

ОЦЕНКА СВЯЗИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ С ВОДНЫМ ФАКТОРОМ

И.И. МЕХАНТЬЕВ^{*,**}, О.В. КЛЕПИКОВ^{**,***}, С.А. КУРОЛАП^{**}, Л.А. МАСАЙЛОВА^{*}

^{*}Управление Роспотребнадзора по Воронежской области,
ул. Космонавтов, д. 21а, г. Воронеж, 394038, Россия, e-mail: ty@rpn.vrn.ru

^{**}Воронежский государственный университет,

Университетская площадь, д. 1, г. Воронеж, 394018, Россия, e-mail: office@main.vsu.ru

^{***}Воронежский государственный университет инженерных технологий,
проспект Революции, д. 19, г. Воронеж, 394036, Россия, e-mail: post@vsuet.ru

Аннотация. Целью исследования являлась оценка связи заболеваемости населения Воронежской области с водным фактором. Задачами исследования определено выполнение сопряженного анализа уровня неинфекционной и инфекционной заболеваемости населения, ассоциированной с водным фактором; оценка вероятностных связей заболеваемости населения с региональными показателями качества питьевой воды и воды водных объектов в местах рекреационного водопользования. **Материалы и методы исследования.** В исследовании использованы материалы региональных систем социально-гигиенического и эпидемиологического мониторингов на 33х административных территориях Воронежской области за 2015-2019 гг. Анализировались показатели неинфекционной заболеваемости: уролитиаз (мочекаменная болезнь), болезни кожи и подкожной клетчатки (случаев на 1000 населения), метгемоглобинемия (абс. число случаев); показатели инфекционной заболеваемости (абс. и на 100 тысяч населения): дизентерия Флекснера, острые кишечные инфекции, вирусные гепатиты А и Е. Расчётные показатели: среднемноголетний уровень заболеваемости, ошибка среднего. Применялись два метода анализа данных: оценка достоверности различий средних величин (средних многолетних уровней заболеваемости на территориях с благополучным и неблагополучным водным фактором); корреляционный анализ территориально-временных данных о заболеваемости населения с показателями качества воды. **Результаты и их обсуждение.** На территории Воронежской области выявлена связь заболеваемости населения с водным фактором. Выявлены статистически значимые связи ($p < 0,05$) уровня заболеваемости населения мочекаменной болезнью и показателя жесткости питьевой воды, болезнями кожи и подкожной клетчатки и санитарно-химическими показателями качества питьевой воды. На неблагополучных по содержанию нитратов в питьевой воде территориях зарегистрированы случаи метгемоглобинемии. Имеют место статистически значимые связи уровня острых кишечных инфекций и качества воды в водоёмах по микробиологическим показателям в местах рекреационного водопользования. На неблагополучных по качеству воды в местах рекреации территориях отмечены сезонные подъёмы уровня острых кишечных инфекций в летний период. Проведено адресное информирование органов местного самоуправления и населения проблемных сельских поселений о проблемах, связанных с водным фактором.

Ключевые слова: питьевая вода, вода водоемов, качество воды, заболеваемость населения, связь заболеваемости с водным фактором.

HEALTH RISK OF THE POPULATION IN VORONEZH REGION RELATED TO WATER FACTOR

I.I. MEKHANTIEV^{*,**}, O.V. KLEPIKOV^{**,***}, S.A. KUROLAP^{**}, L.A. MASAJLOVA^{*}

^{*}Department of Rosпотребнадзор in the Voronezh Region,
Kosmonavtov Str., 21a, Voronezh, 394038, Russia, e-mail: ty@rpn.vrn.ru

^{**}Voronezh State University,

University Square, 1, Voronezh, 394018, Russia, e-mail: office@main.vsu.ru

^{***}Voronezh State University of Engineering Technologies,
Revolution Avenue, 17, Voronezh, 394036, Russia, e-mail: post@vsuet.ru

