p \gg 10,5... 18,6$ раз! И это вместо вполне достаточной часто копейки фильтр-салфетки (губчатой на целлюлозной основе) или просто марли.

Что и требовалось доказать на базе рис. 2, опубликованного еще в 1995 г. [4].

ВЫВОД 2. «Нанопольтер фильтр-воронка», а также «Геракл», «Серебряная формула», «Золотая формула» и пр. для очистки воды со своими начальными гигантскими «нанопорами» 36500 нм никак и ни в какой момент фильтрации не подпадают под класс гипотетических нанопольтеров с нанопорами не более 100 нм . Поэтому «нанопольтеры фильтр-воронка» и пр. воду не очищают, как очищали бы нанопольтеры. Но для того, чтобы настоящие нанопольтеры такого типа были работоспособными, нужны колоссальные напоры воды перед ними, измеряемые десятками километров водяного столба с вытекающими из этого техническими и экономическими трудностями. В принципе лучше продавливать воду через кусок деревянной доски — эффект будет полезнее.

Все перечисленные так называемые «нанопольтеры» на основе графитовых «пушистых» тонкозернистых порошков, из которых действительно течет вода, являются бутафорией с неадекватным использованием бренда «нанопольтер».

Они есть липа-нанопольтеры, в бутафорном виде кратковременны, подобно сигаретам, и экологически вредны (в одном случае слишком велики поры при малой толщине слоя, во втором — нужен громадный напор h , в третьем — не лишены бесконтрольного выделения в воду каких-то остаточных от производства веществ; в четвертом — служат благоприятной средой для размножения бактерий и вирусов, неподвластных даже хлору и поступающих в фильтрат; в пятом — способны выделять в воду остроугольные наночастицы, безусловно, вредные для организма человека; невозможно обеспечить идеальное обращение с такими фильтрами, как это должно быть и делается с обычными крупными зернистыми фильтрами на станциях централизованного водоснабжения городов и сел; по исчерпанию поглолительной наноемкости материал выбрасывается, как окурок, в окружающую среду; не защищены фильтры от возможной недобросовестности вплоть до заправки корпусов какой-нибудь подобной «нечистой силой» и сопровождаются в торговую сеть несостоятельными легендами и искаженными мифами).

ВЫВОД 3. Широко рекламируемые авторами, производителями, неосведомленными дилерами и СМИ порошковые углерод-деструктивные «Нанопольтеры XXI века» в очистке воды, УСВР-фильтры В.И. Петрика, какими бы демонстрациями они не сопровождались (физика и химия способны на многое), гидравлически и технологически несостоятельны.

ВЫВОД 4. Это: опасные для населения, экономики и престижа Российской Федерации лже-«Нанопольтеры XXI века» от безграмотных дилетантов; очередной стыд наших «Леонардо да Винчи» —

теперь оно дает себя знать даже на арене Федеральной целевой программы «Чистая вода».

Вывод 5. У этой истории с «Нанотехнологией XXI века в очистке воды» есть еще одно отрицательное последствие. Буйное рекламирование рассмотренного нанобогатства академика РАЕН В. И. Петрика в СМИ, в т. ч. на высокопоставленном уровне, отвлекло многие пытливые умы и даже институты на ложное научное направление порошковых (насыпных) нанофильтров для очистки воды, что может привести к еще большему отставанию России от Запада в высоких технологиях.

Опыт по «обесцвечиванию» «Кока-Колы» может проделать каждый желающий. Покупаем «Кока-Колу» в пластиковой бутылке любого объема. Сливаем «Кока-Колу» в банку. Отрезаем дно бутылки. Прополаскиваем ее. Плотнo набиваем вату или нечто подобное водонепроницаемое в горлышко бутылки. Переворачиваем бутылку и заполняем ее на 3/4 объема хорошо отмытым от грязи мелкозернистым песком (как можно мельче). Удерживаем бутылку вниз горлышком, и полностью опускаем ее в ведро с прозрачной водой, например, водопроводной. Ловим момент, когда вода вытеснит из песка воздух. Извлекаем бутылку из ведра так, чтобы она была наполнена водой. Ждем истечения воды из горлышка до последней капли. «Нанофильтр» готов для дальнейшей демонстрации эффекта «обесцвечивания» «Кока-Колы». Заливаем «Кока-Колу» в «нанофильтр», в пространство над песком. Тут же замечаем, что из горлышка потекла прозрачная вода. Впечатление, что «Кока-Кола» обесцвечивается. На самом деле не так. Это вытесняется из песка чистая вода, оставшаяся в нем по причине капиллярного удержания после, казалось бы, полного истечения ее перед подачей в песок Кока-Колы. И так чистая вода будет течь из горлышка до тех пор, пока фильтрующаяся «Кока-Кола» не вытеснит всю чистую капиллярную (рыхлосвязанную) воду. Такой же эффект получается после заливки в подготовленный «нанофильтр» любой загрязненной жидкости, в т. ч. нефтепродуктами. Но можно обойтись без капиллярной воды. Накручиваем на горлышко шланг (через штуцер в крышке), поднимаем его вверх, изгибаем на уровне песка и опускаем свободный конец не ниже «нанофильтра». Шланг (трубочку) можно запрятать в песок. Делаем из той же бутылки фильтр вос-

ходящего фильтрования. В этих случаях «нанофильтр» в нерабочем положении всегда насыщен чистой водой. Наливаем сверху, что хотим, но из «нанофильтра» сначала обильно вытечет остаточная чистая вода в объеме 0,37 литра от каждого литра песка! Есть и другие способы воздействия подобными эффектами на телезрителей, и не только на них, но и наяву, в т. ч. на... ошеломленных опытом или совсем несмекалистых руководителей, плохо знавших по школе элементарную физику и химию. Поэтому демонстрационные опыты должны быть абсолютно ясными, а не такими, как у В. И. Петрика в видеороликах — наливает грязную воду, а вытекает чистая, и в очередном кадре пьет на «просточка».

Некоторые создатели «нанофильтров» (и других бытовых) договорились уже до навязываемых нелепостей, что городам не нужны водопроводы с чистой питьевой водой, и сельские водопотребители вместо подземных водозаборов также обойдутся картриджными бытовыми фильтрами и бутилированной водой. Говоря другими словами, мешают развитию централизованных систем водоснабжения повсеместным в России проталкиванием порошковых «нанофильтров». Каково же будет водопотребителям?

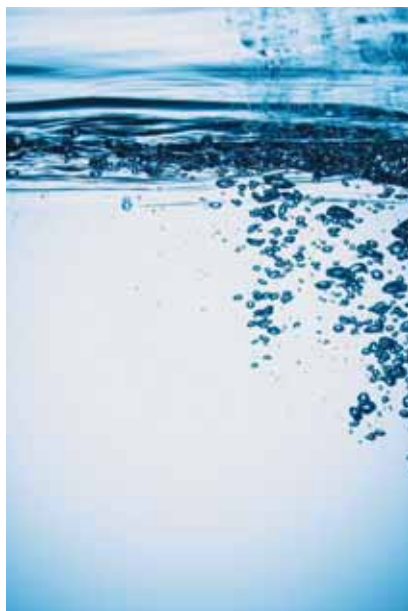
4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Изложенное в настоящей статье основано на многочисленных публикациях в Интернете о физико-химических свойствах вещества УСВР и ему подобных «водоочистных» фильтрах на их основе, а также официальных документах анализа воды из-под этих фильтров различными лабораториями. Все эти сведения дают мне основание посоветовать авторам графит-деструктивных фильтров воздержаться от их производства до успешного решения связанных с ними семи задач: экономически неприглядного «самозапираания», поглощения микронутриентов, насыщения фильтра радионуклидами, отдачи в воду производственных примесей, выноса наночастиц, микробиологической опасности питьевой воды после простоя фильтра, регенерации фильтрующего материала для многократного использования его в фильтре наподобие природного кварцевого песка. Надеюсь, что авторы будут благодарны за мой научный анализ и выявленные перечисленные серьезные и опасные для населения технические недостатки их изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ищенко Ю. А. Явление и технология Дельта-фильтрации природных и сточных вод. — Волгоград. Изд-во ВГСХА, 1997.
2. Справочное руководство гидрогеолога / Под ред. В.М. Максимова. — Л.: Недра, 1967. Т. 2.
3. Чугаев Р. Р. Гидравлика. Учебник для вузов. - 4-е изд., доп. и перераб. - Л.: Энергоиздат. Ленингр. отд-ние. 1982. - 672 с., ил.
4. Ищенко Ю. А. СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ, ЭКОЛОГИЯ: патентованные решения коренных проблем водоочистки. — Волгоград. Изд-во ВГСХА, 1995.
5. Патент РФ № 2345430 (2009.01.27). Способ очистки жидких радиоактивных отходов.
6. А.с. SU 1223956 (1986.04.15). Установка для очистки воды.
7. Патент РФ № 2045481 (1995.10.10). Напорный электролизер Ищенко.

ВЫКОПИРОВКА ИЗ ОТЧЕТА «ПИЛОТНЫЕ ИСПЫТАНИЯ УСТАНОВКИ С ФИЛЬТРУЮЩЕЙ ЗАГРУЗКОЙ УСВР, ИМПРЕГНИРОВАННЫЙ ЙОДИДОМ СЕРЕБРА, ДЛЯ ГЛУБОКОЙ ДООЧИСТКИ ВОДOPРОВОДНОЙ ВОДЫ, ПОСТУПАЮЩЕЙ В ЗДАНИЕ ГТИ ТД ГУП «ВОДОКАНАЛ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА»



ВВЕДЕНИЕ

Настоящая работа является продолжением выполненных ранее исследований по использованию фильтров серии «Магистр», поставляемых ООО «Холдинг Золотая формула Великий Новгород» (далее — «Поставщик») и содержащих в качестве фильтрующей загрузки для доочистки водопроводной воды углеродный сорбент высокой реакционной способности (УСВР), импрегнированный йодидом серебра. В результате выполненных ранее исследований установлено:

1. Фильтры серии «Магистр», содержащие в качестве загрузки УСВР, импрегнированный йодидом серебра, обеспечивают высокую степень очистки воды по показателям «мутность», «железо общее», «алюминий».
2. Степень очистки воды по органическим соединениям (оцениваемая по показателю «перманганатная окисляемость») при использовании фильтров серии «Магистр» в значительной степени зависит от времени контакта очищаемой воды с материалом УСВР, импрегнированный йодидом серебра; при низких скоростях фильтрации и значительном времени контакта степень очистки превышает 70%; при уменьшении

времени контакта степень очистки снижается до 10-20 %.

3. В процессе очистки воды при использовании фильтров «Магистр» в ряде случаев наблюдался незначительный рост некоторых показателей качества воды (аммоний, никель, цинк), тем не менее, все регистрируемые значения указанных показателей находились в пределах, значительно уступающих соответствующим ПДК.
4. В процессе испытаний получены противоречивые результаты по микробиологическим показателям качества очищаемой воды (общее микробное число, общие колиформные бактерии, число сапрофитных микроорганизмов), что выражается в регистрации роста этих показателей при очистке воды в двух из шести установленных фильтров; к росту указанных показателей качества воды, по-видимому, могут приводить застои пропускаемой воды в среде УСВР, импрегнированного йодидом серебра, (при отсутствии протока воды через загрузку); проверка влияния режима пропускания воды через загрузку УСВР, импрегнированный йодидом серебра, на микробиологические показатели качества требует проведения дополнительных исследований.
5. В ряде случаев из-за снижения скорости фильтрации воды через фильтр заявленный ресурс фильтра не был достигнут.

Указанные обстоятельства обуславливают необходимость проведения дополнительных испытаний.

1. ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ

Целью пилотных испытаний являлась оценка эффективности работы фильтра марки «Magistr Aqua» 20", содержащего в качестве материала загрузки УСВР, по доочистке водопроводной воды Санкт-Петербурга в рамках заявленного ресурса в паспорте на изделие по качественным и количественным показателям, а также определение допустимого периода времени нахождения без протока воды в среде УСВР, импрегнированного йодидом серебра, обеспечивающего соблюдение нормативных значений микробиологических показателей качества очищенной воды.

2. ОПИСАНИЕ УСТАНОВКИ

В состав установки (далее по тексту Установка) входили: механический фильтр, сорбционный фильтр марки «Magistr Aqua» 20", лампа ультрафиолетового обеззараживания, счетчик воды, манометры, запорно-регулирующая арматура и соединительные трубопроводы.

Установка, предъявленная для испытаний, имела следующие технические характеристики:

- Производительность — 0,25 м³/час;
- Номинальная производительность — 0,120 м³/час;

- Ресурс очистки водопроводной воды Санкт-Петербурга — до 20 м³.

3. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КАЧЕСТВА ОЧИЩЕННОЙ ВОДЫ ПО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ:

- содержание железа в очищенной воде в течение всего периода испытаний не превысит 0,2 мг/л;
- содержание алюминия в очищенной воде в течение всего периода испытаний не превысит 0,1 мг/л;
- мутность очищенной воды в течение всего периода испытаний не превысит 0,5 мг/л;
- перманганатная окисляемость очищенной воды в течение всего периода испытаний не превысит 3,0 мг/л;
- отсутствие патогенной и мутагенной активности по результатам определения общей токсичности на дафниях в дехлорированной воде.

Все остальные контролируемые показатели качества воды, очищаемой на Установке, в том числе:

- микробиологические показатели (ОМЧ при 22°C, ОКБ, ТКБ) должны соответствовать нормативным требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» и ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования»;
- должен отсутствовать рост посторонней микрофлоры. Показатель «Число сапрофитных микроорганизмов (ОМЧ при 22°C)» не должен превышать 50 КОЕ/см³.

Соблюдение указанных выше условий составляет критерий оценки успешности проведения испытаний.

4. ОПИСАНИЕ СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ УСТАНОВКИ К ВОДОПРОВОДНОЙ СЕТИ И УСТРОЙСТВА ПРОБООТБОРНИКОВ

Для отбора пробы исходной водопроводной воды имелись две отводящие линии с шаровыми кранами ШК2 и ШК3, открытие которых предусмотрено для отбора пробы (П исх.) и для установки ловушки при отборе пробы на вирусы гепатита А и ротавирусы.

Технический контроль работы Установки состоял в ежедневной регистрации следующих параметров:

- производительность, дм³/час, которая определялась по разности двух последовательных считываний показателей расходомера и проверялась объемным способом при помощи мерного цилиндра и секундомера, не реже чем каждые два часа, при необходимости корректировалась регулиру-

№ п/п	Показатель	Максимальные, минимальные и средние значения						Предельное значение по оценке ожидаемых результатов испытаний	Эффективность очистки по ср. показателям после сорбционного фильтра, %
		Исходная водопроводная вода			Очищенная после установки				
		Макс. значе- ние	Миним. значе- ние	Сред- нее значе- ние	Макс. значе- ние	Миним. значе- ние	Среднее значе- ние		
1	Мутность, мг/дм³	1,9	0,36	0,803	0,37	<0,23	0,249	0,5	69,0
2	Цветность, град	7	11	9,370	7	1	5,07	Не ниже, чем в исходной пробе	45,9
3	Железо, мг/дм³	0,67	0,16	0,520	0,22	<0,05	0,122	0,2	76,5
4	Алюминий, мг/дм³	0,17	0,097	0,130	0,096	0,023	0,0612	0,1	52,9
5	Окисля- емость, мг/дм³	3,8	2,2	2,900	2,7	<1	1,969	3,0	32,2

ющим краном (см. схему подключения Установки к водопроводной сети, рис.1);

- общий расход воды, дм³, прошедший через Установку, который определялся по показанию расходомера за раб. день.

Ежедневный технический контроль работы Установки выполнялся:

— силами ГТИ ТД;

— один раз в неделю контроль работы Установки выполняется представителями Поставщика с регистрацией основных характеристик работы (внешний осмотр, производительность, общий расход воды) и составлением соответствующего Акта контроля.

Производительность Установки определялась двумя способами:

1. по показаниям счетчика;
2. объемным способом по расходу воды, отбираемой на выходе фильтра в течение 30 секунд или 1 минуты.

Перечень контролируемых показателей и периодичность выполнения анализов сырой и очищенной воды силами ЦИКВ в течение всего периода испытаний (отбор проб один раз в рабочий день, отбор проб осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб» и ГОСТ Р 51593-2000 «Вода питьевая. Отбор проб».

В ходе технического контроля над работой Установки было выявлено несоответствие показаний счетчика воды с результатами фактических замеров расхода воды, выполненных объемным способом.

Погрешность счетчика при эксплуатации Установки в режиме близкому к номинальному 117,6-123,6 л/ч составляла 42,5 %, а при отборе проб на антигены

вируса гепатита А и ротавирусов при расходе 40-45 л/ч счетчик не регистрировал расход воды.

Была произведена замена счетчика воды и перестановка лампы УФО в положение, исключающее образование воздушной пробки в отводящей линии на выходе очищенной воды из Установки. Тогда же была произведена чистка и промывка картриджей механического фильтра.

Замена счетчика воды на другой, с более высоким по расходу порогом чувствительности, не обеспечила погрешности измерения расхода воды, принятой при проведении исследований (не более 5 %) и составляла по данным дальнейших замеров в сравнении с фактическими значениями расхода воды 7-16 %.

В связи с этим количество замеров расхода воды было увеличено, а общий расход воды, прошедший через Установку, суммировался по усредненным данным фактических замеров.

Общее количество воды на 29.07.08 г. по данным замеров расхода объемным способом за 188 часов работы Установки составило: 14467,2 л. По данным показаний счетчиков количество воды составляло: (2320 + 9882) = 12202 л. Погрешность измерения расхода воды по счетчикам оценивается: 15,6 %.

После замены картриджей механического фильтра с 7 на 50 мкм возможность поддержания расхода воды при работе Установки в номинальном режиме сохранялась с 47 по 184 час. Объем воды, пропущенный через Установку, до падения расхода ниже номинального значения составил: 11894,6 л. Давление воды в сети 3,0 бар не обеспечивало номинальную пропускную способность Установки при полностью открытом кране на подающей линии.

Вскрытие механического фильтра показало, что он практически не засорен, это означало, что была исчерпана номинальная пропускная способность сорбционного фильтра из-за колюматации загрузки картриджа.

Усредненные результаты физико-химических и микробиологических показателей проб исходной водопроводной и доочищенной воды на установке с фильтрующей загрузкой УСВР импрегнированной йодидом серебра приведены в табл.

Микробиологические показатели качества очищенной воды оставались удовлетворительными до первой остановки на выходные дни, когда был прекращен отбор очищенной воды в течение двух суток.

Далее отмечается ухудшение микробиологических показателей с ростом ОМЧ, сапрофитных микроорганизмов и посторонней микрофлоры, после плановых остановок Установки: отбор проб при включенной лампе УФО не всегда обеспечивал требуемый эффект обеззараживания воды (по ОМЧ и количеству сапрофитных бактерий).

На основании свыше 200 анализов исходных и очищенных вод сделано заключение.

1. Испытания Установки не удовлетворяют установленным критериям оценки успешности проведения испытаний по микробиологическим показателям. Загрузка УСВР, импрегнированной йодидом серебра, не оказывает необходимого обеззараживающего воздействия, о чем свидетельствуют неудовлетворительные микробиологические показатели качества очищенной воды и рост посторонней микрофлоры.
2. Применение лампы УФО в течение одной минуты перед отбором пробы при работе Установки после длительного перерыва не дает гарантированного обеззараживающего эффекта.

3. Эффективность очистки воды после Установки по основным показателям составляет:

- по мутности — 69,0 %;
- по цветности — 45,9 %;
- по общему железу — 76,5 %;
- по алюминию — 52,9 %;
- по окисляемости — 32,2 %.

По остальным изменениям показателей качества воды при ее очистке на Установке следует отметить следующее:

- Наблюдается увеличение содержания аммиака и ионов аммония в очищенной воде в среднем на 50,8 % (среднее значение 0,187 мг/дм³) по сравнению с исходной водопроводной водой (среднее значение 0,124 мг/дм³). При этом среднее значение аммиака и ионов аммония в очищенной воде составляло 0,187 мг/дм³;
 - Наблюдается снижение концентрации общего органического углерода в очищенной воде по сравнению с исходной водопроводной водой в среднем в 2,48 раза;
 - Антигены вируса гепатита А и ротавирусов не были обнаружены ни в исходной водопроводной воде, ни в воде после Установки;
 - Содержание хлораминов, йода общего и йодидов в исходной водопроводной и в очищенной воде находилось практически на одном уровне, не превышавшем значений ПДК.
4. Снижение номинального паспортного расхода воды ниже 120 л/ч после замены картриджей с 7 мкм на 50 мкм было отмечено на 184 часу непрерывной работы Установки из-за колюматации сорбционного фильтра.
 5. Общий ресурс работы Установки не был достигнут из-за неудовлетворительного качества воды по микробиологическим показателям.

БЕГУЩЕЙ СТРОКОЙ

ВЛАСТИ ЗАБАЙКАЛЬЯ НЕ СОГЛАСНЫ С ВЫВОДАМИ ПРОКУРАТУРЫ О НЕНАДЛЕЖАЩЕМ КАЧЕСТВЕ ВОДЫ

Правительством региона принято решение не согласиться с представлением прокурора Забайкальского края об устранении нарушений законодательства о соблюдении прав граждан на обеспечение качественной питьевой водой. Как сообщает пресс-служба губернатора, в представлении прокурора указано, что органами государственной власти Забайкальского края ненадлежаще исполняются соответствующие полномочия, отсутствует программа и финансирование мероприятий, направленных на предупреждение инфекционных заболеваний, вызываемых употреблением воды ненадлежащего качества.

Отмечается неудовлетворительная обстановка в Сретенском, Тунгокоченском, Кыринском, Каларском, Ононском, Балейском, Читинском, Приаргунском, Шилкинском районах. В качестве примера приводятся факты отсутствия источников питьевого снабжения, очистительных сооружений, приостановки строительства соответствующих сооружений, отсутствие финансирования.

По мнению разработчиков принятого на заседании распоряжения, выводы прокурора о том, что основной причиной недостатков в сфере водоснабжения и водоотведения является ненадлежащее исполнение органами госвласти региона полномочий по обеспечению населения качественной питьевой водой, не основан на нормах действующего законодательства и фактическом положении дел.

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ МЕДИЦИНСКИХ НАУК
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ
ЧЕЛОВЕКА И ГИГИЕНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ИМ А.Н.СЫСИНА

УТВЕРЖДАЮ



Директор НИИ экологии и гигиены окружаю-
 щей средой А.Н.Сысина РАМН, д.м.н., ака-
 дмик РАМН

Ю.А. Рахманин

2007 г.

О Т Ч Е Т

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УГЛЕРОДНОГО СОРБЕНТА
ПОВЫШЕННОЙ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ (УСВР) ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ
КАЧЕСТВА ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ ПО ФИЗИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ

по договору №6/131

Руководитель темы:
 академик РАМН

Ю. А. Рахманин

Ответственный исполнитель:
 Проф., д-м.н.

