



ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ В РЕГИОНАХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

З.М. САТАШЕВА, Д.В. ЖМЫХОВ, И.А. КУДРЯШЕВА, В.В. КОЛОМИН,
А.В. КОХАНОВ, Р.Д. ДЕВРИШОВ

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России,
ул. Бакинская, д. 121, г. Астрахань, 414000, Россия, e-mail: post@astgmu.ru

Аннотация. Важнейшим источником для обеспечения водой городского и сельского населения Астраханского региона является река Волга с разветвленной сетью рек ее дельты. На долю поверхностных вод в нашем регионе приходится 99,7% водопотребления и обеспечения различных хозяйственных нужд. Основными источниками загрязнения гидросферы Астраханского региона в первую очередь являются источники, расположенные на сопредельных с Астраханью территориях выше по течению реки Волга, ухудшающие санитарно-гигиенические характеристики потребляемой воды. **Цель исследования** – гигиеническая оценка качества воды источников водоснабжения в различных регионах Астраханской области. **Материалы и методы исследования.** В исследовании использованы материалы региональных систем социально-гигиенического и эпидемиологического мониторингов в 11-ти административных районах Астраханской области за 2011-2020 гг. Показатели качества воды в основном русле Волги оценивались с помощью двух комплексных индикаторов – *комбинаторного индекса загрязненности воды* и *удельного комбинаторного индекса загрязненности воды*, которые характеризуют весь спектр из 18 веществ-загрязнителей, обнаруженных в волжской воде. Для расчета комплексных индикаторов определялись ПДК для растворенного кислорода, хлоридов, сульфатов, аммонийного, нитритного и нитратного азота, ПДК для 7 металлов – железа, меди, цинка, ртути, марганца, никеля и молибдена, ПДК для органических веществ – фенола, нефтепродуктов, поверхностно-активных веществ, а также сероводорода и сульфидов. **Результаты и их обсуждение.** Установлено, что данных по комплексным индикаторам по степени повторяемости превышения ПДК на основном русле реки Волга определялись как «характерные». Среди тяжелых металлов и их соединений важнейшим загрязнителем реки Волга являлись соединения меди, железа, нитриты, фенолы и нефтепродукты. Причинами превышения ПДК по этим показателям служит не только транзит загрязняющих веществ из регионов выше по течению реки Волга, но и сброс недостаточно очищенных стоков в результате неэффективной работы очистных сооружений в результате хозяйственной деятельности промышленных и коммунальных предприятий непосредственно на территории Астраханского региона. Несмотря на то, что большинство проб питьевой воды удовлетворяет требованиям СанПиН, проблему качества питьевой воды в регионе нельзя считать закрытой. Ее решение по-прежнему остается одной из основных задач органов Федеральной службы Роспотребнадзора нашего региона. **Заключение.** Присутствие в русле реки Волга загрязняющих веществ неоднократно превышающих ПДК и сбросы в нее недостаточно очищенных стоков, износ сетей и водопроводных сооружений, все эти факторы продолжают отражаться на качестве питьевого водоснабжения жителей Астраханской области.

Ключевые слова: качество воды, река Волга, индикаторы загрязненности, превышение предельно допустимых концентраций, комплексная оценка.

HYGIENIC ASSESSMENT OF WATER QUALITY OF WATER SUPPLY SOURCES IN THE REGIONS OF THE ASTRAKHAN REGION

Z.M. SATASHEVA, D.V. ZHMYKHOV, I.A. KUDRYASHEVA, V.V. KOLOMIN, A.V. KOKHANOV,
R.D. DEVRISHOV

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "Astrakhan State Medical
University" Ministry of Health Care of Russia, Bakinskaya str. 121, Astrakhan, 414000, Russia,
e-mail: post@astgmu.ru