Abstract. The research purpose was to assess the relationship between the morbidity of the population of Voronezh region and water factor. The objectives of the study were to perform a coupled analysis of the level of non-infectious and infectious morbidity of the population associated with water factor; to assess the probabilistic relationships of the incidence of the population with regional indicators of the quality of drinking water and water of water bodies in the places of recreational water use. **Materials and methods.** This study used data from the regional information fund of social, hygienic, and epidemiological monitoring in 33 administrative territories of Voronezh region for the period 2015-2019. The following indicators of non-infectious morbidity were ana-

lyzed: urolithiasis (urolithiasis), diseases of the skin and subcutaneous tissue (number of cases per 1000 people), methemoglobinemia (abs. number of cases); indicators of infectious morbidity (abs. number of cases and number of cases per 100 thousand people); Flexner's dysentery, acute intestinal infections, viral hepatitis A and E. The estimated indicators were average long-term incidence rate and standard error. Two methods of data analysis were used: assessment of the reliability of differences in mean values (average long-term incidence rates in areas with favorable and unfavorable water factors); correlation analysis of territorial-temporal data on morbidity of the population with indicators of water quality. **Results and its discussion.** The influence of water factor on the morbidity of the population of Voronezh region was revealed. Statistically significant relationships ($p < 0.05$) were revealed between the incidence rate of the population with urolithiasis and the indicator of the hardness of drinking water, diseases of the skin and subcutaneous tissue, and sanitary and chemical indicators of the quality of drinking water. Cases of methemoglobinemia have been reported in areas with the problem in the content of nitrates in drinking water. There are statistically significant relationships between the level of acute intestinal infections and the quality of water in reservoirs in terms of microbiological indicators in places of recreational water use. In areas with poor water quality in recreational areas, seasonal increases in the level of acute intestinal infections were noted during summer. The local government and population of rural settlements were informed about the problems connected with water factor.

Keywords: drinking water, water of reservoirs, water quality, morbidity of the population, the relationship of morbidity with the water factor.

Актуальность. В настоящее время накоплена значительная доказательная база влияния качества воды на здоровье населения. При этом, перечень заболеваний и функциональных нарушений здоровья, вероятно обусловленных неудовлетворительным качеством питьевой воды, пополняется новыми составляющими.

Результаты оценки влияния показателей качества питьевой воды на здоровье населения приводятся в исследованиях А.П. Росоловского (2016), выполненных в Новгородской области и выявивших проблемы качества воды централизованных систем водоснабжения населенных пунктов сельского типа. В этих исследованиях обращено внимание на недостаточный охват лабораторным контролем источников децентрализованного водоснабжения, что приводило к негативным последствиям – возникновению случаев заболеваний, обусловленных водным фактором, к числу которых автор отнес заболевания мочеполовой системы (фактор риска – повышенная жесткость питьевой воды), болезни органов пищеварения (фактор риска – повышенные содержания железа и марганца в питьевой воде), острые кишечные инфекции и вирусный гепатит А (фактор риска – неудовлетворительное качество воды по микробиологическим показателям) [11]. И.В. Безгоднов с соавт. (2015) обращает внимание на ухудшение показателей качества питьевой воды и значительный риск для здоровья населения сельских территорий Иркутской области, связанный с повышенными концентрациями железа, нитратов, марганца [2]. В статье М.В. Карповой с соавт. (2016) на основе применения методов доказательной медицины выявлены биомаркеры цитогенетических нарушений при внешнесредовой изолированной экспозиции населения марганцем и стабильным стронцием, содержащихся в питьевой воде [4]. В исследованиях С.А. Недовесовой с соавт. (2017), проведенных в Новосибирске, установлено, что длительное употребление питьевой воды с повышенным содержанием витальных катионов (натрия, кальция и магния) оказывает влияние на физическое развитие и функции почек подростков, в частности, изменений осмо- и ионоуретической функции почек [8]. Т.В. Нурисламова с соавт. (2015) приводит результаты исследования уровня контаминации крови детей N-нитрозаминами вследствие потребления питьевой воды с повышенным содержанием нитратов [9].

