

Читать
онлайн
Read
onlineШилов В.В.^{1,2}, Маркова О.Л.¹, Еремин Г.Б.¹, Исаев Д.С.¹

Международный и российский опыт нормативного регулирования качества упакованной питьевой воды

¹ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 191036, Санкт-Петербург, Россия;

²ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 191015, Санкт-Петербург, Россия

РЕЗЮМЕ

Нормативное регулирование качества бутилированной питьевой воды – значимое направление охраны здоровья и улучшения качества жизни населения, в том числе детского.

Целью настоящей работы является сравнительный анализ нормативного регулирования качества бутилированной питьевой воды по химическим показателям с учётом международных стандартов для дальнейшего совершенствования российской правовой базы в этой области.

В анализ вошли зарубежные нормативные и правовые документы в области контроля и надзора за качеством упакованной питьевой воды: Кодекс Алиментариус, Директива Европейского Парламента и Совета Европейского союза, Свод специальных правил (FDA), Технический регламент ТР ЕАЭС 044/2017.

Проанализировано современное международное и отечественное регулирование, обеспечивающее качество бутилированной воды. Нормативные документы содержат 53 общих показателя, однако более половины международных нормативных величин имеют существенные различия при сравнении с ТР ЕАЭС 044/2017. Отмечено преимущество отечественного регулирования, учитывающего особенности нормирования показателей бутилированной питьевой воды для детей и физиологическую полноценность воды.

В настоящем исследовании авторы рассматривали регулирование химических показателей упакованной питьевой воды на основе четырёх нормативных документов. Кроме того, детально не изучали показатели, отсутствующие в отечественном нормировании.

Заключение. Сравнительный анализ международного и отечественного регулирования продемонстрировал, что в Российской Федерации действуют более жёсткие нормативы качества бутилированной воды. По результатам современных исследований необходимо последовательно совершенствовать систему нормативного регулирования качества бутилированной питьевой воды путём включения в него показателей, содержание которых регулирует международное законодательство.

Ключевые слова: нормативное регулирование; бутилированная питьевая вода; питьевая вода для детского питания; гигиенические нормативы; международное нормирование; российское нормирование; показатели химической безвредности; обзор

Для цитирования: Шилов В.В., Маркова О.Л., Еремин Г.Б., Исаев Д.С. Международный и российский опыт нормативного регулирования качества упакованной питьевой воды. *Гигиена и санитария*. 2024; 103(8): 884–894. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-8-884-894> <https://elibrary.ru/csxdnw>

Для корреспонденции: Шилов Виктор Васильевич, доктор мед. наук, профессор, главный специалист ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, 191036, Санкт-Петербург; зав. каф. токсикологии, экстремальной и водолазной медицины ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» Минздрава России, 191015, Санкт-Петербург. E-mail: vshilov@inbox.ru

Участие авторов: Шилов В.В. – концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование; Маркова О.Л. – концепция и дизайн исследования, написание текста; Еремин Г.Б. – написание текста, редактирование; Исаев Д.С. – написание текста, редактирование. Все соавторы – утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Поступила: 03.05.2024 / Принята к печати: 19.06.2024 / Опубликована: 10.09.2024

Victor V. Shilov^{1,2}, Olga L. Markova¹, Gennadiy B. Yeregin¹, Daniil S. Isaev¹

International and domestic experience in standard regulation of bottled drinking water quality

¹North-West Public Health Research Center, St.-Petersburg, 191036, Russian Federation;

²North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St.-Petersburg, 191015, Russian Federation

ABSTRACT

Regulatory control of the quality of bottled drinking water is an important area of protecting health and enhancing quality of life in population, including children.

The aim of the study is to conduct a comparative analysis of regulatory measures for the quality of bottled drinking water based on chemical indices, with a view to considering international standards to improve the Russian legal framework in this field. The analysis incorporates foreign regulatory and legal instruments in the area of control and monitoring of the quality of packaged drinking water, such as the Codex Alimentarius and directives of the European Parliament, Council of the European Union, Code of Special Regulations of Food and Drug Administration, ТР ЕАЭС 044/2017 Technical Regulations. Current international and domestic regulations, ensuring bottled water quality, have been analyzed. In spite of the fact that regulatory documents comprise fifty three common indices, over half of the international standard values differ significantly as compared to ТР ЕАЭС 044/2017 Regulations. There are noted advantages of domestic regulations, considering the specific requirements for bottled drinking water for children and the physiological benefits of water. In this study, only the regulation of chemical indices in packaged drinking water has been considered based on 4 regulatory documents. Additionally, the work has not taken into account in detail those indices that are not included in domestic regulations.

Conclusion. A comparative analysis of international and national regulations has shown the Russian Federation to have more stringent requirements for the regulatory values of bottled water quality. Taking into account current trends it is necessary to improve and expand constantly the system of regulatory quality control of bottled drinking water by including those indices concentrations of which are regulated by international legislation.

Keywords: standard regulation; packaged (bottled) drinking water; drinking water for children's nutrition; health standards; international regulation; Russian regulation; chemical safety indices

For citation: Shilov V.V., Markova O.L., Yeremin G.B, Isaev D.S. International and domestic experience in standard regulation of bottled drinking water quality. *Gigiena i Sanitariya / Hygiene and Sanitation, Russian journal.* 2024; 103(8): 884–894. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-8-884-894> <https://elibrary.ru/csxndw> (In Russ.)

For correspondence: Victor V. Shilov, MD, PhD, DSci., professor, chief specialist, North-West Public Health Research Center, St.-Petersburg, 191036, Russian Federation; head of the Department of Toxicology and Extreme and Diving Medicine, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St.-Petersburg, 191015, Russian Federation. E-mail: vshilov@inbox.ru

Contribution of the authors: Shilov V.V. – the concept and design of the study, writing the text, editing; Markova O.L. – the concept and design of the study, writing the text; Yeremin G.B. – writing the text, editing; Isaev D.S. – writing the text, editing. All co-authors – approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgement. The study had no sponsorship.

Received: May 3, 2024 / Accepted: June 19, 2024 / Revised: June 6, 2024 / Published: September 10, 2024

Население должно быть обеспечено питьевой водой надлежащего качества в достаточном количестве для удовлетворения физиологических и бытовых потребностей [1, 2]. При отсутствии доступа к питьевой воде централизованных систем водоснабжения население, как правило, потребляет упакованную (бутилированную) питьевую воду. Данный продукт рекламируется как лучший выбор для здоровья детей, и многие семьи из лучших побуждений используют только упакованную питьевую воду [3, 4]. Качество упакованной питьевой воды, в том числе для детского питания, подлежит техническому регулированию¹. Присутствие вредных химических компонентов в питьевой воде связано с повышенным риском развития многих патологий, в том числе у детей [5–12]. Следовательно, анализ международного и отечественного опыта регулирования качества упакованной питьевой воды, в том числе для детского питания, является актуальной задачей.