Р.И. Михайлова

Москва - 2007 год

ОТЧЕТ НИИ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА И ГИГИЕНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ИМ. А.Н.СЫСИНА: «ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УГЛЕРОДНОГО СОРБЕНТА ПОВЫШЕННОЙ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ (УСВР) ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ ПО ФИЗИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ»

СОДЕРЖАНИЕ*

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА 1. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

ГЛАВА 2. ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ ВОДЫ В ХОДЕ ОЧИСТКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ И ЕЕ СТАБИЛЬНОСТИ ВО ВРЕМЕНИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА

2.1. Оценка степени структурированности воды, прошедшей через фильтр «Геракл», и ее стабильности по физико-химическим и электрохимическим показателям.

2.2. Исследование структуры воды, прошедшей через фильтр «Геракл», методом ИК — спектрометрии.

2.3. Исследование структуры воды, прошедшей через фильтр «Геракл», методом дилатометрии.

2.4. Исследование влияния внешних полей на реакционную способность фуллеренов.

2.4.1 Влияние локальных напряжений в структуре на реакционную способность углеродных наносистем.

2.4.2 Корреляция термодинамических параметров фуллеренов со свойствами растворителей.

2.4.3 Структурные и зарядовые изменения в фуллеренах в условиях активного донорно-акцепторного взаимодействия.

2.4.4 Возможность формирования и релаксации радикальных структур в углеродных каркасах фуллеренов.

2.4.5 Исследование механизма преобразования внешних полей в фуллеренах и его влияния на окружающую среду.

ГЛАВА 3. ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ВОДЫ, ПРОШЕДШЕЙ ОЧИСТКУ В ФИЛЬТРЕ «ГЕРАКЛ», С ФИЛЬТРУЮЩЕЙ ЗАГРУЗКОЙ УСВР, НА РАЗЛИЧНЫХ БИОТЕСТАХ

3.1. Оценка биологической активности исследуемых образцов воды на гидробионтах.

3.2. Тестирование на проростках овса.

3.3. Оценка суммарной мутагенной активности питьевой воды, полученной на фильтре «Геракл».

ГЛАВА 4. ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ, ПРОШЕДШЕЙ ОБРАБОТКУ НА НАЛИВНОМ БАКТЕРИЦИДНОМ ФИЛЬТРЕ «ГЕРАКЛ» НА ОРГАНИЗМ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ХРОНИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

4.1. Влияние на некоторые показатели общего состояния организма.

4.2. Влияние питьевой воды, приготовленной на фильтре «ГЕРАКЛ», на состояние ферментных систем организма.

4.3. Влияние на гистоструктуру органов и тканей.

4.4. Влияние питьевой воды, прошедшей обработку на наливном бактерицидном фильтре «ГЕРАКЛ», на иммунологический статус подопытных животных.

ВЫВОДЫ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

* Отчет в оригинале содержит 89 страниц. Мы публикуем «Введение» и «Главу 3, раздел 3.1».

ВВЕДЕНИЕ

Проблема обеспечения населения доброкачественной питьевой водой в последние десятилетия приобрела глобальное значение в связи с почти повсеместно наблюдающимся чрезмерным загрязнением водных объектов и источников водоснабжения. Наряду с химическим загрязнением водные объекты и источники водоснабжения испытывают интенсивное микробное загрязнение, уровень которого в качественном и количественном отношении непрерывно возрастает. Используемые в настоящее время реагентные (химические) и безреагентные (физические) способы обеззараживания и очистки питьевой воды по ряду существенных показателей не отвечают современным гигиеническим требованиям. Недостатки традиционных способов заставляют исследователей искать новые, основанные, как правило, на комбинированном действии двух или нескольких факторов.

Особого внимания требует изучение с гигиенических позиций ближайших и отдаленных последствий употребления активированной воды на организм человека, а также оценка возможности появления в обрабатываемой воде продуктов трансформации. Созрело понимание настоятельной необходимости изучения и гигиенической оценки изменения молекулярной структуры воды, которые могут возникать под действием физико-химических способов ее обработки.

Способность воды как открытой электромагнитно-чувствительной структуры к взаимодействию с внешней средой и ее структурно-энергетическая адаптация к факторам внешних воздействий сверхмалой интенсивности обуславливают изменчивость ее биологической активности [71, 85, 98].

Под биологической активностью воды понимают ее способность отдавать во внешнюю среду (в т.ч. среду организма) либо принимать на себя электро-магнитные вихри куперовских электронов. Изменение биологической активности воды оказывается определяющим фактором различных биологических функций организмов на различных уровнях их организации. Особое значение в этой связи приобретает биологическая активность питьевой воды, подвергаемой разнообразным воздействиям [99].

Давно известна способность воды изменять свои свойства и приобретать новые качества при различных воздействиях на нее [96]. Вода и водные растворы, прошедшие специальную обработку в метастабильном состоянии, являются биологически активными [82, 97, 102]. Оказалось, что в зависимости от способа получения вода может обладать различной силой водородных связей. Экспериментально установлено, что структура воды изменяется с температурой, причем с ростом температуры структурированность воды убывает, а число молекул, ушедших из ажурной структуры, возрастает [88, 94, 95]. При нагревании от 0 до 100°C

усиливаются водородные связи между молекулами воды [100], что должно отразиться на качестве питьевой воды после ее кипячения.

В частности, льдоподобная структура разрушается и теряет свои структурно-обусловленные биологические свойства не сразу после таяния, а убывая в количественном плане с течением времени и повышением температуры воды, сохраняется в виде фрагментов очень долго, вплоть до температуры кипения.

Функции воды в организме многообразны. Вода является средой и участником всех физико-химических процессов. Значительна роль воды как термостатирующего фактора. Особенности структуры ассоциатов воды обуславливают ее непосредственное участие в формировании биологически активной структуры биополимеров и различных надмолекулярных образований [95], а также в процессах их функционирования.

Вопросу состояния воды и ее роли в биологических системах посвящено большое количество работ [71, 72, 75, 94, 95, 117]. Основываясь на литературных данных, Н. А. Асоченская [83] указывает, что полифункциональность воды в живом субстрате базируется на выявленной структурной ассоциативной множественности ее в биологических системах. Авторы [84] отмечают, что в биологических объектах вода находится в двух состояниях: свободная, обладающая всеми параметрами чистой воды, и связанная — с измененными свойствами, обуславливающая устойчивость организма к неблагоприятным условиям. Но свойства и той, и другой воды постоянно меняются. Обобщая результаты работ ряда исследователей, Ю. В. Новиков и соавторы [ПО] отмечают, что вода, связанная с клеточной протоплазмой, и вода, входящая в состав межклеточной жидкости и других образований организма, принимает структуру, напоминающую структуру льда. При этом структурированная вода более важна для сохранения функций и жизнеспособности тканей [89]. А. К. Гуман [91] заключает, что конфигурация пустот ледяной решетки такова, что биомолекулы включаются в пустоты без всякого повреждения, с сохранением способности к проявлению жизненных функций, тогда как в плотноупакованной структуре они не могут войти в оптимальный контакт с водой. Используя метод рентгено-структурного анализа, авторы [120] приходят к выводу, что внутриклеточная вода эритроцита образует сложную пространственную сеть, в петлях которой расположены молекулы гемоглобина. И. М. Медведев и Т. И. Фисанович [104] считают, что структурированная вода является защитным фактором клетки, в частности эритроцита. По данным ряда авторов, вода с квазикристаллической структурой является катализатором ряда биохимических реакций [76, 93, 101, 121].

С процессами изменения структурированности воды некоторые исследователи [79, 105, 120] связывают механизм передачи импульсов по нервным волокнам, исходя из положения, что для процесса деполяризации

хрупкой органической молекулы важна замена прилегающей к ней водной оболочки со структурой, типичной для льда.

Ряд авторов [92, 118, 120] считает, что изменение характера связи молекул воды является существенной составной частью механизма передачи сигналов мышечными клетками. В своих работах Ю.П. Сырников [99] приходит к выводу, что со структурными изменениями воды связана передача «сигналов» в процессах с обратными связями. По мнению Б.Э. Фрадкина [123], структурные превращения воды могут выполнять роль триггерного механизма при активации ряда биологических процессов, непосредственно связанных с изменением энергетического уровня водных молекул.

Структурные особенности воды оказывают существенное влияние на поддержание динамической структуры химических комплексов живой клетки [90]. Например, подвижность компонентов мембраны и плотность ее упаковки изменяются при переходе из одной жидкокристаллической фазы в другую [86,87]. Со структурными изменениями воды в мембранных комплексах связывают также функционирование К-На каналов [92].

Рядом авторов обсуждается вопрос о состоянии структуры воды в стареющей, патологически измененной и мертвой ткани. А.К. Гуман [94] считает, что большую роль в процессе старения организма играет нарастающий дефицит «ледяной» структуры, непрестанно разрушаемой тепловым движением и накоплением вместо нее менее структурированной воды. В работах [4, 7, 84] высказывается мнение, что поврежденная ткань характеризуется разрушенным состоянием структуры воды, а в процессе регенерации структурированность восстанавливается. Особое внимание следует уделять структуре воды в патологически измененных тканях. Об особом состоянии водной составляющей раковоизмененной ткани сообщается в работе [109].

Следовательно, функции воды в организме разнообразны. Она участвует в формировании биополимеров, надмолекулярных образований и др., а также в процессах их функционирования. Полифункциональность воды в живом организме основывается на не до конца еще выясненной ее структурной ассоциативной множественности, обуславливающей устойчивость организма к действию неблагоприятных факторов. Структурированная вода является защитным фактором клетки и катализатором ряда биохимических процессов [80,81].

Представленный для оценки структурных изменений воды после ее фильтрации фильтр «Геракл» в качестве наполнителя содержит углеродную смесь с высокой реакционной способностью и серебряным покрытием для обеззараживания воды. Уникальная способность атомов углерода образовывать разнообразные химически связанные структуры позволила помимо двух известных форм полимодификаций углерода (графит и алмаз), которые являются слабо

реакционно-способными, получить еще одну аллотропическую форму углерода. Новая углеродная модификация по своим структурным характеристикам относится к соединениям ароматического ряда с высокой реакционной способностью. Такая модификация углерода была названа фуллереном, а ее твердое состояние — фуллеритом. Это термодинамически нестабильная модификация углерода. Такие структуры углерода являются акцепторами электронов, что позволяет им концентрировать в своем каркасе электроны из окружающей среды, приводя к деградации многие органические загрязнители. Это и лежит в основе работы фильтра по очистке воды от органических примесей.

Согласно материалу, представленному авторами изделия, данный наполнитель практически не может использоваться для очистки воды от токсичных неорганических соединений. Поэтому в дополнение к углеродной смеси авторами в состав наполнителя могут быть ионообменные смолы. Таким образом, состав наполнителя, вероятно, имеет трехслойную структуру: ионообменная смола, углеродная смесь и серебро. Два из трех составляющих наполнителя обладают гидрофобными свойствами по отношению к воде, что может оказывать влияние на структурные характеристики воды в процессе ее фильтрации.

В связи с этим при проведении исследований основное внимание на первом этапе работы было направлено на изучение структурных изменений в воде после ее фильтрации и свойств фуллереновых структур, оказывающих влияние на состояние водной среды.

Вторым этапом работы явилась оценка биологической активности воды, прошедшей очистку в фильтре «Геракл», с фильтрующей загрузкой УСВР на различных биотестах.

На третьем этапе изучалось биологическое действие питьевой воды, прошедшей обработку на наливном бактерицидном фильтре «Геракл» на организм животных в условиях хронического эксперимента.

ГЛАВА 3. ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ВОДЫ, ПРОШЕДШЕЙ ОЧИСТКУ В ФИЛЬТРЕ «ГЕРАКЛ», С ФИЛЬТРУЮЩЕЙ ЗАГРУЗКОЙ УСВР НА РАЗЛИЧНЫХ БИОТЕСТАХ

Задачей данного раздела работы являлась оценка биологической активности воды, прошедшей очистку в фильтре «Геракл», с фильтрующей загрузкой УСВР на различных биотестах. Оценка биологической активности воды, прошедшей очистку в фильтре, проведена в следующих направлениях: тестирование на гидробионтах различных трофических уровней (водных рачков дафний, гидробионтов среднего трофического уровня и инфузорий); изучение влияния исследованных вод на растения (проростки овса). В рамках данного раздела проведена интегральная токсикологическая оценка воды

Таблица 3.1

**Оценка качества воды, прошедшей очистку в фильтре «Геракл» по данным биотестирования на дафниях
(усредненные данные трех серий)**

Исследованные пробы воды	1 час	24 часа	48 часов	72 часа	96 часов
Контроль МВВ	0	0	0	0	0
Геракл 10 л	100	0	0	0	0
Геракл 500 л	100	0	0	0	0
Геракл 1000 л	100	0	0	0	0

Таблица 3.2

**Результаты тестирования качества воды, прошедшей очистку в фильтре «Геракл», на инфузориях
(генеративная функция)**

Исследуемая проба	Среднее количество инфузорий в 0,01 мл в течение времени					Прирост за 48 час.	Кт, %
	15 мин	1 час	6 час	24 час	48 час		
Контроль	6	4	6	14	31	25	100
Юл	8	8	10	12	34	26	104
500 л	6	4	6	10	26	20	80
1000 л	4	2	3	5	21	18	72

в тесте Эймса на *Salmonella thyphimurium* (суммарная мутагенная активность).

3.1 ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ИССЛЕДУЕМЫХ ОБРАЗЦОВ ВОДЫ НА ГИДРОБИОНТАХ

Тестирование на гидробионтах среднего трофического уровня (водных рачках-дафниях) особенно значимо, поскольку они являются наиболее важной составной частью пресноводного зоопланктона. Биотестирование с использованием дафний — *Daphnia magna* проводилось согласно МР № ЦОС ПВР 005-95 «Методические рекомендации по применению методов биотестирования для оценки качества воды в системе хозяйственно-питьевого водоснабжения» и в соответствии с «Методическим руководством по биотестированию воды. РД 118-02-90».

В опытах использованы генетически однородные особи молоди дафний. Были поставлены острые (96 часов) опыты в условиях постоянного освещения и комнатной температуры. Дафний в течение опыта не кормили. В процессе тестирования помещали в 100 мл исследованной пробы воды по пять рачков (повторность опыта трех кратная). В качестве контроля использовали аквариумную воду и московскую водопроводную воду (после отстаивания в течение двух дней). Влияние исследуемых вод на дафний оценивалось по степени их выживаемос-

ти в течение 96 часов наблюдений. Критерием действия являлся процент гибели рачков по времени в течение всего эксперимента. Результаты проведенных исследований представлены в таблице 2.1.

Анализ полученных результатов (табл. 3.1) показал, что выживаемость дафний в исходной водопроводной воде (контроль) была стопроцентной в течение всего 96-часового острого опыта. В то же время в воде, пропущенной через фильтр «Геракл», наблюдалась 100-процентная гибель дафний уже в течение первых 10-15 минут с начала опыта. Отмеченный высокий процент гибели дафний, возможно, может быть связан с проникновением микрочастиц вымываемых из сорбента в организм дафний, приводящее у них к нарушению дыхательной функции.

Следующий этап исследований включал изучение биологического влияния исследуемых вод с использованием в качестве тест-объекта гидробионтов низшего трофического уровня инфузорий Тетрахимена периформис (*Tetrahimena periformis*), которая по сравнению с другими простейшими характеризуется более высокой интенсивностью обмена веществ, быстрым размножением. Тестирование проводилось по методу Бондаревой Н. М. Метод основан на определении выживаемости и изменения интенсивности размножения инфузорий при воздейс-

твии исследуемых вод. Влияние исследуемых вод на жизнеспособность инфузорий оценивали: в остром опыте — по выживаемости инфузорий, в хроническом — по интенсивности их размножения и по коэффициенту прироста численности клеток.

Тестирование проводили следующим образом: в исследуемую пробу воды объемом 5 мл вносили по 0,5 мл культуры инфузорий с первичной концентрацией 100-200 т/мл и выдерживали ее в течении 48 часов при постоянной температуре $22 \pm 5^\circ\text{C}$ в условиях термостата. Повторность опыта трехкратная.

Объектом тестирования служила московская водопроводная вода, в нативном состоянии (после отстаивания) и прошедшая доочистку фильтром «Геракл»

в различные сроки ресурсных испытаний. Результаты исследования представлены в таблице 3.2.

Как известно, одним из важных показателей жизнедеятельности инфузорий является их генеративная, т. е. ростовая функция. Анализ данных по изменению генеративной функции инфузорий при воздействии исследуемых вод не выявил их негативного влияния на ростовую функцию инфузорий. Как видно из приведенных данных (таблица 3.2), прирост количества инфузорий за 48 часов опыта в опытных водах колебался в пределах 26-18 клеток и выражено не отличался от данных контроля. Следует также отметить, что коэффициент токсичности как в опытных, так и в контрольных пробах воды соответствовал рекомендуемым величинам (>50 — $<100\%$).

* Информация любезно предоставлена сотрудниками ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»

БЕГУЩЕЙ СТРОКОЙ

Б. ГРЫЗЛОВ: РОССИЯ ДОЛЖНА СТАТЬ ЛИДЕРОМ В СФЕРЕ ПОСТАВОК ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Россия должна стать мировым лидером в сфере водоочистки и поставок питьевой воды, именно в России необходимо разместить Международное водное агентство, заявил спикер Госдумы РФ, председатель организационного комитета Международного форума «Чистая вода» Борис Грызлов в ходе «круглого стола» в РИА «Новости». Спикер Госдумы отметил, что видит данное агентство частью структуры ООН. По инициативе России в стране 24–25 ноября пройдет Международный форум «Чистая вода». По словам Грызлова, программа готова к старту с 2010 года, ее финансирование в течение года составляет 10 миллиардов рублей.

«Мы готовы к тому, чтобы эта программа была принята и начала действовать уже с 2010 года. Концепция программы разрабатывалась в течение последнего года, разрабатывалась в правительстве и это уже готовый документ для принятия постановления правительства РФ. Уже есть 606 региональных и городских программ «Чистая вода», — сообщил председатель Госдумы.

Как отметила зампреда Совета Федерации РФ, замглавы организационного комитета Международного форума «Чистая вода» Светлана Орлова, с министерствами и ведомствами уже более двух лет обсуждаются техрегламенты по бутилированной воде, водопроводной воде и по сточным водам.

9 июля в Минэкономразвития созывается совещание по отзывам и предложениям относительно программы «Чистая вода».

07.07.2009 ГОСДУМА ПРИНЯЛА ЗАКОН О ВОЗВРАТЕ ИЗ РЕГИОНОВ СРЕДСТВ ПОДДЕРЖКИ ЖКХ

Депутаты Государственной Думы приняли в третьем чтении закон, регулирующий схему возврата финансовой поддержки, которая предоставляется субъектам федерации за счет средств Фонда содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства. Документ предусматривает дифференцировать объем средств фонда, подлежащих возврату субъектами РФ, в зависимости от оснований такого возврата. Действующим законодательством установлено, что финансирование из фонда может быть приостановлено лишь в исключительных случаях.

В частности, если субъект федерации не представил отчет об использовании денежных средств либо допустил серьезные нарушения требований его оформления. Также, деньги из фонда ЖКХ перестают поступать в том случае, если их использование было нецелевым. Действующим законодательством установлено, что субъект федерации обязан вернуть денежные средства в случае, если устранил допущенные нарушения в течение четырех месяцев с момента принятия решения о приостановлении предоставления финансовой поддержки.

Принятый Госдумой закон устанавливает также размер сумм, которые должны возвращать субъекты федерации РФ. Так, если регион нецелевым образом распорядился выделенными фондом ЖКХ деньгами, регион обязан вернуть только сумму, эквивалентную сумме нецелевого использования. Вся сумма финансовой поддержки возвращается только в случае грубого нарушения условий предоставления средств, а также условий софинансирования.

**КОНЦЕПЦИЯ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ, МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ
РИСКА, МЕТОДОВ ИДЕНТИФИКАЦИИ
И КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ
НАНОМАТЕРИАЛОВ (УТВЕРЖДЕНА
ПОСТАНОВЛЕНИЕМ ГЛАВНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО САНИТАРНОГО ВРАЧА
РФ ОТ 31 ОКТЯБРЯ 2007 г. № 79)**



**ГЛАВНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ САНИТАРНЫЙ ВРАЧ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

31.10.2007

№ 79*

**Об утверждении Концепции токсикологических исследований, методологии оценки риска,
методов идентификации и количественного определения наноматериалов**

* С 05 июня 2009 г. введены в действие МУ 1.2.2520-09 Токсиколого-гигиеническая оценка безопасности наноматериалов. Методические указания — М.: Федеральный Центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009 — 43 с. Утверждены руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г.Г. Онищенко 05 июня 2009 г.

В соответствии с Федеральным законом от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, № 14, ст. 1650; 2002, № 1 (ч.1), ст.1; 2003, № 2, ст.167; № 27 (ч.1), ст.2700; 2004, № 35, ст.3607; 2005, № 19, ст.1752; 2006, № 1, ст.10; 2006, № 52 (ч. 1), ст. 5498; 2007, № 1 (ч. 1), ст. 21; 2007, № 1 (1 ч.), ст. 29; 2007, № 27, ст. 3213, 2007, № 46, ст. 5554)

ПОСТАНОВЛЯЮ:

1. Утвердить Концепцию токсикологических исследований, методологии оценки риска, методов идентификации и количественного определения наноматериалов (Приложение).

2. Руководителям Управлений Роспотребнадзора по субъектам Российской Федерации, главным врачам ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в субъектах Российской Федерации»:

2.1. При проведении санитарно-эпидемиологической экспертизы и государственной регистрации продукции, полученной с использованием нанотехнологии или содержащей наноматериалы и организации государственного санитарно-эпидемиологического надзора в организациях, использующих нанотехнологии и наноматериалы, использовать основные положения Концепции;

2.2. С учетом положений Концепции усилить работу с руководителями хозяйствующих субъектов, направленную на разъяснение необходимости размещения в информации для потребителей сведений об использовании при изготовлении продукции нанотехнологий или наноматериалов.

3. Управлению организации службы государственной регистрации и лицензирования организовать ведение регистра наночастиц и наноматериалов в рамках федерального регистра потенциально опасных химических и биологических веществ.

4. Руководителям хозяйствующих субъектов при направлении продукции с использованием наноматериалов на санитарно-эпидемиологическую экспертизу руководствоваться требованиями приказа Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 19.07.2007 № 224 «О санитарно-эпидемиологических экспертизах, обследованиях, исследованиях, испытаниях и токсикологических гигиенических и иных видах оценок» (зарегистрирован Минюстом России 20.07.2007 № 9866).

5. Контроль за исполнением постановления возложить на заместителя руководителя Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Л. П. Гульченко.

Г. Г. Онищенко

Зарегистрировано Министерством юстиции
Российской Федерации (Регистрационный № 10528)
22 ноября 2007 г.

