

фильтры. В свою очередь реализация противоточного натрий-катионирования на базе стандартных прямоточных фильтров, заключающаяся в замене верхнего дренажно-распределительного устройства (ДРУ), установке среднего ДРУ и применения в качестве защитно-блокирующего верхнего слоя специального сорбента позволит резко сократить расход свежей воды на собственные нужды, вдвое снизить расход соли на регенерацию получить необходимое качество воды в одну ступень ионирования увеличить производительность водоподготовки повысить экологическую чистоту производства.

Таким образом, разумный подход к использованию воды с применением новых технологий ее обработки позволит значительно сократить расход воды питьевого качества на производственные нужды водой непитьевых источников водоснабжения и улучшить экологическую обстановку.

Литература

1. **Гончарук В.В.** Вода: проблемы устойчивого развития цивилизации в XXI веке // Химия и технология воды, 2004. Т.26. № 1. С. 3–25.
2. **Кучерявий В.П.** Урбоекологія. Львів. Видавництво "Світ", 2001. 439 с.
3. **Національна доповідь** про якість питної води та стан питного водопостачання в 2003 році // Вода і водоочисні технології, 2004. № 3. С. 23–26.
4. **Блінов П.В.** Проблеми й перспективи використання питних підземних вод в Україні // Вода і водоочисні технології, 2004. № 3. С. 19–22.
5. **Уманский В.Я., Дудник И.Н., Партаc О.В., Миронюк Д.Я. и др.** Гигиеническая оценка поверхностных водоемов и проблемы водоснабжения населенных пунктов Центрального Донбасса // Вода и здоровье, 2000. Сб. научных статей. Одесса. ЦНТИ, 2001г. С. 160–164.
6. **Янковская Э.В., Салашенко И.Г., Чаленко В.И., Черников В.М., Куценко М.Н.** Современные технологии ингибирования солеотложений в оборотных системах водоснабжения // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: Хімія і хімічна технологія, 2004. Вип. 77. С. 51–57.

© Янковская Э В Панов Б С Салашенко И Г Жикаляк Н В

УДК 502.7

Краснянский М.Е., Артюх С.В. (ДонНТУ), Масло Л.Л., Малиновская Л.Б., Марьяненко Л.В. (ДонгорСЭС)

ЭКОЛОГИЯ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Проанализированы основные источники загрязнения окружающей среды в жилых помещениях. Измерены уровни химико-бактериологического загрязнения воздуха и питьевой воды а также физические факторы радиоактивность электромагнитные поля шум и т д в жилых помещениях и офисах Донецка Произведена оценка влияния указанных факторов на здоровье населения

Экология жилых помещений стала самостоятельным разделом экологии не так давно. Дело в том, что в относительно небольшом объеме современной квартиры (не важно скромной или богатой) на её обитателей имеет место одновременное комплексное воздействие десятков химических, физических, биологических и психологических факторов, что, увы, часто становится дополнительным источником загрязнения квартирной среды .

. Воздух жилого помещения

Исследования многочисленных авторов показали, что кроме внешнего атмосферного воздуха, существуют еще более 10 внутренних основных источников загрязнения атмосферного воздуха в жилье. Это: 1) полимерные и асбоцементные строительные и отделочные материалы 2) система вентиляции и система мусоропроводов (в высотных домах) 3) бытовая пыль, обладающая способностью адсорбировать вредные газы и микроорганизмы 4) продукты жизнедеятельности людей (в т.ч. табачный дым) и домашних животных 5) продукты сгорания бытового газа 6) средства ухода за домом, в том числе средства для стирки, чистки, полироли для мебели, разные клеи, лаки и краски 7) дезодоранты, духи и другая косметика 8) приготовление пищи 9) старые перьевые и шерстяные перины, подушки, пледы, ковры и др. 10) использование водопроводной воды, особенно горячей 11) телевизоры, компьютеры, кондиционеры, печи СВЧ.

Нами измерялись (в жилых и офисных помещениях г. Донецка) концентрации следующих вредных веществ, являющихся, как отмечено выше, основными загрязнителями воздуха жилища и источниками рисков для здоровья его обитателей: пыль (взвешенные вещества), формальдегид, диоксид азота, аммиак, оксид углерода (табл. 1).