Примерами аналогичных исследований по оценке водного фактора в формировании заболеваемости населения являются работы, проведенные в Тульской [3], Липецкой [5], Саратовской [16] областях, северных регионах Российской Федерации [6], Дагестане [1], Башкортостане [11].

Обобщая современные проблемы водопользования населения, можно говорить, что в каждом из регионов имеются свои особенности формирования качественных характеристик поверхностных и подземных вод, используемых в хозяйственно-питьевых и рекреационных целях; интенсивно применяется методология количественной оценки риска для здоровья населения, обусловленного ухудшением санитарно-химических показателей качества питьевой воды, обращается внимание на недостаточность контроля источников питьевой воды и мест рекреационного водопользования.

Цель исследования – оценка связи заболеваемости населения Воронежской области с водным фактором. Задачи исследования представляли: выполнение сопряженного анализа уровня неинфекционной и инфекционной заболеваемости населения, ассоциированной с водным фактором; оценку вероятностных связей заболеваемости населения с региональными показателями качества питьевой воды и воды водных объектов в местах рекреационного водопользования.

Материалы и методы исследования. В исследовании использованы материалы региональных систем социально-гигиенического и эпидемиологического мониторингов на 33-х административных территориях Воронежской области за 2015-2019 гг. Анализировались показатели неинфекционной заболе-

ваемости: уролитиаз (мочекаменная болезнь), болезни кожи и подкожной клетчатки (случаев на 1000 населения), метгемоглобинемия (абс. число случаев); показатели инфекционной заболеваемости (абс. и на 100 тыс. населения): дизентерия Флекснера, сумма острых кишечных инфекций (ОКИ), ОКИ установленной и неустановленной этиологии, вирусные гепатиты А и Е. Расчётные показатели: *средне-многолетний уровень заболеваемости* (СМУ), ошибка среднего. Применялись два метода анализа данных: оценка достоверности различий средних величин (средних многолетних уровней заболеваемости на территориях с благополучным и неблагополучным водным фактором); корреляционный анализ территориально-временных данных о заболеваемости населения с показателями качества воды. Перед применением статистических методов анализа проверялась нормальность распределения данных.

Результаты и их обсуждение. По результатам анализа выявлены статистически значимые связи СМУ заболеваемости взрослого населения мочекаменной болезнью и общей жёсткостью питьевой воды (коэффициент парной корреляции $r=0,42$, связь средней силы, статистически значимая, $T_{расч.}=2,60 > T_{крит.}=2,04$, при вероятности статистической ошибки менее 5%, $p<0,05$). Сила связи оценивается как «средняя». Наиболее неблагополучными по СМУ заболеваемости мочекаменной болезнью являются Богучарский – $12,38 \pm 1,3$, Павловский – $11,86 \pm 2,4$, Кантемировский – $11,83 \pm 0,9$, Подгоренский – $9,32 \pm 0,9$ муниципальных районы, Борисоглебский городской округ – $10,15 \pm 1,7$ случаев на 1000 взрослого населения. Указанные административные образования относятся к территориям риска по показателю жёсткости питьевой воды, среднее многолетнее значение которого варьирует от 7,79 до 10,20 мг-экв/дм³. Минимальные величины СМУ заболеваемости мочекаменной болезнью отмечены в Воробьёвском, Новохопёрском, Верхнехавском, Терновском, Петропавловском муниципальных районах – от 2,96 до 3,99 случаев на 1000 населения. Средняя жёсткость питьевой воды на данных территориях варьирует от 4,90 до 7,02 мг-экв./дм³. При сравнении СМУ заболеваемости в неблагополучных и благополучных районах по показателю общей жёсткости питьевой воды получены их достоверные различия ($p<0,05$), что также, наряду с корреляционным анализом, подтвердило гипотезу о влиянии общей жёсткости питьевой воды на уровень заболеваемости.