Приложение
УТВЕРЖДЕНА
постановлением Главного
государственного санитарного
врача Российской Федерации
от 31 октября 2007 г. № 79

КОНЦЕПЦИЯ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ, МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ РИСКА, МЕТОДОВ ИДЕНТИФИКАЦИИ И КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ

РАЗРАБОТАНА:

- Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Г. Г. Онищенко, Б. Г. Бокитко).
- Научно-исследовательским институтом питания РАМН (В. А. Тутельян, В. В. Бессонов, М. М. Гаппаров, И. В. Гмошинский, С. А. Хотимченко, С. А. Шевелева).
- Научно-исследовательским институтом эпидемиологии и микробиологии им. Почетного академика Н. Ф. Гамалеи РАМН (А. Л. Гинцбург, Б. С. Народицкий).
- Научно-исследовательским институтом биомедицинской химии им. В. Н. Ореховича РАМН (А. И. Арчаков).
- Научно-исследовательским институтом экологии человека и гигиены окружающей среды им. А. Н. Сысина РАМН (Ю. А. Рахманин).
- Научно-исследовательским институтом медицины труда РАМН (Н. Ф. Измеров).
- Государственным научным центром Российской Федерации — Институт медико-биологических проблем РАН (А. И. Григорьев).
- Московским государственным университетом Минобрнауки России (М. П. Кирпичников, К. В. Шайтан).
- Центральным научно-исследовательским институтом эпидемиологии Роспотребнадзора (В. И. Покровский).
- Федеральным научным центром гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана Роспотребнадзора (А. И. Потапов).

I. ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время все возрастающее внимание во всем мире уделяется перспективам развития нанотехнологий, то есть технологий направленного получения и использования веществ и материалов в диапазоне размеров до 100 нанометров. Особенности поведения вещества в виде частиц таких размеров, свойства которых во многом определяются законами квантовой физики, открывают широкие перспективы

в целенаправленном получении материалов с новыми свойствами, такими, как уникальная механическая прочность, особые спектральные, электрические, магнитные, химические, биологические характеристики. Такие материалы могут найти и уже находят применение в микроэлектронике, энергетике, строительстве, химической промышленности, научных исследованиях. Уникальные свойства наноматериалов и их биологическая активность могут быть использованы, в частности, для адресной доставки лекарственных препаратов, для борьбы с онкологическими заболеваниями и инфекциями, для целей генной и молекулярной инженерии, для улучшения качества окружающей среды, в парфюмерно-косметической и пищевой промышленности и многих других областях применения. Использование нанотехнологий и наноматериалов бесспорно является одним из самых перспективных направлений науки и техники в XXI веке. Учитывая, что в перспективе ожидается тесный контакт человека и других биологических объектов с наноматериалами, изучение вопросов потенциальных рисков их использования представляется первостепенной задачей. За рубежом проблема безопасности наноматериалов в настоящее время выдвигается на первый план. Такие исследования проводятся в США (FDA), Евросоюзе, а также в ряде международных организаций (ВОЗ, ФАО, ILSI).

На приоритетное развитие нанотехнологий указал президент Российской Федерации В.В. Путин в Послании Федеральному Собранию Российской Федерации от 26 апреля 2007 года*. В Федеральном законе от 19.07.2007 №139-ФЗ «О Российской корпорации нанотехнологий»** предусмотрено создание правовой основы для регулирования деятельности Российской корпорации нанотехнологий, целью которой является содействие реализации государственной политики в сфере нанотехнологий, развития инновационной инфраструктуры в сфере нанотехнологий, реализации проектов создания перспективных нанотехнологий и nanoиндустрии.

II. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

1. Федеральный закон от 30.03.1999 №52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (с изменениями и дополнениями)***.

* «Российская Газета», № 90, 27.04.2007.

** Собрание законодательства Российской Федерации, 2007, №30, ст. 3753.

*** Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, №14, ст. 1650.; 2002, №1 (ч. 1), ст. 1; 2003, №2, ст.167; №27 (ч. 1), ст. 2700; 2004, №35, ст. 3607; 2005, №19, ст. 1752; 2006, №1, ст. 10, 2006, №52 (ч. 1), ст. 5498; 2007, №1 (ч. 1), ст. 21; 2007, №1 (1 ч.), ст. 29; 2007, №27, ст. 3213; 2007, №46, ст. 5554).

**** Собрание законодательства Российской Федерации, 2000, №2, ст. 150. 2002, N 1 (ч. 1), ст. 2; 2003, N 2, ст. 167; 2003, №27 (ч. I), ст. 2700. 30.08.2004, №35, ст. 3607; 2005, №19, ст. 1752; 2005, №50, ст. 5242; 2006, №1, ст. 10, 03.04.2006, №14, ст. 1458; 2007, №1 (1 ч.), ст. 29.

***** Собрание законодательства Российской Федерации, 2001, №1 (часть II), ст. 124.

***** Признан не нуждающимся в государственной регистрации (письмо Минюста России от 01.08.2007 №01-7608-AA).

2. Федеральный закон от 02.01.2000 №29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» (с изменениями и дополнениями)****.

3. Федеральный закон от 19.07.2007 №139-ФЗ «О Российской корпорации нанотехнологий».

4. Постановление Правительства Российской Федерации от 21.12.2000 №988 «О государственной регистрации новых пищевых продуктов, материалов и изделий»*****.

5. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации №54 от 23.07.2007 «О надзоре за продукцией, полученной с использованием нанотехнологий и содержащей наноматериалы»*****.

III. ОПРЕДЕЛЕНИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ

6. В настоящее время в мире зарегистрировано и выпускается промышленностью более 1800 наименований наноматериалов. Согласно данным о форме и химическом составе можно выделить следующие основные виды наноматериалов:

- углеродные наночастицы (фуллерены, нанотрубки, графен, углеродные нанопены);
- наночастицы простых веществ (не углерода);
- наночастицы бинарных соединений;
- препараты наночастиц сложных веществ.

7. В настоящее время основными областями применения наночастиц в технике, определяемыми их уникальными свойствами, отличными от свойств веществ в обычной (макродисперсной) форме, становятся создание высокопрочных, в том числе композитных, конструкционных материалов, микроэлектроника и оптика (микросхемы, компьютеры, оптические затворы и т.д.), энергетика (аккумуляторы, топливные элементы, высокотемпературная сверхпроводимость и др.), химическая технология, военное дело, научные исследования (метки и индикаторы), охрана окружающей среды (наночипы и наносенсоры). В медицине наноматериалы находят применение для целей транспорта лекарственных средств, в шовных и перевязочных материалах, для создания биосовместимых имплантатов

и др. В парфюмерно-косметической промышленности наночастицы используются как составная часть солнцезащитных кремов; в сельском хозяйстве — для более эффективной доставки средств защиты растений и удобрений, для нанокапсулирования вакцин; предполагается использование наночастиц для доставки ДНК в растения в целях генной инженерии. В пищевой промышленности наноматериалы находят применение в фильтрах для очистки воды, при получении более легких, прочных, более термоустойчивых и обладающих антимикробным действием упаковочных материалов, при обогащении пищевых продуктов микронутриентами. Использование наночипов предполагается для идентификации условий и сроков хранения пищевой продукции и обнаружения патогенных микроорганизмов.

Число известных наноматериалов, их производимые количества и область их использования постоянно расширяются.

IV. ХАРАКТЕРИСТИКА НОВЫХ СВОЙСТВ И ПОВЕДЕНИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ

8. Наночастицы и наноматериалы обладают комплексом физических, химических свойств и биологическим действием, которые часто радикально отличаются от свойств этого же вещества в форме сплошных фаз или макроскопических дисперсий. Эта специфика наноматериалов определяется известными законами квантовой физики. В наноразмерном состоянии можно выделить следующие физико-химические особенности поведения веществ:

— увеличение химического потенциала веществ на межфазной границе высокой кривизны. Для макрочастиц (размерами порядка микрона и более) данный эффект незначителен (не более долей процента). Большая кривизна поверхности наночастиц и изменение топологии связи атомов на поверхности приводит к изменению их химических потенциалов. Вследствие этого существенно изменяется растворимость, реакционная и каталитическая способность наночастиц и их компонентов;

— большая удельная поверхность наноматериалов. Очень высокая удельная поверхность (в расчете на единицу массы) наноматериалов увеличивает их адсорбционную емкость, химическую реакционную способность и каталитические свойства. Это может приводить, в частности, к увеличению продукции свободных радикалов и активных форм кислорода, и далее к повреждению биологических структур (липиды, белки, нуклеиновые кислоты, в частности, ДНК);

— небольшие размеры и разнообразие форм наночастиц. Наночастицы вследствие своих небольших

размеров могут связываться с нуклеиновыми кислотами (вызывая, в частности, образование аддуктов ДНК), белками, встраиваться в мембраны, проникать в клеточные органеллы и, тем самым изменять функции биоструктур. Следует обратить внимание на то, что наночастицы могут не вызывать иммунный ответ. Процессы переноса наночастиц в окружающей среде с воздушными и водными потоками, их накопление в почве, донных отложениях могут также значительно отличаться от поведения частиц веществ более крупного размера;

— высокая адсорбционная активность. Из-за своей высокоразвитой поверхности наночастицы обладают свойствами высокоэффективных адсорбентов, то есть способны поглощать на единицу своей массы во много раз больше адсорбируемых веществ, чем макроскопические дисперсии. Возможна, в частности, адсорбция на наночастицах различных загрязнителей и облегчение их транспорта внутрь клетки, что резко увеличивает токсичность последних. Многие наноматериалы обладают гидрофобными свойствами или являются электрически заряженными, что усиливает как процессы адсорбции на них различных токсикантов, так и их способность проникать через барьеры организма;

— высокая способность к аккумуляции. Возможно, что из-за малого размера наночастицы могут не распознаваться защитными системами организма, не подвергаются биотрансформации и не выводятся из организма. Это ведет к накоплению наноматериалов в растительных, животных организмах, а также микроорганизмах, передаче по пищевой цепи, что, тем самым, увеличивает их поступление в организм человека.

9. Совокупность изложенных факторов свидетельствует о том, что наноматериалы могут обладать совершенно иными физико-химическими свойствами и биологическим (в том числе токсическим) действием, чем вещества в обычном физико-химическом состоянии, в связи с чем они относятся к новым видам материалов и продукции, характеристика потенциального риска которых для здоровья человека и состояния среды обитания во всех случаях является обязательной.

V. ОСОБЕННОСТЬ ОЦЕНКИ РИСКА ПРОИЗВОДСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ

10. Существующая в настоящее время методология оценки риска основывается на полной токсикологической оценке конкретного вещества или соединения, определении зависимости «доза-эффект», данных содержания вещества в объектах окружающей среды и пищевых продуктах, расчете нагрузки на население, что позволяет считать как неканцерогенные, так и канцерогенные риски.

Для наноматериалов, ввиду изложенной выше специфики их свойств, данная методология может быть

неприменима (или применима ограниченно) вследствие следующих причин:

- токсичность наночастиц не может быть выведена по сравнению с аналогами в макродисперсной форме или в виде сплошных фаз, так как токсикологические свойства наноматериалов являются результатом не только их химического состава, но и разнообразия их других особенностей, таких, как поверхностные характеристики, размер, форма, состав, химическая реактивность и др.;
- имеющиеся токсикологические методологии основаны на определении токсичности вещества относительно массовой концентрации, что неприемлемо для наноматериалов, для которых одним из основных определяющих свойств будет величина площади поверхности или число наночастиц;
- отсутствуют стандартизованные индикаторы нанотоксичности, которые должны обязательно учитывать вклад таких характеристик, как поверхностные характеристики, размер, форма, состав, химическая реактивность составляющих их частиц;
- отсутствуют данные об органах-мишенях действия конкретных наноматериалов;
- методы выявления, идентификации и количественного определения наноматериалов в объектах окружающей среды, пищевых продуктах и биосредах, которые могли бы достоверно отличить их от химических аналогов в макродисперсной форме, недостаточно разработаны;
- отсутствуют или недоступны новые базы данных и математические модели, опирающиеся на достижения биоинформатики и на экспериментальные данные по токсичности отдельных наноматериалов.

11. В связи с этим необходимо, чтобы каждый индивидуальный наноматериал был в полной мере изучен в токсикологическом аспекте с определением допустимой суточной дозы или условно переносимого недельного (месячного) поступления. Необходимо также создать информационные ресурсы по биобезопасности наноматериалов.

VI. АНАЛИЗ СВЕДЕНИЙ О БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ

12. Несмотря на то, что наноматериалы в мире уже используются более 10 лет, ни один вид наноматериалов не был изучен в полном объеме на безопасность ни в одной из стран мира. Фактически во всем мире проводилось незначительное количество таких исследований, которые не позволяют точно оценить потенциальные риски использования наноматериалов. Кроме того, требуется разработка высокочувствительных и адекватных методов определения наноматериалов в объектах окружающей среды, пищевых продуктах и биосредах. В настоящее время в мире разрабатываются методы

определения наноматериалов, основанные на использовании масс-спектрометрии матрично-активированной лазерной десорбции/ионизации (МАЛДИ), электрических и белковых биосенсоров, радиоактивных, стабильноизотопных и спиновых меток, электронной микроскопии, атомно-силовой микроскопии, рентгеновской эмиссионной спектрометрии, квазиупругого лазерного светорассеяния, высокоэффективной обращеннофазовой жидкостной хроматографии, аналитического центрифугирования.

Пути поступления. Считается, что существует три основных пути поступления наноматериалов в организм человека: ингаляционный, через кожу и перорально. Возможно, есть и другие пути как, например, через обонятельный нерв непосредственно в мозг.

Распределение. В настоящее время нет надежных и убедительных данных по распределению наночастиц и наноматериалов по органам и тканям, и отсутствуют достоверные данные по критическим органам. Наиболее изучен ингаляционный путь поступления наноматериалов. При этом установлено, что некоторые наноматериалы, поступающие с воздухом, в дальнейшем могут определяться в различных органах и тканях, в том числе мозге, что не исключает возможности их проникновения через гематоэнцефалический барьер. В отношении их распределения по органам и тканям при пероральном поступлении данные в настоящее время отсутствуют.

Выведение. Возможно, что наночастицы могут экскретироваться с мочой, через желчь, кишечник, а также с выдыхаемым воздухом. В отношении их выделения с потом и молоком данные отсутствуют.

Обобщенная схема путей поступления, распределения и выведения наноматериалов в организме человека представлена на рис. 1.

Токсичность. Имеющиеся в настоящее время в небольшом количестве исследования в этом направлении указывают на то, что наноматериалы могут быть токсичными, тогда как их эквивалент в обычной форме в этой же концентрации безопасен. Показано, что даже однократная ингаляция углеродных нанотрубок вызывает у экспериментальных животных воспалительный процесс в легочной ткани с последующим некрозом клеток и развитием фиброза, что, возможно, в дальнейшем способно привести к раку легких. Наноматериалы обладают нейротоксичностью, том числе, по-видимому, за счет прохождения через гематоэнцефалический барьер, вызывая окислительный стресс в клетках мозга; кардиотоксичность и гепатотоксичность наноматериалов также определяется развитием окислительного стресса и воспалительной реакции, что приводит к апоптозу и некрозу клеток; имеются отдельные сведения, что наночастицы могут усиливать ответы на аллергены.

В отношении влияния наноматериалов на генотоксичность, гормональный и иммунный статус, тератогенность, эмбриотоксичность, мутагенность, канцерогенность достоверные данные в литературе отсутствуют.

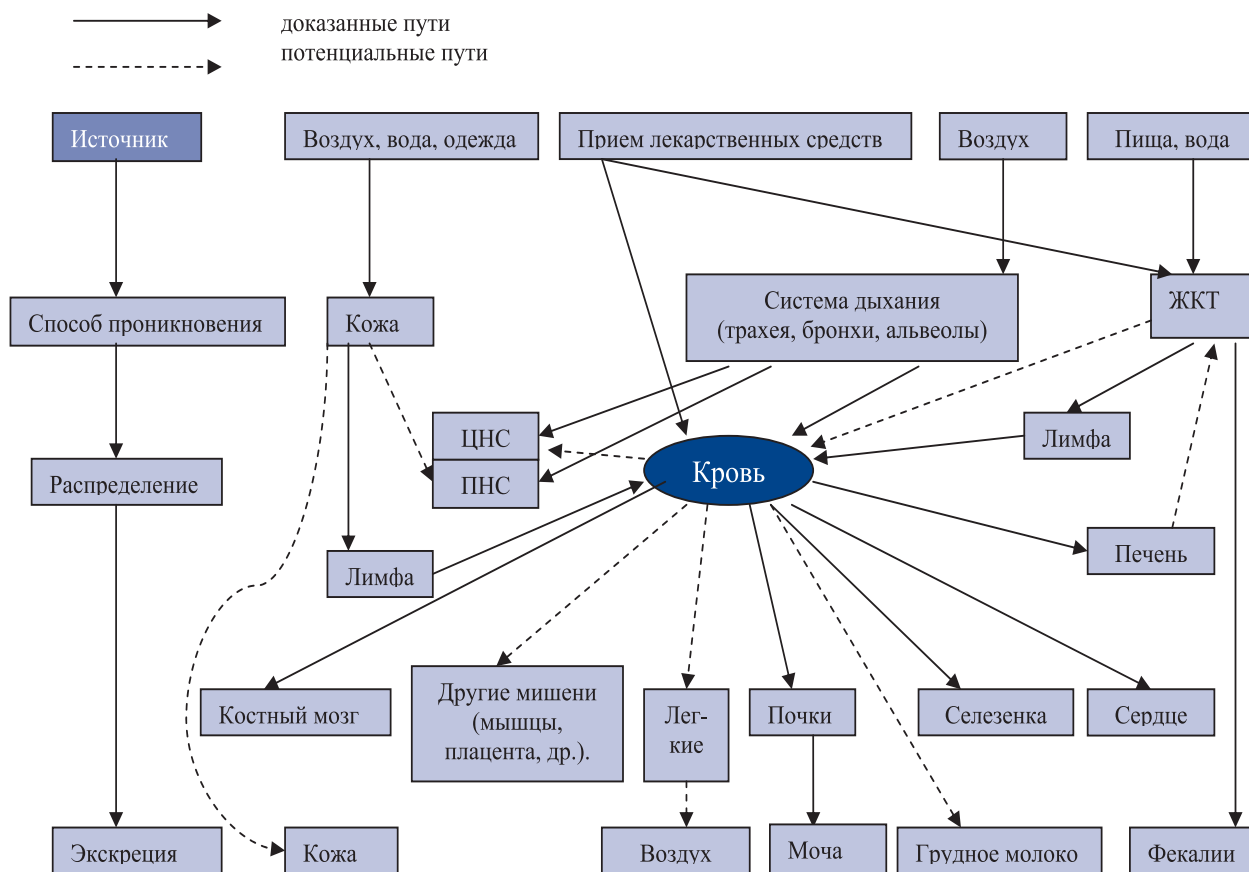


Рис.1.

Схема путей поступления, распределения и выведения наноматериалов в организме человека

Наряду с возможными токсическими свойствами, в литературе рассматриваются возможности применения наноматериалов в качестве, в частности, селективных переносчиков лекарств к органам и тканям. Возрастает также число разработок т.н. «нанопищи», то есть использования некоторых нутриентов (главным образом жирорастворимых витаминов, макро- и микроэлементов, биологически активных веществ) в виде наночастиц или в комплексе с инертными наноматериалами — носителями с целью обогащения как продуктов массового потребления, так и специализированных продуктов питания для профилактики элиментарно-зависимых состояний у населения.

Однако эффективность использования в питании человека продуктов, содержащих наночастицы пищевых веществ, в настоящее время практически не изучена. Это обуславливает необходимость оценки биодоступности и усвояемости компонентов пищевых продуктов, получаемых нанотехнологическим путем.

Таким образом, токсичность наноматериалов, согласно имеющимся литературным данным, обусловлена, в первую очередь, развитием окислительного стресса и повреждением ДНК, что может приводить к развитию воспалительной реакции, апоптозу и некрозу клетки. Нельзя исключать, однако, и наличия других механизмов токсич-

ности наноматериалов, связанных, в частности, с их повреждающим действием на клеточные мембраны и органеллы, усилением транспорта потенциально токсичных компонентов через барьеры организма, а также возможной генотоксичностью и аллергезирующим действием.

VII. ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ НАДЗОРА И ПРОВЕДЕНИЯ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НАНОМАТЕРИАЛОВ

13. Создание и организация ведения регистра наночастиц и наноматериалов в рамках федерального регистра потенциально опасных химических и биологических веществ осуществляется Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

14. Оценка безопасности и проведение токсикологических исследований.

14.1. Оценка безопасности и проведение токсикологических исследований наноматериалов включает в себя:

14.2 Анализ данных, разработку, составление и утверждение плана необходимых токсикологических исследований с выделением учреждений-исполнителей и определением приоритетных направлений и объектов исследования;

14.3. Разработку методов обнаружения, идентификации и количественного определения наноматериалов в объектах окружающей среды, пищевых продуктах и биологических средах;

14.4. Изучение:

- взаимодействия наноматериалов с липидами, белками, нуклеиновыми кислотами (ДНК, РНК, клеточными мембранами, рибосомами, ферментами, цитохромами Р-450) в системах *in vitro*;
 - механизмов проникновения наноматериалов через биомембраны, связывания с мембранными рецепторами в системе *in vitro*;
 - изменения характеристик наночастиц (гидрофильности/гидрофобности, адсорбционных характеристик, способности к образованию ассоциатов) в составе модельных систем, воспроизводящих различные среды организма (желудочное и кишечное содержимое, кровь, лимфа, желчь, моча и т. д.);
 - в моделях *in vitro* выживаемости пробиотических микроорганизмов нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта в присутствии наноматериалов;
 - отдаленных эффектов (мутагенность, эмбриотоксичность, тератогенность, канцерогенность);
 - влияния наноматериалов на экспрессию генов и генотоксичность, протеомный профиль, метаболомный профиль и потенциальную аллергенность, развитие апоптоза;
 - процессов всасывания наноматериалов в желудочно-кишечном тракте на моделях *in situ* и *in vivo*;
- 14.5. Определение параметров:
- острой, подострой, субхронической и хронической токсичности и изучение распределения наноматериалов по органам и тканям;

— органотоксичности (нейротоксичность, гепатотоксичность, кардиотоксичность, иммунотоксичность, нефротоксичность и др.);

— I и II фазы метаболизма ксенобиотиков и системы антиоксидантной защиты.

14.6. Определение влияния наноматериалов на микробиоценоз желудочно-кишечного тракта.

15. Оценка безопасности и проведение токсикологических исследований продукции, содержащей наноматериалы, включает в себя:

15.1. Оценку безопасности наноматериалов используемых:

- в пищевых продуктах;
- при создании лекарственных препаратов и вакцин;
- в упаковочных материалах для пищевых продуктов;
- при создании парфюмерно-косметической продукции;
- при создании дезинфекционных средств;
- при создании средств защиты растений;
- при использовании в воде и очистке воды.

15.2. Оценку безопасности наноматериалов присутствующих в атмосферном воздухе и воздухе рабочей зоны.

15.3. Изучение безопасности рабочих мест на производствах, использующих нанотехнологии.

15.4. Оценку эффективности использования в питании человека продуктов, содержащих наночастицы пищевых веществ, биодоступность и усвояемость компонентов пищевых продуктов, получаемых нанотехнологическими методами.

15.5. Пострегистрационный мониторинг наноматериалов.

БЕГУЩЕЙ СТРОКОЙ

В ИЖЕВСКЕ ВНЕДРЯТ НОВУЮ СИСТЕМУ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ

1 июля на станции подготовки воды «Пруд — Ижевск» состоялась официальная встреча по вопросам водоснабжения столицы Удмуртской Республики. Специалисты и чиновники ижевского муниципалитета обсудили утверждение инвестиционной программы на 2010–2012 годы, которая определяет приоритетные направления развития коммунальной инфраструктуры города. В сфере водоснабжения основным мероприятием станет подготовка воды питьевого качества в требуемом количестве, а также совершенствование системы подачи и распределения воды. Программа также подразумевает совершенствование системы транспортировки, очистки хозяйственно-бытовых сточных вод и утилизации осадка очистных сооружений канализации.

