

12. Рыженко С.А. Отдельные аспекты состояния окружающей среды техногенного региона и подходы в организации работы госсанэпидслужбы Днепропетровской области. *Окружающая среда и здоровье*. 2004; 2 (29): 48–53.
14. СанПиН № 4630-88. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения. М.; 1988.
15. ГОСТ 4808:2007. Источники централизованного питьевого водоснабжения. Гигиенические и экологические требования к качеству воды и правила отбора. Киев; 2007.

References

1. Environmental pollution in the territory of Ukraine. Available at: <http://www.cgo.kiev.ua/index.pdf> (in Russian)
2. Prokopov V.A., Kuzminets A.N., Sobol V.A. Decentralized potable water supply in Ukraine. *Gigiena naseleennykh mest*. 2008; 51: 63–8. (in Russian)
3. Ryzhenko S.A. Trihalomethanes in drinking water. *Profilakticheskaya meditsina*. 2009; 4: 20–1. (in Russian)
4. Koshel'nik M. Technogenic loading of waters: implications for population health. *Profilakticheskaya meditsina*. 2009; 4: 28–31. (in Russian)
5. Korchak G.I., Surmacheva A.V., Nekrasova L.S., Mikhienkova A.I., Nikonova N.A., Rakhimova T.B. Water quality of centralized water supply in Ukraine on sanitary-microbiological indicators and associated infectious morbidity. *Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e*. 2012; 4: 39–41. (in Russian)
6. Larchenko V.I., Ovchinnikova V.A., Zaytsev V.V., Ostapchuk E.A., Maki E.V., Zadornaya V.V. Experience of state sanitary inspection towards quality of packaged drinking water. *Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e*. 2008; 1 (44): 43–4. (in Russian)
7. National programme of environmental rehabilitation Dnipro river basin and improvement of drinking water quality. Verkhovna Rada of Ukraine. 1997 February 27. Kiev; 1997. (in Russian)
8. Nikolenko P.P., Beloivanenko V.I. Kuleshov N.I. Water as a source of infectious diseases. *Meditzinskie vesti*. 1997; 3: 14–6. (in Russian)
9. Okrugin Yu.A., Kapranov S.V., Kosenko L.I., Kusayko N.P., Shvydchenko S.S., Poleyva L.M. Effect of microbiological and parasitological indicators of domestic wastewater on the quality of open water reservoirs. *Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e*. 2003; 4 (27): 51–6. (in Russian)
10. Alekseenko N.N. Environmental assessment of water quality in Kremenchutskyi reservoir. *Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e*. 2004; 2 (29): 30–5. (in Russian)
11. Pal'chitskiy A.M. Kakhovskiy reservoir: current status and possible ecological sanitation forecast. *Gigiena i sanitariya*. 1991; 10: 21–5. (in Russian)
12. Ryzhenko S.A. Selected aspects of the environmental anthropogenic region and approaches in organization work of Sanitary and Epidemiological Station in Dnepropetrovsk region. *Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e*. 2004; 2 (29): 48–53. (in Russian)
13. Hryhorenko L.V. Potable water quality in the Karachunivskiy reservoir. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*. 2014; 1–2: 40 – 5.
14. SanPiN № 4630–88. Sanitary rules and standards of the surface water protection from contamination. Moscow; 1988. (in Russian)
15. ISO 4808:2007. Sources of centralized drinking water supply. Hygienic and ecological requirements for water quality and selection rules. Kiev; 2007. (in Russian)

Поступила

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2015

УДК 614.777(479.25)

Тадевосян Н.С., Тадевосян А.Э., Мурадян С.А., Хачатрян Б.Г., Погосян С.Б., Джанджаниян А.Н., Гулоян А.А., Геворкян Н.Б.

СОСТОЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В РЕСПУБЛИКЕ АРМЕНИЯ

¹Научно-исследовательский центр Фонда «Ереванский государственный медицинский университет им. М. Гераци», 0025, Ереван, Армения; ²кафедра общественного здоровья и здравоохранения Ереванского государственного медицинского университета им. М. Гераци, 0025, Ереван, Армения

*Среди различных отраслей экономики сельское хозяйство является значимым источником загрязнения окружающей среды, в том числе и поверхностных вод. В водные объекты пестициды, поверхностно-активные вещества как их компоненты, удобрения в значительных количествах поступают со стоками с сельскохозяйственных угодий. Армения не богата водными ресурсами и в подобных условиях становится вероятным и прогнозируемым использование в будущем открытых водных бассейнов (реки, водоемы, водохранилища) для хозяйственно-питьевых целей. В республике продолжает успешно развиваться сельское хозяйство, что приводит к увеличению объемов применения химических средств защиты растений, минеральных удобрений. Отмечаемая тенденция повышения химизации в условиях ограниченности водных ресурсов делает важными вопросы изучения состояния окружающей среды, в том числе открытых водных объектов. В ряде регионов Армении были изучены уровни загрязнения некоторых водных объектов хлорорганическими соединениями (γ-ГХЦГ, ДДТ, ДДЕ, ДДД), поверхностно-активными веществами, солями некоторых металлов, состояние мутагенного фона территорий, близлежащих к открытым водным объектам. Исследования проведены путем изучения стерильности пыльцы дикорастущих растений, митотической активности меристематических клеток корешков *Allium cepa* L., выращенных на пробах исследуемых вод. Сравнительный анализ состояния исследованных водных объектов показал, что хлорорганические соединения определялись практически с одинаковой частотой и на близких уровнях. Однако уровни обнаружения отдельных ХОП (γ-ГХЦГ, ДДТ) в пробах реки вод Касах и вод оросительных каналов марза Арагацотн, а также Арарата и Армавира (Араратская долина) оказались несколько выше. Согласно полученным результатам исследования мутагенного фона, прослеживалась определенная связь между уровнем ХОП и митотической активностью. При этом наиболее высокие уровни загрязнения отмечались на участках, проходящих через населенные пункты и аграрные зоны.*

Ключевые слова: окружающая среда; водные объекты; загрязнение; мониторинг; хлорорганические пестициды; поверхностно-активные вещества; возможные мутагенные компоненты.

Для цитирования: Гигиена и санитария. 2015; 94 (6): 35-39.

Tadevosyan N.S., Tadevosyan A.E., Muradyan S.A., Khachatryan B.G., Pogosyan S.B., Dzhandzhapanyan A.N., Guloyan A.A., Gevorkyan N.B. STATE OF CERTAIN WATER BODIES IN THE REPUBLIC OF ARMENIA

¹Scientific Research Center of the "Yerevan State Medical University named after Mkhitar Heratsi" Foundation, Yerevan, Armenia, 0025; ²Yerevan State Medical University named after Mkhitar Heratsi, Yerevan, Armenia, 0025

Among different sectors of economy, agriculture is one of significant sources of environmental contamination, including surface waters as well. Pesticides, surfactants as their components, fertilizers pass into water in significant quantities from agricultural run-offs, industrial wastewater, etc. Armenia is not rich in water resources, and in such conditions the use of open water basins (rivers, ponds, reservoirs) for drinking purposes in future becomes to be probable and predicted. In the republic agriculture continues to develop, that leads to an increase of volumes of the use of crop protection chemicals, fertilizers. Mentioned tendency of increasing of application of chemicals in conditions of limitations of water resources makes questions of studying the state of the environment, including open water bodies to be important. In some regions of Armenia there were studied levels of contamination of some water bodies with chlororganic compounds (γ -hexachlorocyclohexane, γ -HCH, dichlorodiphenyltrichloroethane, DDT, dichlorodiphenyldichloroethylene, DDE, dichlorodiphenyldichloroethanorganochlorines, DDD), surfactants, salts of certain metals, the state of mutagenic background of areas close to open water bodies. Investigations were performed by way of the study of the pollen sterility of wild plants, the mitotic activity of meristematic cells of *Allium cepa* Z root, grown in water samples studied. Comparative analysis of the state of studied water bodies showed that organochlorines were determined with almost the same frequency and at close levels. However, the levels of detection of separate organochlorine pesticides (γ -HCH, DDT) in samples of Kasakh river water and water of irrigation canals of Aragatsotn Marz (Province) and also Ararat and Armavir (Ararat valley) were slightly higher. According to the obtained results of the study of mutagenic background, there was mapped a definite link between the level of organochlorine pesticides and mitotic activity. At the same time the highest levels of contamination were observed on sections crossing towns and agricultural areas.