Цель работы – сравнительный анализ нормативного регулирования качества бутилированной питьевой воды по химическим показателям с учётом международных стандартов для дальнейшего совершенствования российской правовой базы в этой области.

В анализ вошли зарубежные нормативные и правовые документы, регламентирующие контроль и надзор за качеством питьевой воды, в том числе упакованной: Кодекс Алиментариус, Директива Европейского Парламента и Совета Европейского союза, Свод специальных правил (FDA), а также Технический регламент ТР ЕАЭС 044/2017.

Кодекс Алиментариус представляет собой свод международных стандартов внедрения нормативов и правил по пищевым продуктам. Комиссией «Кодекс Алиментариус» утверждён «Общий стандарт для бутилированной/упакованной питьевой воды (кроме природной минеральной воды)» Codex Stan CXS 227–2001², устанавливающий общие требования к питьевой бутилированной (расфасованной) воде. Согласно документу, бутилированная питьевая вода считается пищевым продуктом.

Показатели качества расфасованной в ёмкости воды должны удовлетворять гигиеническим требованиям, установленным в текущей редакции «Руководства по обеспечению качества питьевой воды» ВОЗ³. Этот документ даёт рекомендации по нормированию загрязняющих воду веществ, распределённых на пять групп по источнику поступления: природного происхождения, из промышленных источников и населённых пунктов, от сельскохозяйственной деятельности, вследствие очистки питьевой воды, загрязнение пестицидами.

¹ ТР ЕАЭС 044/2017 «О безопасности упакованной питьевой воды, включая природную минеральную воду».

² General standard for bottled/package drinking waters (other than natural mineral waters) codex stan 227–2001.

³ Guidelines for drinking-water quality. 4th ed. Geneva: WHO; 2011. Available at: https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/dwq_guidelines/en/

В стандартах Кодекса Алиментариус не рассматриваются требования к такой категории пищевой продукции, как питьевая бутилированная вода для детей. Пищевые продукты, предназначенные для младенцев, имеют статус «специальные». Дополнительные требования к питьевой воде, используемой для разбавления детской продукции, не устанавливаются.

Директива Европейского Парламента и Совета Европейского союза ЕС 2020/2184 «О качестве воды, предназначенной для употребления людьми»⁴ регулирует качество и безопасность питьевой воды. Питьевая вода в документе также рассматривается как продукт питания. В соответствии с современными критериями документ устанавливает нормативы качества воды, предназначенной для потребления человеком, и декларирует правовые основы защиты здоровья населения от неблагоприятного воздействия загрязнённой воды.

Вода, «предназначенная для потребления человеком», – вся вода как в исходном состоянии, так и после обработки, предназначенная для питья, приготовления пищи или других бытовых целей, независимо от её происхождения и от того, подаётся ли она из распределительной сети, доставляется из цистерны или разливается в бутылки или ёмкости.

Нормативы контроля безопасности и качества питьевой воды разделены на четыре группы: микробиологические показатели, химические параметры, параметры индикатора, которые отображают органолептические свойства воды, а также параметры для оценки рисков внутренних распределительных систем. Качество бутилированной питьевой воды должно иметь определённые параметры.

Химические параметры в Директиве были актуализированы как за счёт снижения пороговых значений, так и за счёт введения перечня новых веществ. Перечень контролируемых химических параметров был дополнен следующими показателями: бисфенол А (BPA) – эндокринный разрушитель, используемый в производстве поликарбоната; хлораты и хлориты – побочные продукты химической дезинфекции воды с использованием хлора и его соединений; ПФАС – полифторалкильные соединения, уран, галоуксусные кислоты; микропластики LR. Кроме того, в соответствии с настоящей Директивой в список наблюдения должны быть добавлены нонилфенол и бета-эстрадиол. К 2024 г. Комиссия планирует принять делегированные акты, чтобы дополнить настоящую Директиву методологией измерения микропластика и методами анализа пер- и полифторалкильных соединений.

Таким образом, Директива представляет собой всеобъемлющий документ, который учитывает требования ко всем видам вод и регулирует качество воды. Директива не опреде-

⁴ Директива Европейского Парламента и Совета Европейского союза 2020/2184 от 16 декабря 2020 г. «О качестве воды, предназначенной для употребления людьми».

ляет особых требований к бутилированной воде для детского питания, но регламентирует шесть новых загрязнителей с учётом современной экологической ситуации.

В США за безопасность питьевой воды отвечают FDA и Агентство по охране окружающей среды (EPA). FDA регулирует качество бутилированной питьевой воды, а EPA — питьевой воды в общественных местах (водопроводной). FDA описывает бутилированную воду как предназначенную для потребления человеком и расфасованную в контейнеры (ёмкости), такие как бутылки, без каких-либо дополнительных ингредиентов, кроме безопасных и подходящих про-тивомикробных средств и добавленного фтора в пределах, установленных FDA.

FDA установило стандарты для бутилированной воды. Большинство стандартов качества бутилированной воды FDA совпадает с максимально допустимыми уровнями загрязнения (MCL) EPA для систем водопроводной воды. EPA осуществляет сбор данных о состоянии окружающей среды и информации, касающейся влияния загрязнителей окружающей среды на здоровье детей. EPA устанавливает для систем общественного водоснабжения обязательные стандарты питьевой воды, в том числе регламентирует максимальные уровни химических загрязнителей. Эти стандарты направлены на защиту людей, в том числе уязвимых групп населения (детей), с учётом неблагоприятных последствий для здоровья. В стандартах FDA не выделяется такой вид продукции, как бутилированная питьевая вода для детей.

В таблице представлены нормативные величины качества упакованных питьевых вод, указанные в Директиве ЕС 2184/2020, стандарте Codex Stan CXS 227–2001 на основе Руководства ВОЗ, Стандарте качества FDA (Свод федеральных правил, раздел 21, часть 165.110), а также в российской системе регулирования — Техническом регламенте ТР ЕАЭС 044/2017⁵.

Технический регламент распространяется на упакованную питьевую воду, относящуюся к пищевой продукции, природную минеральную, купажированную питьевую воду, обработанную, природную питьевую воду, искусственно минерализованную питьевую воду и питьевую воду для детского питания. Согласно документу, питьевая вода для детского питания предназначена для непосредственного употребления, приготовления пищи, а также восстановления сухих продуктов для питания детей. В её производстве используется столовая природная минеральная или природная питьевая вода. Упакованная питьевая вода для детского питания подразделяется на две группы: для детей с рождения до трёх лет и старше трёх лет.

Для сопоставления показателей анализ величин проводился по группам веществ, указанных ТР ЕАЭС 044/2017.