Abstract. The most important source for providing water to the urban and rural population of the Astrakhan region is the Volga River with an extensive network of rivers in its delta. The share of surface waters in our region accounts for 99.7% of water consumption and provision of various economic needs. The main sources of pollution of the hydrosphere of the Astrakhan region are, first of all, sources located in the territories adjacent to Astrakhan upstream of the Volga River, which worsen the sanitary and hygienic characteristics of the water con-

sumed. *The aim of the study* is a hygienic assessment of the water quality of water supply sources in the regions of the Astrakhan region in various regions of the Astrakhan region. *Materials and methods.* The study used materials from regional systems of socio-hygienic and epidemiological monitoring in 11 administrative districts of the Astrakhan region for 2011-2020. Water quality indicators in the mainstream of the Volga were assessed using two complex indicators - KIWV (combinatorial index of water pollution) and UKIW (specific combinatorial index of water pollution), which characterize the entire spectrum of 18 pollutants found in the Volga water. To calculate complex indicators, MPCs were determined for dissolved oxygen (COD, BOD5), chlorides, sulfates, ammonium, nitrite and nitrate nitrogen, MPCs for 7 metals - iron, copper, zinc, mercury, manganese, nickel and molybdenum, MPCs for organic substances - phenol, petroleum products, surfactants, as well as hydrogen sulfide and sulfides. *Results and discussion.* It has been established that the data on KIZV and UKIZV on the degree of frequency of exceeding the MPC in the main channel of the Volga River were defined as "characteristic". Among heavy metals and their compounds, the most important pollutants of the Volga River were compounds of copper, iron, nitrites, phenols and oil products. The reasons for exceeding the MPC for these indicators are not only the transit of pollutants from the regions upstream of the Volga River, but also the discharge of insufficiently treated wastewater as a result of the inefficient operation of treatment facilities as a result of the economic activities of industrial and municipal enterprises directly on the territory of the Astrakhan region. Despite the fact that most drinking water samples meet the requirements of SanPiN, the problem of drinking water quality in the region cannot be considered closed. Its solution still remains one of the main tasks of the Federal Supervision Service of our region. *Conclusion.* The presence in the Volga riverbed of pollutants that repeatedly exceed the MPC and discharges of insufficiently treated wastewater into it, deterioration of networks and water supply facilities, all these factors continue to affect the quality of drinking water supply to residents of the Astrakhan region.

Key words: water quality, Volga river, pollution indicators, excess of maximum permissible concentrations, comprehensive assessment.

Введение. Важнейшим источником для обеспечения водой городского и сельского населения Астраханского региона является река Волга с разветвленной сетью рек ее дельты. На долю поверхностных вод в нашем регионе приходится 99,7% водопотребления и обеспечения различных хозяйственных нужд. Поэтому от качества воды Астраханских водоемов зависит вся цепочка поставки воды, включающая водозабор, водоподготовку, водоотведение и потребление воды населением, и в конечном итоге санитарно-гигиенические характеристики потребляемой воды. В этой связи проблему качества питьевой воды в регионе нельзя считать закрытой [3, 10, 11]. Основными источниками загрязнения гидросферы Астраханского региона в первую очередь являются объекты, расположенные на сопредельных с Астраханью территориях, выше по течению реки Волга [2, 4, 9].

Именно вниз по течению в Волгу попадает промышленные, бытовые и неочищенные стоки, загрязненные тяжелыми металлами, синтетическими моющими средствами, нефтепродуктами и прочими вредными примесями, причем в концентрациях, превышающих ПДК (предельно допустимая концентрация) [5, 8, 13]. Суммарные объемы таких сбросов могут составлять величину в 8-9 кубокилометров. Еще одной причиной загрязнения низовьев Астраханской области может служить заиливание, нарушающее проточность природных волжских водоемов и разрушающее хрупкую устойчивость экосистем дельты Волги и условия обитания, проживающих на этих территориях людей [7, 12].

Проблема такого замедленного водообмена в Астраханской области относится в первую очередь к жителям, проживающим в Икрянинском, Наримановском и Лиманском районах на территории западных подstepных ильменей. Свежая вода в этих ильменях обновляется только раз в году, и то только в годы весеннего половодья с высоким подъемом уровня воды в русле Волги. Не случайно проблема снабжение населения качественной водой считается одной из важнейших для этих территорий [2, 3].

Однако проблема некачественного водоснабжения не ограничивается вышеперечисленными территориями реальными образованиями и распространяется почти на четверть миллиона сельского населения Астраханской области. Так, например, до половины населения, проживающего в сельской местности, не имеет доступа к централизованному водоснабжению и использует воду, предварительная водоподготовка которой включает только кипячение, а 10% сельских жителей вынуждены употреблять привозную воду. Даже в сельских районах с централизованным снабжением водой существует проблема сильной изношенности распределительной сети и водопроводных сооружений [6, 10]. Как результат, Роспотребнадзор у третьей части сельского населения Астраханской области отмечает заболевания, связанные с употреблением питьевой воды, не соответствующей гигиеническим нормативам [1, 4, 7].

