

3. Бобыльова О.А. Вопросы безопасности для здоровья человека товаров бытовой химии при проведении государственной санитарно-эпидемиологической экспертизы /О.А. Бобыльова, В.Г. Герасимова, С.В. Сноз, В.Ф. Шилина //Сучасні проблеми токсикології. - 2006. - №4. - С. 24-28.
4. Остроумов С.А. Биологические эффекты при воздействии поверхностно-активных веществ на организмы /С.А. Остроумов, - М: МАКС-Пресс, - 2001. - 334 с.
5. Руководство по контролю качества питьевой воды. ВОЗ. - М: Медицина, - 1998. - Т.3. - С. 1-6.
6. Методические указания по разработке и научному обоснованию предельно допустимых концентраций вредных веществ в воде водоемов. - М., - 1976. - 76 с.
7. Прозоровский В.В. Использование метода наименьших квадратов для пробит-анализа кривых летальности /В.В. Прозоровский //Фармакология и токсикология, - 1962. - Т.25. - №1. - С. 115-120.

### **ВЛИЯНИЕ СТЕАРАТА НАТРИЯ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДЫ**

*Лотоцкая Е.В.*

*Изучено влияние стеарата натрия на органолептические свойства воды. Установлено, что препарат придает воде вяжущий мыльный привкус, который сохраняется на протяжении 10 дней, обладает пенообразованием, на поверхности воды образует пленку. На основе полученных данных о влиянии стеарата натрия на органолептические свойства воды, можно рекомендовать в качестве пороговой по привкусу концентрацию 13,34 мг/дм<sup>3</sup>.*

### **EFFECT OF SODIUM STEARATE ON ORGANOLEPTIC PROPERTIES OF WATER**

*Lototska O.V.*

*It was investigated the effect of sodium stearate on the organoleptic properties of water. It was established that the substance makes water taste astringent soap that lasts for 10 days, has a foam formation, on the surface of water forms a film. On the basis of data on the effect of sodium stearate on the organoleptic properties of water can be recommended as a threshold for the taste of concentration 13.34 mg/dm<sup>3</sup>.*

УДК 614.777.2:546.72

## **ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ЗНЕЗАЛІЗНЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ ЗА ДОПОМОГОЮ УСТАНОВКИ “RAIN SOFT” ІЗ ЗАВАНТАЖЕННЯМ ЕКОЛОГІЧНИМ СОРБЕНТОМ “GREEN SOUND” ФІРМИ “CLACK” (США) (ГЛАУКОНІТОМ)**

*Хоп'як Н.А.,<sup>1</sup>Омельчук С.Т., Маненко А.К.,<sup>2</sup>Ковтун В.В.,<sup>2</sup>Гуцук І.В.,<sup>2</sup> Богуш С.М., Матисік С.І., Зуб С.Т., Лотоцька-Дудик У.Б., Крупка Н.О.,<sup>3</sup>Тарасюк О.О.,<sup>4</sup> Янко Н.В., Завада М.І., Ковалів М.О.*

*Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,*

*<sup>1</sup>Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,*

*<sup>2</sup>ДЗ “Рівненська обласна СЕС”, <sup>3</sup>НДІ епідеміології і гігієни МОЗ України,*

*<sup>4</sup>ДЗ “Волинська обласна СЕС”*

Відомо, що знезалізнення води досягають шляхом її розбризкування для аерації у спеціальних пристроях: градирнях, вакуумно-ежекційних апаратах, бризкальних ба-

сейнах, контактних резервуарах, відстійниках, контактних або освітлювальних фільтрах. При цьому залізо двовалентне окиснюється до заліза (III) гідроксиду, який осідає

або затримується на фільтрі [1]. **Мета роботи** полягала у гігієнічній оцінці технологічного регламенту експлуатації станції знезалізнення КП “Корецьжитлокомунсервіс” Рівненської області, яка обладнана установкою “Rain Soft” з додатковим завантаженням екологічним сорбентом “Green sound” (“зелений пісок”) фірми «Clack» (США) (глауконітом).