Анализ количественных значений параметров в группе органолептических показателей выявил совпадение только по величинам водородного показателя. Особенностью данной группы является то, что в международных документах остальные показатели носят в основном рекомендательный характер. Считается, что они характеризуют физическое состояние воды и не представляют опасности для здоровья человека. В отечественных гигиенических нормативах принято считать, что органолептические свойства являются косвенным признаком присутствия загрязнителей в воде и могут указывать на превышение гигиенических нормативов по показателям химической безвредности. Введение более жёстких органолептических показателей в питьевой воде для детского питания является важным элементом контроля качества воды, который должен учесть загрязняющие вещества, не вошедшие в перечень контролируемых показателей.

В группе химических показателей, представляющих солевой и газовый состав воды, Директива ЕС 2184/2020 устанавливает более высокие нормативные значения концентраций нитратов (50 мг/л) по сравнению с ТР ЕАЭС 044/2017, то есть на порядок выше значения для детской питьевой воды

⁵ ТР ЕАЭС 044/2017 «О безопасности упакованной питьевой воды, включая природную минеральную воду».

(5 мг/л) и в 2,5 раза — для взрослого населения. Для цианидов в FDA установлен норматив 0,2 мг/л, что превышает отечественный норматив для взрослых и детей — 0,035 мг/л. Значения показателя общей минерализации воды для детского питания в ТР ЕАЭС 044/2017 и международных стандартах совпадают. Для взрослого населения отечественный стандарт допускает значения до 1000 мг/л.

Согласно международным стандартам, концентрация фторидов должна находиться в диапазоне 1,5–1,8 мг/л, что совпадает с отечественным нормативом для взрослых (1,5 мг/л), но превышает допустимую концентрацию в воде для детского питания (1–1,2 мг/л). Гигиенические нормативы содержания сульфатов и хлоридов совпадают, за исключением показателя воды для питания детей от рождения до трёх лет (150 мг/л). Нормативы для таких важных компонентов макро- и микроэлементного солевого состава воды, как гидрокарбонаты, иодиды, кальций, магний, фосфаты, в зарубежных стандартах отсутствуют.

Значительная группа веществ представлена токсичными металлами. Анализ нормативных величин показал, что международные нормативы содержания в воде кадмия, ртути, селена, сурьмы превышают отечественные для всех групп населения, особенно для детского питания (от двух до десяти раз). Для других металлов нормативные значения международных стандартов частично совпадают с отечественными для взрослого населения, но превышают до 2–13 раз нормы для детей по меди, никелю, барии, натрию. Количественные значения нормативов алюминия, железа, марганца, свинца совпадают. Нормативы кобальта, лития, молибдена, серебра, стронция присутствуют только в отечественной системе.

В группе токсичных неметаллов существует различие в нормировании содержания бора. Европейские документы предлагают учитывать природное содержание данного элемента, что обуславливает более высокий по сравнению с ТР ЕАЭС 044/2017 норматив (1,5–2,4 мг/л), особенно для детской бутилированной воды (0,3–0,5 мг/л).

Гигиенические нормативы содержания мышьяка совпадают: 0,01 мг/л при небольшом снижении для детей — 0,007 мг/л. Отечественные нормативы устанавливают запрет на содержание озона в бутилированной воде, чего нет в зарубежных стандартах.

В группе галогенов для всех форм остаточного хлора введён более строгий норматив по сравнению с зарубежными стандартами. Согласно ТР ЕАЭС 044/2017, содержание Cl в детской продукции не допускается (< 0,05 мг/л). Для взрослого населения присутствие остаточного свободного хлора допускается со значениями 0,05 мг/л, что значительно ниже зарубежных значений. Гигиенический норматив содержания броматов совпадает по всем системам и возрастным группам.

В группе показателей органического загрязнения воды при сравнительном анализе значений химических веществ сохраняется та же тенденция. Все показатели международных документов имеют более высокие значения по сравнению со значениями, указанными в ТР ЕАЭС 044/2017. Для органического загрязнения в ТР ЕАЭС 044/2017 введены самые серьёзные ограничения, касающиеся воды для детского питания. Химические вещества сельскохозяйственного назначения, хлорсодержащие и бромсодержащие органические соединения, полиароматические соединения, пестициды (сумма и индивидуальные), формальдегид и летучие фенолы должны определяться в концентрации менее нижнего предела обнаружения по существующим методикам, то есть не должны содержаться в упакованной питьевой воде для детского питания. При сравнении показателей химической безвредности питьевой воды лишь один показатель для взрослого населения превышает международные значения — гексахлорбензол (0,2 мг/л при 0,05 по стандарту Codex), а по двум показателям величины совпадают: сумма пестицидов (0,5 мг/л) и пестицидов индивидуально (0,5 мг/л). Нормативные значения для нефтепродуктов (суммарно), поверхностно-активных веществ (ПАВ, анионоактивные), формальдегида разработаны лишь в документах Российской Федерации.

Сравнительный анализ нормативных значений бутилированной питьевой воды
Comparative analysis of standard values of bottled drinking water