Цель исследования – гигиеническая оценка качества воды источников водоснабжения в регионах Астраханской области.

Материалы и методы исследования. В исследовании использованы материалы региональных систем социально-гигиенического и эпидемиологического мониторингов в 11-ти административных районах Астраханской области за 2019-2020 гг. Показатели качества воды в основном русле Волги оценивались с помощью двух комплексные индикаторов – КИЗВ (комбинаторный индекс загрязненности во-

ды) и УКИЗВ (*удельный комбинаторный индекс загрязненности воды*), которые характеризуют весь спектр из 18 веществ-загрязнителей, обнаруженных в волжской воде. Для расчета комплексные индикаторов определялись ПДК для хлоридов, сульфатов, *химического потребления кислорода* (ХПК), *биохимического потребления кислорода за 5 суток инкубации* (БПК₅), аммонийного, нитритного и нитратного азота, ПДК для 7 металлов – железа, меди, цинка, ртути, марганца, никеля и молибдена, ПДК для органических веществ – фенола, нефтепродуктов, *поверхностно-активных веществ* (СПАВ), а также сероводорода и сульфидов.

Астраханский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (ЦГМС) оценивал качество вод на основном русле Нижней Волги на 5 створах реки Волга в следующих точках – с. Цаган-Аман, с. Верхнее Лебяжье, г. Астрахань (ЦКК, ПОСТ, с. Ильинка).

Результаты и их обсуждение. Качество вод на основном русле Нижней Волги по отдельным показателям существенно меняется на протяжении года, поэтому они оценивались с помощью двух комплексных индикаторов – КИЗВ и УКИЗВ (табл.).

Таблица

Значения КИЗВ и УКИЗВ вод реки Волга по основному руслу в 2019-20 годах

| | 2019 г. | | 2020 г. | |
|------------------------------------|---------|-------|---------|-------|
| | КИЗВ | УКИЗВ | КИЗВ | УКИЗВ |
| р. Волга, с. Цаган-Аман | 79,7 | 4,43 | 85,68 | 4,76 |
| р. Волга, с. Верхнее Лебяжье | 88,3 | 4,91 | 89,92 | 5,00 |
| р. Волга, г. Астрахань, ЦКК | 91,2 | 5,06 | 91,51 | 5,08 |
| р. Волга, г. Астрахань, ПОС | 82,3 | 4,57 | 85,91 | 4,77 |
| р. Волга, г. Астрахань, с. Ильинка | 91,2 | 5,07 | 94,53 | 5,25 |

Помимо представленных в таблице данных по КИЗВ и УКИЗВ, нами изучены наблюдавшиеся в этот период загрязнители, по которым зарегистрированы повторяющиеся превышения ПДК. По степени повторяемости превышения ПДК качество вод на основном русле Нижней Волги по данным ЦГМС определялось как «характерное», или как «устойчивое», граничащее с «характерным».

Среди тяжелых металлов и их соединений важнейшим загрязнителем основным русле реки Волга в указанный период являлись соединения меди, концентрация которых находилась в пределах от 1 до 10 мкг/л (максимальное значение 10,4 ПДК отмечено в г. Астрахань в створе ЦКК).

По прежнему загрязнителем основного русла реки Волга являются соединения железа, за изученный период 2019-2020 годов концентрации железа наблюдалась в пределах 2-3 ПДК со средней концентрацией 0,15 мг/л (1,5 ПДК).

Загрязнения основного русла реки Волга соединения ртути составляло 0,5 ПДК и не превышало 0,03-0,04 мкг/л, концентрации остальных металлов были на фоновом уровне.

Загрязнения на основном русле реки Волга фенолами в среднем не превышало 4 ПДК, а концентрации нефтепродуктов не превышали 2 ПДК. Содержание биогенных элементов (фосфора, кремния, азота) как и в предыдущие годы, находилось на фоновом уровне. Исключение составляет нитриты, среднегодовая концентрация которых составляла 0,028 мг/л (1,4 ПДК).

Среднегодовые показатели ХПК и БПК₅ для основного русла реки Волга не изменились в сравнении с 2019 годом и в среднем не превышали 2 ПДК.