Таблица . Результаты измерений (мг/м³)

Вещество	Концентрация в помещении мг/м ³	Место измерения	Концентрация во внешнем воздухе, мг/м ³	ПДК (макс.раз.)
Пыль	1,5-2	Школьные коридоры и спортзалы	0,6	0,5
Фенол	0,012	Квартира с новой мебелью	0,004	0,01
Формальдегид	0,25	Банк после ремонта и установки новой мебели	0,03	0,035
Аммиак	4,9	Там же	0,02	0,2
Оксид углерода	6,1	Квартира на 2-м этаже дома по улице с интенсивным движением автотранспорта	8,0	5,0
	5,3	Кухня квартиры после 1 часа работы конфорки газовой плиты	0,4	5,0
Диоксид азота	0,11	Квартира в 1 км от металлургического завода	0,11	0,085

Концентрации (максимально разовые) определялись в соответствии с руководящим документом РД 52.04.186–89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы .

Следует отметить, что пылесосы далеко не всегда являются надёжным способом уменьшения запыленности помещения, что хорошо видно из таблицы 2, где приведены результаты тестовых испытаний пылесосов различных фирм российским независимым экспертным объединением Ростест Москва : большинство пылесосов (известных фирм) более половины засасываемой пыли выбрасывает обратно в помещение вместе с проходящим сквозь фильтр воздухом (от себя добавим выбрасывает наиболее мелкие её фракции).

Таблица . Результаты испытаний пылесосов фирма Ростест Москва

Производитель	Модель	Розничная цена, USD	Коэффициент выброса пыли,
Bosch	Ergomaxx ProHygienic BSG82077	220-250	44
Bosch	ProSilenceBSG71866	170-190	57
Bosch	Sphera ProHygienic BSA2877	160-180	60
Electrolux	Oxygen Z5960	320-400	0,09
Electrolux	Ultra Silencer Z3350	230-250	0,22
LG	V-C6701CEU	180-200	46
LG	Cyking Plus V-C7683CTQ	200-210	63
LG	VollkV-C6783HT	130-150	65
Philips	FC9130/02/A	240-260	11
Samsung	VC-8930	170-180	2,8
Samsung	CyclomaxVC-8716H	210-230	66

испытания проведены фирмой Ростест (г.Москва)

Еще два фактора риска в жилых помещениях: а) плохо работающие вентиляционные каналы жилых домов, что может служить дополнительным фактором ухудшения качества воздуха жилого помещения б) мусоропроводы, зачастую много лет не чищенные, а то и вовсе забитые (см. табл. 3).

Таблица . Концентрации одорантов в вентиляционных выбросах жилых домов и выбросов шахт мусоропроводов (мг/м³)

Химическое вещество	Вентиляционные каналы в доме с газовыми плитами	Шахты мусоропроводов
Аммиак	242	200
Диметиламин	57	660
Метанол	0	74
Сероводород	22	84
Формальдегид	104	56

В воздухе квартир отмечается также повышенное содержание хлора, который выделяется из чрезмерно хлорированной водопроводной воды, особенно при пользовании горячим душем. Таким образом, измерения показали, что в жилых и офисных помещениях, помимо некачественного воздуха, поступающего извне, есть свои значительные источники поступления вредных веществ в атмосферу.

Большое значение для здоровья человека имеет ионный состав воздуха, то есть баланс положительных и отрицательных ионов (аэронов). Как известно,

так называемый свежий воздух это воздух после грозы, а также горный, лесной и морской воздух. Дело в том, что такой воздух имеет повышенное содержание отрицательных ионов кислорода O_2^- (аэронов). Дисплеи компьютеров, экраны телевизоров и фильтры современных кондиционеров не только уничтожают отрицательные ионы кислорода, но и генерируют положительные ионы, избыток которых в воздухе вреден для организма (для такого воздуха используют термин электронный смог). Отрицательные же аэроны повышают тонус и иммунитет организма, нормализуют артериальное давление, в особенности при повышенной умственной и физической нагрузке, положительно влияют на больных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, дыхательных путей. Если же в воздухе преобладают положительные ионы, человек ощущает как бы “недостаток кислорода” уже после 30–60 минут работы в таком помещении он утомляется, снижается его работоспособность, ощущается тяжесть в голове вечером усталость снимается медленно, сон плохой. Содержание аэронов (-) в горном или морском воздухе колеблется в пределах 5000–10000 ионов/см³, оптимальный уровень содержания отрицательных ионов в воздухе 2000–3000 ионов/см³, но в атмосферном воздухе большинства жилых и офисных помещений наблюдается не более 200–500 ионов/см³.