Key words: environment; water bodies; pollution monitoring; organochlorine pesticides; surfactants; possible mutagenic components.

For citation: *Gigiena i Sanitariya*. 2015; 94(6): 35-39. (In Russ.)

For correspondence: Tadevosyan Natal'ya S., e-mail: tadevosnat@yahoo.com

Received 18.02.15

Введение

Настоящий этап развития общества характеризуется активным вмешательством человека в окружающую среду. Внедрение современных промышленных технологий и производств, интенсивное ведение сельского хозяйства, расширение продукции бытовой химии – все это связано с использованием различных химических соединений, объемы и ассортимент которых непрерывно увеличиваются.

Признано, что в комплексе антропогенных воздействий на здоровье человека лидирует химический фактор, который постоянно присутствует в различных объектах окружающей среды (воздух, вода, почва). В сложившихся условиях интенсивной химизации экономики увеличиваются нагрузки на организм человека различными химическими веществами [1]. При этом отмечается, что именно химический фактор является наименее изученным и представляющим наиболее существенную и резко нарастающую экологическую угрозу. Возрастающая суммарная нагрузка различными «смесями» соединений, отдельные концентрации которых могут быть невысокими и не превышающими установленные гигиенические стандарты, тем не менее способна привести к развитию различных патологических состояний, нарушению здоровья человека [2–4].

Среди различных отраслей экономики сельское хозяйство является значимым источником загрязнения окружающей среды, в том числе и поверхностных вод. В водные объекты пестициды, поверхностно-активные вещества (ПАВ) как их компоненты, удобрения в значительных количествах поступают со стоками с сельскохозяйственных угодий. Необходимо отметить, что в качестве различных эмульгаторов ПАВ широко исполь-

зуются в составе препаративных форм многих пестицидов (смачивающиеся порошки, концентраты эмульсии). Одной из особенностей поведения ПАВ в окружающей среде является их так называемые «буксирные» свойства, т. е. способность повышать проникновение загрязняющих веществ из почвы в водоемы путем смыывания с поверхности «закрепившихся» в ней загрязнителей.

Известно, что весной вследствие таяния снегов, а затем и с дождевыми водами использованные агрохимикаты и продукты их метаболизма беспрепятственно попадают с обработанных участков в поверхностные воды, загрязняя их различными стойкими химическими соединениями, солями тяжелых металлов и другими веществами [5].

Доказано, что загрязнение окружающей среды пестицидами на уровнях, не превышающих максимальные допустимые концентрации, может иметь неблагоприятное воздействие на здоровье населения, особенно беременных женщин и детей. Пестициды и минеральные удобрения также рассматриваются как факторы, способствующие развитию злокачественных образований, в том числе и репродуктивных органов женщин. ПАВ способны оказывать широкое политропное действие на различные органы и системы человека, имеются данные о зависимости между расширением применения синтетических моющих средств (СМС) и снижением рождаемости [6].

Важно отметить, что в настоящее время для питьевого водоснабжения в Армении используется вода только из подземных источников, однако их число ограничено. Поэтому в условиях скудности водных ресурсов использование в будущем открытых водных бассейнов (реки, водоемы, водохранилища) для хозяйственно-питьевых целей становится весьма вероятным.

В Армении продолжает успешно развиваться сельское хозяйство, объемы сельскохозяйственного произ-

Для корреспонденции: Тадевосян Наталья Степановна; tadevosnat@yahoo.com.

водства ежегодно повышались на 10% (2012–2014 гг.). Наряду с этим увеличились и объемы применения химических средств защиты растений, ввоз которых за 10 прошедших лет (2002–2012 гг.) увеличился в 4–7 раз, а отдельных видов минеральных удобрений (фосфорных, калийных, смешанных) – более чем в 50 раз [7, 8]. В большинстве случаев крестьянами-землепользователями пестициды и удобрения используются ненормированно и без соответствующего контроля. При этом отмечаемая тенденция повышения химизации в условиях ограниченности водных ресурсов делает важными вопросы изучения состояния окружающей среды, особенно исследование состояния открытых водных объектов.