**Об’єкти та методи дослідження.** Об’єктом дослідження була водозабірною свердловина №1 комунального водопроводу м. Корець, загальною продуктивністю 500 м<sup>3</sup>/добу та станція знезалізнення проектною продуктивністю 0,5 тис. м<sup>3</sup>/добу з вузлом знезараження очищеної питної води розчином натрію гіпохлориту [9]. Визначення концентрації заліза проводили за ГОСТ 4011-72, показника забарвленості за ГОСТ 3351-74 і ДСТУ ISO 7887-2003, мікробіологічні показники (загальне мікробне число (ЗМЧ)) – за МВ 10.2.1-113-2005 [2-4,6,7].

**Результати досліджень та їх обговорення.** Встановлено, що до складу комунального водопроводу м. Корець входять 4-і водозабірні свердловини. Необхідність будівництва станції знезалізнення була зумовлена тим, що результати досліджень води комунального водопроводу м. Корець засвідчують перевищення рівня заліза в ній у 2,0-2,5 рази порівняно з нормативним показником чинного у 2007 р., коли проектувалася дана станція, ДСанПіНу “Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання”, затв. наказом МОЗ України №383 від 23.12.1996 р. Станція знезалізнення обладнана установками “Rain Soft” (США) з головками автоматичного управління (ГАУ) для очищення води від заліза. Водночас на станції застосовують спеціальне завантаження “Green sound” фірми “Clack” (США), яке наділене здатністю виділяти залізо з води шляхом окиснення і фільтрування. Розчинені у воді залізо окиснюються та коагулюються в суспензійну фазу (осад) на гранулах завантаження. Видалення осаду із завантаження здійснюється шляхом зворотньої промивки. Коли окиснювальна здатність завантаження зменшується шар необхідно регенерувати розчином перманганату калію (KMnO<sub>4</sub>), від-

новлюючи у такий спосіб окиснювальну здатність завантаження.

У зв’язку з тим, що станція знезалізнення придатна для очищення вод із рівнем заліза до 2 мг/дм<sup>3</sup>, тоді як у водозабірних свердловинах №2-4 його вміст вищий за зазначену величину, після прийому в експлуатацію даної станції свердловини №2-4 були законсервовані, а в експлуатацію задіяно лише свердловину №1, оскільки вміст вільного заліза у її воді становив 0,6-0,8 мг/дм<sup>3</sup> [9].

Із свердловини №1 напірним водопроводом вода надходить на станцію знезалізнення, після чого знезаражується і подається в міську водопровідну мережу. Конструктивно знезалізнюючий фільтр виконано у вигляді агрегату, який складається з ємності з фільтрувальним матеріалом, об’єднаного з ГАУ, яка забезпечена електромеханічною системою управління, поєднаною з резервуаром для регенераційного розчину та каналізаційною системою для відводу промивної води з надлишком регенераційного розчину, гідроксиду заліза. У режимі фільтрування вода проходить через шар завантаження зверху донизу, а при зворотньому промиванні – навпаки. ГАУ забезпечує виконання наступних послідовних режимів щодо промивання і відновлення окиснювальної здатності фільтрувального завантаження:

- режим зворотнього промивання, в якому вода з потрібною для промивання та зпускування інтенсивністю подається до ємності і фільтру знизу доверху для відновлення своєї брудоемності;
- режим регенерації окиснювальної здатності завантаження шляхом засмоктування KMnO<sub>4</sub> в резервуар;
- режим повільного промивання для скидання надлишку KMnO<sub>4</sub>, заліза гідроксиду та інших продуктів хімічних реакцій до відстійника;
- режим швидкого промивання з метою ущільнення завантаження до робочого стану, потрібного для ефективної роботи у режимі фільтрування;
- режим поповнення водою резервуару з регенераційним розчином;
- робочий режим фільтрування.