Химико-бактериологический состав воздуха в жилом помещении часто является причиной такой тяжелой и плохо изученной болезни как аллергия (по разным оценкам, до 50 процентов всего населения Земли страдают разными формами аллергии). Известнейшим аллергеном в домашних условиях является бытовая пыль (её состав: 35 минеральные вещества, 15 волокна бумаги и текстиля, 20 чешуйки человеческой кожи, 7 пыльца цветов, 3 частички сажи и дыма). Однако беда еще в том, что частички бытовой пыли хорошо адсорбируют на своей поверхности микроспоры, грибки, микрочлещи, другие опасные микроорганизмы, а ведь за сутки городской житель вдыхает около 15 миллиардов частичек такой пыли.

Бытовой клещ может находиться в старых шерстяных коврах, перьевых подушках, старой мягкой мебели и т.д. Например, масса подушки из пера, которой пользуются уже более 10 лет, на 30 может состоять из клещей.

Микроклимат квартиры оказывает содействие размножению разнообразных грибков. Сейчас известно, что существует 350 видов грибков, способных вызвать аллергию. С возрастанием влажности воздух с 30 до 80 уровень грибкового загрязнения в помещении возрастает больше чем в 3 разы. А один грамм домашней пыли содержит от 2000 до 7.000.000 жизнеспособных спор разных грибков. В некоторых квартирах так называемое микробное число воздуха оказалось превышено в сотни раз. Аллергенами являются и разные химические вещества. Лишь синтетические полимерные материалы выделяют в воздух большее 40 химических соединений, и все они не только токсичны (о чем говорилось выше), но 60 из них имеют выраженное сенсibiliзирующее и аллергическое действие. В частности, бронхиальную астму, вызывают в первую очередь (27 случаев) именно бытовые химические вещества стиральные и чистящие порошки, полироли, дезодоранты и др. и лишь потом бытовая пыль (20), пыльца растений и др.

Ещё один бич квартирного воздуха повышенное содержание короткоживущего газообразного изотопа радона-222 (период полураспада 8,3 суток), который кроме слабого α -излучения (порядка 15 беккерелей на 1 м³), выделяет еще и опасные β -частицы. Радон образуется в земной коре из природного изотопа радия: $^{226}\text{Ra} = ^{222}\text{Rn} + \alpha$ -частица. Норма эквивалентной

равновесной объемной активности (ЭРОА) для радона равна 100 Бк/м^3 ($0,3 \cdot 10^4 \text{ пКи/м}^3$). Концентрация ^{222}Rn в приземном слое воздуха в среднем составляет 100 пКи/м^3 , а в зданиях значительно выше в среднем 400 пКи/м^3 . Радон может выделяться как из старых каменных стен, так и из современных стройматериалов (например, фосфогипс в 20 раз более радиоактивен, чем естественный гипс), из выработанного пространства шахт (не только угольных), в зонах геологических нарушений. Т.к. радон в 7,5 раза тяжелее воздуха, он скапливается, в основном, в подвальных, цокольных и первых этажах зданий. Вклад различных источников излучения в среднегодовую дозу облучения среднего жителя Украины показан в табл. 4.

Таблица 4. Вклад разных источников радиации в среднюю дозу облучения жителя Украины

Источник излучения	Доза (Бэр/год)
Рентгениагностика	19
Внутреннее бета-облучение	130
Космическое излучение	22
Природный гамма-фон	33
Радионуклиды в питьевой воде	16
Радиоактивность стройматериалов	18
Радон в воздухе зданий	22
В подвалах и на первых этажах зданий	376
СУММАРНАЯ ДОЗА	500

Если говорить о риске для здоровья при загрязнении атмосферного воздуха в жилых и офисных помещениях, то сначала необходимо определить вещества, представляющие наибольшую опасность в условиях помещения (табл.5).