Одним из самых актуальных пунктов обсуждаемого инвестиционного проекта является модернизация систем обеззараживания воды и очистных сооружений. Для ижевчан уже давно перестало быть секретом неудовлетворительное качество воды, текущей из кранов. Помимо того, что один из основных источников водоснабжения — Ижевский пруд — давно не отвечает санитарным нормам даже для купания, вода после очистки ощутимо «портится» и по дороге в квартиры. Ветхость столичного водопровода уже много лет оказывает негативное влияние на состояние питьевой воды. После прохождения по ржавым трубам, поросшим водорослями, живительная влага приобретает неестественный цвет и сильный запах.

В ходе встречи специалисты дополнительно обследовали станцию подготовки воды «Ижевск — Пруд», модернизация которой также входит в ряд мероприятий в рамках программы. Остается надеяться, что финансовые катаклизмы больше не помешают горожанам пить чистую воду и в Ижевске появится современная система очистки воды.

КОММЕНТАРИИ ЭКСПЕРТОВ



Ю. А. ИЩЕНКО,

Директор по науке ООО НПК «Оникс»:

УСВР И ГС, ВСЕ ФИЛЬТРЫ НА ИХ ОСНОВЕ

Сведения Интернета Анализ и выводы

1. Известны патенты на изобретения по расширенному графиту, к которому относится и УСВР, -

http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system/

1.1. 20503291995.12.20 **СПОСОБ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТИ ВОДЫ ОТ НЕФТИ И ГИДРОФОБНЫХ ЖИДКОСТЕЙ.** Смирнов А.В., Орлов О.Г., Голипад П.Н., Вяльченков Л.Т., Корякин Ю.Н. «Сущность изобретения: обработка поверхности воды расширенным графитом в количестве 0,1–10% от массы сорбата».

1.2. 21230861998.12.10 **СПОСОБ СБОРА РАЗЛИВШЕЙСЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ НА ВОДЕ И НА СУШЕ.** Петрик В.И. «Способ сбора разлившейся нефти и нефтепродуктов включает изготовление сорбирующего материала из природного графита, обработанного хромовой кислотой при соотношении массы графита и массы кислоты 1:0,2–1:0,5 путем резистивного нагрева, диспергирование сорбирующего материала по поверхности, загрязненной разлившейся нефтью или нефтепродуктами, и сбор сорбирующего материала после сорбции нефти или нефтепродуктов».

1.3. 21638832001.03.10 **СПОСОБ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА УГЛЕРОДНОЙ СМЕСИ ВЫСОКОЙ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ МЕТОДОМ ХОЛОДНОЙ ДЕСТРУКЦИИ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ.** Петрик В.И. «Природный чешуйчатый или порошковый графит обрабатывают соединением, имеющим общую формулу MXO_n , где М — Н, NH_4 , Na, K; X — Cl, Br или J; n = 1–4. Обработанный графит подвергают взрывному разложению».

1.4. 21840862002.06.27 **СПОСОБ УДАЛЕНИЯ НЕФТИ, НЕФТЕПРОДУКТОВ И/ИЛИ ХИМИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ ИЗ ЖИДКОСТИ, И/ИЛИ ГАЗА И/ИЛИ С ПОВЕРХНОСТИ.** Петрик В.И. «Способ удаления химических загрязнителей включает изготовление углеродной смеси расширенного графита и углеродных нанокристаллов из исходного графитосодержащего сырья, диспергирование на поверхность и/или в жидкость, и/или размещение на поверхности, и/или пропускание жидкости или газа через фильтр, и сбор углеродной смеси, насыщенной загрязнителями».

Анализ. Изобретение А. В. Смирнова (в соавторстве) 1995 г. говорит об известности и применимости терморасширенного графита раньше изобретений В. И. Петрика 1998–2001 годов. Последние исходят из первого. А позиция 1.4 является точной копией позиции 1.1 в части изготовления и применения расширенного графита для сбора нефти; «пропускание жидкости или газа через фильтр» также известно до патента по позиции 1.4. Разница между ними не выражена. Есть лишь отсутствие в 1.1 операции «изготовление». Но как можно обрабатывать что-то расширенным графитом, не изготовив его?

Вывод. Перечисленные в пп. 1.2–1.4 изобретения В. И. Петрика не являются пионерными и в чем-то гениальными, как преподносится в СМИ. А изобретение по позиции 1.4 выглядит по всем отличительным признакам повторением давно известного способа с той же последовательностью операций (изготовление смеси и пропускание жидкости через фильтр); здесь однозначно никакого изобретения нет.

2. На сайте В. И. Петрика <http://www.goldenformula.net/document.php?doc=37> показана копия «Сертификат о типовом одобрении, 6.8.3» Российского морского регистра судоходства на изделие УСВР.

Анализ. Согласно приведенным в нем техническим данным УСВР обладает текстурой в виде пуха и пыли. Не сказано, что это изделие содержит в своем составе наноструктуры. По определению: ПЫЛИ — это аэрозоли с твердыми частицами дисперсной фазы размером преимущественно 10^{-4} — 10^{-1} мм, а ПУХ — короткие волокна органического происхождения. Определение не дотягивает на два порядка (10^{-9} м) до нанометра. Но, на мой взгляд, можно допустить, что пыль и пух содержат какое-то количество частиц нанометрического размера, например, как пыль почвы, глины и других горных пород. Это допущение подтверждается материалами сайта http://www.goldformula.ru/index.php?a=content&issue_id=41, в которых написано:

«В январе 2001 года Международная ассоциация авторов научных открытий подтвердила установление новой физической закономерности «Явление образования наноструктурных углеродных комплексов» (диплом на открытие В. И. Петрика №163). Приоритетной датой открытия стал 1997 год. На основе этого открытия впервые в мире разработан промышленный способ производства углеродной смеси, состоящей из графенов, наноуглеродных трубок с открытыми концами, а также ранее неизвестных наноструктур, таких, как ветвящиеся нанотрубки, нанокольца, нанофракталы».

Вывод. УСВР содержит наночастицы.

3. Реестры Роспотребнадзора и сан.-эпид. службы России — <http://fp.crc.ru/>.

Анализ. Фильтры на основе УСВР, как и вещество УСВР, по состоянию на 17.06.2009 г. не числятся (согласно данным Роспотребнадзора) в «Разделе Реестров санитарно-эпидемиологических заключений и свидетельств госрегистрации на продукцию, изготовленную с использованием наноматериалов и нанотехнологий», (как, например, «умеренно опасное» вещество «Материал углеродный наноструктурный «ТАУНИТ» для химической и нефтеперерабатывающей промышленности, которое в этом Разделе числится) — <http://fp.crc.ru/nano/?oper=s&type=min&pdk=on&pril=on&text=%D3%D1%C2%D0>.

Одновременно, в «Реестре санитарно-эпидемиологических заключений на продукцию, прошедшую санитарно-эпидемиологическую экспертизу (с 2001 г.)», вещество УСВР, фильтры «Геракл» и «Золотая формула» моделей ZF числятся как СООТВЕТСТВУЮЩИЕ государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам — <http://fp.crc.ru/fr/?oper=s&type=min&pdk=on&pril=on&text=%D3%D1%C2%D0>.

Вывод. Данные Роспотребнадзора по УСВР и фильтрам на его основе диаметрально противоположны данным сайта В. И. Петрика и взаимоисключают друг друга:

а) если УСВР и фильтры содержат наночастицы, то эти изделия должны находиться в «Разделе Реестров санитарно-эпидемиологических заключений и свидетельств госрегистрации на продукцию, изготовленную с использованием наноматериалов и нанотехнологий» и отсутствовать в «Реестре санитарно-эпидемиологических заключений на продукцию, прошедшую санитарно-эпидемиологическую экспертизу (с 2001 г.)»; картина же обратная;

б) если УСВР и фильтры не содержат наночастицы, то эти изделия не должны относиться к классу и рекламному бренду «Нанофильтры»; картина же и в этом обратная.

4. Гигиеническая характеристика 77.99.57.369. Д.008645.08.08 от 11.08.2008 продукции: фильтры «Золотая формула» моделей ZF в «Реестре санитарно-эпидемиологических заключений на продукцию, прошедшую санитарно-эпидемиологическую экспертизу (с 2001 г.)» — <http://fp.crc.ru/fr/?oper=s&type=min&pdk=on&pril=on&text=%C7%E2%E3%E4%E5%E6%E7%E8%E9%FA%FB%FC%FD%FE%FF>

Анализ. Основанием для признания этой продукции, соответствующей санитарным правилам, являются, в частности, Протоколы испытаний №1464–1/08, №1464–2/08, №1464–3/08, №1464–4/08 от 25.06.2008 г. Аккредитованного Главного контрольно-испытательного и научно-методического центра питьевой воды (№ ГСЭН. RU. ЦОА.565; № РОСС RU.0001.21ПВ06). И судя по таблице «Гигиеническая характеристика продукции», основанием для признания являлись только органолептические

и химические показатели качества воды. Бактериологические критерии в таблице не указаны. По-видимому, полагается, что коль указанная в документе область применения этих фильтров «для доочистки питьевой воды централизованных систем питьевого водоснабжения и очистки воды подземных источников I класса по ГОСТ 2761», т.е. воды заведомо безопасной в бактериологическом отношении, то и фильтрат на выходе фильтров по этому критерию будет таким же.

Таблица «Гигиенической характеристики продукции» по указанному выше адресу не соответствует Приложению А «Номенклатуры показателей, определяемых при оценке эффективности водоочистных устройств» по ГОСТ Р 51871–2002 (в ней отсутствуют обязательные микробиологические и паразитологические показатели) <http://library.novosel.ru/show.php?c=8&id=1187&tp=2>

Вывод. С гигиенической характеристикой указанных фильтров можно согласиться только при исходной абсолютной стерильности фильтрующей загрузки УСВР и подаваемой в нее воды, а также при отсутствии длительных перерывов в работе фильтров, например, в выходные дни, ночные часы и т.д. Понятно, что все это невозможно обеспечить в реальных условиях изготовления и эксплуатации таких фильтров. В них будут развиваться микроорганизмы. А разовая обработка загрузки бактерицидными веществами типа серебра ненадежна. Следовательно, УСВР-фильтры в таких условиях опасны в бактериологическом отношении.

5. Другие данные и выводы по УСВР-фильтрам (а также по графеновому сорбенту — новое название УСВР) приведены с достаточным обоснованием в моей статье <http://www.zrymoj.vlink.ru/modelir/modelirfile.htm>.

РАТНИКОВ А. А.,

генеральный директор ЗАО СПО «БиоСтрой»

На мой взгляд, мы имеем подмену понятий. УСВР в рекламных публикациях называется не иначе, как наноматериал. Но в них нет ссылки на его регистрацию в качестве нано. Вместе с тем, во всех исследованиях материала (в том числе и гигиенических) термин наноматериал не используется вообще, а УСВР исследуется, как обычное вещество. Таким образом, первый вопрос, который должен быть задан авторам широко рекламируемого материала, звучит следующим образом — УСВР, это наноматериал или нет? Если да, то хотелось бы взглянуть на его регистрацию в качестве такового. Опубликуйте, дабы не путать широкую общественность. А если это не наноматериал, то почему его рекламируют, как нано? Тогда торговля им под видом нано — как минимум недобросовестная реклама.

Второй вопрос, возникающий после ознакомления с многочисленными публикациями про «Нанофильтры XXI века», — а где все те исследования, предписанные для наноматериалов главным санврачом страны? Если они есть — их результаты должны быть общедоступны, а если их нет — на каком основании продаются фильтры с этим веществом и нарушается постановление?

Кроме того, хотелось бы ознакомиться с официальным мнением Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по поводу правомерности широкого распространения питьевых фильтров с этим материалом. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации нарушено или нет?

Надеюсь, после выхода в свет этого номера журнала мы узнаем ответы на данные вопросы.

МНЕНИЕ СОТРУДНИКА ГУП «ВОДОКАНАЛ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА»:*

1. Способ получения УСВР из графита путем его обработки растворами перхлоратов щелочных металлов, запатентованный В.И. Петриком, был известен задолго до его изысканий (могу сослаться на мнения начальника лаборатории РНЦ «Прикладная химия» к. х. н. С.В. Половцева и заведующего кафедрой Технологии химических волокон и композиционных материалов СПб гос. Университета технологии и дизайна д. х. н. А.А. Лысенко).
2. УСВР действительно обладает высокими сорбционными характеристиками по отношению к ионам металлов и многим органическим соединениям.
3. Эти высокие сорбционные характеристики обусловлены присутствием в составе материала деформированных (поврежденных) углеродных нанотрубок, обладающих высокой реакционной способностью, а также высокой удельной поверхностью.
4. Присутствие нанотрубок в составе УСВР делает его небезопасным для здоровья людей, употребляющих изделия с УСВР для очистки питьевой воды, поскольку они могут вымываться первыми порциями очищаемой воды из сорбирующего материала и попадать в организм потребителя. Высокая реакционная способность нанотрубок может приводить к поражению клеток организма, контактирующих с ними. Видимо, это обстоятельство и было причиной появления Постановления №79 от 31.10.2007 Главного государственного санитарного врача РФ (прилагается).
5. Высокая удельная поверхность УСВР обеспечивает идеальные условия для развития в этом материале микрофлоры. Проведенные в ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» исследования (лучше говорить иссле-

* По просьбе автора данного комментария его фамилия не разглашается.

дования, а не испытания, т. к. «Водоканал» не аккредитован на проведение испытаний; мы только лишь исследовали возможность применения этого материала для доочистки городской водопроводной воды) свидетельствуют о том, что в случае, когда установка работает на протоке (при непрерывном расходе воды), количество бактерий, вымывающихся из материала, остается сравнительно небольшим, что позволяет посредством использования ламп УФО получать воду, соответствующую действующим нормативам качества. Однако в случае, когда вода на некоторое время застаивается в установке, количество бактерий в УСВР неконтролируемо возрастает. Ультрафиолетовое облучение воды в этом случае не всегда справляется с количеством бактерий, поступающих в очищаемую воду. В этом случае гарантировать эпидемиологическую безопасность употребления воды, очищенной с помощью УСВР, нельзя.

6. Резюме: материал УСВР нельзя бесконтрольно использовать для очистки и доочистки питьевой воды.

ГРОМОВ С. Л.,

К. Т. Н., зам директора
НПК «Медиана-Фильтр»:

Вполне возможно, что УСВР обладает высокой адсорбционной емкостью, но это еще не может сделать его универсальным средством для очистки воды.

Всем дисперсным сорбентам присущи, по крайней мере, два недостатка при работе в качестве фильтрующей загрузки:

- каналообразование в слое в процессе работы;
- интенсивное размножение микроорганизмов на материале загрузки в процессе эксплуатации (причем, чем эффективнее удаляются органические компоненты, тем активнее разрастаются колонии микроорганизмов).

Радикальными средствами борьбы с каналообразованием являются устройства для распределения потока жидкости по поперечному сечению аппарата и периодическое взрыхление материала загрузки. Но в случае, если гидравлическое сопротивление слоя загрузки выше, чем у распределительного устройства, последнее может оказаться неэффективным. А гидравлическое сопротивление слоя зависит от гранулометрического состава частиц его образующих — чем они мельче, тем выше гидравлическое сопротивление.

В случае с УСВР провозглашается применение наночастиц, т. е. в соответствии с принятой классификацией частиц с размером на уровне 100 нм или 0,1 мкм.

Для того, чтобы вода имела возможность фильтроваться через слой, образованный частицами указанных размеров с формой отличной от сферической при рабочем давлении до 3 атм, высота слоя должна находиться максимум в пределах несколь-

ких мкм! Уже только получение такого слоя представляет нетривиальную техническую задачу. Поэтому можно сделать вывод, что в случае с фильтрами «Золотой формулы» речь идет о применении слоя сорбента с характеристиками, аналогичными привычным загрузкам, например, активированного угля. Но в этом случае на эффективность работы фильтра начинает существенно влиять конструкция аппарата: геометрическая высота слоя загрузки и характеристики применяемого распределителя, и возможны варианты, при которых сорбент с меньшей емкостью поглощения будет демонстрировать более высокие рабочие показатели!

К тому же, чем мельче индивидуальные частицы, образующие «гранулу» сорбента, тем сложнее их иммобилизовать и тем выше риск их попадания в обработанную воду в процессе эксплуатации. А уж если они к тому же обладают повышенной сорбционной способностью, то вред, который они могут причинить потребителю, многократно возрастает.

В заключение отмечу, что с моей точки зрения фильтры «Золотой формулы» не обладают никакими преимуществами по сравнению со стандартными бытовыми фильтрами кувшинного типа («Барьер», «Аквафор», «Бритта» и др.) и существенно уступают устройствам, в которых используются принципы ультра- и нанофильтрации в комбинации с сорбцией для доочистки водопроводной воды.

В. В. ДЗЮБО,

докт. техн. наук, профессор, Томский государственный архитектурно-строительный университет:

ВЫБОРУ БЫТОВЫХ ВОДООЧИСТНЫХ ФИЛЬТРОВ — ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ И ОСТОРОЖНОСТЬ!

Очень большое разнообразие бытовых водоочистных фильтров, представленных и рекламируемых различными производителями на российском потребительском рынке, как эффективных средств для получения высококачественной питьевой воды, особенно (в последнее время это просто стало модным) с использованием нанотехнологий и наноматериалов, должно уже не только привлечь внимание потребителя, но и насторожить или хотя бы усомниться в чудодейственных свойствах предлагаемых фильтров.

В природе чудес не бывает! Это известно всем с малых лет. Если Вам предлагают очень простые в обращении и эксплуатации, да еще и дешевые фильтры для приготовления питьевой воды высокого качества с лечебными свойствами из очень грязной воды (болотной, сточной и т. п.) — вспомните известные истории с «докторами» Чумаком, Кашпировским и т. д.

Появились, усиленно рекламируются и продвигаются на российском рынке водоочистные фильтры

с использованием материалов, полученных на основе нанотехнологий. В частности, с использованием графеновых сорбентов, полученных по технологиям, в которых простому обывателю просто не разобраться.

Основа любого фильтра — фильтрующий материал. Все проблемы всех фильтров — это проблемы, связанные с фильтрующим материалом. С уверенностью можно сказать следующее — чудодейственных фильтрующих материалов как с позиции очистки воды, так и с позиции эксплуатации в фильтре, нет. Любой фильтрующий материал что-то улавливает (задерживает) из очищаемой воды, что-то пропускает, что-то отдает в воду либо сам «вылетает» из фильтра в воду и тогда мы его пьем. С этими вещами связаны все проблемы фильтрующих материалов.

Одна из проблем с фильтрующими материалами — эффективно удерживать его в фильтре, чтобы он не вымывался. Если мы говорим о нанофильтрующем материале, тогда в фильтре должна быть установлена удерживающая система еще более мелкая, чем «нано», иначе материал «вылетит» из фильтра. Если (теоретически) такую систему установить — фильтр будет обладать непомерно большим гидравлическим сопротивлением и не пропустит воду. Поэтому, когда Вам говорят о фильтрах-воронках или других фильтрах, предназначенных для бытовых целей с наноглеродным материалом — Вам развешивают «макароны» на Вашем слуховом аппарате.

Любой наноматериал, в том числе и графеновые сорбенты, предлагаемые для использования в фильтрации воды, обладают очень большим сопротивлением и могут по каплям пропускать воду под очень большим давлением. В бытовых условиях Вам этого никогда не сделать!

Другая проблема — восстанавливать (регенерировать) фильтрующий материал после того, как он исчерпал ресурс (загрязнился). Есть два принципиально отличающихся друг от друга способа: первый — выкинуть материал, второй — каким-либо способом восстановить (отмыть, отжать и т.п.). Для наноматериалов, по всей видимости, наиболее подходящий — первый способ, поскольку отмывать такой материал нужно под давлением гораздо большим, чем давление, при котором происходит очистка воды. Опять же, Вы этого в бытовых условиях не сделаете, равно как и отжать такой фильтрующий материал в бытовых условиях Вы не сможете, тем более отжимом все удалить из фильтрующего материала нельзя. Остается одно — раскошелиться на новую порцию материала.

И последнее, на наш взгляд, вообще осторожно надо относиться к порошковым (любой структуры) фильтрующим материалам. Чаще всего они «летят» из фильтра, потому что не удерживаются, и мы их пьем, не замечая, а потом болеем, не зная, почему, поскольку по рекламе мы пьем воду высокого качества или даже лечебную воду!

БЕГУЩЕЙ СТРОКОЙ

НОВОЕ В ИЗРАИЛЕ: ПИТЬЕВАЯ ВОДА ИЗ КАНАЛИЗАЦИИ

Рядом с поселком Нир Эцион в районе Хоф а Кармель пущена в строй экспериментальная опреснительная установка, работающая не на морской воде, а на очищенных канализационных водах, сообщает Haaretz. Установка, способная очищать сточные воды до уровня питьевой воды, разработана специалистами из хайфского Техниона.

Хайфские ученые работают в рамках совместного израильско-иорданско-палестинского проекта очистки канализационных стоков, финансируемого американским правительством и Центром мира Переса. Скоро опытные установки по опреснению канализационных вод начнут работать также в Иордании и на территории ПА. Очищенные сточные воды планируется использовать, конечно, не для питья, а для полива сельскохозяйственных культур.

Израиль и сейчас является одним из мировых лидеров по использованию очищенных канализационных вод в сельском хозяйстве. Но беда в том, что качество очистки этих вод на обычных очистных сооружениях недостаточно — в них остается слишком много минеральных солей и бактерий. Применять воду с очистных сооружений можно лишь в ограниченном масштабе, далеко не для всех сельскохозяйственных культур. Продукция, выращенная на такой воде, не идет на экспорт — она не соответствует стандартам ЕС. Кроме того, полив очищенными сточными водами ведет к засолению почв и грунтовых вод.

Чтобы очистить сточные воды от солей, в Технионе разработали установки со специальными мембранами, аналогичными применяемым в опреснительных установках. Специалисты поясняют, что «опреснение» канализационных вод гораздо менее энергоемко, чем опреснение морской воды, поскольку концентрация солей в канализационных водах намного ниже. Поэтому с экономической точки зрения полная очистка сточных вод до «питьевого» уровня вполне рентабельна — это дешевле, чем опреснять морскую воду, не говоря уже о многочисленных экологических преимуществах.

После завершения экспериментальной стадии проекта разработчики предложат новую технологию властям Израиля, Иордании и ПА для массового внедрения и модернизации канализационных систем.

«БУРИДАНОВ ОСЕЛ» ФИЛЬТРОВАНИЯ



Серпукров Н. С.

Серпукров Н. С.,
д.т.н., профессор; Рудакова М. Н., магистр,
Куликова Ю. А.,
студентка,
Симанова Е. И.,
студентка
Ростовский государственный строительный университет



Обилие индивидуальных фильтров для очистки (доочистки) вод для питьевого водоснабжения на водохозяйственном рынке заставляет порой с сожалением вспоминать времена тотального советского дефицита, когда на все случаи жизни был один продукт. Ныне выбор того или иного фильтра для бытовых нужд порождает проблему «бурданова осла»: а что, а как, а какой? Как и в любой рекламе, читай пиар-акции, при выборе фильтров можно «сломать ногу» от хвалебных рекомендаций, исходящих как от узких профессионалов со скучными, но верными данными, до яркой и красочной тяжелой артиллерии типа Госдумы РФ.