В результате проведенного исследования установлено, данных по КИЗВ и УКИЗВ по степени повторяемости превышения ПДК на основном русле реки Волга определялись как «характерные». Среди тяжелых металлов и их соединений важнейшим загрязнителем реки Волга являлись соединения меди, железа, нитриты, фенолы и нефтепродукты. Причинами превышения ПДК по этим показателям служит не только транзит загрязняющих веществ из регионов выше по течению реки Волга, но и сброс недостаточно очищенных стоков в результате неэффективной работы очистных сооружений в результате хозяйственной деятельности промышленных и коммунальных предприятий непосредственно на территории Астраханского региона [3, 5, 10].

Заключение. На долю поверхностных вод в Астраханском регионе приходится 99,7% водопотребления и обеспечения различных хозяйственных нужд. От качества воды Астраханских водоемов зависит вся цепочка поставки воды, включающая водозабор, водоподготовку, водоотведение и потребление воды населением, и в конечном итоге санитарно-гигиенические характеристики потребляемой воды.

До половины населения, проживающего в сельской местности, не имеют доступа к централизованному водоснабжению и используют воду, предварительная водоподготовка которой, включает только кипячение, а 10% сельских жителей вынуждены употреблять привозную воду. Даже в сельских районах с

централизованным снабжением водой существует проблема сильной изношенности распределительной сети и водопроводных сооружений.

В результате проведенного исследования установлено, данных по КИЗВ и УКИЗВ по степени повторяемости превышения ПДК на основном русле реки Волга определялись как «характерные». Среди тяжелых металлов и их соединений важнейшим загрязнителем реки Волга являлись соединения меди, железа, нитриты, фенолы и нефтепродукты. Причинами превышения ПДК по этим показателям служит не только транзит загрязняющих веществ из регионов выше по течению реки Волга, но и сброс недостаточно очищенных стоков в результате неэффективной работы очистных сооружений в результате хозяйственной деятельности промышленных и коммунальных предприятий непосредственно на территории Астраханского региона. Несмотря на то, что большинство проб питьевой воды удовлетворяет требованиям СанПиН, проблему качества питьевой воды в регионе нельзя считать закрытой. Ее решение по-прежнему остается одной из основных задач органов Федеральной службы Роспотребнадзора нашего региона. Присутствие в русле реки Волга загрязняющих веществ неоднократно превышающих ПДК и сбросы в нее недостаточно очищенных стоков, износ сетей и водопроводных сооружений, все эти факторы продолжают отражаться на качестве питьевого водоснабжения жителей Астраханской области.

Литература

1. Вавилина А.В., Рыбкин В.С. Гигиенические проблемы йоддефицита в Астраханском регионе // Астраханский медицинский журнал. 2013. Т. 8, № 2. С. 10–14.
2. Жмыхов Д.В., Кудряшева И.А., Носкова Л.Н., Коломин В.В., Филяев В.Н., Шендо Г.Л., Гелачев М.Г. Гигиеническое значение водного фактора в формировании здоровья населения регионов нижнего Поволжья. В сборнике: Актуальные вопросы современной медицины. Материалы IV международной научно-практической конференции прикаспийских государств. 2019. С.361–363.
3. Загрязняющие вещества в водах Волжско-Каспийского бассейна / Отв. ред. В.Ф. Бреховских, Е.В. Островская. Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2017. 406 с.
4. Зайцева Н.В., Сбоев А.С., Клейн С.В., Вековщина С.А. Качество питьевой воды: факторы риска для здоровья населения и эффективность контрольно-надзорной деятельности Роспотребнадзора // Анализ риска здоровью. 2019. № 2. С. 44–55.
5. Карабаева А.З., Ююков С.С., Бикчураев А.И. Загрязнение донных отложений реки Волги тяжелыми металлами на территории Астраханской области // Астраханский вестник экологического образования. 2022. №6 (72). С. 77–81. DOI 10.36698/2304-5957-2022-6-77-81.
6. Коломин В.В., Латышевская Н.И., Кудряшева И.А. Совершенствование системы социально-гигиенического мониторинга на основе межрегионального анализ заболеваемости (на примере Северо-Кавказского федерального округа) // Медицинский алфавит. 2020. № 18. С.44–51. DOI: 10.33667/2078-5631-2020-18-44-51.
7. Коломин В.В., Латышевская Н.И., Рыбкин В.С., Кудряшева И.А. Межрегиональный анализ заболеваемости как инструмент совершенствования системы социально-гигиенического мониторинга // Гигиена и санитария. 2021. Т.100. № 6. С. 633–639.
8. Кравченко Д.А., Аракельян Р.С., Василькова В.В., Ванюкова О.А., Сивцова Л. А. Санитарно-паразитологическое состояние водных объектов города Астрахани и Астраханской области // Прикаспийский вестник медицины и фармации. 2022. Т. 3, № 1. С. 33–40. DOI: 10.48612/agmu/2022.3.1.33.40
9. Новиков А.В., Чуйков Ю.С. Источники поступления в окружающую среду и некоторые особенности накопления ртути в биологических объектах на территории г. Астрахани // Проблемы региональной экологии. 2009. № 4. С. 158–162.
10. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Астраханской области в 2018 году: государственный доклад. Астрахань: Управление Роспотребнадзора по Астраханской области; 2019. 215 с.
11. Светашева Д.Р., Колмыков Е.В., Зубанов С.А., Умербаева Р.И. Оценка качества водной среды устьевого участка р. Волги по комплексным показателям в 2020 г. // Астраханский вестник экологического образования. 2021. № 5 (65). С. 54–64. DOI 10.36698/2304-5957-2021-5-54-64.
12. Соловьёв Д.А., Дементьев А.А., Ляпкало А.А., Ключникова Н.М. Анализ качества питьевой воды водоразводящей сети в некоторых муниципальных образованиях Рязанской области // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №3. Публикация 2-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-3/2-2.pdf> (дата обращения: 11.06.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16371.
13. Татарников В.О., Светашева Д.Р. Глобальное загрязнение окружающей среды хлорорганическими пестицидами и их динамика в воде дельты Волги // Материалы VII Всероссийской конференции по водной экотоксикологии посвященной памяти Б.А. Флерова. Борок, 2020. С. 195–198.