Исходя из вышесказанного, исследование были нацелены на изучение уровней загрязненности некоторых открытых водных объектов республики хлорорганическими пестицидами (ХОП) и их метаболитами, поверхностно-активными веществами, солями некоторых металлов, а также состояния мутагенного фона территорий, близлежащих к этим водным объектам.

Материалы и методы

Исследования были осуществлены в ряде регионов Армении – марзы Сюник, Арарат, Армавир, Арагацотн, Лори (2005–2013 гг.), которые различаются как по климатогеографическим характеристикам, так и особенностям сельскохозяйственного производства, выращиваемым культурам. В этих регионах было проведено определение содержания отдельных ХОП – γ -ГХЦГ, ДДТ, ДДЕ, ДДД в пробах вод рек Воротан, Касах, Амберд, Раздан, Веди, Азат, Памбак, а также некоторых больших оросительных каналов. Исследования проводились в динамике (весна, лето, осень) в соответствии с сезонностью сельскохозяйственных работ. Определение ХОП проводилось методом газожидкостной хроматографии с детектором электронного захвата на газовых хроматографах «Цвет», «Perkin-Elmer F-17» (Великобритания) [9]. Чувствительность метода составляет 0,0007 мг/л.

Изучение мутагенного фона территорий, близлежащих к водным объектам, проводилось путем анализа митотической активности меристемных клеток корешков *Allium cepa* Z, выращенных на пробах воды [10]. Был также изучен уровень стерильности образцов пыльцы дикорастущих растений, собранной с изучаемой территории. Выбор видов дикорастущих растений (*Crepis tectorium* L., *Tfifolium pretense* L., *Ranunculus arvensis* L., *Asteras eaeliz*) обусловлен их специфичностью и широким ареалом распространенности в Армении.

Изучение уровней содержания ПАВ (2012–2013 гг.) проводилось в пробах поверхностных вод, отобранных из тех же мониторинговых точек в исследуемые сезоны. Отбор и консервирование проб выполнялись по общепринятой методике. Определение концентраций ПАВ осуществлялось фотометрическим методом, основанным на определении анионоактивных ПАВ, которые при взаимодействии с основным красителем – метиленовым синим образуют окрашенный в голубой цвет комплекс, экстрагируемый хлороформом. Предел обнаружения 0,1 мг/л, диапазон измеряемых количеств колеблется в пределах 0,02–0,25 мг [11].

В пробах исследованных вод определялись также концентрации ряда металлов – Na, K, Sr, Cu, Zn, Pb, Cd, Co, Ni, Fe, Mn, Cr (2005–2008 гг.) [12].

Полученные результаты исследований вводились в электронную базу данных и обрабатывались методами параметрической статистики. Сравнительный анализ проводился с помощью стандартных пакетов программ Excel, SPSS 16.0. Достоверность полученных результатов оценивалась при уровне значимости $p \leq 0,05$.

Результаты и обсуждение

Необходимо отметить, что во все годы исследований в пробах поверхностных вод определялись ХОП, хотя и с различной частотой обнаружения и в невысоких концентрациях. Данные имели разнонаправленный характер, но вместе с тем можно проследить некоторую сезонную тенденцию увеличения частоты и уровней обнаружения соединений – весной и летом их величины несколько выше, что можно объяснить сезонным характером применения агрохимикатов.