По Интернет-поиску по ключевым словам «фильтры для очистки воды» число запросов за июнь месяц 2009г. составило: фильтры — 358060, очистки — 155493, воды — 1056419. Люди, сомневаясь, ищут «свой» фильтр.

На водоочистном рынке г. Ростова-на-Дону также, как и по России, наблюдается переизбыток фильтров для очистки водопроводной воды для питьевых нужд. Чтобы как-то определиться с проблемой выбора, нами в торговой сети города были приобретены и испытаны четыре бытовых фильтра, наиболее часто упоминающиеся в рекламных изданиях для доочистки донской воды:

№1 — фильтр-кувшин «Гейзер»;

№2 — фильтр-кувшин «Новая вода — Сочи»;

№3 — фильтр-кувшин «Барьер Гранд»;

№4 — напорно-наливной фильтр «Золотая формула ZF — МЧС (Шойгу)».

(Серийных номеров выпуска на фильтрах не указано).

Фильтры были подключены и испытаны согласно прилагавшимся инструкциям по эксплуатации на воде на выходе из водопроводных очистных сооружений г. Новочеркасска и на воде в самой удаленной точке водопроводной сети (таблица). Первые 4л воды выливались в канализацию, после чего отбирались пробы на анализ.

(Следует отметить, что фильтр «Золотая формула ZF — МЧС (Шойгу)» удалось запустить только второй конструкции, поскольку в первом имелись течи, и фильтр пришлось заменять. При этом, чтобы запустить в действие фильтр, загрузку погружали в водопроводную воду на 10-12 часов, после чего сопротивление фильтрованию загруз-

Таблица

Показатели состава очищенной на бытовых фильтрах воды

Показатели	Ед. измер.	Вода из РЧВ	№1	№2	№3	№1с	№2с	№3с	Вода из РЧВ	№4
Температура	°С	23							23	
рН		7,66	5,98	7,64	6,22	5,59	7,48	5,91	7,52	7,53
Мутность	мг/дм ³	0,62	0,91	0,91	0,85	0,91	1,47	0,62	0,46	0,00
Жесткость	°Ж	5,66	2,63	0,81	1,36	2,53	0,4	1,52	5,77	5,77
Хлориды	мг/дм ³	94,56	96,53	100,48	99,49	100,0	102,0	101,0	102,00	102,00
Гидрокарбон.	мг/дм ³	195,26	48,82	186,11	67,12	30,51	189,16	42,71	186,11	183,06
Окисл.перманг.	мг/дм ³	3,05	2,47	2,39	2,31	2,45	2,31	2,29	3,43	3,43
Ост.акт.хлор	мг/дм ³	1,18	0,4	0,14	0,2	0,21	0	0	1,12	0,0
Цветность	°С	4,2	1,8	1,8	1,2	1,2	0,6	0,6	3,6	0,0
Алюминий	мг/дм ³	0,08	0,06	0,03	0,08	0,05	0,03	0,08	0,04	0,04
Нитриты	мг/дм ³	<0,003	0,003	<0,003	0,004	0,004	<0,003	0,004	<0,003	0,003
Аммоний (по азоту)	мг/дм ³	0,07	0,07	<0,05	0,13	0,07	<0,05	0,11	0,07	0,07
Стоимость	руб.		350	328	480					1200

ки уменьшалось. В инструкции по эксплуатации данной рекомендации не имеется).

Примечания:

№1 — фильтр-кувшин «Гейзер» (вода после РЧВ);

№2 — фильтр-кувшин «Новая вода — Сочи» (вода после РЧВ);

№3 — фильтр-кувшин «Барьер» (вода после РЧВ);

№1с — фильтр-кувшин «Гейзер» (вода из сети);

№2с — фильтр-кувшин «Новая вода — Сочи» (вода из сети);

№3с — фильтр-кувшин «Барьер» (вода из сети);

№4 — напорно-наливной фильтр «Золотая формула ZF-M4C (Шойгу)» (вода после РЧВ).

Анализируя данные табл., можно видеть практически полную идентичность показателей очищенных вод на всех четырех фильтрах по мутности, перманганатной окисляемости, цветности, алюминию, остаточному хлору, нитритам и азоту аммонийному.

Мутность очищенной воды после сети выше, чем воды после резервуара чистой воды. Фильтры «Гейзер», «Барьер» и «Новая вода — Сочи» эффективно снижают жесткость, а «Гейзер» и «Барьер» и гидрокарбонаты в очищенной воде «Гейзер», «Барьер».

На наш взгляд, при выборе фильтра для доочистки водопроводной воды для бытовых целей следует руководствоваться его стоимостью, а не рекламной агрессией.

Водоподготовка – необходимый элемент Вашей техН₂Ологии



Назначение оборудования:

умягчение, обезжелезивание, механическая очистка воды, обеззараживание, удаление марганца и сероводорода, обессоливание воды в бытовых и промышленных масштабах; коррекция различных параметров воды;

комплексы оборудования водоподготовки для паровых и водогрейных котлов малой и средней мощности;

энергосберегающие технологии водоподготовки для обработки котловой и охлаждающей воды;

химические программы обработки и стабилизации котловой и охлаждающей воды на основе реагентов «Nalco Chemical» (предотвращение образования накипи; приостановление коррозии в системе и связывание остаточного кислорода; снижение коррозионной активности возвращаемого конденсата; предотвращение пенообразования; удаление старой накипи, образование устойчивых в эксплуатации защитных пленок и др.).



ООО «КФ Центр»

Компания осуществляет:

- разработку оптимальных технологических схем водоподготовки для новых проектов, а также в рамках проведения частичной или полной реконструкции существующих систем
- проектирование согласно действующим нормативам и правилам
- экспертизу и анализ работы системы
- подбор наиболее эффективной программы реагентной обработки
- наладку и последующий контроль водно-химического режима
- производство оборудования под торговыми марками KARME FILTRS
- проведение монтажных, пуско-наладочных и сервисных работ
- гарантийное и послегарантийное обслуживание



Адрес: 127106, г. Москва, ул. Гостиничная, д. 9, корп. 4,

Тел./факс: (495) 482-17-83, 482-17-92, 482-17-94, 482-17-97

KARME FILTRS

www.kfcentr.ru, e-mail: info@kfcentr.ru

ЧИСТАЯ ВОДА РОССИИ: ДЕКЛАРАЦИИ, РЕАЛЬНОСТЬ, ПЕРСПЕКТИВЫ



Бахир В.М.,
д.т.н., профессор,
Институт Электрохимических Систем и Технологий



Реальные опасения угрозы надвигающегося дефицита пресной воды, в том числе чистой питьевой воды, стимулировали разработку и практическое использование новых технологий водоочистки практически во всех странах, кроме, пожалуй, России. Возможно, это объясняется всеобщей уверенностью в том, что Россия обладает огромными запасами пресной воды. Вот типичные высказывания чиновников самого высокого уровня, демонстрирующие заботу о чистой воде для россиян. Ссылки на источники не имеют смысла, поскольку ответственные лица произносят одни и те же слова всегда и всюду при обсуждении вопросов обеспечения людей чистой водой.

«Если люди будут пить хорошую качественную воду, они будут жить на 20–25 лет больше. Смысл программы «Чистая вода» в том, чтобы разработать концепцию, которая должна быть совершенно иной по сравнению с действующими ФЦП (федеральными целевыми программами — прим. автора), потому что лет через пять вода будет дороже, чем нефть и газ. Четыре министерства уже имеют в своих программах соответствующее финансирование — Минздравсоцразвития, Минприроды, МЧС и Минобрнауки. К этой программе активно подключились регионы России, например, в школах, больницах многих городов поставлены аппараты для получения чистой воды. Самое главное, мы улучшим здоровье нашего населения, это и есть главный человеческий капитал, о котором говорил президент в реализации позиции по 2020 году. Будем работать над концепцией, потом будет долгосрочная ФЦП, которая пойдет по всем сферам, начиная с маленького поселочка, потому что всюду должна быть чистая вода и должны стоять хорошие фильтры».

Надеяться на то, что байкальская или подобная ей вода когда-либо потечет из кранов всех россиян, бессмысленно. Особенностью российской действительности пока является имитация бурной деятельности по обеспечению людей чистой водой. Это проявляется в бесполовых публичных и кабинетных дискуссиях о пользе и вреде различных известных технологий водоочистки, в создании разного рода показательных объектов, оснащенных экзотическими технологиями, в публичной информации о новых ультрасовременных проектах водоподготовки. Очень часто принимаемые или лоббируемые ответственными чиновниками решения по реализации подобных проектов обеспечения людей чистой водой противоречат научным данным и накопленному в мире опыту в данной области.

Причинами, скорее всего, являются личные интересы людей, принимающих решения, а также, очень часто, их техническая неграмотность в специальных вопросах водоподготовки, слабое представление о физико-химических особенностях различных технологий. Устранением первой причины сейчас активно занимается Президент РФ. Однако он принципиально не в состоянии устранить безграмотность чиновников, примеров которой, к сожалению, удручающе много. Ответственный работник Роспотребнадзора в официальном письме, посвященном обеззараживанию питьевой воды, сточных вод и воды плавательных бассейнов утверждает, что **борьба с биообрастаниями в водопроводной сети не имеет отношения к обеззараживанию**. На просьбу (в виде официального письма) разъяснить позицию — молчание. Ответственный работник крупнейшей организации, занимающейся вопросами водоподготовки, водоснабжения и водоотведения мегаполиса, утверждает, что технология подготовки питьевой воды обязательно должна включать обеззараживание озоном, гипохлоритом натрия и аммонизацию, а для обеззараживания сточных вод вполне достаточным является ультрафиолетовое облучение. Такие и подобные им «технологии» и есть плод многомиллионных затрат на научные исследования и практическое воплощение Программы «Чистая вода России». На вопросы о том, известно ли создателям таких технологий, что хлорамин, являющийся целевым продуктом аммонизации, является гемолитическим ядом, от ничтожно малых концентраций которого, например, погибают аквариумные рыбки (их часто любят демонстрировать в качестве символа чистоты воды), а также о том, что применение гипохлорита грозит ускорением коррозии трубопроводов и ухудшением эффективности процессов обеззараживания воды, отвечают, что научные дискуссии априори закончатся поражением тех, кто подобные вопросы задает, поскольку на противоположной стороне — огромные средства, вложенные в науку, в строительство гипохлоритных производств и во все

то, что сопровождает практически реализуемую этими людьми и организациями технологию.

О том, что хлорамин является гемолитическим ядом, можно прочесть во многих источниках информации — от инструкции для начинающих аквариумистов до международных стандартов подготовки воды для гемодиализа. За пояснениями о вреде хлорамина можно обратиться к любому больному, находящемуся на гемодиализе. Однако чиновники, принимающие решения об аммонизации питьевой воды, к ним не обращаются. Потому что свои проблемы с почками они решают путем использования административных и финансовых ресурсов. Потому что существует Программа, в которую вложены огромные средства, которые уже к тому же по большей части израсходованы. И еще по целому ряду вполне понятных причин.

В большинстве развитых стран мира дезинфекция питьевой воды осуществляется хлорированием, поскольку другие методы, включая озонирование и ультрафиолетовое облучение, не обеспечивают пролонгированного обеззараживающего последствия.

Одним из недостатков хлорирования воды является образование побочных продуктов — галогенсодержащих соединений (ГСС), большую часть которых составляют тригалометаны (ТГМ): хлороформ, дихлорбромметан, дибромхлорметан и бромформ. Образование тригалометанов обусловлено взаимодействием соединений активного хлора с органическими веществами природного происхождения.

Наиболее рациональным методом уменьшения побочных продуктов хлорирования является снижение концентрации органических веществ — предшественников тригалометанов — на стадиях очистки воды до хлорирования.

Другим недостатком хлорирования являются опасности, связанные с хранением и применением жидкого хлора.

Использование гипохлорита натрия вместо молекулярного (жидкого) хлора для дезинфекции воды часто называют «уходом от хлора», «переходом на новую технологию, свободную от недостатков хлорирования», сознательно скрывая или просто не представляя очевидных недостатков гипохлорита натрия в сравнении с молекулярным хлором.

На самом деле существуют три серьезных различия между технологией обеззараживания воды хлором и раствором гипохлорита натрия.

Первое состоит в том, что при равных дозах активного хлора, внесенного в определенный объем воды, ее электропроводность, а, следовательно, и коррозионная активность в случае применения гипохлорита гораздо выше, чем при использовании хлора. Это объясняется тем, что в воду вместе с раствором гипохлорита натрия вводится почти такое же количество хлорида натрия, который неизбежно присутствует в растворе, а также стабилизатора гипох-

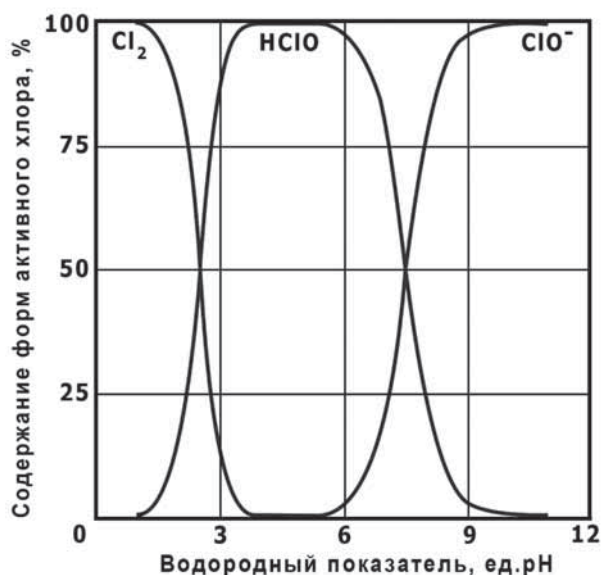


Рис. 1.

Соотношение содержания форм соединений хлора в воде от значения pH

лорита — каустической соды. В последние несколько лет появились публикации, в которых доказана решающая роль хлорид-иона (не активного хлора) в интенсификации коррозионных процессов стенок стальных водоводов [1–4]. На основе теоретических и экспериментальных исследований показано, что применение для дезинфекции воды гипохлорита натрия приводит к резкому ускорению коррозии в сравнении с использованием для дезинфекции газообразного хлора. Можно, конечно, оспаривать в научных дискуссиях опубликованные результаты научных исследований, однако такое обсуждение не будет способствовать уменьшению количества все учащающихся аварий городских водоводов, обрабатываемых гипохлоритом.

Приведем цитату из руководства по уходу за плавательными бассейнами: «При использовании вместо газообразного хлора гипохлорита натрия в процессе ввода этого реактива в систему трубопроводов там образуется осадок, состоящий из гидроксида магния и диоксида кремния, забивающий водные каналы». Конечно, можно думать, что одно дело — это вводить гипохлорит в систему трубопроводов плавательного бассейна, а совсем другое — в систему трубопроводов, обеспечивающих город питьевой водой. Однако очевидно, что эти различия кажущиеся: все дело только во времени проявления и масштабах неприятностей.

Второе отличие и второй недостаток гипохлоритной технологии обусловлены тем, что обеззараживающая активность воды, в которую введен молекулярный хлор, выше, чем в воде, в которую ввели

эквивалентное количество гипохлорита. Казалось бы, что хорошо и детально изученное соотношение концентрации соединений хлора в воде в зависимости от pH гарантирует равенство результатов при равном pH исследуемых больших объемов воды. Однако это соотношение справедливо только для условий равновесия, а в процессе перемешивания хлорной ли воды, раствора ли гипохлорита с большими объемами воды, т. е. в условиях, далеких от равновесия, действует принцип Ле-Шателье, и поэтому в каждом микрообъеме смешивающихся жидкостей обязательно протекают процессы, которые тормозят превращения веществ, связанные с изменением pH растворов дезинфектантов при их разбавлении большим количеством воды. Следовательно, по окончании процесса разбавления дезинфектантов в объеме воды с добавкой хлорной воды будет гораздо больше высокобактерицидной хлорноватистой кислоты, чем в воде с раствором гипохлорита натрия, где будут доминировать микробиологически малоактивные гипохлорит-ионы. Это утверждение легко проверить микробиологически, а также химически путем ввода в пробы воды индикатора метиленового синего с последующим колориметрированием и сравнением результатов.

Третье отличие и третий недостаток гипохлоритной технологии лежат на поверхности. Известно, что процесс образования тригалометанов растянут во времени до нескольких десятков часов, а их количество при прочих равных условиях тем больше, чем выше pH воды. Известно также [5], что применение гипохлорита натрия или кальция для дезинфекции воды вместо молекулярного хлора не снижает, а значительно увеличивает вероятность образования тригалометанов. Это обусловлено тем, что малоактивные гипохлорит-ионы не в состоянии быстро окислить наиболее реакционноспособные части молекул гумусовых веществ и потому реагируют с ними с образованием тригалометанов. Хорошо и давно известно, что гипохлорит натрия не в состоянии обеспечить удаление биопленок с поверхности трубопроводов, поэтому скорость биокоррозии на отдельных, благоприятных для развития микроорганизмов участках водоводов может намного превышать скорость химической коррозии, что также проявляется и будет проявляться в авариях водоводов. Малая антимикробная эффективность гипохлорита в сравнении с хлором почти не обсуждается в российской научно-технической литературе, однако она явно проявляется в реальном расширении масштабов аммонизации, поскольку таким путем пытаются решить проблему поддержания уровня активного хлора в водоводах, где биопленки поглощают и дезактивируют вредный для них свободный хлор и оставляют хлорамин, органическую часть молекул которого легко утилизируют многие бактерии. При этом следует помнить, что если антимикробная актив-



Рис. 2
Принципиальная схема технологического процесса
работы установки АКВАХЛОР-500
производительностью 500 граммов оксидантов
(в эквиваленте хлора) в час

ность гипохлорита натрия примерно в 300 раз меньше в сравнении с хлорноватистой кислотой, то хлорамин приблизительно во столько же раз менее эффективен, чем гипохлорит.

Понятно, что в условиях крайней изношенности водоводов на всем жилом пространстве России бессмысленно предлагать мембранную фильтрацию, ультрафиолет или озонирование на водоочистных станциях. Необходимо предложить варианты решения, которые позволят людям получить чистую воду сейчас и сразу и в то же время не потребуют космических финансовых и трудовых затрат. При этом начинать формирование всей технологии водоподготовки следует с выбора эффективного обеззараживающего агента. В работе [6] этот принцип изложен достаточно убедительно: «Риск для здоровья, связанный с наличием токсичных химических веществ в питьевой воде, отличается от риска, вызванного микробиологическим загрязнением. Лишь немногие химические компоненты в воде могут привести к острым нарушениям здоровья, исключая сильное загрязнение системы водоснабжения. Поэтому химические загрязняющие вещества относят к категории более низкой приоритетности, чем микробные, действие которых обычно бывает более сильным и широким. Однако использование химических дезинфицирующих средств в водоподготовке обычно приводит к образованию побочных химических продуктов, которые потенциально опасны для здоровья человека. Таким образом, технология водоподготовки сталкивается с двумя конфликтующими проблемами:

с одной стороны, необходимостью создания сильного дезинфицирующего эффекта, а с другой — снижением до минимума или исключением побочного действия вторичных продуктов дезинфекции на здоровье человека.

Обеззараживание является конечной ступенью защиты питьевой воды от внешнего загрязнения и вторичного роста микроорганизмов в водораспределительной сети. В конечном счете, всю последовательность процессов очистки фактически можно рассматривать как подготовку воды к эффективному и надежному обеззараживанию».

Основываясь на многолетнем опыте работы в области водных технологий, специалистами и учеными Института Электрохимических Систем и Технологий разработана универсальная концепция подхода к решению задач обеспечения населения России чистой водой. Суть концепции сводится к тому, что на водоочистных сооружениях следует применять современные технологии, позволяющие удалить из воды максимально возможное количество природных органических соединений, которые могут являться предшественниками побочных продуктов хлорирования. Затем нужно обеспечить микробиологическую защиту воды во время ее транспортировки по водоводам, причем, желательно такими **хлор-кислородными** агентами, которые устранят биопленки, покрывающие внутренние поверхности трубопроводов и не будут оказывать негативного воздействия ни на человека, ни даже на аквариумных рыбок. Устранение биопленок позволит также резко снизить интенсивность коррозионных процессов разрушения. И, наконец, как гарантия от всевозможных негативных факторов в каждой квартире должно быть смонтировано устройство очистки воды, в миниатюре повторяющее процесс водоподготовки на «больших» водоочистных сооружениях, т. е. с обязательной стадией обеззараживания воды.

Коль скоро главной задачей является выбор эффективной технологии обеззараживания воды, рассмотрим механизм антибактериальной защиты, созданный природой и функционирующий во внутренней среде животных организмов — от одноклеточных до человека, на протяжении миллионов лет без каких-либо сбоев.

Хорошо и давно известно [7], что ведущая роль в бактерицидном действии нейтрофилов принадлежит хлорноватистой кислоте (HClO), вырабатываемой фагоцитирующими клетками. При респираторном взрыве до 28 % от общего количества кислорода, потребляемого нейтрофилами, расходуется на образование HClO . Образование HClO в нейтрофилах происходит из перекиси водорода и хлорид-ионов. Катализатором в этой реакции выступает миелопероксидаза (МПО): $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Cl}^- \rightarrow [\text{Cat (МПО)}] \rightarrow \text{HClO} + \text{OH}^-$ [8, 9].