| Показатель Index | ТР ЕАЭС 044/2017 Technical regulation of Eurasian economic Union 044/2017 | | | Директива Европейского Парламента и Совета Европейского союза ЕС 2184/2020 Directive EC 2184/2020 | Руководство по обеспечению качества питьевой воды ВОЗ. Общий стандарт для бутилированной/упакованной питьевой воды Stan CXS 227-2001 WHO Guidelines for drinking water quality. Codex Stan CXS 227-2001 | Свод специальных правил FDA FDA Standards |
|---|---|--|--|--|--|--|
| | упакованная питьевая вода bottled drinking water | для детей от рождения до трёх лет for infants under three years of age | для детей старше трех лет for children over three years of age | | | |
| <i>Органолептические показатели / Organoleptic indices</i> | | | | | | |
| Водородный показатель рН, единицы рН | 4.5–9.5 | 6–9 | 6–9 | ≥ 6.5 и ≤ 9.5 Для упакованной воды может быть снижено до 4.5 For bottled water: the minimum value may be reduced to 4.5 pH units | 6.5–8.5 (показатель приемлемости) (acceptability index) | 6.5–8.5 (рекомендуемый) (recommended) |
| Запах при температуре плюс 20 °С, баллы Odour at 20 °C, score | 0 | 0 | 0 | Приемлемо для потребителя и не имеет аномалий The product is acceptable to consumers and does not exhibit any abnormal changes | — | ≤ 3 порогового значения запаха ≤ 3 threshold odor numbers |
| Запах при температуре плюс 60 °С, баллы Odour at 60 °C, score | 1 | 0 | 0 | Приемлемо для потребителя и не имеет аномалий The product is acceptable to consumers and does not exhibit any abnormal changes | — | — |
| Мутность, ЕМФ Turbidity, formazine turbidity number | 1 | 0.5 | 0.5 | Приемлемо для потребителя и не имеет аномалий The product is acceptable to consumers and does not exhibit any abnormal changes | ≤ 5 (показатель приемлемости) (acceptability index) | ≤ 5 |
| Привкус, баллы Taste, score | 0 | 0 | 0 | Приемлемо для потребителя и не имеет аномалий The product is acceptable to consumers and does not exhibit any abnormal changes | — | — |
| Цветность, градусы Color, degree | 5 | 5 | 5 | Приемлемо для потребителя и не имеет аномалий The product is acceptable to consumers and does not exhibit any abnormal changes | 15 единиц (показатель приемлемости) 15 units (acceptability index) | ≤ 15 единиц ≤ 15 units |
| <i>Показатели солевого и газового состава / Values for salt and gas composition</i> | | | | | | |
| Гидрокарбонат-ион (НСО ₃ ⁻), мг/дм ³ Hydrocarbonate, mg/dm ³ | — | 400 | 30–400 | — | — | — |
| Йодиды (I ⁻), мг/дм ³ Iodides, mg/dm ³ | 0.125 | 0.06 | 0.125 | — | — | — |
| Кальций (Ca), мг/дм ³ Calcium, mg/dm ³ | — | 60 | 15–130 | — | — | — |
| Магний (Mg), мг/дм ³ Magnesium, mg/dm ³ | — | 30 | 3–50 | — | — | — |
| Минерализация общая, мг/дм ³ Total dissolved solids, mg/dm ³ | 1000 | 100–500 | 100–500 | — | 600 | 500 |
| Нитраты (NO ₃ ⁻), мг/дм ³ Nitrate, mg/dm ³ | 20 | 5 | 5 | 50 нитрат/50 + нитрит / 3 ≤ 1 0,10 мг/л для нитритов должно соблюдаться на очистных сооружениях [nitrate]/50 + [nitrite] / 3 ≤ 1 0.10 mg/l for nitrites must complied with ex water treatment works | 50 | 10 (в виде азота) (in terms of N) |

Продолжение Таблицы на стр. 888–892. / Continuation of the Table on page 888–892.

Продолжение Таблицы. Начало на стр. 887. / Continuation of the Table. The beginning is on page 887.

| Показатель Index | ТР ЕАЭС 044/2017 Technical regulation of Eurasian economic Union 044/2017 | | | Директива Европейского Парламента и Совета ЕС 2184/2020 Directive EC 2184/2020 | Руководство по обеспечению качества питьевой воды ВОЗ. Общий стандарт для бутилированной/упакованной питьевой воды Stan CXS 227-2001 WHO Guidelines for drinking water quality. Codex Stan CXS 227-2001 | Свод специальных правил FDA FDA Standards |
|--|---|--|--|---|--|---|
| | упакованная питьевая вода bottled drinking water | для детей от рождения до трёх лет for infants under three years of age | для детей старше трёх лет for children over three years of age | | | |
| <i>Показатели солевого и газового состава / Values for salt and gas composition</i> | | | | | | |
| Сульфаты (SO ₄ ⁻²), мг/дм ³ Sulfate, mg/dm ³ | 250 | 150 | 250 | 250* | 250 (показатель приемлемости) (acceptability index) | 250.0 (рекомендуемый) (recommended) |
| Фосфаты (PO ₄ ⁻³), мг/дм ³ Phosphates, mg/dm ³ | 3.5 | 3.5 | 3.5 | — | — | — |
| Фторид (F ⁻), мг/дм ³ Fluoride, mg/dm ³ | 1.5 | 1.0 | 1.2 | 1.5 | 1.5 | 1.8 |
| Хлориды (Cl ⁻), мг/дм ³ Chlorine, mg/dm ³ | 250 | 150 | 250 | 250* | 200 (показатель приемлемости) (acceptability index) | 250 |
| Цианиды (CN ⁻), мг/дм ³ Cyanide, mg/dm ³ | 0.035 | 0.035 | 0.035 | 0.05 | — | 0.2 |
| <i>Токсичные металлы / Toxic metals</i> | | | | | | |
| Алюминий, мг/дм ³ Aluminium, mg/dm ³ | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.2* | 0.1 (показатель приемлемости) (acceptability index) | 0.2 (рекомендуемый) (recommended) |
| Барий, мг/дм ³ Barium, mg/dm ³ | 0.7 | 0.1 | 0.1 | — | 0.7 | 2 |
| Железо суммарно, мг/дм ³ Iron total, mg/dm ³ | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.2* | 0.3 (показатель приемлемости) (acceptability index) | 0.3 |
| Кадмий, мг/дм ³ Cadmium, mg/dm ³ | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.005 | 0.003 | 0.005 |
| Кобальт, мг/дм ³ Cobalt, mg/dm ³ | 0.1 | 0.1 | 0.1 | — | — | — |
| Литий, мг/дм ³ Lithium, mg/dm ³ | 0.03 | 0.03 | 0.03 | — | — | — |
| Марганец, мг/дм ³ Manganese, mg/dm ³ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05* | 0.08 (P) | 0.05 |
| Медь, мг/дм ³ Copper, mg/dm ³ | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 2.0 | 2 | 1.0 |
| Молибден, мг/дм ³ Molybdenum, mg/dm ³ | 0.07 | 0.07 | 0.07 | — | — | — |
| <i>Токсичные металлы / Toxic metals</i> | | | | | | |

Продолжение Таблицы на стр. 889–892. / Continuation of the Table on page 889–892.

Продолжение Таблицы. Начало на стр. 887. / Continuation of the Table. The beginning is on page 887.