СМУ заболеваемости взрослого населения болезнями кожи и подкожной клетчатки коррелирует с концентрацией железа в питьевой воде ($r=0,35$, $T_{расч.}=2,08 > T_{крит.}=2,04$, при $p<0,05$). Вероятно, имеет место кожный путь воздействия соединений железа при приёме водных процедур населением. Вместе с тем, сила связи оценивается как «слабая».

Таблица

Оценка достоверности различий СМУ заболеваемости населения на территориях, неблагополучных по качеству воды водных объектов, по отношению к благополучной территории

Административная территория и удельный вес проб воды из водоемов не соответствующих нормативу по микробиологическим показателям	Сумма ОКИ	Дизентерия Флекснера	ОКИ установленной этиологии	ОКИ неустановленной этиологии	Острый ВГА	Острый ВГЕ
Неблагополучные территории по качеству воды водных объектов (микробиологические показатели)						
г. Воронеж (37,2%)	461,8±7,7*	0,2±0,05*	172,9±10,7*	255,2±14,7*	4,1±0,8	0,9±0,4
Подгоренский район (25,0%)	231,9±29,4	0,8±0,2*	170,5±30,4	41,3±8,7	4,1±0,5	0
Россошанский район (13,2%)	259,2±15,3*	0	151,0±5,9	102,9±9,4*	1,9±0,5	1,3±0,5
Рамонский район (11,5%)	405,7±39,5*	0	138,1±11,4	233,5±29,4*	2,4±0,7	0,6±0,3
Аннинский район (10,0%)	246,6±8,2*	1,0±0,2*	128,7±6,7	97,8±11,5*	1,5±1,0	0
Благополучная территория по качеству воды водных объектов (микробиологические показатели)						
Бобровский район (0%)	157,3±24,5	0	101,3±22,2	49,5±9,4	1,6±1,0	0

Примечание: * – Статистически значимые различия СМУ заболеваемости при $T_{расч.} > T_{крит.}=2,78$, $n=5$ (число лет анализируемого периода), $\nu=4$ (число степеней свободы, $\nu=n-1$) и $p<0,05$

В Воронежской области за 2015-2018 гг. выявлено 9 случаев заболеваний метгемоглобинемией детей в возрасте «до 1 года», находящихся на искусственном вскармливании, что связано с использованием питьевой воды из децентрализованных источников (колодцев, индивидуальных скважин) с высоким содержанием нитратов (от 1,7 до 6,7 ПДК) для приготовления молочных смесей и каш. Следует отметить, что административные районы, где зарегистрированы случаи заболеваний метгемоглобинемией, характеризуются относительно низким охватом населения централизованным водоснабжением – от 47,9 до 89,9% и высоким удельным весом населения, обеспеченного питьевой водой, которая не исследовалась –

от 8,1 до 50,5%, что приводит к единичным, но систематическим случаям заболеваний наиболее уязвимой возрастной группы – детского населения.

В летний период (купальный сезон) в формирование инфекционной заболеваемости населения, обусловленной водным фактором, вносит вклад неудовлетворительное качество воды водоемов в местах рекреационного водопользования. В ходе исследования выявлены статистически значимые связи СМУ инфекционной заболеваемости населения и качества воды в водоёмах по микробиологическим показателям: коэффициенты парной корреляции по сумме ОКИ – $r=0,44$ (связь средней силы, статистически значимая, $T_{\text{расч.}}=2,72 > T_{\text{крит.}}=2,04$, при $p<0,05$), а также ОКИ неустановленной этиологии – $r=0,40$ ($T_{\text{расч.}}=2,46 > T_{\text{крит.}}=2,04$, при $p<0,05$) (см. табл.).

На территориях, неблагополучных по качеству воды в местах рекреации, отмечены сезонные подъемы уровня ОКИ в летний период, т.е. в купальный сезон: в Подгоренском, Рамонском, Россошанском муниципальных районах в июле-августе показатели заболеваемости ОКИ в 1,55-2,27 раза превышали среднегодовой уровень. Вместе с тем, выраженной сезонной тенденции по заболеваемости населения острыми ВГА и ВГЕ в данных районах не прослеживается.