Таблица 5. Влияние на здоровье некоторых загрязняющих веществ

Вещество	Влияние на здоровье
Пыль (взвешен. вещества)	Отрицательно влияет на органы дыхания, вызывает аллергию, сердечно-сосудистые заболевания, респираторные заболевания.
Диоксид азота	Ухудшает показатели крови и дыхательные функции, вызывает повышенную заболеваемость ОРЗ. Поражает бронхолегочный аппарат. Вызывает развитие хронических бронхитов. Способствует развитию миокардитов, гастритов, колитов и токсических гепатитов.
Диоксид серы	Оказывает раздражающее действие на слизистую оболочку ВДП и глаз. Хроническое воздействие приводит к возникновению бронхитов и других респираторных заболеваний, оказывает влияние на процессы углеводного и белкового обмена, снижает иммунитет. Вызывает нарушение функций печени, анемию, угнетает функции щитовидной железы.
Оксид углерода	Образует в крови карбоксигемоглобин, что приводит к гипоксемии, астеновегетативным нарушениям.
Фенол	Отрицательно влияет на центральную нервную систему, сердечно-сосудистую систему, почки, печень.
Формальдегид	Раздражает слизистую оболочку дыхательных путей, а также глаз, обладает аллергенным и канцерогенным действием вызывает рак.

По мнению большинства специалистов (например, [1]) наиважнейшие из всех такие: взвешенные частицы (пыль, сажа и т. д.), формальдегид, диоксид азота, оксид углерода.

Методика количественной оценки неканцерогенного риска основана на сравнении получаемой дозы какого-либо вещества с референтной (безопасной) дозой путём расчёта коэффициента опасности HQ (отношение полученной дозы к референтной). Допустимой величиной HQ считается значение менее единицы [2].

Количественная оценка канцерогенного риска основана на оценке дополнительного числа случаев рака на всём протяжении жизни, возникшего вследствие воздействия канцерогена. Индивидуальный канцерогенный риск определяется как произведение дозы на фактор канцерогенного потенциала SF.

При оценке риска использовались следующие факторы экспозиции: масса тела человека 70 кг, период усреднения экспозиции 70 лет, время пребывания в жилом помещении 12 часов в сутки [3], скорость дыхания 20 м³ в сутки, частота воздействия 350 дней в год. Общепринятых значений референтных концентраций ещё нет, поэтому в случае противоречий принимались значения ВОЗ (табл.6).

Таблица . Результаты оценки индивидуального пожизненного риска

Вещество	Референтная пожизненная доза, мг/кг	Реальная пожизненная доза, мг/кг	Величина HQ
Фенол	21	42	2
Диоксид азота	140	290,5	2,075
Оксид углерода	10500	12075	1,15
Диоксид серы	175	66,5	0,38
Формальдегид	10,5	56	5,33

Таким образом, величины рисков почти для всех веществ превышают допустимые, при этом, например, диоксид азота и диоксид серы оказывают схожее действие на дыхательную систему, а значит, оценки рисков для них должны суммироваться. Источником канцерогенного риска является формальдегид. Величина SF для него равна 0,046 мг/кг⁻¹, а оценка канцерогенного риска составляет 1,05·10⁻⁴, что опять-таки превышает допустимый уровень.

Для улучшения квартирного воздуха рекомендуется: А) В квартире не менее одного раза в день производить проветривание (в любое время года), не менее двух раз в неделю производить полную влажную уборку (вытирать пыль с поверхности мебели, протирать линолеумные и деревянные полы, мокро пылесосить ковры и ковровые покрытия), а также раз в полгода чистить сифон кухонной раковины и стирать все гардины и портьеры на окнах. Б) Раз в пять лет распаривать все перьевые перины и подушки, мыть и сушить (а лучше менять) перо. Ещё лучше отказаться от них вовсе. В) Раз в пять лет (максимум) отдавать в химчистку все натуральные шерстяные ковры. Г) При покупке синтетических ковровых покрытий и линолеумов требовать от продавца украинский сертификат качества. Д) В комнате с телевизорами и компьютерами установить озонатор воздуха (лучше люстру Чижевского). Е) Приобрести кварцевую лампу, а также лампу Соляное сияние (её выпускает Артёмсоль, там вместо абажура большой кристалл хлористого натрия) и регулярно включать их в каждой комнате квартиры в соответствии с

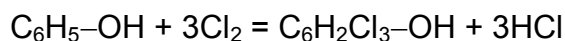
приложенными к ним инструкциями. Ж) Разводить в квартире растения (если к ним нет аллергии), обладающие выраженным фитонцидным действием (так называемый фитодизайн) для уменьшения количества микроорганизмов в воздухе до 1–2 тысяч на м³. (К таким растениям относятся цитрусовые, хвойные, мирт, хлорофитум, розмарин, герань, мята-мелисса и др.).