Исследование состояния вод реки Воротан (марз Сюник, 2005–2008 гг.) показало, что концентрации γ -ГХЦГ определялись во все сроки и сезоны, что же касается остатков ДДТ и его метаболитов, то они обнаруживались, в основном, в весенний период. Средние концентрации отдельных ХОП в исследуемые сроки колебались в следующих пределах: γ -ГХЦГ – $0,06 \cdot 10^{-4}$ – $0,31 \cdot 10^{-4}$ мг/л (22–85%), ДДЕ – $0,03 \cdot 10^{-4}$ – $0,23 \cdot 10^{-4}$ мг/л (52–96%), ДДТ – $0,08 \cdot 10^{-4}$ – $0,25 \cdot 10^{-4}$ мг/л (22–72%), ДДД – $0,04 \cdot 10^{-4}$ – $0,42 \cdot 10^{-4}$ мг/л (17–52%). В отдельные годы концентрации некоторых тяжелых металлов (Pb, Cd, Cr) превышали допустимые нормы до 30 раз и более.

Средние уровни содержания ХОП в пробах поверхностных вод и вод оросительных каналов (реки Раздан, Веди, Азат) Араратской долины (марзы Арарат, Армавир, 2008–2012 гг.) были такими: γ -ГХЦГ – $0,40 \cdot 10^{-4}$ – $1,77 \cdot 10^{-4}$ мг/л (100%), ДДЕ – $0,05 \cdot 10^{-4}$ – $0,83 \cdot 10^{-4}$ мг/л (45–58%); ДДТ – $0,03 \cdot 10^{-4}$ – $2,10 \cdot 10^{-4}$ мг/л (10–67%), ДДД – $0,03 \cdot 10^{-4}$ – $0,08 \cdot 10^{-4}$ мг/л (25–33%).

В пробах поверхностных вод р. Касах (марз Арагацотн, 2009–2011 гг.) концентрации γ -ГХЦГ колебались в пределах $0,55 \cdot 10^{-4}$ – $1,43 \cdot 10^{-4}$ мг/л (100%), ДДЕ – $0,03 \cdot 10^{-4}$ – $0,11 \cdot 10^{-4}$ мг/л (56–100%); уровни ДДТ – от $0,11 \cdot 10^{-4}$ до $7,40 \cdot 10^{-4}$ мг/л (38–73%), ДДД – $0,26 \cdot 10^{-4}$ – $9,02 \cdot 10^{-4}$ мг/л (56–100%). Изучение состояния оросительных вод данного региона (2012 г.) показало, что в

Пределы обнаруживаемых средних концентраций хлорорганических соединений и их частота в пробах воды некоторых водных объектов Армении, 2005–2013 гг.

Объект	Годы исследований	Средние концентрации ХОП, $\cdot 10^{-4}$ мг/л			
		γ -ГХЦГ	ДДЕ	ДДТ	ДДД
Сюникский марз (р. Воротан)	2005–2008	0,06–0,31 22–85%	0,03–0,23 52–96%	0,08–0,25 22–72%	0,04–0,42 17–52%
Араратская долина – марзы Арарат, Армавир (реки Раздан, Веди, Азат)	2008–2012	0,40–1,77 100%	0,05–0,83 45–58%	0,03–2,10 10–67%	0,003–0,08 25–33%
Марз Арагацотн (р. Касах)	2009–2011	0,55–1,43 100%	0,03–0,11 56–100%	0,11–7,40 38–73%	0,26–9,02 56–100%
Оросительные воды (марз Арагацотн)	2012	1,29 83%	5,50 30%	0,10 25%	н/о*
Марз Лори (р. Памбак)	2013	1,24 100%	0,01 17%	0,005 17%	н/о

Примечание. * – не обнаружено.

среднем концентрации γ -ГХЦГ составляли $1,29 \cdot 10^{-4}$ мг/л (83%), ДДЕ – $5,50 \cdot 10^{-4}$ мг/л (30%), ДДТ – $0,10 \cdot 10^{-4}$ мг/л (25%). Средние концентрации ПАВ составляли 0,2 мг/л (ПДК 0,5 мг/л).

Изучение вод реки Памбак (марз Лори, 2013 г.) показало, что остатки γ -ГХЦГ определялись на уровне $1,24 \cdot 10^{-4}$ мг/л (100%), ДДЕ – $0,01 \cdot 10^{-4}$ мг/л (17%), ДДТ – $0,005 \cdot 10^{-4}$ мг/л (17%). В среднем концентрации ПАВ определялись на уровне 0,94 мг/л, при этом в осенний сезон уровни ПАВ были почти в 8 раз выше (2,32 мг/л), чем в весенне-летних пробах (0,3 и 0,2 мг/л соответственно). Высокие уровни содержания ПАВ определялись также в пробах ила – в среднем 61,75 мг/кг и почвы (летней) – 12,2 мг/кг.