Более ранние исследования по изучению вклада водного фактора в формирование заболеваемости населения на отдельных территориях Воронежской области показали, что по фактам превышения нормативов санитарно-химических показателей качества питьевой воды к числу приоритетных отнесены концентрации железа, марганца, нитратов, бора, а также показатель общей жесткости [10]. По результатам оценки риска здоровью населения к числу приоритетов для региона отнесены нитраты, железо и марганец [7]. Нашими исследованиями по результатам корреляционного анализа выявлены статистически значимые связи СМУ заболеваемости взрослого населения мочекаменной болезнью и общей жесткостью питьевой воды ($r=0,42$, $p<0,05$); СМУ заболеваемости взрослого населения болезнями кожи и подкожной клетчатки и концентрацией железа в питьевой воде ($r=0,35$, $p<0,05$); на территории сельских поселений существует проблема нитратного загрязнения водоисточников (как централизованных, так децентрализованных), что за 2015-2018 гг. подтверждено регистрацией 9 случаев заболеваний метгемоглобинемией детей в возрасте «до 1 года», находящихся на искусственном вскармливании. Все случаи метгемоглобинемии связаны с использованием питьевой воды из децентрализованных источников (колодцев, индивидуальных скважин) с высоким содержанием нитратов (от 1,7 до 6,7 ПДК) для приготовления молочных смесей и каш, что не исключает данную причину и для систем централизованного водоснабжения отдельных поселений в связи с соизмеримыми концентрациями нитратов в общем водоносном горизонте.

В дискуссионном плане следует отметить, что кроме показателей безопасности питьевой воды, во многих работах исследуются показатели, характеризующие физиологическую полноценность воды. В частности, на территории Владимирской области Т.А. Трифионовой с соавт. (2019) проведена гигиеническая оценка содержания фтора в воде централизованного водоснабжения [13]; Е.М. Трофимович с соавт. (2019) (НИИ санитарии и гигиены им. Г. Натадзе, Тбилиси, Грузия) обращено внимание на несбалансированный минеральный состав природной воды [14], в частности, по содержанию кальция, магния в питьевой воде, и уровня её жесткости [15]. Исследования по физиологической полноценности питьевой воды на территории Воронежской области не проводились и в региональном аспекте являются перспективными.

Микробиологический фактор качества питьевой воды на территории Воронежской области играет менее существенную роль в формировании инфекционной заболеваемости населения, чем санитарно-химический, что объясняется использованием в централизованных системах хозяйственно-питьевого водоснабжения только подземных водоисточников. Тем не менее, в других регионах он может вносить значимый вклад в инфекционную заболеваемость, этиология которой связана с водным фактором. Так, в исследованиях А.П. Росоловского показано, что несмотря на то, что заболеваемость населения Нижегородской области острыми кишечными инфекциями, вирусным гепатитом А ниже среднероссийских показателей, у 9% больных кишечными инфекциями рота- и норовирусной этиологии, причиной заболевания являлось употребление недоброкачественной питьевой воды; около 50% случаев заболеваний вирусным гепатитом А обусловлено водным фактором [11].

В нашем исследовании показано, что микробиологический фактор может играть существенную роль в формировании воднообусловленной инфекционной заболеваемости при рекреационном водопользовании. Гипотеза о влиянии микробиологического фактора воды водных объектов, используемых в рекреационных целях, на инфекционную заболеваемость подтверждена результатами оценки достоверности различий СМУ инфекционной заболеваемости (сумма ОКИ, дизентерия Флекснера, ОКИ установленной и неустановленной этиологии) населения, проживающего на контрастных по микробиологическим показателям качества воды территориях. Отмечены сезонные подъемы уровня ОКИ в летний период.