. Водопроводная вода

Питьевая вода один из важнейших факторов, обуславливающий важнейшие показатели жизнеобеспечения и здоровья населения. К сожалению, в Украине, а особенно в Донбассе качество (да и количество) питьевой воды имеет стремительную тенденцию к ухудшению. Это связано с высокой техногенной нагрузкой как на реки, так и на водоносные горизонты, в результате чего происходит не только их засоление, но и загрязнение такими трудно устранимыми компонентами, как нитраты, фенолы, пестициды, диоксины, бензпирены, тяжелые металлы в количествах, значительно превышающих ПДК. Впрочем, по таким загрязнителям, как диоксины или некоторые тяжелые металлы наличие ПДК это вообще нонсенс, этих соединений в питьевой воде не должно быть даже в следовых количествах. Даже такой относительно безвредный металл, как железо, присутствуя в питьевой воде в концентрациях выше 5 мг/л, вызывает сухость кожи и зуд. В питьевой воде среднее содержание естественных радионуклидов (пКи/л) составляет: ³He 5, ⁴⁰K 5, ²¹⁰Po 0,01, ²¹⁰Pb 0,02, ²³⁸U 0,05. Радон же при кипячении из воды почти полностью удаляется.

Но качество питьевой воды может ухудшаться и во время её обработки на фильтровальных станциях. Во-первых, в качестве коагулянта там часто применяют сульфат алюминия. Однако накопление ионов алюминия в питьевой воде вызывает опасения, так как есть данные о способности алюминия накапливаться в организме человека, особенно в головном и спинном мозге он отрицательно влияет на центральную нервную систему (болезнь Альцгеймера). Еще более опасные последствия имеет хлорирование питьевой воды, применяемое в Украине для её обеззараживания. Проблема в том, что хлорирование можно применять для хорошо очищенной воды, которая была на территории Украины лет 100 назад и которой сейчас в Украине практически нет. Наличие в исходной воде даже следов органических соединений после хлорирования приводит к появлению их хлорпроизводных, намного более токсичных, чем исходные органические вещества.

Установлено, что операция хлорирования питьевой воды с целью её обеззараживания может повышать токсичность воды в 3-6 раз по сравнению с исходной водой. Например, фенол (ПДК=0,001мг/л) при хлорировании с избытком хлора (а такой избыток есть всегда) превращается в 2,4,6-трихлорфенол (ПДК=0,0004мг/л):

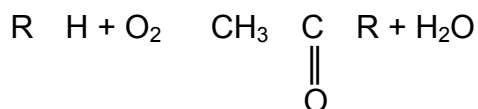


Т.е., если в питьевой воде содержится 0,001 мг/л фенола и, следовательно, она соответствует норме, то после её хлорирования может образоваться 0,001 мг/л трихлорфенола, что в 2,5 раза превышает ПДК, но это уже никто не контролирует.

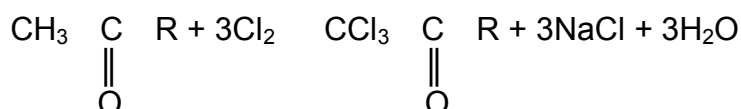
Выявлено, что после очистки на станции по схеме первичное хлорирование коагулирование отстаивание фильтрование вторичное хлорирование питьевая вода содержит хлорпроизводные в несколько раз

превышающие норму: хлороформ (100–200 мкг/л), дихлорэтан (60–100 мкг/л), хлорбензол (30–50 мкг/л), которые, попадая в организм человека, губительно действуют на печень, почки, центральную нервную систему.

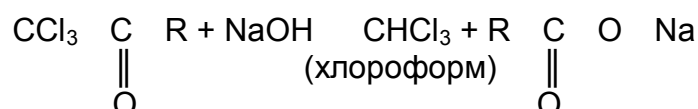
При этом сперва происходит енолизация имеющихся в воде органических соединений (т.е. превращение их в кетоны):



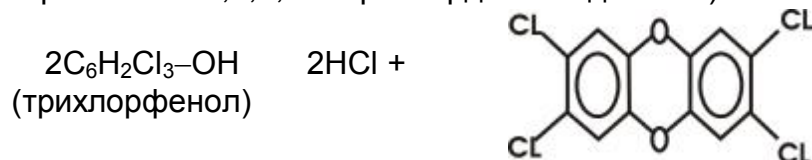
Далее кетоны легко хлорируются в α -положении к карбонильной группе:



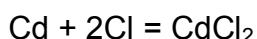
При попадании в щелочную среду образуется хлороформ:



При определенных условиях при хлорировании загрязненной фенолами воды также образуются крайне опасные для здоровья диоксины по реакции (в данной реакции образовался 2,3,7,8-тетрахлордибензодиоксин):



Диоксины называют гормонами деградации человечества, так как они резко ослабляют иммунную систему человека. В его организм за год не должно поступать более 0,000002 г диоксинов. Еще одна опасность хлорирования питьевой воды — одновременное хлорирование атомов тяжелых металлов, при этом их соединения становятся более растворимыми в воде, например



Опасность от присутствия в воде болезнетворных бактерий так же высока, как и наличие побочных продуктов хлорирования. Однако, к сожалению, хлор недостаточно полно осуществляет эту свою главную функцию, так как, например, такие опасные микроорганизмы как цисты лямблий и ооцисты криптоспоридий имеют повышенную резистентность (устойчивость) к действию хлора. Поэтому паразитологические показатели качества питьевой воды просто необходимы. В ГОСТе Украины “Вода питьевая. Гигиенические требования к качеству воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения” (1996г.) есть и эти показатели, но методическое обеспечение контроля за ними еще не отработано. Сейчас в Украине действуют лишь два норматива, тогда как в Польше их три (табл.7).

Вдобавок, хлор уничтожает не только вредные бактерии в воде, но и полезные бактерии микрофлоры желудка и кишечника человека, когда попадает туда с избыточно хлорированной водой, что крайне вредно для организма человека, особенно детей.

Таблица . Показатели радиационной безопасности питьевой воды

№	Наименование показателей	Норматив ГОСТ 2874-82, не более	Норматив СанПИН, не более
1	Общая объемная активность альфа-излучателей	$3 \cdot 10^{-11} - 2 \cdot 10^{-9}$ Ки/дм ³	0,1 Бк/дм ³
2	Общая объемная активность бета-излучателей		1,0 Бк/дм ³

Одно из опаснейших экологических явлений плохое состояние труб подводящей водяной сети и внутренней водяной разводки жилого фонда, которые десятилетиями не менялись (табл.8).

Таблица . Бактериологические показатели качества питьевой воды

Страна	Показатель	Предельно допустимое значение
Украина	1)Количество микроорганизмов в 1 см ³ воды, не больше	100
	2)Количество бактерий группы кишечных палочек в 1 см ³ воды (colі-индекс), не больше	3
Польша	1)Количество фекальных бактерий группы colі в 100 см ³ воды, не больше	0
	2)Количество бактерий группы colі в 100 см ³ воды, не больше	1
	3)Количество колоний бактерий, которые погибли через 24 часа при 37°С в 1 см ³ воды, не больше	20

Химические и бактериологические загрязнители накапливались в них годами, пока не достигли определенной критической массы, после чего при движении по ним воды они начали с внутренних стен труб смываться в воду и поступать из кранов в квартиры. На внутренней поверхности труб размножились также сине-зеленые водоросли, выделения которых очень вредны для человека (так называемые ДВ-молекулы, которые проявляют стойкость к кипячению и к действию хлора). Кроме того, в тех старых водяных трубах, которые подводят воду к домам, образовалось много микротрещин. При условии нормального давления воды в трубах они не приносят другого вреда, кроме потери воды. Но воду часто отключают, давление в трубах падает и тогда становится возможным подсос загрязненных грунтовых или даже канализационных вод. Причины периодических массовых кишечных заболеваний часто кроются именно в этом.

Настоящий бич питьевой воды нитраты и нитриты (отсюда они попадают и в пищевые продукты) нитраты могут превращаться в нитрозамины сильнейшие канцерогены, а нитриты в организме реагируют с гемоглобином, образуя метгемоглобин, не способный переносить кислород и заставляющий сердце постоянно работать в усиленном режиме, как при одышке (табл.9).

Все это доказывает, что качественная питьевая вода острейшая для Украины проблема, проблема, требующая незамедлительного решения. Видимо, одним из таких решений должен быть частичный или полный отказ от хлорирования воды, переход на её озонирование и обработку ультрафиолетом. Сейчас разработаны новые, значительно более эффективные реагенты (они одновременно адсорбенты, флокулянты и антисептики) для промышленной очистки питьевой воды (Акватон в Украине, Анавидин в России), но пока они массово не внедрены.