References

1. Vavilina AV, Rybkin VS. Gigiyenicheskiye problemy yoddefitsita v Astrakhanskom regione [Hygienic problems of iodine deficiency in the Astrakhan region]. Astrakhanskiy meditsinskiy zhurnal. 2013;8(2):10-4. Russian.

2. Zhmykhov DV, Kudryasheva IA, Noskova LN, Kolomin VV, Filyaev VN, Shendo GL, Gelachev MG. Gigiyenicheskoye znachenie vodnogo faktorav formirovaniy zdorov'ya naseleniya regionov nizhnego Povolzh'ya. [Hygienic significance of the water factor in the formation of the health of the population of the regions of the lower Volga region]. V sbornike: Aktual'nyye voprosy sovremennoy meditsiny. Materialy IV mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii prikaspiyskikh gosudarstv. 2019;361-3. Russian.

3. Zagryaznyayushchie veshchestva v vodah Volzhsko-Kaspiyskogo bassejna [Pollutants in the waters of the Volga-Caspian basin] / Otv. red. VF. Brekhovskih, EV. Ostrovskaya. Astrahan': Izdatel': Sorokin Roman Vasil'evich. 2017;406 p. Russian.

4. Zaitseva NV, Sbovev AS, Kleyn SV, Vekovshinina SA. Kachestvo pit'evoy vody: faktory riska dlya zdorov'ya naseleniya i effektivnost' kontrol'no-nadzornoj devatel'nosti Rospotrebnadzora [Drinking water quality: risk factors for public health and the effectiveness of the control and supervision activities of Rospotrebnadzor]. Analiz riska zdorov'yu. 2019;2:44-55. Russian.

5. Karabaeva AZ, Yuyukov SS, Bikchuraev AI. Zagryazneniye donnykh otlozheniy reki Volgi tyazhelymi metallami na territorii Astrakhanskoj oblasti [Pollution of bottom sediments of the Volga River with heavy metals on the territory of the Astrakhan region]. Astrakhanskiy vestnik ekologicheskogo obrazovaniya. 2022;6(72):77-81. Russian. DOI 10.36698/2304-5957-2022-6-77-81.

6. Kolomin VV, Latyshevskaya NI, Kudryasheva IA. Sovershenstvovaniye sistemy sotsial'no-gigiyenicheskogo monitoringa na osnove mezhtsevnogo analiz zabolevayemosti (na primere Severo-Kavkazskogo federal'nogo okruga) [Improving the system of social and hygienic monitoring based on an inter-regional analysis of morbidity (on the example of the North Caucasian Federal District)]. Meditsinskiy alfavit. 2020;18:44-51. Russian. DOI: 10.33667/2078-5631-2020-18-44-51.