Кількість марганцевого завантаження, що використовується в одному фільтрі, роз-

раховано на очищення упродовж робочого циклу не менше 400 м<sup>3</sup> води. Потужність установки знезалізнення, яка складається з трьох фільтрів, становить від 17,1 до 34,2 м<sup>3</sup>/год. Термін роботи фільтрувального завантаження – 8-10 років; стирання завантаження становить не більше 4%. Експлуатація установки зводиться до періодичного промивання та регенерації завантаження фільтру, а також поповнення його КМnO<sub>4</sub>.

Для забезпечення епідемічної безпеки питної води до складу станції знезалізнення включено вузол знезараження води гіпохлоритом натрію, який попередньо готують у спеціальному дозаторі (доза становить 1,5 мг/дм<sup>3</sup> або 0,25 кг/добу). Розчин гіпохлориту натрію надходить самопливом через ежектор до трубопроводу із знезалізненою водою, після чого знезалізнена та знезаражена вода надходить до водонапірної башти і далі до споживача.

Кількість питної води, що надходить на знезалізнення становить до 500 м<sup>3</sup>/добу, у т.ч. на власні потреби – до 3 м<sup>3</sup>/добу; кількість знезалізненої питної води, що надходить до водонапірної башти – до 499,86 м<sup>3</sup>/добу; об'єм води, що відходить з осадом – до 0,14 м<sup>3</sup>/добу. При цьому витрати гіпохлориту натрію складають 13 кг/рік, КМnO<sub>4</sub> – 657 кг/рік. Процес знезалізнення питної води на обладнанні фірми “Rain Soft” повністю автоматизований.

Деякі санітарно-хімічні показники безпечності і якості питної води до і після фільтрування на знезалізнюючій установці, зокрема органолептичні показники – забарвленість, неорганічний компонент фізико-хімічних показників – залізо загальне, а також мікробіологічні показники епідемічної безпеки – ЗМЧ (за 37°C (24 год)) наведено у таблиці 1.

Таблиця 1. Показники ефективності (M±m) станції знезалізнення “Rain Soft” (США) комунального водопроводу м. Корець Рівненської області (знаменник – показники безпечності та якості питної води згідно ДСанПіН 2.2.4-171-10 [7]).

Етапи обробки питної води	Санітарно-хімічні показники		Показник епідемічної безпеки
	Забарвленість ≤20° (35°)	Загальне залізо, 0,2 (1,0) мг/дм <sup>3</sup>	ЗМЧ ≤100 (≤50) КУО/дм <sup>3</sup>
До очищення: – max;	15,0	0,75	57,0
– min;	15,0	0,61	15,0
– M±m	15,0±0,0	0,66±0,02	32,9±4,7
Після очищення: – max;	10,0	0,50	46,0
– min;	10,0	0,27	15,0
– M±m	10,0±0,0	0,30±0,03	27,6±3,7

Таким чином, виявлено, що після обробки води на станції знезалізнення її склад відповідає вимогам ДСанПіН “Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання”, затв. наказом МОЗ України №383 від 23.12.1996 р. за вмістом заліза, вміст якого не перевищує 0,3 мг/дм<sup>3</sup>. Однак у зв'язку з затвердженням ДСанПіНу 2.2.4-171-10, згідно якого вміст даного мікроелементу у воді регламентується на рівні ≤0,2 мг/дм<sup>3</sup>, постає необхідність підсилити очищувальну здатність знезалізнюючих фільтрів, зокрема

шляхом попереднього аерування води, що на них подається, за допомогою компресора, або ж погодити з Головним державним санітарним лікарем відповідної адміністративної території вміст заліза на рівні 1,0 мг/дм<sup>3</sup> згідно [7]. Необхідно зазначити, що спеціальне завантаження “Green sound” фірми “Clack” недоцільно привозити з США, оскільки на території Хмельницької області (Адамівське родовище) видобувають і збагачують екологічний сорбент глауконіт (глауконітоліт) за ТУ У 02497915.001-2001 [10].