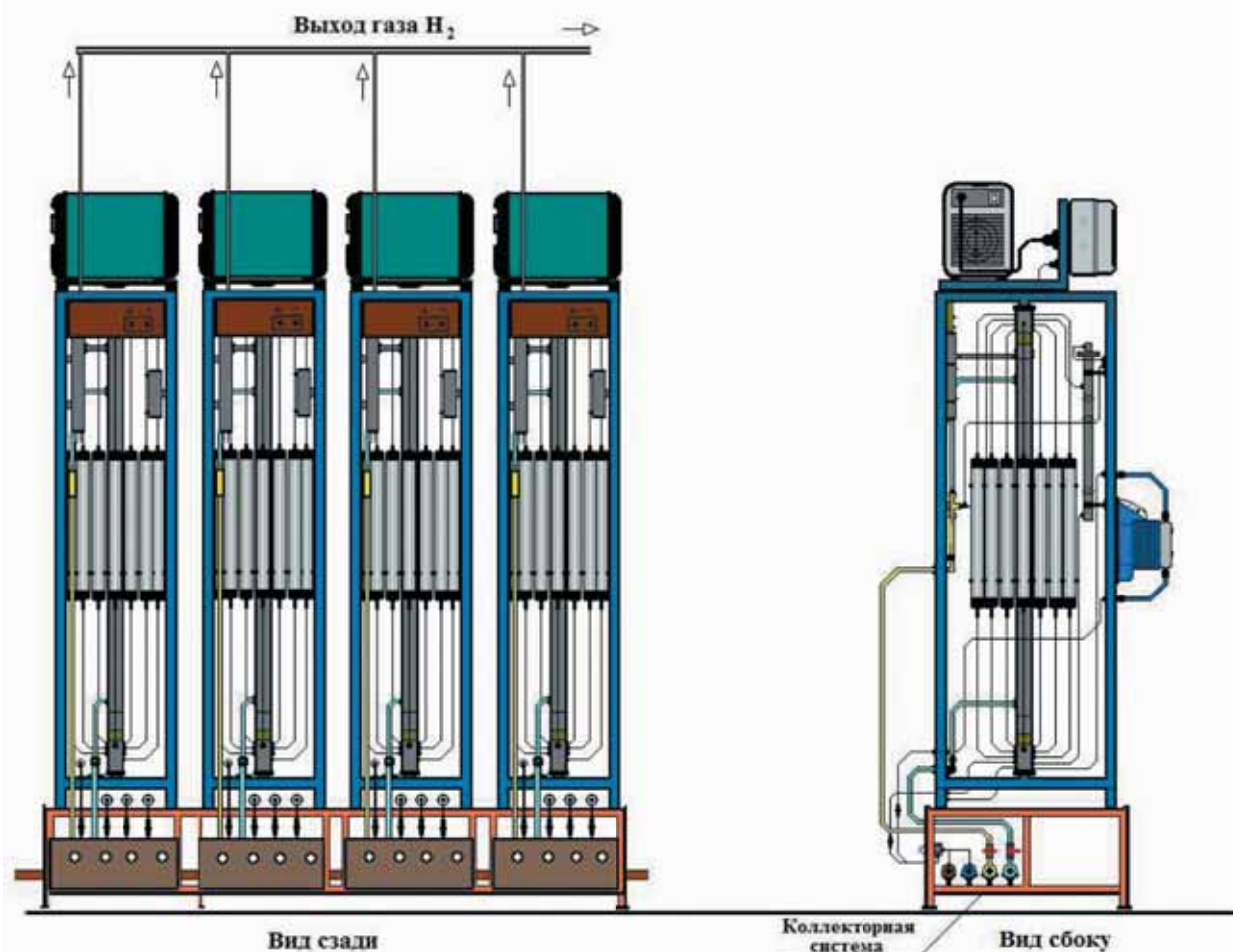


Рис. 3
Схема объединения модулей А-500 в единую систему

Хлорноватистая кислота диссоциирует в водной среде с образованием гипохлорит-аниона и иона водорода: $\text{HClO} \leftrightarrow \text{ClO}^- + \text{H}^+$.

При значениях pH, близких к нейтральному, концентрации HClO и гипохлорит-анионов ClO^- приблизительно равны. Понижение pH приводит к сдвигу равновесия этой реакции в сторону увеличения концентрации HClO , увеличение — в сторону повышения концентрации гипохлорит-анионов.

Образование H_2O_2 и HClO в короткий период времени (доли секунды) в малом объеме водной среды (доли микролитра), т. е. в объеме активной зоны фагоцитоза, неизбежно должно сопровождаться реакциями спонтанного распада и взаимодействия продуктов превращений этих соединений с образованием активных частиц, аналогичных тем, которые образуются при радиоллизе или электролизе воды.

Самопроизвольный распад перекиси водорода в водной среде сопровождается образованием соединений, обладающих очень высокой антимикробной активностью (в скобках приведены соответствующие химические реакции): HO_2^- — анион гидропероксида

($\text{H}_2\text{O}_2 + \text{OH}^- \rightarrow \text{HO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$); O_2^{2-} — пероксид-анион ($\text{OH}^- + \text{HO}_2^- \rightarrow \text{O}_2^{2-} + \text{H}_2\text{O}$); $\text{O}_2^{\cdot -}$ — супероксид-анион ($\text{O}_2^{2-} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2^{\cdot -} + \text{OH}^- + \text{OH}^\bullet$); $\text{HO}_2^\bullet$ — радикал пероксида водорода ($\text{HO}^\bullet + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{HO}_2^\bullet$); HO_2 — супероксид водорода ($\text{O}_2^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HO}_2 + \text{OH}^-$). Одновременно возможным является процесс образования чрезвычайно реакционно-способного синглетного кислорода $^1\text{O}_2$: ($\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow ^1\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}^-$). Экспериментально установлено [8, 9] участие в реакциях фагоцитоза молекулярного ион-радикала кислорода $\text{O}_2^{\cdot -}$, одним из путей образования которого может быть описанный выше.

Известно, что в водной среде в присутствии HClO и ClO^- возможно образование активных свободных радикалов $\text{ClO}^\bullet$, $\text{Cl}^\bullet$, $\text{HO}^\bullet$: ($\text{HClO} + \text{ClO}^- \rightarrow \text{ClO}^\bullet + \text{Cl}^- + \text{HO}^\bullet$). Также весьма вероятным, с позиций современной теории каталитических процессов, представляется образование промежуточного активированного комплекса с участием в качестве катализатора миелопероксидазы. Распад этого комплекса сопровождается образованием $\text{O}^\bullet$, возвращением катализатора в исходное состояние и подкислением среды: $\text{HClO} + \text{ClO}^- \rightarrow [\text{HClO} \leftrightarrow \text{Cat (МПО)} \leftrightarrow \text{ClO}^-] \rightarrow 2\text{Cl}^- + 2\text{O}^\bullet + \text{H}^+$.



Рис. 4
19 установок АКВАХЛОР-500 на водоочистой станции г. Балаково, 2008.

Активные гипохлорит-радикалы $\text{ClO}^\bullet$ могут принимать участие в реакциях образования атомарного кислорода ($\text{O}^\bullet$) и радикала гидроксила ($\text{HO}^\bullet$): $\text{ClO}^\bullet + \text{ClO}^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{Cl}^- + 2\text{O}^\bullet + \text{OH}^\bullet$. Дальнейшее развитие цепи происходит в процессе формирования атомарного хлора: $\text{OH}^\bullet + \text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}^\bullet + \text{OH}^-$.

Образующиеся радикалы, атомарный кислород принимают участие в уничтожении микроорганизмов, взаимодействуя с биополимерами, способными к окислению, например, в соответствии с реакциями: $\text{RH}_2 + \text{OH}^\bullet \rightarrow \text{RH}^\bullet + \text{H}_2\text{O}$; $\text{RH}_2 + \text{Cl}^\bullet \rightarrow \text{RH}^\bullet + \text{HCl}$; $\text{RH}_2 + \text{O}^\bullet \rightarrow \text{RH}^\bullet + \text{OH}^\bullet$.

Метаустойчивая смесь соединений, образующаяся в процессе фагоцитоза, является весьма эффективным средством уничтожения микроорганизмов, поскольку обладает множеством спонтанно реализующихся возможностей изменения (необратимого нарушения) жизненно важных функций биополимеров микроорганизмов на уровне реакций передачи электронов. Метаустойчивые частицы с различными значениями электрохимического потенциала обладают универсальным спектром действия, т.е. способны оказывать повреждающее действие на все крупные систематические группы микроорганизмов (бакте-

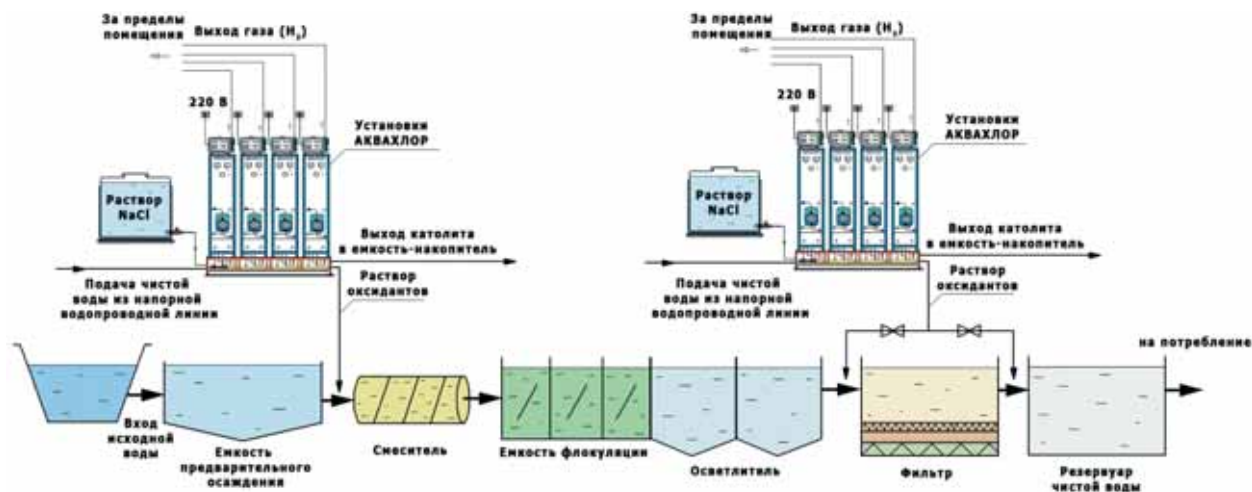


Рис. 5
Вариант схемы использования установок АКВАХЛОР
в типовой схеме водоподготовки вместо газообразного хлора

рии, микобактерии, вирусы, грибы, споры), не причиняя вреда клеткам тканей человека и других высших организмов, т.е. соматическим животным клеткам в составе многоклеточной системы.

Это обусловлено принципиальными отличиями в строении и условиях жизни клеток этих форм жизни. Клетки высших организмов в процессе жизнедеятельности, например, в окислительных реакциях функционирования цитохрома Р-450, во время фагоцитоза при адгезии и обезвреживании микробных клеток, продуцируют и используют целый ряд высокоактивных оксидантов. Эти клетки обладают мощной химической системой антиоксидантной защиты, предотвращающей токсическое воздействие подобных веществ на жизненно важные клеточные структуры. Антиоксидантные свойства соматических клеток связаны с наличием мощной трехслойной липопротеидной оболочки, которая содержит обладающие электрондонорными свойствами диеновые конъюгаты ($-C=C-$) и сульфгидрильные группы (SH). Микроорганизмы не имеют мощных систем антиоксидантной защиты с участием указанных химических групп.

Все соматические клетки животных организмов являются гетеротрофами: их трофика зависит от наличия во внеклеточной среде питательных компонентов: глюкозы, аминокислот, жирных кислот. Биологическое благополучие соматической клетки зависит от того места, которое она занимает в процессе распределения трофических функций всех элементов многоклеточной системы (клетка поддерживает клетку).

Функции трофики животных клеток подчиняются закону взаимозаменяемости. Если трофика одной отдельной клетки нарушена, то это нарушение может быть скорректировано нейротрофическими регуляциями, эндокринными регуляциями, функцией сосед-

них клеток, репаративными процессами, нутритивной функцией крови и т.д.

Все микробные клетки являются аутотрофами, и их питание зависит от их собственной энергетической активности, т.е. если ферментные процессы внутри микробной клетки подавлены, то это влечет за собой ее гибель, поскольку компенсаторные механизмы отсутствуют. Микробная клетка обеспечивает все свои трофические функции только за счет ферментных реакций. Взаимодействие между микробными клетками в среде их обитания не является компенсаторным, т.е. уязвимое место микробной клетки — это ее автономность.

Максимальное использование фундаментальных различий живых существ микро- и микробиологического мира является идеологической основой электрохимически активированных антимикробных растворов, вырабатываемых установками СТЭЛ и АКВАХЛОР.

В российских лечебно-профилактических учреждениях в настоящее время работают более 40000 установок СТЭЛ, которые производят из поваренной соли и воды электрохимически активированный анолит АНК. В каждой московской больнице найдется не менее десятка таких установок. В московской ГКБ №15 установки СТЭЛ работают с 1989 года, в ГКБ №52 — с 1997 года. За все это время ни в одном из тысяч мест эксплуатации установок СТЭЛ не отмечено ни одного случая появления резистентной микрофлоры. Эти данные — официальные, они подтверждены многими тысячами страниц экспертных заключений, протоколов, актов обследования, анализов, научных отчетов, методических указаний, регламентов, инструкций.

Небольшое введение. Что такое анолит АНК? Это экологически чистый раствор с широким спектром антимикробной активности универсального назначе-

ния: моющий, дезинфицирующий, стерилизующий и, одновременно, эффективное лекарственное средство для местного и наружного применения (имеется фармстатья). Технология получения анолита АНК не изменялась с момента его создания: исходная вода или водно-солевой раствор насыщаются растворенным водородом и подщелачиваются за счет смешивания с продуктами катодных реакций, ионы тяжелых и щелочноземельных металлов превращаются в нерастворимые гидроксиды, которые вместе с избытком водорода удаляются в дренаж во флотационном реакторе, а затем в подготовленную таким образом среду вводятся продукты анодного окисления раствора, именуемые смесью оксидантов.

В анолите АНК, имеющем нейтральное значение pH, активно действующие вещества (АДВ) представлены преимущественно хлорноватистой кислотой, небольшим количеством гипохлорит-ионов, диоксидом хлора, озоном, пероксидом водорода, синглетным кислородом. Получить подобную смесь оксидантов химическим путем невозможно, однако она образуется в организме человека в процессе фагоцитоза за счет электрохимических реакций в ферменте цитохром Р-450 и существует очень короткое время, решая задачи борьбы с инфекцией. Специфические условия электрохимического синтеза в запатентованных электрохимических реакторах установок СТЭЛ могут создать условия для длительного (от нескольких дней до двух-трех месяцев) сосуществования в растворе метастабильных частиц — антагонистов. Анолит АНК (Анолит Нейтральный с предшествующей Катодной обработкой) представляет собой в сравнении с традиционными дезсредствами принципиально новый объект, подобный холодной плазме, в отличие, например, от горячей плазмы пламени спиртовки. В обоих случаях мы имеем дело с метастабильными частицами, к которым микроорганизмы не могут выработать резистентность по принципиальным соображениям и химический состав которых невозможно препарировать для тщательного изучения каждого отдельного компонента. Именно поэтому анолит АНК при концентрации АДВ всего 0,03 % уничтожает споры сибирской язвы за считанные секунды, в то время как для достижения такого же результата раствору гипохлорита натрия с концентрацией АДВ в 150 раз большей требуется не менее 30 минут. Эти данные приведены из научного отчета Мемориального Института Battelle (США), однако в той или иной форме они подтверждены исследовательскими организациями более чем в 50 странах, в том числе и в России. Анолит АНК давно сертифицирован под различными торговыми названиями во многих странах (более 30), давно включен в Европейский перечень средств, разрешенных для обработки эндоскопов (European Society of Gastrointestinal Endoscopy Nurses and Associates — ESGE Guidelines Committee). Анолит АНК,

который производится в установках, снабженных запатентованными российскими изобретателями реакторами, давно и успешно используется в Голландии для обеззараживания питьевой воды (имеется сертификат), в США — для повышения сохранности пищевых продуктов (зелени на прилавках магазинов, мяса, рыбы, морепродуктов). Ежегодный оборот компании (www.puricore.com), которая занимается этим видом бизнеса, составляет несколько десятков миллионов долларов и постоянно растет. Что характерно: применение анолита для обработки пищевых продуктов в США не потребовало специальных разрешений, поскольку чиновники из EPA, FDA и USDA очень хорошо знакомы со всем спектром возможных продуктов электрохимических реакций, которые могут протекать при электрохимической обработке водного раствора поваренной соли. Эти вопросы давно и хорошо изучены в мире, однако технически безграмотные (но определенным образом ориентированные) российские должностные лица в каждом случае электролиза видят для себя что-то новое. Можно спросить, если все так хорошо изучено, почему анолит АНК так резко выделяется, например, на фоне электрохимически полученного раствора гипохлорита? Ответ прост: уникальными, защищенными соответствующими патентами являются технология и техника, обеспечивающие получение и сохранение метастабильной смеси оксидантов в анолите АНК.

Установки СТЭЛ до настоящего времени применялись в основном только в лечебно-профилактических учреждениях. Однако в настоящее время в ООО «Лаборатория Электротехнологии» подготовлена к серийному производству новая установка для получения анолита АНК — установка СТЭЛ-АНК-ПРО, производительность которой по оксидантам достигает 0,5 кг/час. Анолит АНК, полученный в этой установке, имеет в своем составе те же самые действующие вещества, о которых говорилось выше, но отличается крайне малой общей минерализацией, сравнимой с минерализацией пресной воды при нейтральном значении pH. Это придает ему целый ряд совершенно новых и замечательных качеств и делает незаменимым для дезинфекции воды небольших водозаборов (до 3000 куб. метров в сутки), для обеззараживания воды плавательных бассейнов и сточных вод инфекционных больниц.

Раствор оксидантов, производимый установками АКВАХЛОР, также содержит в себе смесь тех же самых оксидантов, которая, в отличие от технологии получения анолита АНК, вводится в воду без ее предварительной подготовки (отсутствуют стадии насыщения водородом и удаления ионов тяжелых и щелочноземельных металлов из воды). Поэтому pH раствора оксидантов, полученного в установках АКВАХЛОР, не превышает 3,0. Фактически установки АКВАХЛОР представляют собой промышленные модульные сис-

темы для обеззараживания воды метастабильной смесью оксидантов (мини-хлоркаустиковые заводы). Они обеспечивают не только производство оксидантов, но также получение второго продукта — концентрированного раствора гидроксида натрия (150–170 г/л), который может с успехом использоваться в технологии водоподготовки (для растворения коагулянтов, для периодической очистки песчано-гравийных фильтров от отложений), а также в качестве мощно-дезинфицирующего средства (содержание гипохлорита натрия в растворе щелочи составляет от 1 до 3 г/л) на фабриках первичной мойки шерсти, на мясокомбинатах, птицефабриках для мойки оборудования и др.

Ниже, с небольшими сокращениями, приводится отзыв одной из организаций, где установки АКВАХЛОР работают уже несколько лет в непрерывном режиме.

«До 2006 года обеззараживание питьевой воды на Волжской насосной станции г. Вольска велось жидким хлором. Процесс обеззараживания жидким хлором требует неукоснительного соблюдения правил безопасной эксплуатации хлораторных и хранения баллонов с жидким хлором на территории насосной станции, в связи с чем затраты на обеспечение безопасности при хлорировании воды жидким хлором превосходят затраты на собственно хлорирование воды.

Потенциальная опасность для жизни и здоровья людей, связанная с хранением и применением жидкого хлора, вызвала необходимость поиска и практического внедрения новых методов хлорирования.

Нашли альтернативу в применении по обеззараживанию питьевой воды установками АКВАХЛОР-500 (А-500).

В июле 2006 года приобрели 12 установок А-500. В марте 2007 года ФГУП СО «Облводоресурс» —

«Вольский» приобрело дополнительно четыре установки А-500, что позволило полностью отказаться от применения жидкого хлора.

Раствор оксидантов является аналогом «хлорной воды» и применяется для обеззараживания питьевой воды по технологии, разработанной для растворов хлора, полученного из баллонов с жидким хлором. Анализируя работу установок АКВАХЛОР, видно, что раствор оксидантов является более сильным дезинфектантом, чем раствор жидкого хлора, возможна работа на пониженных дозах, что позволило сократить подачу хлорсодержащих реагентов для обеззараживания питьевой воды.

Для обеззараживания подаваемой в сеть города воды (32–36 тыс. м³/сут.) достаточно 14–15 установок. Качество воды на выходе из очистных сооружений соответствует СанПиН 2.1.4.1074–01 «Питьевая вода».

Применение установок позволило отказаться от жидкого хлора, повысило эффективность обеззараживания воды, исключило необходимость наличия зоны отчуждения вокруг хлораторной и склада хлора для хранения хлорсодержащих веществ.

В связи с отсутствием признаков опасности данного объекта и на основании решения Управления по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по Саратовской области (№ 06–17–1854 от 11.04.2008 г.) «Площадка электролизных установок» на Волжской насосной станции исключена из «Свидетельства о регистрации опасных производственных объектов» ГУП СО «Облводоресурс» № 51–05281 с 23.04.2008 г. Ежегодные затраты при использовании жидкого хлора составляли 1627,7 тыс. руб., а при использовании установок АКВАХЛОР годовые затраты составляют 827,7 тыс. руб. Таким образом ежегодная экономия при введении установок АКВАХЛОР составила 800 тыс. руб.».

ЛИТЕРАТУРА

1. Sarin P., Snoeyink V.L., Bebe J., Kriven W.M., Clement J.A. Physico-chemical characteristics of corrosion scales in old iron pipes // Ibid. – 2001. – 35. – P.2961 – 2969.
2. Sarin P., Snoeyink V.L., Bebe J., Jim K.K., Beckett M.A., Kriven W.M., Clement J.A. Iron release from corroded iron pipes in drinking water distribution systems: effect of dissolved oxygen // Ibid. – 2004. – 38, №5. – P.1259.
3. Benjamin M.M., Sontheimer H., Leroy P. Corrosion of iron and steel. In: Internal corrosion of water distribution systems, Denver, Co // AWWA Research Foundation. – 1996. – P.29–70.
4. Pontius F.W. A current look at the federal drinking water regulations // J.Amer. Water Works Assoc. – 1992. – №3. – P.36–50.
5. Chemistry of Water Treatment. 2nd edition Samuel D. Faust, Osman M Aly. Lewis Publishers. Boca Roton, London, New Yourk, Washington, D.C. p.65.
6. Гончарук В.В., Клименко Н.А., Савчина Л.А., Врубель Т.Л., Козятник И.П. Современные проблемы технологии подготовки питьевой воды. Химия и технология воды, 2008, часть 1.
7. Лопаткин Н.А., Лопухин Ю.М. Эфферентные методы в медицине (теоретические и экспериментальные аспекты экстракорпоральных методов лечения). – М.: Медицина, 1989. – 352 с.
8. Арчаков А.И., Карузина И.И. Окисление чужеродных соединений и проблемы токсикологии. Вестник АМН СССР, 1988, №1, – с. 14 – 28.
9. Арчаков А.И. Микросомальное окисление. – М.: Наука, 1975. – 327 с.



АКВАХЛОР

обеззараживание и очистка воды

- на станциях питьевого водоснабжения
- в плавательных бассейнах
- на станциях обеззараживания сточных вод
- в технологических циклах промышленных предприятий

Многолетний опыт эксплуатации установок Аквахлор показал:

- воздействие на весь спектр патогенных микроорганизмов, включая споры
- повышенную обеззараживающую способность
- отсутствие образования побочных продуктов хлорирования
- отсутствие возникновения резистентных штаммов микроорганизмов
- отсутствие токсичности
- экологичность
- безопасность для людей и окружающей среды
- высокую экономичность и окупаемость
- компактность



ОАО "НПО"ЭКРАН", ООО "ЛЭТ"

РФ, 129301, Москва, ул. Касаткина, 3

www.aquachlor.ru

e-mail: eca@npoeckran.ru, let@eca.ru, eca@vbinstitute.ru

www.npoeckran.ru

www.eca.ru

www.vbinstitute.ru

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ



Поворов А. А.

Поворов А.А., к.т.н.,
Корнилова Н.В.,
Шиненкова Н.А.,
Логунов О.Ю.
ЗАО «БМТ», г. Владимир

Качество питьевой воды является одним из основных факторов, оказывающих влияние на здоровье населения, неотъемлемым условием нормальной комфортной жизни.



Поверхностные природные воды (реки, озера, пруды, водохранилища и т.д.), используемые для водоснабжения населения, характеризуются высоким содержанием природных гуминовых соединений, фульвокислот, взвешенных веществ, а также органических и неорганических загрязнителей антропогенного происхождения: тяжелых металлов, нефтепродуктов и прочих токсичных компонентов, поступающих в водоемы с недостаточно очищенными сточными водами. Артезианские воды очень часто имеют повышенные жесткость, концентрацию железа, марганца, общее солесодержание. Ряд подземных источников содержит такие примеси, как бор, бром, кремний, фториды, мышьяк и др. в концентрациях, значительно превышающих значения ПДК.