Обобщенные результаты мониторинга хлорорганических соединений в пробах воды исследованных водных объектов представлены в сводной таблице.

Согласно результатам исследования проб почвы водосборных бассейнов и ила рек, во все сроки исследования (весна, лето, осень) определяемые уровни ХОП превышали таковые в воде, что весьма характерно для хлорорганических соединений.

Изучение уровня стерильности образцов пыльцы дикорастущих растений, собранной с исследуемых территорий, не выявило достоверных повышений. При исследовании мутагенного фона территорий, близлежащих к открытым водным объектам, путем изучения митотической активности меристемных клеток корешков *Allium cepa* L, выращенных на пробах исследуемых вод, прослеживалась определенная связь между уровнем ХОП и митотической активностью. При этом наиболее высокие уровни загрязнения отмечались на участках, проходящих через населенные пункты и аграрные зоны.

Заключение

Изучение состояния исследованных водных объектов республики показало, что хлорорганические соединения определялись практически с одинаковой частотой и на близких уровнях. Необходимо отметить, что среднегодовые концентрации хлорорганических соединений, полученные по отдельным районам исследованных марзов, имели несколько разнонаправленный характер. При сравнительном анализе результатов отдельных долинных и предгорных районов были получены статистически значимые различия для некоторых ХОП (γ -ГХЦГ, ДДЕ).

В целом уровни обнаружения отдельных хлорорганических соединений (γ -ГХЦГ, ДДТ) в пробах реки вод Касах и вод оросительных каналов марза Арагацотн, а также Арарата и Армавира (Арагатская долина) оказались несколько выше.

Надо отметить, что еще с 1970-х годов в Армении, как и на территории бывшего СССР, применение хлорорганических пестицидов было запрещено. Обнаружение остаточных количеств ХОП свидетельствует о том, что крестьяне-землепользователи плохо осведомлены о существовании утвержденного постановлением Правительства РА (2005) перечня запрещенных к применению пестицидов, регулируемых Роттердамской конвенцией, и в большинстве своем являющихся хлорорганическими соединениями. Помимо этого, недостаточно соблюдаются требования безопасности при работе с пестицидами. Незнание землепользователей о возможном вреде для здоровья человека неправильного обращения с пестицидами выражается в том, что общая практика применения химических средств защиты растений в

большинстве случаев не соответствует установленным нормам и правилам. При использовании пестицидов крестьянами-землепользователями очень часто не соблюдаются требования индивидуальной защиты, нормы расхода препаратов, рекомендуемые сроки ожидания и другие нормативы, что и отражается на состоянии здоровья сельских жителей, показателях репродуктивного здоровья [13–15].

Исходя из этого, на наш взгляд, в первую очередь необходимо активно повышать информированность землепользователей о неблагоприятных последствиях неправильного использования пестицидов, делать эту информацию более доступной. С целью повышения осведомленности крестьян и обеспечения безопасных условий работы были подготовлены практические рекомендации «Требования безопасности при работе с пестицидами», доступно изложенные на основании обобщения многолетнего опыта. Подготовленные материалы получили одобрение со стороны Государственной службы безопасности пищевых продуктов Министерства сельского хозяйства Армении и будут использованы в дальнейшей работе.

Литература (пп. 1, 14–15 см. References)

2. Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И. Окружающая среда и здоровье: приоритеты профилактической медицины. В кн.: *Материалы пленума Научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды Российской Федерации «Приоритеты профилактического здравоохранения в устойчивом развитии общества: состояние и пути решения проблем»*. М.; 2013: 3–7.
3. Рахманин Ю.А., Русаков Н.В., Самутин Н.М. Отходы как интегральный эколого-гигиенический критерий комплексного воздействия на окружающую среду и здоровье населения. В кн.: *Материалы Пленума Научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды Российской Федерации «Комплексное воздействие факторов окружающей среды и образа жизни на здоровье населения: диагностика, коррекция, профилактика»*. М.; 2014: 3–10.
4. Рахманин Ю.А., Сеницына О.О. Состояние и актуализация задач по совершенствованию научно-методологических и нормативно-правовых основ в области экологии человека и гигиены окружающей среды. *Гигиена и санитария*. 2013; 5: 4–10.
5. Руднева И.И. Сельскохозяйственные аспекты водной экотоксикологии (обзор литературы). *Гигиена и санитария*. 2007; 2: 24–8.
6. Остроумов С. Биологические эффекты при воздействии поверхностно-активных веществ на организмы. *Вестник Российской академии наук*. 2002; 72 (11): 1038–47.
7. Внешняя торговля Республики Армения за 2013 год (по видам товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности с 4-значной классификацией) (на арм., англ.). Available at: <http://www.armstat.am/ru/?nid=82&id=1584> (доступно 2 октября 2014).
8. Статистический ежегодник Армении. 2014 (на арм., англ.). Available at: <http://www.armstat.am/ru/?nid=45&year=2014> (доступно 2 октября 2014).
9. Клисенко М.А., Калинина А.А., Новикова К.Ф., Хохолькова Г.А. *Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. Справочник*. Т. 1. М.: ВО «Колос»; 1992.
10. ВОЗ. *Руководство по краткосрочным тестам для выявления мутагенных и канцерогенных химических веществ*. Женева: ВОЗ; 1989.
11. Новиков Ю.В., Ласточкина К.О., Болдина З.Н. *Методы исследования качества воды водоемов*. М.: Медицина; 1990.
12. Хавезов И., Цалев Д. *Атомно-адсорбционный анализ*. Ленинград: Химия; 1983: 101–14.

13. Тадевосян А.Э. Состояние здоровья и субъективные жалобы жителей сельских районов Араратской долины. *Медицинская наука Армении*. 2007; XLVII (1): 86–8.