### Висновки

1. Виявлено невідповідність якості питної води комунального водопроводу м. Корець Рівненської області за вмістом заліза, рівень якого більше, ніж у 2,0-2,5 разів перевищував

нормативний показник, діючого на момент проектування і будівництва станції знезалізнення, ДСанПіНу “Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання”, затв. наказом МОЗ України №383 від 23.12.1996 р. у зв’язку з чим реалізовано будівництво станції знезалізнення “Rain Soft” (США).

2. Встановлено, що після знезалізнення питної води на станції знезалізнення, яка обладнана установками “Rain Soft” з головками автоматичного управління (ГАУ) і завантажена екосорбентом “Green sound” фірми “Clack” (США) рівень показників питної води (забарвленості, заліза і загального мікробного числа) відповідав вимогам чинного у 2007 р. санітарного законодавства.

3. Рекомендовано підсилити очищувальну здатність знезалізнюючих фільтрів для зниження вмісту заліза у воді до 0,2 мг/дм<sup>3</sup> згідно вимог ДСанПіНу 2.2.4-171-10 шляхом проведення попередньої аерації води, що подається на фільтри, за допомогою компресора.

4. Запропоновано для спеціального завантаження установки станції знезалізнення застосовувати високоефективний екологічний сорбент глауконітоліт Адамівського родовища Хмельницької області за ТУ У 02497915.001-2001 “Глауконітоліт природний і модифікований”.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Бондаренко Ю.Г. Водопостачання та водовідведення /Ю.Г. Бондаренко, Л.І. Білик, Н.Ю. Лега. – Черкаси: Вертикаль, 2006. – 228 с.
2. ГОСТ 3351-74 “Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности”.
3. ГОСТ 4011-72 “Вода питьевая. Методы измерения массовой концентрации общего железа”.
4. ДСТУ ISO 7887-2003 “Якість води. Визначення і досліджування забарвленості (ISO 7887:1994, IDT)”.
5. Комунальна гігієна /Є.Г. Гончарук, В.Г. Бардов, С.І. Гаркавий [та ін.] /за ред. Є.Г. Гончарука. – К.: Здоров’я, 2000. – 652 с.
6. МВ 10.2.1-113-2005. Санітарно-мікробіологічний контроль якості питної води, затверджених наказом МОЗУ №60 від 03.02.2005 р.
7. Про затвердження Державних санітарних норм та правил “Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною” (ДСанПіН 2.2.4-171-10), наказ МОЗ України №400 від 12.05.2010 р.
8. Теоретико-методичні основи екологічного аналізу систем водопостачання та водовідведення /Ю.Г. Бондаренко, Л.І. Білик, М.М. Олексієнко [та ін.]. – Ч: Вертикаль, 2004. -142 с.
9. Технологічний регламент експлуатації об’єктів водопостачання та водовідведення КП “Корецьжитлокомунсервіс”, 2007. – 6 с.
10. ТУ У 02497915.001-2001 “Глауконітоліт природний і модифікований” /А.К. Маненко, Н.А. Хоп’як. – Львів, 2001. – 12 с. (Висновок державної санітарно-гігієнічної експертизи №5.10/44 від 03 січня 2002 р.; протокол експертизи Львівської обласної санітарно-епідеміологічної станції №01/01 від 29 грудня 2001 р.).

#### **ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ С ПОМОЩЬЮ УСТАНОВКИ “RAIN SOFT” С ЗАГРУЗКОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ СОРБЕНТОМ “GREEN SOUND” ФИРМЫ “CLACK” (США) (ГЛАУКОНИТОМ)**

*Хомяк Н.А., Омельчук С.Т., Маненко А.К., Ковтун В.В., Гуцук И.В.,  
Богуш С.М., Матысик С.И., Зуб С.Т., Лотоцкая-Дудик У.Б., Крупка Н.О., Тарасюк О.О.,  
Янко Н.В., Завада М.И., Ковалив М.О.*

*Установлено, что после обработки воды на станции обезжелезивания “Rain Soft”, загруженной экосорбентом “Green sound” фирмы “Clack” (США) (глауконитом) уровень*