7. Kolomin VV, Latyshevskaya NI, Rybkin VS, Kudryasheva IA. Mezhtsevnogo analiz zabolevayemosti kak instrument sovershenstvovaniya sistemy sotsial'no-gigiyenicheskogo monitoringa [Inter-regional analysis of morbidity as a tool for improving the system of social and hygienic monitoring]. Gigiyena i sanitariya. 2021;100(6):633-9. Russian.

8. Kravchenko DA, Arakelyan RS, Vasilkova VV, Vanyukov OA, Sivtsova LA. Sanitarno-parazitologicheskoye sostoyaniye vodnykh ob'ektov goroda Astrakhani i Astrakhanskoj oblasti [Sanitary-parasitological condition of water bodies of Astrakhan and Astrakhan region]. Prikaspiyskiy vestnik meditsiny i farmatsii. 2022;3(1):33-40. Russian. DOI: 10.48612/agmu/2022.3.1.33.40

9. Novikov AV, Chuykov YuS. Istochniki postupleniya v okruzhayushchuyu sredu i nekotoryye osobennosti nakopleniya rtuti v biologicheskikh ob'ektakh na territorii g. Astrakhani [Sources of release into the environment and some features of mercury accumulation in biological objects on the territory of Astrakhan]. Problemy regional'noy ekologii. 2009;4:158-62. Russian.

10. O sostoyanii sanitarnoepidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Astrakhanskoj oblasti v 2018 godu: gosudarstvennyi doklad. Astrakhan': Upravlenie Rospotrebnadzora po Astrakhanskoj oblasti [On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Astrakhan region in 2018: state report]. 2019. 215 p. Russian.

11. Svetasheva DR, Kolmykov YeV, Zubanov SA, Umerbaveva RI. Otsenka kachestva vodnoy sredy ustevoy oblasti r. Volgi po kompleknykh pokazatelyam v 2020 g. [Assessment of the quality of the aquatic environment of the mouth area of the river. Volga according to complex indicators in 2020]. Astrakhanskiy vestnik ekologicheskogo obrazovaniya. 2021;5(65):54-64. Russian. DOI 10.36698/2304-5957-2021-5-54-64.

12. Solovyev DA, Dementiev AA, Lyapkalo AA, Kluchnikova NM. Analiz kachestva pit'evoy vody vodorazvodjashhej seti v nekotorykh municipal'nykh obrazovaniyakh Rjazanskoj oblasti [Analysis of the quality of the drinking water in the water supply system of the municipal districts of the Ryazan region on organoleptic, generalized indicators and the content of some chemical substances]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2019 [cited 2019 June 11];1 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-3/2-2.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16371.

13. Tatarnikov VO, Svetasheva DR. Global'noye zagryazneniye okruzhayushchej sredy hlororganicheskimi pesticidami i ih dinamika v vode del'ty Volgi [Global pollution of the environment with chlororganic pesticides and their dynamics in the water of the Volga Delta] // Materialy VII Vserossiyskoj konferentsii povodnoj ekotoksikologii posvyashchennoj pamyati B.A. Flerova. Borok, 2020;195-8. Russian.

Библиографическая ссылка:

Саташева З.М., Жмыхов Д.В., Кудряшева И.А., Коломин В.В., Коханов А.В., Девришов Р.Д. Гигиеническая оценка качества воды источников водоснабжения в регионах Астраханской области // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2023. №3. Публикация 2-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2023-3/2-1.pdf> (дата обращения: 22.05.2023). DOI: 10.24412/2075-4094-2023-3-2-1. EDN ZRKGJO *

Bibliographic reference:

Satasheva ZM, Zhmykhov DV, Kudryasheva IA, Kolomin VV, Kokhanov AV, Devrishov RD. Gigiyenicheskaya ocenka kachestva vody istochnikov vodosnabzheniya v regionah Astrakhanskoj oblasti [Hygienic assessment of water quality of water supply sources in the regions of the Astrakhan region]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2023 [cited 2023 May 22];3 [about 5 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2023-3/2-1.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2023-3-2-1. EDN ZRKGJO

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2023-3/e2023-3.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после загрузки полной версии журнала в eLIBRARY