References

1. UNEP. Global Chemical Outlook. 2012. Available at: http://www.unep.org/pdf/GCO_Synthesis%20Report_CBDTIE_UNEP_September5_2012.pdf (accessed 16 December 2013).
2. Rakhmanin Yu.A., Mikhaylova R.I. Environment and health priorities of preventive medicine. In: *Proceedings of Plenary Session of Scientific Council on Human Ecology and Environmental Hygiene of Russian Federation "Priorities of Preventive Health Care for Sustainable Development of Society: Status and Approaches for Problems Solving"* [Materialy Plenuma Nauchnogo soveta po ekologii cheloveka i gigiene okruzhayushchey sredy Rossiyskoy Federatsii "Prioritety profilakticheskogo zdavoookhraneniya v ustoychivom razvitii obshchestva: sostoyanie i puti resheniya problem"]. Moscow; 2013: 3–7. (in Russian)
3. Rakhmanin Yu.A., Rusakov N.V., Samutin N.M. Waste as an integrated ecological and hygienic criteria of complex effects on the environment and human health. In: *Proceedings of Plenary Session of Scientific Council on Human Ecology and Environmental Hygiene of Russian Federation. "Complex Effect of Environmental Factors and Life Style on Human Health: Diagnostics, Correction, Prevention"* [Materialy Plenuma Nauchnogo soveta po ekologii cheloveka i gigiene okruzhayushchey sredy Rossiyskoy Federatsii "Kompleksnoe vozdeystvie faktorov okruzhayushchey sredy i obraza zhizni na zdorov'e naseleniya: diagnostika, korrektsiya, profilaktika"]. Moscow; 2014: 3–10. (in Russian)
4. Rakhmanin Yu.A., Sinitsyna O.O. Status and actualization of tasks to improve the scientific-methodological and regulatory frameworks in the field of human ecology and environmental health. *Gigiena i sanitariya*. 2013; 5: 4–10. (in Russian)
5. Rudneva I.I. Agricultural aspects of aquatic ecotoxicology (review). *Gigiena i sanitariya*. 2007; 2: 24–8. (in Russian)
6. Ostroumov S. Biological effects of surfactants' exposure to organisms. *Vestnik Rossiyskoy akademii nauk*. 2002; 72 (11): 1038–47. (in Russian)
7. Foreign Trade of the Republic of Armenia for 2013 according to the Commodity Nomenclature of External Economic Activity at 4-digit level. Available at: <http://www.armstat.am/ru/?nid=82&id=1584> (accessed 2 October 2014). (in Armenian and English)
8. Statistical yearbook of Armenia. 2014. Available at: <http://www.armstat.am/ru/?nid=45&year=2014> (accessed 2 October 2014). (in Armenian and English)
9. Klisenko M.A., Kalinina A.A., Novikova K.F., Khokhol'kova G.A. *Methods for Determination of Trace Amounts of Pesticides in Food, Feed and the Environment. Directory [Metody opredeleniya mikrokolichestv pestitsidov v produktakh pitaniya, kormakh i vneshney srede. Spravochnik]*. Vol. 1. Moscow: VO "Kolos"; 1992. (in Russian)
10. WHO. *Guidance on short-term tests for identification of mutagenic and carcinogenic chemicals*. Geneva: WHO; 1989. (in Russian)
11. Novikov Yu.V., Lastochkina K.O., Boldina Z.N. *Methods of Investigation of Water Basin Quality [Metody issledovaniya kachestva vody vodoemov]*. Moscow: Meditsina; 1990. (in Russian)
12. Khavezov I., Tsalev D. *Atomic Absorption Analysis [Atomno-adsorbtsionnyy analiz]*. Leningrad: Khimiya; 1983: 101–14. (in Russian)
13. Tadevosyan A.E. Health status and subjective complaints of rural habitants from the Ararat valley. *Meditsinskaya nauka Armenii*. 2007; XLVII (1): 86–8. (in Russian)
14. Tadevosyan N., Tadevosyan A. Dynamics of Organochlorine Compounds Identification in Rural Female Population of Armenia and Related Health Issues. *The New Armenian Medical Journal*. 2012; 6 (3): 67–74.
15. Tadevosyan A., Tadevosyan N., Kelly K., Gibbs Sh.G., Rautainen R.H. Pesticide use practices in rural Armenia. *J. Agromedicine*. 2013; 18 (4): 326–33.

Поступила 18.02.15

© ЭЛЬПИНЕР Л. И., 2015

УДК 614.777:628.1.036

Эльпинер Л.И.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УЧЕНИЯ О ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ

ИВП РАН, Учреждение РАН «Институт водных проблем» РАН, 119991, Москва, Россия

В статье обосновывается изменение представлений о высокой безопасности использования подземных вод для питьевых целей на территориях, где нарушаются природные условия формирования и сохранения их качества. Изложены современные данные о характере и интенсивности антропогенных загрязнений и природных включений подземных вод. Приведены результаты медико-экологических исследований влияния их химического и микробного состава на неинфекционную и инфекционную заболеваемость населения. Показана необходимость совершенствования методов оценки и прогнозирования качества воды подземных питьевых водоисточников на основе комплексного междисциплинарного медико-экологического, гидрогеологического, гидрохимического и технико-технологического подхода.

Ключевые слова: подземные воды; природный состав; антропогенные загрязнения; здоровье населения.

Для цитирования: Гигиена и санитария. 2015; 94 (6): 39-46.

Elpiner L.I. MODERN MEDICAL ECOLOGICAL ASPECTS OF THEORY OF FRESH GROUNDWATER RESOURCES

Water Problems Institute, Moscow, Russian Federation, 119991

In the article there is substantiated the change in the perceptions of the high safety of the use of groundwater for drinking purposes in areas where there are disturbed natural conditions of the formation and preservation of their quality. There are reported current data on the character and intensity of natural and anthropogenic pollution of groundwater inclusions. There are presented results of medical and environmental studies of the impact of their chemical and microbial composition of non-infectious and infectious morbidity of the population. There is shown the necessity of the improving of methods of the assessment and prediction of water quality of underground drinking water sources on the base of comprehensive multidisciplinary medical and environmental, hydrogeological, hydrochemical, and technico-technological approach.