показателей питьевой воды (средний показатель цветности – 10,0°; железа общего – 0,30 мг/дм<sup>3</sup>; общего микробного числа – 27,6 КОЕ/дм<sup>3</sup>) отвечает требованиям ГСанПиН “Вода питьевая. Гигиенические требования к качеству воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения”, утв. указом МЗ Украины №383 от 23.12.1996 г. В то же время в связи с утверждением ГСанПиН 2.2.4-171-10, согласно которых содержание железа в воде регламентируется на уровне  $\leq 0,2$  мг/дм<sup>3</sup>, возникает необходимость усилить очистительную способность обезжелезивающих фильтров путем аэрации воды с помощью компрессора. Вместо экосорбента “Green sound” фирмы “Clack” рекомендуется применять экосорбент глауконитолит Адамовского месторождения Хмельницкой области согласно ТУ У 02497915.001-2001 “Глауконитолит природный и модифицированный”.

**HYGIENIC ASSESSMENT OF DRINKING WATER DEIRONING  
BY MEANS OF PLANT “RAIN SOFT” WITH CHARGING OF ECOLOGICAL SORBENT  
“GREEN SOUND” OF FIRM “CLACK” (USA) (GLAUCONITE)**

*Khopyak N.A., Omelchuk S.T., Manenko A.K., Kovtun V.V., Guschuk I.V., Bohush S.N.,  
Matysik S.I., Zub S.T., Lototska-Dudyk U.B., Krupka N.O., Tarasyuk O.O., Yanko N.V.,  
Zavada M.I., Kovaliv M.O.*

*To determine that level of drinking water indices (mean value of colour of water is 10,0°; total iron – 0,30 mg/dm<sup>3</sup>; total microbial value – 27,6 colony forming units/dm<sup>3</sup>) qualify to State Sanitary Code “The Drinking Water. Hygienic water requirements for centralized household water supply”, predicated by decree of Ukrainian Ministry of Public Health N 383 (23.12.1996) after water treatment on the deironing station “Rain Soft”, charged by ecosorbent “Green sound” of firm “Clack” (USA) (glaucconite). But in connection with approval of State Sanitary Code 2.2.4-171-10, under which iron content in water is regulated on the level of  $\leq 0,2$  mg/dm<sup>3</sup>, there is necessity of intensification of purifying capacity of deironing filters by mean of water aeration by the instrumentality of compressor. To recommend the ecosorbent glaucconitolit of Adamov deposit of Khmelnytska district according to Technical Requirements U 02497915.001-2001 “Natural and modified glaucconitolite” is used instead of ecosorbent “Green sound” of firm “Clack”.*

УДК: 595.143.6:591.52 (285)

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРОФИЧЕСКИХ СВОЙСТВ  
ЭКОТИПОВ МЕДИЦИНСКОЙ ПИЯВКИ В ЕСТЕСТВЕННЫХ  
ВОДОЕМАХ И В УСЛОВИЯХ БИОТЕХНОЛОГИИ**

*Останина Н.В., Фролов А.К. \*, Копейка В.В. \*,  
Федотов Е.Р. \*, Литвиненко Р.А. \*, Очеретяная Н.Н., Кузнецова Е.М.  
ГУ «Институт гигиены и медицинской экологии им. А.Н. Марзеева АМН Украины»,  
Запорожский национальный университет\**

**Введение.** За последние годы медицинская пиявка (МП) в естественных водоемах Украины начала регистрироваться постоянно с тенденцией увеличения численности популяций отдельных ее экоформ [1]. В предыдущем исследовании нами высказано предположение о причинах увеличения встречаемости МП в открытых водоемах [2]. К основным из них мы отнесли снижение негативной техногенной нагрузки в связи с

экономическим спадом производства, а также с повышением гирудотерапии и биотехнологии МП. В последнем случае происходит неконтролируемая интродукция биотехнологической МП через городскую и сельскую канализационную сеть. В этой связи экологический мониторинг трофических связей медицинской пиявки в естественных водоемах остается актуальным, учитывая инвазийный способ ее питания, что и явилось це-