| Показатель Index | ТР ЕАЭС 044/2017 Technical regulation of Eurasian economic Union 044/2017 | | | Директива Европейского Парламента и Совета ЕС 2184/2020 Directive EC 2184/2020 | Руководство по обеспечению качества питьевой воды ВОЗ. Общий стандарт для бутилированной/упакованной питьевой воды Stan CXS 227-2001 WHO Guidelines for drinking water quality. Codex Stan CXS 227-2001 | Свод специальных правил FDA FDA Standards |
|---|---|--|--|--|--|---|
| | упакованная питьевая вода bottled drinking water | для детей от рождения до трёх лет for infants under three years of age | для детей старше трёх лет for children over three years of age | | | |
| Натрий, мг/дм ³ Sodium, mg/dm ³ | 200 | 20 | 100 | 200* | 200 (показатель приемлемости) (acceptability index) | — |
| Никель, мг/дм ³ Nickel, mg/dm ³ | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.07 | 0.1 |
| Ртуть, мг/дм ³ Mercury, mg/dm ³ | 0.0005 | 0.0002 | 0.0002 | 0.001 | 0.006 | 0.002 |
| Селен, мг/дм ³ Selenium, mg/dm ³ | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.04 (P) | 0.05 |
| Серебро, мг/дм ³ Silver, mg/dm ³ | 0.025 | Не разрешено Not permitted (< 0.0025) | Не разрешено Not permitted (< 0.0025) | — | — | 0.1 (рекомендуемый) (recommended) |
| Свинец суммарно, мг/дм ³ Lead total, mg/dm ³ | 0.01 | 0.005 | 0.005 | 0.01 | 0.01 (A, T) | 0.005 |
| Стронций, мг/дм ³ Strontium, mg/dm ³ | 7.0 | 7.0 | 7.0 | — | — | — |
| Сурьма, мг/дм ³ Antimony, mg/dm ³ | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.01 | 0.02 | 0.006 |
| Хром общий, мг/дм ³ Chromium total, mg/dm ³ | 0.05 | 0.03 | 0.03 | 0.05 | 0.05 (показатель приемлемости) (acceptability index) | 0.1 |
| Цинк, мг/дм ³ Zinc, mg/dm ³ | 5.0 | 3.0 | 3.0 | — | 4 мг/л (для сульфата цинка) (показатель приемлемости) 4 mg/L (in terms of zinc sulfate) (acceptability index) | 5.0 |
| Бор, мг/дм ³ Boron, mg/dm ³ | 1.0 | 0.3 | 0.5 | 1.5 Токсикологические неметаллические элементы / Non-metallic elements (2.4 для опреснённых вод, или для регионов с природным высоким содержанием элемента в подземных водах) A parametric value of 2.4 mg/L shall be applied for desalinated waters, or for regions with a naturally high content of the element in groundwater | 2.4 | — |
| Мышьяк, мг/дм ³ Arsenic, mg/dm ³ | 0.01 | 0.006 | 0.006 | 0.01 | 0.01 (A, T) | 0.01 |

Продолжение Таблицы на стр. 890–892. / Continuation of the Table on page 890–892.

Продолжение Таблицы. Начало на стр. 887. / Continuation of the Table. The beginning is on page 887.

| Показатель Index | ТР ЕАЭС 044/2017 Technical regulation of Eurasian economic Union 044/2017 | | | Директива Европейского Парламента и Совета ЕС 2184/2020 Directive EC 2184/2020 | Руководство по обеспечению качества питьевой воды ВОЗ. Общий стандарт для бутылированной/упакованной питьевой воды Stan CXS 227-2001 WHO Guidelines for drinking water quality. Codex Stan CXS 227-2001 | Свод специальных правил FDA FDA Standards |
|---|---|--|--|---|--|---|
| | упакованная питьевая вода bottled drinking water | для детей от рождения до трёх лет for infants under three years of age | для детей старше трёх лет for children over three years of age | | | |
| Озон, мг/дм ³ Ozone, mg/dm ³ | Не допускается Not allowed (< 0.1) | Не разрешено Not permitted (< 0.1) | Не разрешено Not permitted (< 0.1) | | | |
| Броматы, мг/дм ³ Bromate, mg/dm ³ | 0.01 | 0.01 | 0.01 | <i>Галогены / Halogens</i> 0.01 | 0.01 (A,T) | 0.01 |
| Хлор остаточный свободный, мг/дм ³ Residual free chlorine, mg/dm ³ | 0.05 | Не разрешено Not permitted (< 0.05) | Не разрешено Not permitted (< 0.05) | | ≥ 0.5 (C) | 4.0 |
| Хлор остаточный связанный, мг/дм ³ Residual bound chlorine, mg/dm ³ | 0.1 | Не разрешено Not permitted (< 0.05) | Не разрешено Not permitted (< 0.05) | | | |
| 2,4-Д, мкг/дм ³ 2,4-D, µg/dm ³ | 1.0 | Не разрешено Not permitted (< 0.1) | Не разрешено Not permitted (< 0.1) | | 30b | 70 |
| Аммиак и аммоний-ион, мг/дм ³ Ammonia, mg/dm ³ | 0.1 | 0.05 | 0.05 | 0.5* | 1.5 (показатель приемлемости) (acceptability index) | |
| Атразин, мкг/дм ³ Atrazine, µg/dm ³ | 0.2 | Не разрешено Not permitted (< 0.01) | Не разрешено Not permitted (< 0.01) | | 100 | 3 |
| Бенз(а)пирен, мкг/дм ³ Benzo[a]pyrene, µg/dm ³ | 0.005 | Не разрешено Not permitted (< 0.001) | Не разрешено Not permitted (< 0.001) | 0.01 | 0.7a | 0.2 |
| Бромдихлор-метан, мкг/дм ³ Bromodichloromethane, µg/dm ³ | 10 | Не разрешено Not permitted (< 1.0) | Не разрешено Not permitted (< 1.0) | | 60 (показатель приемлемости) (acceptability index) | |
| Бромоформ, мкг/дм ³ Bromoform, µg/dm ³ | 20.0 | Не разрешено Not permitted (< 1.0) | Не разрешено Not permitted (< 1.0) | | 100 (показатель приемлемости) (acceptability index) | |
| Гексахлорбензол, мкг/дм ³ Hexachlorobenzene, µg/dm ³ | 0.2 | Не разрешено Not permitted (< 0.02) | Не разрешено Not permitted (< 0.02) | | 0.05 (показатель приемлемости) (acceptability index) | |
| Гептахлор, мкг/дм ³ Heptachlor, µg/dm ³ | 0.05 | Не разрешено Not permitted (< 0.002) | Не разрешено Not permitted (< 0.002) | 0.030 | | 0.4 |

Продолжение Таблицы на стр. 891–892. / Continuation of the Table on page 891–892.

Продолжение Таблицы. Начало на стр. 887. / Continuation of the Table. The beginning is on page 887.