Качество водопроводной воды в системах централизованного водоснабжения часто не соответствует требованиям действующих нормативов по содержанию различных примесей (хлора, хлорорганики, железа, солей жесткости и др.), по органолептическим свойствам. Это обусловлено как особенностями состава исходной воды, несовершенством существующих централизованных станций водоочистки, побочными эффектами широко применяемого в качестве обеззараживающего агента активного хлора, так и вторичным поражением воды, проходящей по старым водопроводам.

Современные технологии водоподготовки позволяют эффективно решать проблему очистки воды практически любого состава до требований СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода».

Существует большой набор различных методов водоочистки [реагентная обработка, отстаивание, фильтрация, ионный обмен, сорбция, электрокоагуляция, мембранное разделение (ультра-, нанофильтрация, обратный осмос) и т.д.], каждый из которых имеет свою область применения. Реагентная обработка с последующим отстаиванием либо фильтрацией

достаточно эффективно удаляет из воды взвешенные и коллоидные частицы. Фильтрация с использованием каталитических загрузок широко применяется для обезжелезивания и деманганации воды. Ионный обмен используется, в первую очередь, для умягчения воды, селективного удаления нитратов, бора. Сорбция, как правило, применяется для удаления из воды низкомолекулярной органики, улучшения ее органолептических свойств. Мембранная ультрафильтрация очень эффективна для удаления из воды взвешенных и коллоидных примесей. Нанопольтрация и обратный осмос широко используются для корректировки солевого состава воды, снижения концентрации растворенного железа, сульфатов, хлоридов, фтора, бора, марганца и т. д.

Следует отметить, что за последние десятилетия очень широкое распространение получили мембранные технологии водоочистки. Это связано с целым рядом преимуществ мембранных технологий по сравнению с традиционными: стабильность качества очистки даже при существенных колебаниях состава исходной воды, компактность оборудования, высокий уровень его автоматизации, низкие эксплуатационные затраты. Мембранная технология позволяет получать питьевую воду не только безопасную в химическом и микробиологическом отношении, но и физиологически полноценную в отношении макро- и микроэлементного состава.

В установках водоподготовки, как правило, реализуется определенный комплекс технологических методов водоочистки. Конкретное технологическое решение зависит в первую очередь от состава исходной воды. Специалистами ЗАО «БМТ» разработаны и апробированы на практике в сотнях проектов комплексные технологические решения для очистки водопроводной воды, воды из поверхностных водоемов и артезианских скважин.

Для улучшения качества водопроводной воды разработаны установки на базе мембранной технологии. В зависимости от минерализации исходной воды установки могут комплектоваться:

- ультрафильтрационными мембранными элементами, обеспечивающими глубокую очистку от взвешенных и коллоидных примесей, высокомолекулярной органики, вирусов, бактерий, при этом солевой состав исходной воды не меняется;
- нанопольтрационными мембранными элементами, обеспечивающими наряду с глубокой очисткой от механических примесей, органики, микроорганизмов частичное снижение жесткости и общего солесодержания. Применение нанопольтрационных мембран с широким диапазоном селективности позволяет независимо от состава исходной воды получить очищенную воду физиологически полноценную по солевому составу;
- обратноосмотическими мембранными элементами импортного производства, позволяющими получить глубоко обессоленную воду. Как правило, данные установки используются для обработки части исходной воды, которая далее подлежит смешиванию с необработанной водой для получения питьевой воды требуемого состава.

Мембранные методы обработки природных вод по сравнению с обычными (коагуляция, флотация, песчаный фильтр) имеют ряд преимуществ, в том числе универсальность процесса, отсутствие или минимальное использование дополнительно вводимых в исходные воды реагентов, существенное уменьшение отходов, что облегчает их утилизацию или захоронение, сравнительная простота установок, низкие удельные энергозатраты, которые мало зависят от мощности установки.

Безреагентность, исключение фазовых переходов и применения растворителей, энергосбережение, экологическая чистота, сравнительная простота технологического оформления процесса и относительно низкие температуры обуславливают высокую конкурентоспособность и широкое применение мембранных процессов практически во всех сферах деятельности человека, в том числе для очистки природных и сточных вод. (Технологическая схема 1).

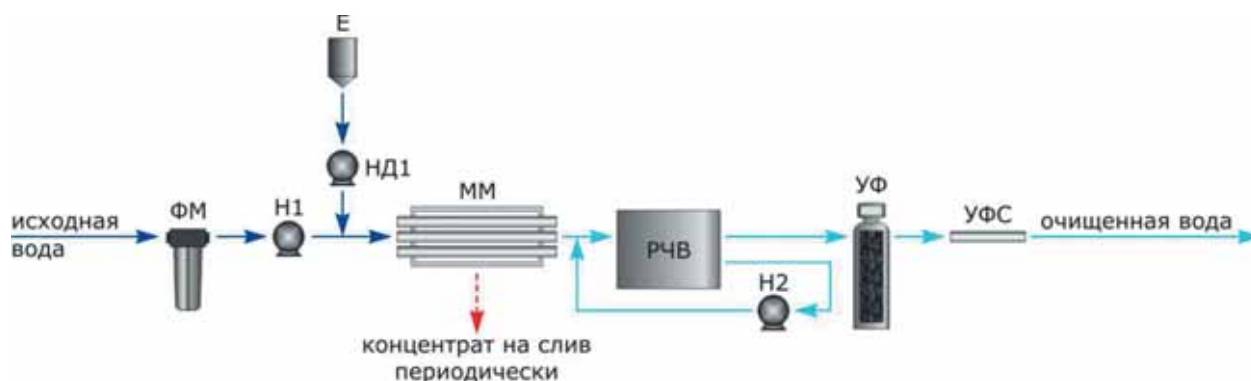
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА 1



ФМ – предварительный фильтр
Е – узел мойки мембран
Н – насос

ММ – мембранный модуль
УФ – угольный сорбционный фильтр
УФС – ультрафиолетовый стерилизатор

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА 2



ФМ — предварительный фильтр

Н1 — насос

Е — емкость для раствора коагулянта

НД1 — дозировочный насос

ММ — мембранный модуль

РЧВ — резервуар чистой воды

УФ — угольный сорбционный фильтр

УФС — ультрафиолетовый стерилизатор

Для очистки поверхностных вод до питьевого качества применяются два варианта мембранной очистки:

- с использованием ультрафильтрационных половолоконных или модифицированных рулонных мембранных элементов;
- с применением нанофильтрационных мембранных элементов.

В технологии очистки поверхностных вод на базе ультрафильтрационных половолоконных или модифицированных рулонных мембранных элементов основная масса загрязнений (взвешенных, коллоидных примесей, микроорганизмов) задерживается в процессе «тупиковой» фильтрации исходной воды на ультрафильтрационных мембранных элементах. Загрязнения периодически в полностью автоматическом режиме смываются очищенной водой (ультрафильтратом) в дренаж. Потери при промывке составляют не более 7 % от общего потока исходной воды.

Технология предполагает следующие основные стадии: реагентную обработку (дозирование коагулянтов) для интенсификации процесса осветления воды; предварительную механическую очистку на сетчатом магистральном фильтре для удаления грубых механических примесей; глубокую очистку от взвешенных, коллоидных частиц и микроорганизмов на ультрафильтрационных мембранах половолоконного или рулонного типа в тупиковом режиме (без постоянного слива концентрата в канализацию). В качестве дополнительных опций возможны доочистка от низкомолекулярной органики на сорбционном фильтре, импрегнированном серебром, и ультрафиолетовая стерилизация.

Особенности данной технологии:

- глубокая очистка от взвешенных, коллоидных примесей, высокомолекулярной органики, вирусов, бактерий и др.;

- отсутствие постоянно сбрасываемой воды (концентрата), процесс фильтрации идет в тупиковом режиме, на собственные нужды для установки (обратоточная промывка) требуется не более 7 % от номинальной производительности, что не превышает потери воды при традиционном способе фильтрации на зернистых фильтрах;
- низкие энергозатраты 0,1–0,3 кВт/(м³ очищенной воды). (Технологическая схема 2).

Технология очистки поверхностных вод на базе нанофильтрационных мембранных элементов с широким диапазоном селективности применяется для вод с повышенным содержанием и значительной концентрацией органических примесей. Она предполагает следующие основные стадии: предварительную механическую очистку на сетчатом магистральном фильтре для удаления грубых механических примесей; фильтрацию на фильтрах с зернистой загрузкой, обеспечивающей удаление взвешенных частиц и коллоидного железа; нанофильтрационную мембранную очистку, позволяющую провести глубокую очистку от коллоидных примесей, органики, бактерий, вирусов, а также избытка некоторых солей. Нанофильтрационные мембраны обеспечивают удаление растворимых форм гуминового железа, которое иными способами из воды практически не удаляется. В качестве дополнительных опций возможны доочистка от низкомолекулярной органики на сорбционном фильтре, импрегнированном серебром, и ультрафиолетовая стерилизация.

Технология также предусматривает предварительную фильтрацию исходной воды на фильтрах с зернистой загрузкой для удаления основной массы взвешенных частиц перед мембранным модулем.

При концентрации взвешенных веществ в исходной воде 200–1000 мг/л, цветности более 300 град установка

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА 3



ФС — фильтр самопромывной
 Ф1 — фильтр с зернистой загрузкой
 ММ — мембранный модуль
 Н — насос

Дополнительные опции:
 Ф2 — фильтр сорбционный
 УФС — ультрафиолетовый стерилизатор
 РЧВ — резервуар чистой воды

дополнительно комплектуется отстойником с тонкослойными модулями.

Особенности данной технологии:

- глубокая очистка от взвешенных, коллоидных примесей, высокомолекулярной органики, вирусов, бактерий, а также частичное снижение жесткости, концентрации растворенного железа, марганца, фтора, общего содержания;
- отсутствие химических реагентов для предварительной обработки исходной воды. (Технологическая схема 3).

Для очистки подземных вод предлагаются два основных варианта технологических решений:

- обезжелезивание и деманганация, обеспечивающие удаление только железа и марганца, с использованием фильтров с комбинированными каталитическими загрузками зернистого типа;
- мембранная фильтрация на высокопроизводительных, ресурсосберегающих нанофильтрационных или обратноосмотических мембранных элементах широкого диапазона селективности, которая обеспечивает удаление избыточного железа, марганца, фтора, стронция, сульфатов, хлоридов, солей жесткости и др. растворенных примесей.

В зависимости от содержания в воде других микро- и макроэлементов установки могут дополнительно комплектоваться узлами удаления бора, брома, кремния, сероводорода, аммиака и т. п.

Технология обезжелезивания и деманганации предполагает три основные стадии: предварительную механическую очистку на сетчатом магистральном фильтре грубой очистки; дозирование окислителя (активный хлор, гипохлорит натрия, диоксид хлора, KMnO_4 , озон) или насыщение исходной воды кислородом воздуха с помощью компрессора (эжектора) для перевода Fe^{+2} ,

Mn^{+2} в нерастворимую форму Fe^{+3} , Mn^{+3} , каталитическое окисление железа и марганца, фильтрацию их окисленных коллоидных форм на фильтрах с зернистой каталитической специальной загрузкой. (Технологическая схема 4).

Технология мембранной фильтрации предполагает следующие основные стадии: механическую очистку; глубокую мембранную очистку на высокопроизводительных ресурсосберегающих нанофильтрационных или обратноосмотических мембранных элементах широкого диапазона селективности, которые обеспечивают удаление избыточного железа (в том числе гуминового), марганца, фтора, стронция, сульфатов, хлоридов, солей жесткости и др. растворенных примесей. В качестве дополнительных опций возможны доочистка от низкомолекулярной органики на сорбционном фильтре, импрегнированном серебром; ультрафиолетовая стерилизация; комплектация узлов хранения и раздачи очищенной воды (накопительные емкости, станции водоснабжения).

В целом ряде регионов России и СНГ (Южный Урал, Западная Сибирь, Башкирия и др.) подземные воды содержат повышенные концентрации кремния, бора, брома, лития и ряд других компонентов, которые могут не в полной мере удалиться на стадии мембранной очистки. В этом случае дополнительно устанавливается узел доочистки на основе ионного обмена с использованием специальных высокоселективных смол. (Технологическая схема 5).

В последние годы в ряде регионов, в некоторых муниципалитетах были приняты комплексные программы модернизации существующих систем водоснабжения с целью доведения качества воды, подаваемой населению, до требований нормативных документов. В 2010 г. планируется начало реализации федеральной

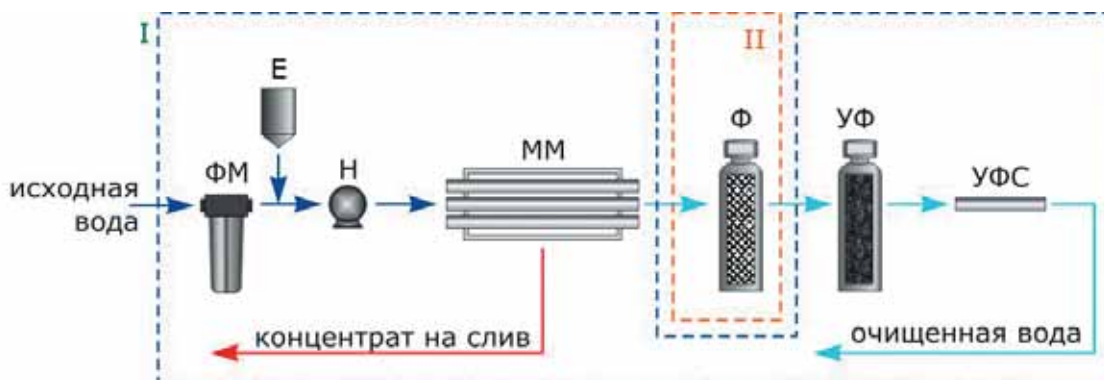
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА 4



ФС — фильтр сетчатый магистральный
К — компрессор
Ф1 — фильтр с зернистой загрузкой

Дополнительные опции:
Ф2 — фильтр сорбционный
УФС — ультрафиолетовый стерилизатор
РЧВ — резервуар чистой воды
Н — насос

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА 5



ФМ — фильтр предварительный
Е — узел мойки мембран
Н — насос
ММ — мембранный модуль

Ф — фильтр для доочистки от специфических примесей (бора, брома, фторидов, и др.)
УФ — угольный сорбционный фильтр
УФС — ультрафиолетовый стерилизатор

целевой программы «Чистая вода», которая должна охватить все российские регионы.

Специалисты ЗАО «БМТ», более 20 лет занимающиеся внедрением современных технологий водоочистки, принимали участие в реализации ряда таких программ, в том числе программы «Чистая вода детям», проводимой в Нижегородской области в 1997 г. В рамках этой программы в 39 школах, больницах, детских садах разных районов Нижегородской области, где проблема качества питьевой воды стояла наиболее остро, были внедрены мембранные установки водоподготовки серии «Ручеек» производительностью от 100 до 400 л/час. Установки обеспечили эффективную очистку воды до требований СанПиН по всем показателям, в том числе солям жесткости, железу,

марганцу, органическим примесям и т.д. Успешное сотрудничество специалистов компании и администрации Нижегородской области позволило значительно улучшить ситуацию с водоснабжением наиболее социально значимых объектов региона.

Современные технологии водоподготовки характеризуются высокой эффективностью очистки, простотой эксплуатации, приемлемыми затратами на внедрение, позволяют очищать до требований санитарных нормативов воду как из поверхностных, так и из подземных источников, а также проводить доочистку вторично загрязненной водопроводной воды. При должном внимании со стороны органов государственной власти можно эффективно решать проблему качества питьевой воды любого региона Российской Федерации.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ВОДЫ

Более 20 лет на рынке - свыше 2000 внедренных установок

ВОДОПОДГОТОВКА

- Мембранные установки для получения высококачественной питьевой воды на базе ультрафильтрации, нанофильтрации, обратного осмоса
- Станции обезжелезивания и деманганизации
- Установки водоподготовки для объектов различных отраслей промышленности



ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД

- Биологические очистные сооружения населенных пунктов
- Очистка сточных вод постов мойки автотранспорта, ливневой канализации промплощадок, АЗС, нефтебаз и др.
- Очистка сточных вод гальванических производств
- Регенерация отработанных травильных растворов
- Очистка сточных вод предприятий металлургии, легкой, пищевой, химической промышленности и т.п.
- Очистка дренажных вод полигонов ТБО



Проектирование Изготовление Монтаж Сервис

г. Владимир, ул. Элеваторная, 6

Тел.: (4922) 36-09-33, 24-74-31

Тел./Факс: (4922) 38-12-44, 24-26-27

E-mail: vladimir@vladbmt.ru

<http://www.vladbmt.ru/>

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

ЗАО "БМТ"

г. Владимир



МНОГОСТУПЕНЧАТЫЕ СИСТЕМЫ ДООЧИСТКИ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ

Смирнов А.Н.,
ведущий специалист по маркетингу ООО «ВодаСпецСтрой»

С точки зрения медицинских показаний длительное употребление воды с повышенным содержанием железа является причиной резкого снижения свертываемости крови, приводит к поражению печени и появлению болезней желудка. Избыток железа в организме увеличивает риск инфарктов, в быту приводит к появлению трудноудаляемых пятен на белье и синтетических изделиях.

Вода с превышением нормативов по мутности не пригодна для приготовления пищи и хозяйственно-бытовых нужд. Кроме того мелкие частицы неорганического происхождения, накапливаясь в трубах, засоряют водопровод.

Указанный тип воды приводит к накоплению осадка в системах водоподведения и необратимой порче сантехнического оборудования, выходу из строя бытовых приборов. Употребление подобной воды для хозяйственных нужд (бытовые приборы и т. д.) недопустимо с точки зрения санитарных норм и технологических требований.

Данную воду недопустимо употреблять без соответствующей очистки.

На отдельных примерах доочистки воды из городского водопровода сообщаем результаты работы локальных установок очистки воды производства ООО «ВодаСпецСтрой».

▪ Источник — городской водопровод.

Адрес: Ленинский район, Московской обл., п. Некрасовка.

Исходная вода характеризуется превышением нормативов СанПиН 2.1.4.1074–01 «Питьевая вода» по мутности, привкусу, запаху и содержанию железа (см. таблицу 1).

Таблица 1.

Наименование показателя	Ед. измерения	Показатель анализа по протоколу	Норматив по СанПиН 2.1.4.1074-01
рН	ед.	8,3	6–9
мутность	мг/л	27,6	1,5
железо общее	мг/л	6,1	0,3
жесткость	мг экв/л	5,8	7
железо 2+	мг/л	1,3	
железо 3+	мг/л	4,8	

Цель установки комплексной станции очистки воды производства ООО «ВодаСпецСтрой» — доочистка городской воды от превышений показателей по мутности, железу до норм СанПиН 2.1.4.1074–01 «Вода питьевая» и жесткости (до благоприятного с точки зрения медицинских показаний значения 3,5 мг-экв/л).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАНЦИИ

Системы обезжелезивания, умягчения-опреснения воды, ФОЖ и ФУОП (рис. 2) представляют собой вертикальные цилиндрические аппараты из пищевой нержавеющей стали со сферическим дном и крышкой. Внутри корпуса, в нижней части

установлено дренажное устройство, в верхней части — верхнее распределительное устройство. Для загрузки системы в верхней части предусмотрен люк, в нижней части корпуса предусмотрен лаз для осмотра внутренних элементов конструкции. Лаз и люк закрыты крышками

с фланцевыми болтами и загерметизированы прокладками. К нижнему днущу приварена опора для постановки системы на фундамент. Для отвода газовой фазы (в том числе растворенного углекислого газа) на крышках установлены автоматические воздухоотводчики.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ВОДЫ

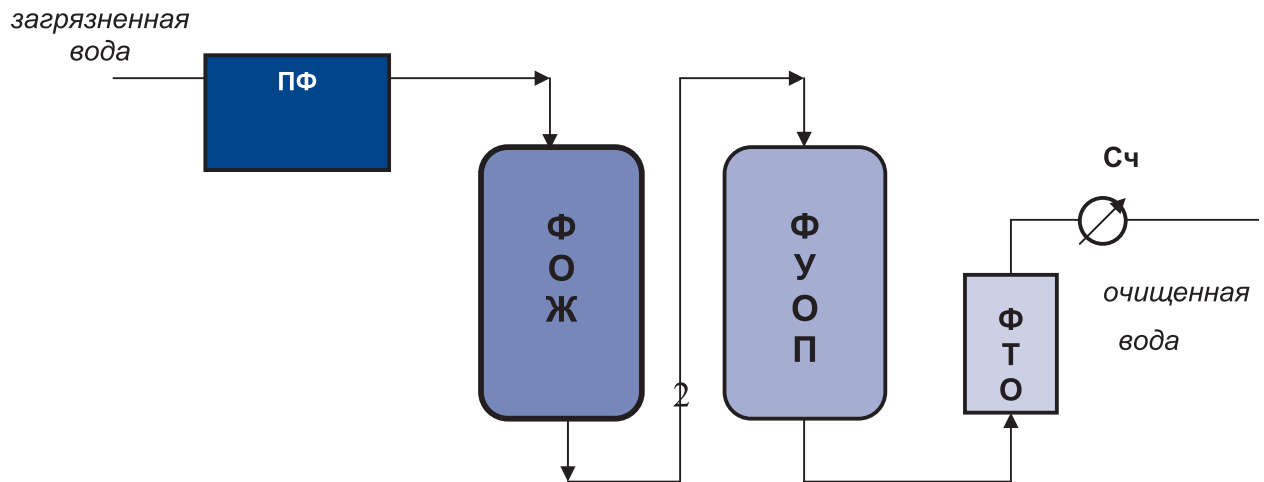


Таблица 2.

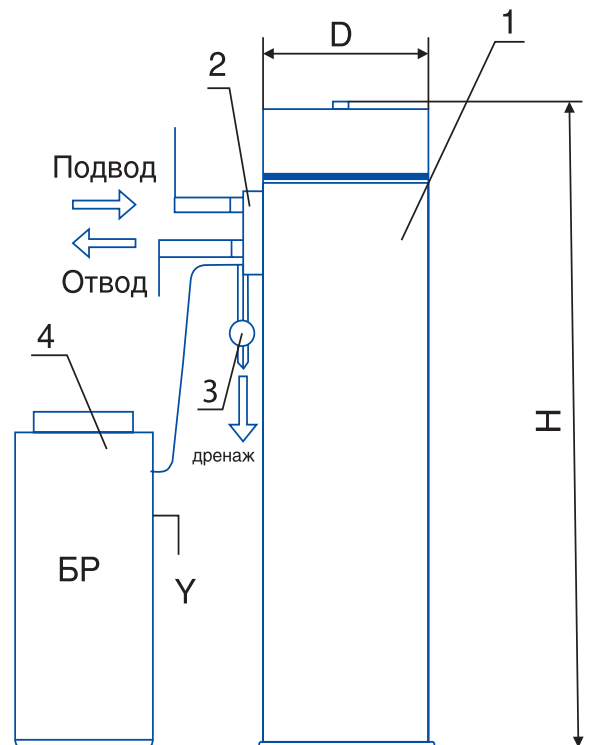
Система обезжелезивания, ФОЖ:

Производительность, м³/час	1,0
Рабочее давление, атм.	3–5
Диаметр (D), мм	400
Высота (H), мм	2000
Материал	пищевая нержавеющая сталь
Загрузка	Специализированная загрузка из природных материалов, рассчитана на 5–7 лет бесменной эксплуатации
Объем загрузки, л	150

Таблица 3.