Заключение. Установлено, что на территории Воронежской области влияние водного фактора на заболеваемость населения имеет место. Выявлены статистически значимые связи уровня заболеваемости населения мочекаменной болезнью и показателя жесткости питьевой воды, болезнями кожи и подкожной клетчатки и санитарно-химическими показателями качества питьевой воды. На территориях, неблагопо-

лучных по содержанию нитратов в питьевой воде, зарегистрированы случаи метгемоглобинемии. По результатам исследования, Управлением Роспотребнадзора по Воронежской области проведено адресное информирование органов местного самоуправления и населения сельских поселений о проблемах, связанных с водным фактором. Приняты и реализованы «точечные» решения по исключению из систем хозяйственно-питьевого водоснабжения 57 проблемных скважин в 25 населенных пунктах, с одновременным вводом в эксплуатацию альтернативных источников водоснабжения путем бурения новых скважин. Это показало эффективность мероприятий: в 2019-2020 гг. в регионе не регистрировались случаи метгемоглобинемии, связанные с присутствием нитратов в питьевой воде. Что касается снижения заболеваемости населения мочекаменной болезнью и болезнями кожи и подкожной клетчатки, то, следует отметить, что данный эффект не может быть достигнут быстро, так как данные заболевания проявляются по истечении значительного времени экспозиции, с запаздыванием.

В результате исследования определены территории и зоны рекреации (пляжи) качество воды водных объектов которых не соответствует нормативным требованиям. Перед правительством Воронежской области поставлены вопросы, и организована работа по приданию официального статуса и закреплению мест массового отдыха населения у воды за соответствующими муниципальными структурами либо иными хозяйствующими субъектами, обеспечению санитарно-эпидемиологической безопасности при рекреационном водопользовании.

Для разработки адресных управленческих решений в области обеспечения безопасного питьевого и рекреационного водопользования населения в рамках функционирования региональной системы социально-гигиенического мониторинга исследования по оценке водного фактора в формировании заболеваемости населения будут продолжены.

Финансирование: исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и правительства Воронежской области, проект №19-45-360003_p_a «Исследование закономерностей формирования экологических рисков, связанных с состоянием хозяйственно-питьевого и рекреационного водопользования населения в бассейне реки Дон на территории Воронежской области»
Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Литература

1. Абдулмуталимова Т.О., Ревич Б.А. Оценка канцерогенного риска здоровью населения, обусловленного высоким содержанием мышьяка в питьевой артезианской воде Северного Дагестана // Гигиена и санитария. 2017. № 96(8). С. 743–746.
2. Безгодов И.В., Ефимова Н.В., Кузьмина М.В. Качество питьевой воды и риск для здоровья населения сельских территорий Иркутской области // Гигиена и санитария. 2015. № 94(2). С. 15–19.
3. Григорьев Ю.И., Ляпина Н.В. Оценка риска загрязнения питьевой воды для здоровья детей Тульской области // Гигиена и санитария. 2014. № 93(94). С. 23–26.
4. Карпова М.В., Землянова М.А., Мазунина Д.Л. Биомаркеры цитогенетических нарушений при внешнесредовой изолированной экспозиции населения марганцем, стабильным стронцием из питьевой воды // Гигиена и санитария. 2016. № 1(95). С. 102–105.
5. Коротков В.В., Короткова Т.С. Вопросы гигиенической безопасности питьевого водоснабжения Липецкой области // Здравоохранение Российской Федерации. 2010. № 1. С. 52–55.
6. Корчина Т.Я., Миняйло Л.А., Корчин В.И. Избыточная концентрация марганца в питьевой воде и риск для здоровья населения северного региона // Здоровье населения и среда обитания. 2018. №2(299). С. 28–33.
7. Механтьев И.И., Клепиков О.В., Масайлова Л.А., Молоканова Л.В., Попова Л.В. Оценка риска здоровью населения Воронежской области для обоснования мероприятий региональной составляющей федерального проекта «Чистая вода» // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №1. Публикация 2-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-1/2-2.pdf> (дата обращения: 26.02.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-1-2-2.
8. Недовесова С.А., Головин М.С., Иашвили М.В., Толстых Е.А., Турбинский В.В., Трофимович Е.М., Айзман Р.И. Физическое развитие и функция почек подростков, потребляющих питьевую воду с повышенным содержанием витальных катионов // Здоровье населения и среда обитания. 2017. №10(295). С. 31–34.
9. Нурисламова Т.В., Уланова Т.С., Карнажицкая Т.Д., Мальцева О.А. Результаты исследования уровня контаминации крови детей N-нитрозаминами вследствие потребления питьевой воды с повышенным содержанием нитратов // Здоровье населения и среда обитания. 2015. № 12 (273). С. 48–51.
10. Прожорина Т.И., Куролап С.А., Гребенникова О.А. Геоэкологическая оценка состояния централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения малых городов Воронежской области // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2019. № 29(2). С. 213–220.