Наилучший выход это поставить в каждой квартире на водяной кран бытовой (домашний) фильтр для очистки воды. Следует, правда, отметить, что большинство импортных бытовых фильтров не справляются с очисткой нашей, мягко говоря, не очень чистой воды. Лучший из них американский АМТЕК серии RO на принципе обратного осмоса, но он очень дорогой неплоха последняя модель российского Барьера. Директор Института коллоидной химии и химии воды НАН Украины академик В. Гончарук считает, что человечеству нужна близкая к натуральной артезианской **«биологически правильная вода»**.

Таблица . Токсикологические показатели качества питьевой воды

Показатель качества питьевой воды	Единица измерения	Предельно допустимая концентрация			
		Украина	Польша	Страны ЕС	ВОЗ
Запах	Балл	2,00	3,00	3,00	3,00
Вкус и привкус	Балл	2,00	2,00	2,00	2,00
Цветность	Град.	20,00	20,00	20,00	15,00
Мутность	Мг/дм ³	1,50	5,00	5,00	5,00
Показатель рН	–	6,00..9,00	6,50..8,50	6,50..8,50	6,50..8,50
Железо общее	Мг/дм ³	0,30	0,50	0,30	0,30
Твердые частицы	Мг/дм ³	350,00	500,00	500,00	500,00
Марганец	Мг/дм ³	0,10	0,10	0,05	0,10
Медь	Мг/дм ³	1,00	0,50	1,00	0,10
Цинк	Мг/дм ³	5,00	5,00	0,10–3,00	5,00
Алюминий остаточный	Мг/дм ³	0,50	0,30	0,20	0,20
Азот аммонийный	Мг/дм ³	0,50	0,50	2,00	0,50
Нитраты	Мг/дм ³	20,00	10,00	10,00	10,00
Свинец	Мг/дм ³	0,03	0,05	0,05	0,05
Селен	Мг/дм ³	0,01	0,01	0,01	0,01
Фтор	Мг/дм ³	0,70–1,5	0,30–1,50	0,70–1,50	1,50
Хлориды	Мг/дм ³	350,00	300,00	250,00	25,00

Суть проведенного нами эксперимента заключалась в том, чтобы проверить влияние на качество воды её транспортировки потребителю по внешним и внутридомовым трубопроводам, а также влияние применения бытовых фильтров для очистки питьевой воды. В процессе проведения эксперимента контролировались значения следующих показателей качества воды: запах, цветность, мутность, содержание хлоридов, азота аммиака, азота нитритов, железа а также щёлочность воды, её окисляемость, общая жёсткость и сухой остаток. Пробы воды брались на Верхнекальмиусской насосной фильтровальной станции, откуда вода поступает к потребителю, из крана потребителя и после очистки воды с помощью бытового фильтра модели Water Purifier P -3RF” с картриджем на основе активированного угля, модифицированного ионами серебра, и скоростью пропускания воды 6,5 дм³/мин. Воду на каждом последующем этапе удобно сравнивать с водой предыдущего этапа: насосная станция кран в квартире после бытового фильтра. Это покажет влияние каждого процесса на качество воды, вне зависимости от нормативов, и поможет оценить вероятность того, что при соблюдении норматива на насосной фильтровальной станции у потребителя вода всё-таки не будет соответствовать нормативам.

Результаты эксперимента показаны в таблице 10.

Таблица . Результаты определения качества воды в квартире г. Донецка

Показатель	Место отбора пробы		
	На выходе из фильтровальной станции	Из крана в квартире (до фильтра)	Выход из бытового фильтра для воды
Запах, баллы	1	0	0
Цветность, град.	6	10	7
Мутность, мг/дм ³	0,49	0,82	0,16
Хлориды, мг/дм ³	71	40	38
Щёлочность, мг-экв/дм ³	3,9	3,2	3,2
Окисляемость, мгО ₂ /дм ³	4,3	6,2	3,2
Азот аммиака, мг/дм ³	0.05	0,14	0.05
Сухой остаток, мг/дм ³	645	450	415
pH	7,85	7	7,2
Общая жёсткость, мг-экв/дм ³	6,4	4,8	4,9