| Показатель Index | ТР ЕАЭС 044/2017 Technical regulation of Eurasian economic Union 044/2017 | | | Директива Европейского Парламента и Совета ЕС 2184/2020 Directive EC 2184/2020 | Руководство по обеспечению качества питьевой воды ВОЗ. Общий стандарт для бутилированной/упакованной питьевой воды Stan CXS 227-2001 WHO Guidelines for drinking water quality. Codex Stan CXS 227-2001 | Свод специальных правил FDA FDA Standards |
|--|---|--|--|--|--|---|
| | упакованная питьевая вода bottled drinking water | для детей от рождения до трёх лет for infants under three years of age | для детей старше трёх лет for children over three years of age | | | |
| ДДТ (сумма изомеров), мкг/дм ³ DDT (isomers in total), µg/dm ³ | 0.5 | Не разрешено Not permitted (< 0.05) | Не разрешено Not permitted (< 0.05) | | 1 | |
| Дибромхлор-метан, мкг/дм ³ Dibromochloromethane, µg/dm ³ | 10 | Не разрешено Not permitted (< 1.0) | Не разрешено Not permitted (< 1.0) | | 100 | |
| Линдан (гамма-изомер ГХЦГ), мкг/дм ³ Lindane (γ isomer of hexachlorocyclohexane), µg/dm ³ | 0.5 | Не разрешено Not permitted (< 0.02) | Не разрешено Not permitted (< 0.02) | | 2 | 0.2 |
| Нефтепродукты (суммарно), мг/дм ³ Oil products (total), mg/dm ³ | 0.05 | 0.01 | 0.01 | | | |
| Нитриты (по NO ₂ ⁻), мг/дм ³ Nitrites (by NO ₂ ⁻), mg/dm ³ | 0.5 | 0.005 | 0.005 | нитрат/50 + нитрит/3 ≤ 1 0.10 мг/л для нитритов должно соблюдаться на очистных сооружениях [nitrate]/50 + [nitrite]/3 ≤ 1 0.10 mg/l for nitrites must complied with ex water treatment works 0.5 | 3 | 1.0 (в виде азота) (in terms of N) |
| Окисляемость перманганатная, мг O ₂ /дм ³ Permanganate oxidisability, mg/dm ³ O ₂ | 3 | 2.0 | 2.0 | 5.0* | | |
| Углерод органический, мг/ дм ³ Organic carbon, mg/dm ³ | 10 | 5 | 5 | Нет аномалий* No anomalies* | | |
| Поверхностно-активные вещества (ПАВ), мг/дм ³ Surfactants, mg/dm ³ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | | |
| Пестициды (сумма), мг/дм ³ Pesticides (total), µg/dm ³ | 0.5 | Не разрешено Not permitted (< 0.5) | Не разрешено Not permitted (< 0.5) | Сумма всех отдельных пестицидов Summary of all individual pesticides 0.5 | | |
| Пестициды, мкг/дм ³ Pesticides, µg/dm ³ | 0.1 | Не разрешено Not permitted (< 0.1) | Не разрешено Not permitted (< 0.1) | Показатели органического загрязнения / Indicators of organic pollution 0.1 (инсектициды, гербициды, фунгициды, нематоды, акарициды, альгициды, слизициды, связанные продукты роста) (organic insecticides, organic herbicides, organic fungicides, organic nematocides, organic acaricides, organic algacides, organic rodenticides, and organic slimeicides, as well as related products (such as growth regulators) | | |

Окончание Таблицы на стр. 892. / Ending of the Table on page 892.

Продолжение Таблицы. Начало на стр. 887. / Continuation of the Table. The beginning is on page 887.

| Показатель Index | ТР ЕАЭС 044/2017 Technical regulation of Eurasian economic Union 044/2017 | | Директива Европейского Парламента и Совета ЕС 2184/2020 Directive EC 2184/2020 | Руководство по обеспечению качества питьевой воды ВОЗ. Общий стандарт для бутилированной/упакованной питьевой воды Stan CXS 227-2001 WHO Guidelines for drinking water quality. Codex Stan CXS 227-2001 | Свод специальных правил FDA FDA Standards |
|--|---|--|--|--|---|
| | упакованная питьевая вода bottled drinking water | для детей от рождения до трёх лет for infants under three years of age | | | |
| Симазин, мкг/дм ³ Simazine, µg/dm ³ | 0.2 | Не разрешено Not permitted (< 0.01) | — | 2 | 4 |
| Фенолы летучие, мкг/дм ³ Phenol volatile, µg/dm ³ | 0.5 | 0.5 | — | — | 1 |
| Формальдегид, мкг/дм ³ Formaldehyde, µg/dm ³ | 25 | Не разрешено Not permitted (< 12.5) | — | — | — |
| Хлороформ, мкг/дм ³ Chloroform, µg/dm ³ | 60.0 | Не разрешено Not permitted (< 1.0) | — | 300 | — |
| Углерод четырёххлористый, мкг/дм ³ Carbon tetrachloride, µg/dm ³ | 2.0 | Не разрешено Not permitted (< 0.5) | — | 4.0 | 5 |
| Комплексные показатели токсичности и обобщённые показатели / Complex toxicity indicators and generalized indicators | | | | | |
| По сумме NO ₂ ⁻ и NO ₃ ⁻ , единиц By total of nitrates and nitrites, units | ≤ 1 | ≤ 1 | — | — | 10 (в виде N) / (As N) |
| По сумме тригалометанов, единиц By trihalomethanes total, units | ≤ 1 | ≤ 1 | Сумма хлорорганических соединений (хлороформа, бромоформа, дибромхлорметана, бромдихлорметана) It is a mixture of organochlorine compounds, including chloroform, bromoform, dibromochloromethane, and bromodichloromethane | ≤ 1 | 0,080 мг/дм ³ mg/dm ³ |
| Жёсткость общая, мг-экв/л Total hardness, mg-eq/L | 7 | 7 | — | 100 мг/дм ³ (по кальцию) показатель приемлемости) 100 mg/dm ³ (as calcium, acceptability index) | — |

Примечание. * — параметры-индикаторы, используются для выявления недостатков работы очистных сооружений; ** — переходные периоды в применении нормативных актов; А — временный норматив, поскольку рассчитанное значение меньше достижимой количественной оценки; Р — временный норматив вследствие неопределённости в базе данных по вопросам воздействия на здоровье; Т — временный норматив, поскольку рассчитанное значение ниже достижимого уровня, посредством водоподготовки, защиты источников и т. д.; С — концентрация вещества на уровне норматива и ниже может влиять на органолептические свойства воды, что может повлечь за собой жалобы потребителей.

Note: * — parameters - indices are used to identify deficiencies in treatment facilities; ** — transitional periods of regulations have been established; А — the temporary guideline value, as the calculated guideline value falls below the achievable quantification level. ; Р — due to uncertainties in the health database, a temporary guideline value has been established; Т — the temporary guideline value is because the calculated guideline value is below the level that can be achieved through practical treatment methods and source protection measures; С — concentrations of the substance equal to or below the health-based guideline value may alter the appearance, taste, or odour of the water and may lead to consumer complaints.

Группы комплексных показателей токсичности, обобщённых показателей, представленные в ТР ЕАЭС 044/2017, сложно сопоставить с другими источниками из-за различий в нормативной базе методик контроля и единиц измерения.

Сравнительный анализ свидетельствует о том, что в нормативных базах, применяемых при регулировании качества питьевой бутилированной воды, наряду с указанными различиями есть общие позиции: 53 общих приоритетных показателя контроля питьевой воды присутствуют во всех базах международных организаций. Наиболее близки международные стандарты и Технический регламент по перечням неорганических веществ – токсичных металлов, неметаллических элементов, галогенов.