Система умягчения-опреснения воды, ФУОП:

Производительность, м³/час	1,0
pH исходной воды, ед.	6,3–8,5
Рабочее давление, атм.	3–5
Диаметр (D), мм	400
Высота (H), мм	2000
Материал	пищевая нержавеющая сталь
Загрузка	специализированная загрузка из природных материалов, рассчитана на 5–7 лет бесменной эксплуатации.
Объем загрузки, л	150



1 – Корпус, 2 – Гидропанель, 3 – Фонарь, 4 – Бак для реагента

Рис. 2

Система обезжелезивания, умягчения-опреснения воды ФОЖ, ФУОП

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ:

ФТО — фильтр тонкой очистки, 1 шт.;
СО — система ультрафиолетового обеззараживания,
1 шт.;
Сч — счетчик-водомер, 1 шт.

ПАРАМЕТРЫ ОЧИЩЕННОЙ ВОДЫ

Наименование показателя	Ед. измерения	Показатель анализа по протоколу	Норматив по СанПиН 2.1.4.1074-01
рН	ед.	8,5	6–9
мутность	мг/л	1,2	1,5
железо общее	мг/л	0,2	0,3
жесткость	мг экв/л	3,4	7

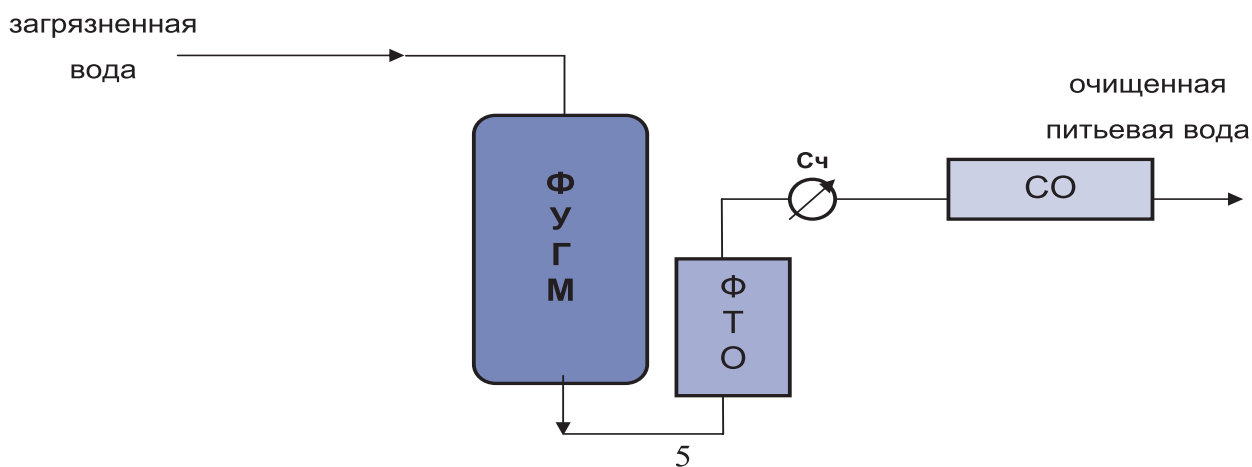
- Источник — городской водопровод.
Адрес: Московская обл., г. Солнечногорск.

ПАРАМЕТРЫ ИСХОДНОЙ ВОДЫ:

Наименование показателя	Ед. измерения	Показатель анализа по протоколу	Норматив по СанПиН 2.1.4.1074-01
рН	ед.	8,5	6–9
мутность	мг/л	0,5	1,5
привкус	баллы	2	2
железо общее	мг/л	0,8	0,3
запах	баллы	3	2
цветность	град	15	20
хлор активный	мг/л	0,5	0

Цель установки комплексной системы обезжелезивания и улучшения органолептических показателей воды производства ООО «ВодаСпецСтрой» — доочистка городской воды от превышений по показателям: запах, железо общее, остаточный хлор до требований нормативов СанПиН 2.1.4.1074–01 «Вода питьевая».

ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ВОДЫ



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ И УЛУЧШЕНИЯ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДЫ

Производительность, м3/час:	0,5
рН исходной воды, ед.	6,3–8,5
Диаметр фильтра, мм	300
Высота фильтра, мм	1700
Материал	пищевая нержавеющая сталь
Загрузка	Специальная зернистая загрузка на основе природных материалов, рассчитана на 5–7 лет бесменной эксплуатации
Объем загрузки, л	57

ПАРАМЕТРЫ ОЧИЩЕННОЙ ВОДЫ

Наименование показателя	Ед. измерения	Показатель анализа по протоколу	Норматив по СанПиН 2.1.4.1074-01
рН	ед.	7,9	6–9
железо общее	мг/л	0,1	0,3
запах	баллы	2	2
хлор активный	мг/л	0	0



Альтаир

www.altair-aqua.ru

altair@altr.ru

Оборудование для водоподготовки и очистки воды



проектирование и разработка систем водоподготовки

мембранные установки "Альмус"
(обратный осмос, нано-, ультрафильтрация)



фильтры осветлительные, угольные,
обезжелезивания и деманганизации, умягчения



фильтродержатели и системы микрофильтрации

установки электродеионизации "Альмус-IDE"

системы глубокой биологической очистки
хозяйственно-бытовых сточных вод "Юнилос"



оборудования для обеззараживания воды,
УФ-стерилизаторы

емкостное и насосное оборудование

монтаж и пусконаладка, сдача объекта "под ключ"



гарантийное, сервисное обслуживание

ООО "Альтаир"

600020, Россия, г.Владимир, ул.Б. Нижегородская, 19

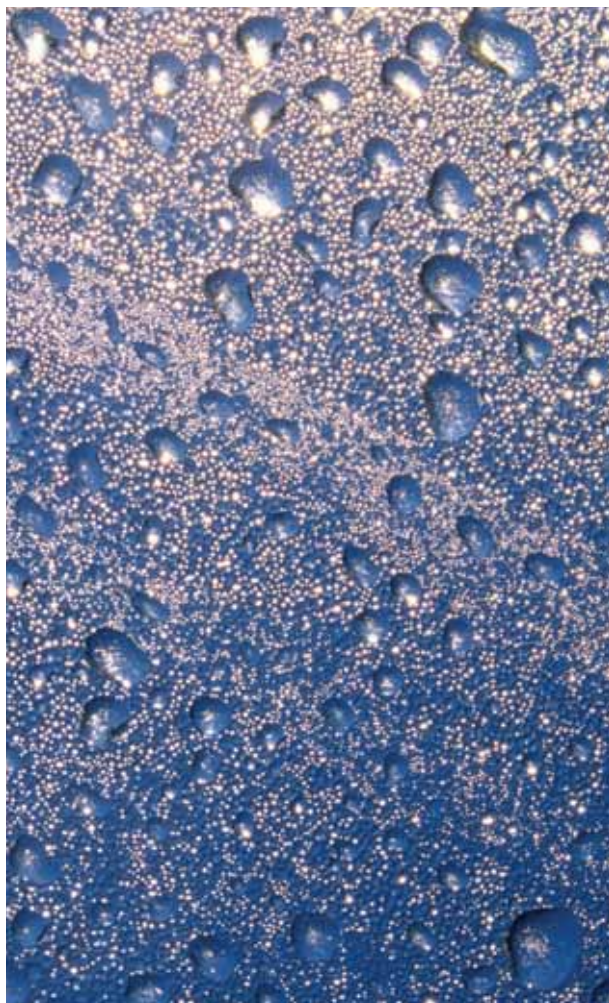
т.:(4922) 37-03-34, 37-09-34, т./ф.(4922) 32-34-49

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕМБРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Арина Хартукова,

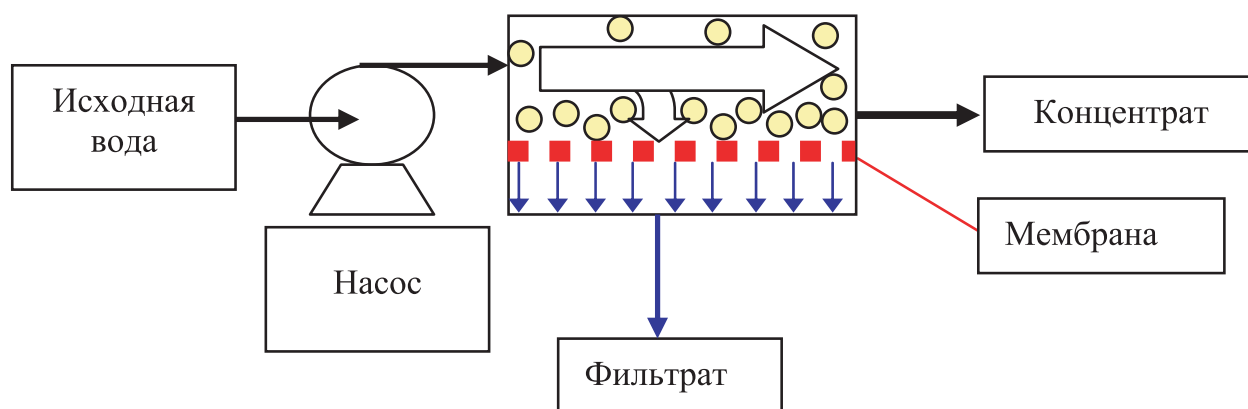
к. т. н., специалист по водоподготовке ООО «Осмос»

За последние 60 лет накоплен широкий опыт медицинских исследований, показывающий, что качество воды сильно влияет на здоровье людей. К сожалению, во многих регионах нашей страны даже в случае водопроводной воды ее качество оставляет желать лучшего, что может быть связано как с вторичным загрязнением в системе водопровода, как и с устаревшими технологиями и оборудованием используемыми на станциях водоподготовки.



Многие потребители, живущие в частных домо- владениях, считают, что если пробурить скважину или обустроить личный колодец, семья будет обеспе- чена природной чистой водой. Однако это в большинс- тве случаев не соответствует действительности. Состав подземных вод определяется используемым водонос- ным горизонтом, т. е. тем, какой путь проделывает вода, прежде чем попасть к потребителю. Вода растворяет горные породы, по которым протекает. Кроме того, подземные воды четвертичных отложений, на которые обычно ориентированы колодцы, достаточно слабо защищены от поверхностного загрязнения. Поэтому вода из скважин и колодцев часто имеет превыше- ние по содержанию некоторых элементов, а именно, по жесткости (кальций + магний), железу, марганцу, встречаются соленые скважины с высоким содержа- нием хлоридов, сульфатов и натрия и т. д. Постоянное употребление этой воды человеком в пищу в течение длительного времени может вызывать различные заболевания.

Благодаря проведению грамотной политики мно- гих государств в области оздоровления населения современные люди все чаще и чаще в заботе о своем здоровье задумываются о чистоте воды, которую они пьют и используют для приготовления пищи. При этом потребители сталкиваются с огромным выбором предлагаемого оборудования и приемов очистки воды. В большинстве своем все множество предлагаемых вариантов очистки воды для квартир, коттеджей и офисов можно разделить на две большие группы: на основе накопительных напорных сорбци-



онных фильтров или на основе метода мембранной фильтрации.

Большая часть компаний, работающих в сфере водоподготовки, используют для очистки воды в частных домовладениях напорные сорбционные фильтры, которые позволяют довести воду до качества соответствующего СанПиН 2.1.4.1074–01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды». Однако надо понимать, что СанПиН регламентирует нормативы предельно допустимых концентраций химических элементов, содержащихся в воде, при этом не оценивая влияние длительного воздействия такой воды на организм человека, вкусовых ощущений и органолептических свойств, которые может определить для себя только каждый отдельный потребитель.

В последнее время на рынок выходят компании, предлагающие системы очистки воды на основе мембранных фильтров, которые подразделяются на ультрафильтрационные установки, нанофильтрационные и установки обратного осмоса. По капитальным затратам системы очистки воды на основе сорбционных фильтров бывают не на много дешевле, чем системы мембранной очистки. Однако эксплуатационные затраты, которые необходимо будет производить каждый год на обслуживание систем, в первом случае будут значительно выше.

Следует уточнить, что установки ультрафильтрации предназначены, по большей части, для очистки воды от крупных примесей, размеры пор ультрафильтрационных мембран от 10 до 100 нм. Данный вид установок является неэффективным для использования при очистке воды в квартирах и коттеджах.

Наилучшими показателями по качеству очищенной воды обладают установки обратного осмоса. Вода, получаемая благодаря данной технологии, является абсолютно безопасной для здоровья, сохраняет белоснежность дорогостоящей сантехники, не выводит из строя бытовую технику и систему отопления, да и просто радует глаз.

Установки нанофильтрации обладают меньшей степенью очистки по сравнению с обратноосмотичес-

кими установками, и в данном случае выбор остается за потребителем.

Работа мембранной установки основывается на принципе физической фильтрации исходной воды через полупроницаемую мембрану под давлением. В работе мембранных установок обратного осмоса воплощается принцип так называемой тангенциальной фильтрации, которая позволяет уменьшить концентрацию отделяемых примесей в примембранном слое и его толщину, т.е. предотвратить загрязнение пор осадками, что обеспечивает длительную работу мембраны. Для этого над поверхностью мембраны создается интенсивный поток обрабатываемой жидкости и только часть раствора фильтруется через



№ п/п	Качественные характеристики воды	Значения		
		Исходная вода	Очищенная вода	СанПиН 2.1.4.1074-01
1	Цветность, баллы	36	0	20
2	Мутность, мг/л	4,2	0	1,5
3	pH	7,2	6,5	6-9
4	Перманганатная окисляемость, мгO ₂ /л	6,7	< 0,3	5,0
5	Жесткость, мг-экв/л	6,4	< 0,5	7,0
6	Железо общее, мг/л	2,2	< 0,2	0,3
7	Марганец, мг/л	0,23	< 0,1	0,1
8	Аммиак и ион аммония, мг/л	1,5	< 0,5	2,0
9	Хлориды, мг/л	153	< 10	350
10	Сульфаты, мг/л	54	< 5	500
11	Общая минерализация, мг/л	657	< 60	1000

нее. В результате исходная вода разделяется на два нигде не соприкасающихся потока: фильтрат (очищенная вода — подается потребителю) и концентрат (сконцентрированный раствор примесей — сливается в дренаж).

Принципиальная схема мембранной системы изображена на рисунке.

Размер задерживаемых частиц определяется структурой мембраны, то есть размером ее пор. Обратноосмотические мембраны задерживают все примеси, имеющие размер более 0,1 нм: органические молекулы, все бактерии и вирусы (в том числе те виды, которые не чувствительны к другим методам обеззараживания), растворенные ионы солей, нефтепродукты, поверхностно-активные вещества, минеральные удобрения, пестициды, соли тяжелых металлов, радиоактивные загрязнения. Такие мембраны эффективно справляются с низкомолекулярными гуминовыми соединениями, которые придают воде желтоватый оттенок, неприятный запах и ухудшают ее вкусовые свойства. Снизить цветность воды с большим содержанием гуминовых соединений другими методами очень трудно.

Для большей наглядности приведем пример анализа исходной воды и воды, поступающий в водопровод потребителя, на выходе из установки обратного осмоса.

Как можно видеть из приведенных данных, качественные характеристики очищенной воды соответству-

ют практически данным, которые приводят производители бутилированной воды, развозимой в офисы и дома частным клиентам.

Установки обратного осмоса имеют также еще ряд преимуществ перед другими традиционными методами очистки:

- Стабильно высокое качество очищенной воды (не зависящее от возраста мембраны и ухудшения качества исходной воды).
- Мембраны в отличие от «накопительных» водоочистных систем не накапливают примеси внутри себя, что исключает вероятность попадания загрязнителей в очищенную воду.
- Экологическая безопасность — отсутствие химических сбросов и реагентов.
- Минимальное внимание со стороны пользователя.
- Компактность.

Если же говорить о сравнении эксплуатационных затрат на обслуживание систем водоподготовки на основе обратного осмоса и систем на основе сорбционных напорных фильтров, то для мембранных систем они значительно меньше.

В настоящее время мембранная технология продолжает активно развиваться и совершенствоваться в направлении энерго- и ресурсосбережения, экономичности и удобства эксплуатации, компактности, а также доступности для широкого круга пользователей.

СЛОВО РЕДАКТОРА



УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Это все, что мы хотели опубликовать в этом номере. Очень жаль, что в защиту господина Петрика В. И. и его технологии, «Золотой формулы» и их оборудования не счел необходимым высказаться ни один из уважаемых специалистов, кроме самого Петрика В. И., Некипелова А. И. (генерального директора корпорации «Золотая формула») и Некипелова М. Ю. (совсем недавно — директора Новгородского водоканала, успешно «внедрившим» фильтры «Геракл» на основе УСВР в г. Новгороде еще в 2007 году). Видеоролики и т. п. — не в счет.

Нам известно, что прошли испытания фильтров «Золотая формула» в водоканале г. Брянска (результаты неудовлетворительные), в мае-июне 2009 г. — в Мосводоканале (результаты неудовлетворительные). Публиковать их результаты не имеет смысла. И возникает вопрос — по каким же критериям проводился конкурс 2007 года и кто в нем участвовал? Кто принимал решение по итогам конкурса (некоторые члены комиссии утверждают, что о своем участии в ней впервые слышат)? Куда смотрят Роспотребнадзор и прокуратура?

Итог таков: учитывая тот факт, что в разделе реестров «Санитарно-эпидемиологических заключений и свидетельств госрегистрации на продукцию, изготовленную с использованием наноматериалов и нанотехнологий», фильтры на основе УСВР не числятся и испытаний, согласно «Концепции токсикологических исследований, методологии оценки риска, методов идентификации и количественного определения наноматериалов», не проходили, фильтры г-на В. И. Петрика стоит считать обычными сорбционными фильтрами, причем, как показывает собранный нами материал, далеко не идеальными. Но как тогда понимать слова г-жи С. Орловой, заместителя Председателя Совета Федерации, заместителя Председателя организационного комитета Международного форума «Чистая вода», произнесенные 30 июня 2009 года в пресс-центре РИА «Новости» на «круглом столе», посвященном теме «Программа «Чистая вода»: законодательные, экономические и экологические аспекты развития водной отрасли России» (<http://rian.ru/pressclub/20090630/175375491.html>)? Где она «усмотрела» «инновационный прорыв»?

Мы обязательно посвятим обсуждению данного мероприятия один из ближайших номеров.

С уважением
главный редактор Финаев С. В.

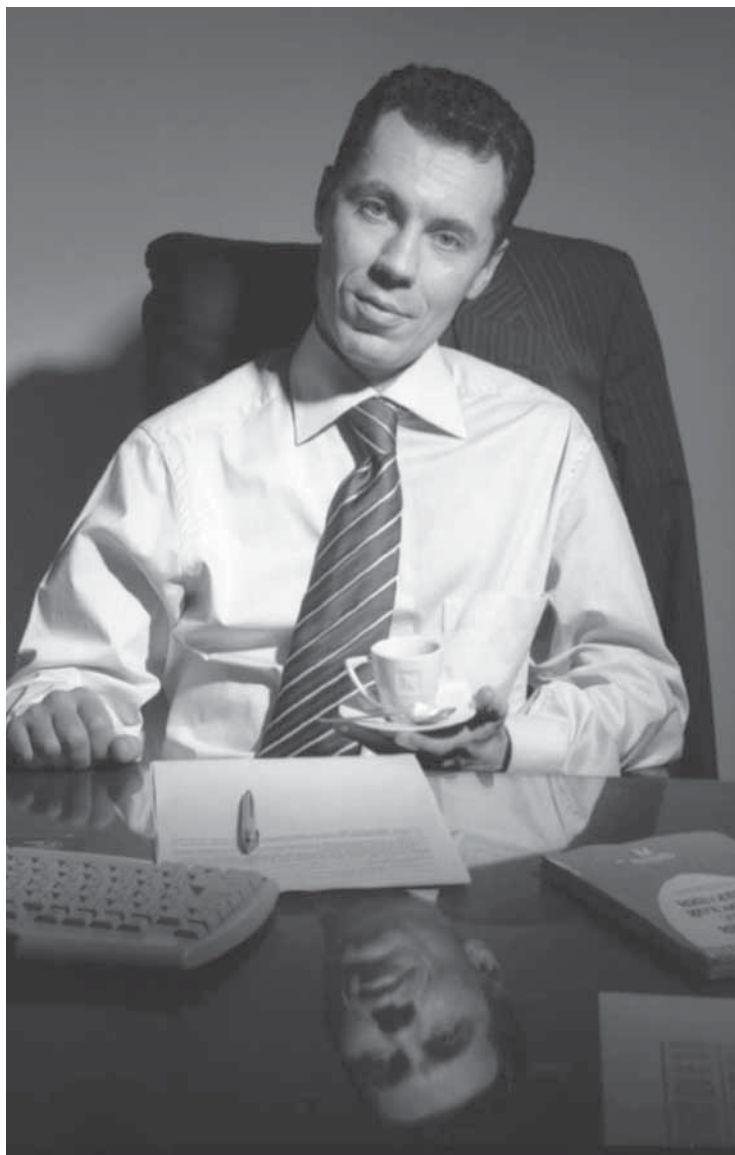
Р. С. «Зеркально-блестящая фольга, которую вы сминаете, словно полиэтиленовую пленку... Но затем она расправляется в исходную пластину. Это что, материал инопланетных цивилизаций для строительства НЛО? Нет, это наножелезо В. И. Петрика!!! Наноникель, наноплатина...»

http://www.goldformula.ru/index.php?issue_id=16

ПРАВОВАЯ ПОДДЕРЖКА

Московская коллегия адвокатов «Князев и партнеры» создана с целью комплексного правового обеспечения деятельности компаний в современных условиях российского рынка.

Успешное развитие и функционирование бизнеса невозможно без надежной правовой поддержки, которая является таким же конкурентным преимуществом, как и передовые технологии, наличие сильного бренда и команды профессиональных управленцев.



Недостаточное внимание к юридической стороне ведения бизнеса может повлечь за собой целый ряд негативных последствий, таких, как конфликт собственников, нарушение интеллектуальной собственности, проблемы с персоналом, контролирующими органами и, как следствие, финансовые потери, вплоть до утраты бизнеса и даже уголовное преследование.

Грамотная юридическая поддержка поможет создать надежный щит, позволяющий минимизировать финансовые потери, снизить риски конфликтов с контролирующими органами и сохранить бизнес.

Сотрудничество с нашей Коллегией — это эффективные инвестиции в успешное развитие Вашей компании.

Контактные телефоны:

моб. 364-54-14,
(495) 699-34-03 (89-66),
765-87-67.

**Офис МКА «Князев и партнеры»
расположен:** 127006, г. Москва,
ул. Малая Дмитровка, д.16/6

www.kniazev.ru www.dpdiz.ru

С уважением,

*Партнер
адвокат В. Юрасов
yurasov@kniazev.ru
urasov75@mail.ru*