Итак, в процессе транспортировки воды потребителю по водопроводным трубам слегка (на 3°) увеличилась цветность воды, возросла мутность в 1,7 раза, в 1,4 раза возросла окисляемость, выросло содержание аммиачного азота. Уменьшились следующие величины: содержание хлоридов (в 1,7 раза), сухой остаток в 1,4 раза, общая жёсткость воды в 1,3 раза (т.е. всё это осталось на стенках труб). Практически не изменились величины запаха, щёлочности (она немного уменьшилась), содержание нитритов и величина pH. То есть в процессе транспортировки в воде несколько снижается содержание минеральных веществ, но возрастает количество органических, а также веществ, связанных с процессом жизнедеятельности живых организмов (аммонийный азот). Возрастает и мутность воды, что свидетельствует о наличии на стенках водопроводных труб слоя отложений, который постепенно смывается потоком воды очевидно, в этом слое комфортно себя чувствуют некоторые микроорганизмы, живущие там. Что же касается фильтра, то он понижает мутность в 5 раз, окисляемость в 2 раза, содержание в воде остальных контролируемых веществ и факторов понижает незначительно.

.Вредные физические факторы

Около половины домов в крупных городах расположены вдоль улиц с интенсивным движением автотранспорта. При этом дневной уровень шума составляет в среднем 90 дБ. Пребывание в квартире в постоянном шуме могут вызвать серьёзные заболевания нервной системы. Измерение уровней шума проводилось нами в соответствии с ГОСТом 23337–78 Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий с помощью акустического комплекта “Robotron RTF-0017” (табл.11).

Таблица . Результаты измерения уровней звукового давления

Квартира, выходящая на центральную ул. Артёма (полдень рабочего дня)	Уровни звукового давления (дБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами (Гц)								Уровень звука, дБ	Норматив, дБ
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
	72	61	53	52	50	44	40	33	53	40

СН 3077–84 Санитарные нормы допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки .

Также опасны для здоровья электромагнитные поля (табл.12). Современные цветные телевизоры, мониторы компьютеров, домашняя бытовая техника и др. зачастую создают опасные для здоровья электромагнитные поля. Влияние этих электромагнитных полей на организм человека: головная боль, утомляемость, боли в сердце, головокружение, бессонница

Таблица . Результаты измерений электромагнитного поля (ЭМП) в квартире

Объект	Напряженность ЭМП	Расстояние от объекта	Ед. измер.	Величина	ПДУ	Прибор
Телевизор "LG" 1996 г.	12 кГц	0,5 м	В/м	20	70	Измеритель напряженности ближнего поля NFM-1
Компьютер с монитором "Samtron"	100 кГц	0,5 м	В/м	3,5	5 (детям 3)	То же
Вилка, вкл. в розетку 220 В	50 Гц	0,5 м	кВ/м	0,25	0,5	То же
Моб. телефон "Motorola" T 2288	1000 МГц	0	мкВт/см ²	17 (3 мин разг.)	100	Измеритель плотности потока энергии ПЗ-18
Микроволновая печь "Bosh"	450 МГц	0,5 м	мкВт/см ²	5,5	10	То же

Электрическая составляющая Предельно допустимый уровень Последние модели ТВ имеют частоту ЭМП 20-30 мегагерц, а ПДУ - 10 В/м Плотность потока энергии

Если в итоге учесть, что средний человек ежедневно вдыхает около 20 м³ воздуха, выпивает примерно два литра воды (или жидких блюд и напитков на её основе) и съедает более 1 кг продуктов питания), а также проводит в жилых и офисных помещениях большую часть своей жизни, то интенсивное и недостаточно жестко контролируемое загрязнение не только окружающей природной среды (воздуха, источников пресной воды, почвы, флоры и фауны), но и жилищной среды самым негативным образом сказывается на здоровье населения.

Литература

1. СанПиН Вода питьевая. Гигиенические требования к качеству воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения № 383 от 23 декабря 1996.
2. Беляев Е. Н., Чибурев В. И., Фокин М. В. Оценка риска влияния факторов среды обитания как составная часть деятельности госсанэпидслужбы // Гигиена и санитария , 2002. № 6 С. 7–11.
3. Новиков С. М. Химическое загрязнение окружающей среды: основы оценки риска для здоровья населения. М.: Здоровье, 2002. 86 с.
4. Губернский Ю. Д., Новиков С. М., Калинина Н. В., Мацюк А. В. Оценка риска воздействия на здоровье населения химических веществ, загрязняющих воздух жилой среды // Гигиена и санитария , 2002. № 6 С. 27–30.

© Краснянский М Е Артюх С В Масло Л Л Малиновская Л Б Марьенко Л В