В российском документе уделено внимание не только безвредности бутилированной питьевой воды, но и введены шесть показателей физиологической полноценности питьевой воды, представлены не только максимальные, но и минимальные уровни содержания макроэлементов. Это особенно актуально для регионов, в которых наблюдается дефицит таких микронутриентов, как фтор, селен, йод, и пониженное содержание кальция и магния [13–15].

Самые жёсткие международные нормативы установлены в Директиве Европейского Парламента и Совета Европейского союза. Надо отметить, что некоторые вещества из Директивы ЕС 2184/2020, включённые в сравнение с ТР ЕАЭС 044/2017, используются для выявления недостатков работы очистных сооружений и не входят в обязательный перечень контролируемых веществ для бутилированной воды. К таким показателям относятся цветность, проводимость, окисляемость, концентрация ионов водорода, запах, вкус, мутность, содержание алюминия, аммония, хлоридов, железа, марганца, сульфатов, натрия. Кроме того, в Директиве для некоторых показателей содержания токсичных металлов установлен временный переходный период с ужесточением нормативов в 2036 г. В Техническом регламенте в отличие от международных стандартов установлены с учётом возрастных особенностей детского организма более строгие нормативы для двух возрастных групп: дети от рождения до трёх лет и старше трёх лет. Наиболее жёсткие нормативы касаются химических веществ 1-го и 2-го классов опасности, особенно хлорсодержащих органических соединений, что исключает хлорирование при производстве упакованной питьевой воды.

В то же время перечень контролируемых показателей в международных документах значительно шире за счёт введения других групп веществ и расширенного перечня загрязнителей.

Заключение

1. Сравнительный анализ нормативов качества питьевой бутилированной воды продемонстрировал, что в Российской Федерации действуют более строгие требования. Нормативные величины химических веществ, представленные в ТР ЕАЭС 044/2017, имеют меньшие числовые значения 56% показателей для населения и 91% показателей для детей до трёх лет по сравнению с международными базами. Нормативное регулирование качества бутилированной питьевой воды в России остаётся одним из значимых направлений охраны здоровья и улучшения качества жизни населения.

2. В действующем отечественном документе (ТР ЕАЭС 044/2017) в отличие от международных стандартов особое внимание уделено регулированию содержания загрязняющих веществ в упакованной питьевой воде, предназначенной для детей. В документе установлены более строгие нормативы для большинства химических показателей с учётом специфики развития детского организма и различий весовых показателей тела взрослого человека и ребёнка раннего (от рождения до трёх лет) и подросткового возраста. Введённые в документ показатели качества воды для детей позволяют обеспечить профилактику болезней, обусловленных водным фактором. Кроме того, в отечественном документе регламентирована физиологическая полноценность воды, особенно предназначенной для детей, что отражено в оптимальных нормах содержания эссенциальных микроэлементов.

3. Согласно мировым исследованиям, разработано более 160 нормативов качества бутилированной воды с учётом новых загрязнителей, информации о токсичности химических веществ, развития аналитической техники. Необходимо постоянно совершенствовать и расширять систему нормативного регулирования качества бутилированной питьевой воды, опираясь на международный опыт, что позволит обеспечить безвредность и безопасность питьевой бутилированной воды.

Литература

1. Рахманин Ю.А., Красовский Г.Н., Егорова Н.А., Михайлова Р.Н. 100 лет законодательного регулирования качества питьевой воды. Ретроспектива, современного состояния и перспективы. *Гигиена и санитария*. 2014; 93(2): 5–18. <https://elibrary.ru/sbkjeh>
2. Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И., Алексеева А.В. Бутилированная питьевая вода как фактор повышения качества жизни. *Контроль качества продукции*. 2015; (9): 14–9. <https://elibrary.ru/ugdbsl>
3. Кирьянова М.Н., Еремин Г.Б., Маркова О.Л., Исаев Д.С., Борисова Д.С., Ковшов А.А. О достоверности, информативности и соответствии действующим нормативным документам рекламы упакованной питьевой воды для детей. *Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения*. 2023; 18(1): 137–49. <https://elibrary.ru/pmlbor>
4. Исаев Д.С., Еремин Г.Б., Кирьянова М.Н., Маркова О.Л., Борисова Д.С. О реализации права детей на безопасную и безвредную упакованную питьевую воду в Российской Федерации (на основе анализа рекламы производителей и торговых организаций). В кн.: *Сборник материалов международной научно-практической конференции «Здоровье и окружающая среда»*. Минск; 2023: 22–5.
5. *America's Children and the Environment*. 3rd ed. EPA; 2013. Доступно: https://19january2017snapshot.epa.gov/sites/production/files/2015-06/documents/ace3_2013.pdf
6. Landrigan P.J., Goldman L.R. Children's vulnerability to toxic chemicals: a challenge and opportunity to strengthen health and environmental policy. *Health Aff. (Millwood)*. 2011; 30(5): 842–50. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2011.0151>
7. *America's Children and the Environment*. EPA; 2015. Доступно: https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-10/documents/ace3_drinking_water.pdf
8. Calderón J., Navarro M.E., Jimenez-Capdeville M.E., Santos-Diaz M.A., Golden A., Rodriguez-Leyva I., et al. Exposure to arsenic and lead and neuropsychological development in Mexican children. *Environ. Res.* 2001; 85(2): 69–76. <https://doi.org/10.1006/enrs.2000.4106>
9. Шилов В.В., Маркова О.Л., Зарицкая Е.В., Исаев Д.С., Петрова М.Д. Оценка риска здоровью населения от фталатов из полимерной упаковки питьевой воды. *Анализ риска здоровью*. 2024; (1): 38–46. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2024.1.04> <https://elibrary.ru/cepskd>
10. Ганичев П.А., Маркова О.Л., Еремин Г.Б., Зарицкая Е.В., Петрова М.Д. Влияние бисфенола А на здоровье населения. Краткий литературный обзор. *Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения*. 2020; 15(1): 239–48. <https://elibrary.ru/dyfgus>
11. Зарицкая Е.В., Ганичев П.А., Маркова О.Л., Михеева А.Ю., Еремин Г.Б. Диэтилгексилфталат как актуальная проблема гигиенической безопасности упаковки и упакованной питьевой воды. *Гигиена и санитария*. 2022; 101(1): 30–4. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-1-30-34> <https://elibrary.ru/zldjdf>
12. Синицына О.О., Еремин Г.Б., Турбинский В.В., Пушкарева М.В., Ширяева М.А., Маркова О.Л. и др. Загрязнение микропластиком воды – угроза здоровью человека и окружающей среде (обзор литературы). *Анализ риска здоровью*. 2023; (3): 172–9. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2023.3.17> <https://elibrary.ru/dkryad>
13. Салдан И.П., Коршунова О.Н., Борисок Н.Н., Филиппова С.П. Профилактика дефицитных состояний детей и подростков – приоритетное направление деятельности администрации Алтайского края. *Здоровье населения и среда обитания – ЗНУСО*. 2019; 27(8): 24–6. <https://elibrary.ru/rarpeb>
14. Морозова Е.В., Агеева Т.Г. Влияние состава питьевой воды на состояние здоровья детей. *Поликлиника*. 2006; (1): 62.
15. Зебзеева Н.В. Влияние качества воды на состояние здоровья школьников. Электронный сборник научных трудов. *Здоровье и образование в XXI Веке*. 2011; 13(8): 354–5. <https://elibrary.ru/sgjsm>

References

- Rakhmanin Yu.A., Krasovskii G.N., Egorova N.A., Mikhailova R.N. 100 years of drinking water regulation. Retrospective review, current situation and prospects. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2014; 93(2): 5–18. <https://elibrary.ru/sbjkeh> (in Russian)
- Rakhmanin Yu.A., Mikhailova R.I., Alekseeva A.V. Bottled drinking water as a factor in improving the quality of life. *Kontrol' kachestva produktov*. 2015; (9): 14–9. <https://elibrary.ru/ugdbsl> (in Russian)
- Kiryanova M.N., Eremin G.B., Markova O.L., Isaev D.S., Borisova D.S., Kovshov A.A. On the reliability, information value and compliance with current regulatory documents of advertising of packaged drinking water for children. *Zdorov'e – osnova chelovecheskogo potentsiala: problemy i puti ikh resheniya*. 2023; 18(1): 137–49. <https://elibrary.ru/pmlbor> (in Russian)
- Isaev D.S., Eremin G.B., Kiryanova M.N., Markova O.L., Borisova D.S. The realization of children's right to safe and harmless bottled drinking water in the Russian Federation (based on the analysis of advertising by manufacturers and trade organizations). In: *Materials of the International Scientific and Practical Conference. Health and the Environment [Sbornik materialov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii Zdorov'e i okruzhayushchaya sreda]*. Minsk; 2023: 22–5. (in Russian)
- America's Children and the Environment*. 3rd ed. EPA; 2013. Available at: https://19january2017snapshot.epa.gov/sites/production/files/2015-06/documents/ace3_2013.pdf
- Landrigan P.J., Goldman L.R. Children's vulnerability to toxic chemicals: a challenge and opportunity to strengthen health and environmental policy. *Health Aff. (Millwood)*. 2011; 30(5): 842–50. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2011.0151>
- America's Children and the Environment. EPA; 2015. Available at: https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-10/documents/ace3_drinking_water.pdf
- Calderón J., Navarro M.E., Jimenez-Capdeville M.E., Santos-Diaz M.A., Golden A., Rodriguez-Leyva I., et al. Exposure to arsenic and lead and neuropsychological development in Mexican children. *Environ. Res.* 2001; 85(2): 69–76. <https://doi.org/10.1006/enrs.2000.4106>
- Shilov V.V., Markova O.L., Zaritskaya E.V., Isaev D.S., Petrova M.D. Assessment of public health risks caused by phthalates migrating from polymer material to bottled water. *Analiz riska zdorov'yu*. 2024; (1): 38–46. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2024.1.04> <https://elibrary.ru/cepskd> (in Russian)
- Ganichev P.A., Markova O.L., Eremin G.B., Zaritskaya E.V., Petrova M.D. Modern research on the effect of bisphenol A on population health. Short review. *Zdorov'e – osnova chelovecheskogo potentsiala: problemy i puti ikh resheniya*. 2020; 15(1): 239–48. <https://elibrary.ru/dyfgus> (in Russian)
- Zaritskaya E.V., Ganichev P.A., Markova O.L., Mikheeva A.Yu., Eremin G.B. Diethylhexyl phthalate as a current problem of hygienic safety of packaging and packaged drinking water. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2022; 101(1): 30–4. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-1-30-34> <https://elibrary.ru/zldjif> (in Russian)
- Sinitsyna O.O., Eremin G.B., Turbinskii V.V., Pushkareva M.V., Shiryayeva M.A., Markova O.L., et al. Microplastics pollution in water is a threat for human health and the environment (literature review). *Analiz riska zdorov'yu*. 2023; (3): 172–9. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2023.3.17> <https://elibrary.ru/dkryad> (in Russian)
- Saldan I.P., Korshunova O.N., Borisuk N.N., Filippova S.P. Prevention deficiency states children is priority of administration of Altay region. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO*. 2019; (8): 24–6. <https://elibrary.ru/rapmeb> (in Russian)
- Morozova E.V., Ageeva T.G. The effect of the drinking water composition on the children health. *Poliklinika*. 2006; (1): 62. (in Russian)
- Zebzeeva N.V. The influence of water quality on condition of health. *Zdorov'e i obrazovanie v XXI Veke*. 2011; 13(8): 354–5. <https://elibrary.ru/sgjsmv> (in Russian)

Сведения об авторах

Шилов Виктор Васильевич, доктор мед. наук, профессор, главный специалист ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, 191036, Санкт-Петербург, Россия; зав. каф. токсикологии, экстремальной и водолазной медицины ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» Минздрава России, 191015, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: vshilov@inbox.ru

Маркова Ольга Леонидовна, канд. биол. наук, ст. науч. сотр. отд. гигиены ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, 191036, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: olleonmar@mail.ru

Еремин Геннадий Борисович, канд. мед. наук, вед. науч. сотр., руководитель отд. гигиены ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, 191036, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: yeremin45@yandex.ru

Исаев Даниил Сергеевич, мл. науч. сотр., зав. отд. коммунальной гигиены ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, 191036, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: d.isaev@s-znc.ru

Information about the authors

Victor V. Shilov, MD, PhD, DSci., professor, Chief specialist, North-West Public Health Research Center, St.-Petersburg, 191036, Russian Federation; head of the Department of Toxicology and Extreme and Diving Medicine, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St.-Petersburg, 191015, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-3256-2609> E-mail: vshilov@inbox.ru

Olga L. Markova, PhD, senior researcher, North-West Public Health Research Center, St.-Petersburg, 191036, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-4727-7950> E-mail: olleonmar@mail.ru

Gennadiy B. Yeremin, MD, PhD, leading researcher, head of the Hygiene department, North-West Public Health Research Center, St.-Petersburg, 191036, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-1629-5435> E-mail: yeremin45@yandex.ru

Daniil S. Isaev, MD, head of the Department of communal hygiene, junior researcher, North-West Public Health Research Center, St.-Petersburg, 191036, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-9165-1399> E-mail: d.isaev@s-znc.ru