11. Росоловский А.П. Состояние источников центрального водоснабжения и влияние качества питьевой воды на здоровье населения Новгородской области // Здоровье населения и среда обитания. 2016. № 1(274). С. 8–10.

12. Сулейманов Р.А., Бакиров А.Б., Валеев Т.К., Рахматуллин Н.Р., Бактыбаева З.Б., Даукаев Р.А., Егорова Н.Н. Оценка риска здоровью населения горнорудных территорий Башкортостана, связанного с качеством питьевого водоснабжения // Анализ риска здоровью. 2016. № 4. С. 64–71.

13. Трифонова Т.А., Марцев А.А., Селиванов О.Г., Подолец А.А. Гигиеническая оценка содержания фтора в воде централизованного водоснабжения Владимирской области // Гигиена и санитария. 2019. №98(7). С. 701–706.

14. Трофимович Е.М., Айзман Р.И. Система метаболизма питьевой воды как методическая основа оценки её минерального состава // Гигиена и санитария. 2019. № 98(5). С. 555–562.

15. Трофимович Е.М., Недовесова С.А., Айзман Р.И. Экспериментальная гигиеническая оценка содержания кальция, магния в питьевой воде и уровня её жёсткости // Гигиена и санитария. 2019. №98(8). С. 811–819.

16. Хан А.В., Кожанова О.И., Сергеева С.В., Шураева А.С., Форостяная М.В. Риск здоровью населения от влияния вредных веществ, содержащихся в атмосферном воздухе и питьевой воде Саратовской области // Здоровье населения и среда обитания. 2016. № 9 (282). С. 24–27.

References

1. Abdulmutalimova TO, Revich BA. Ocenka kancerogennoho riska zdorov'ju naselenija, obuslovlennogo vysokim sodержaniem mysh'jaka v pit'evoj artezianskoj vode Severnogo Dagestana [Assessment of the carcinogenic risk to public health due to the high content of arsenic in the drinking artesian water of Northern Dagestan]. Gigiena i sanitarija. 2017;96(8):743-6. Russian.

2. Bezgodov IV, Efimova NV, Kuz'mina MV. Kachestvo pit'evoj vody i risk dlja zdorov'ja naselenija sel'skih territorij Irkutskoj oblasti [Drinking water quality and health risks in rural areas of the Irkutsk region]. Gigiena i sanitarija. 2015;94(2):15-9. Russian.

3. Grigor'ev Jul. Ljapina NV. Ocenka riska zagryznenija pit'evoj vody dlja zdorov'ja detej Tul'skoj oblasti [Assessment of the risk of drinking water pollution for the health of children in the Tula region]. Gigiena i sanitarija. 2014;93(94):23-6. Russian.

4. Karpova MV, Zemljanova MA, Mazunina DL. Biomarkery citogeneticheskikh narushenij pri vneshnesredovoj izolirovannoj jekspozicii naselenija margancem, stabil'nym stronciem iz pit'evoj vody [Biomarkers of cytogenetic disorders during isolated external exposure of the population to manganese, stable strontium from drinking water]. Gigiena i sanitarija. 2016;1(95):102-5. Russian.

5. Korotkov VV, Korotkova TS. Voprosy gigenicheskoy bezopasnosti pit'evogo vodosnabzhenija Lipeckoj oblasti [Issues of hygienic safety of drinking water supply in the Lipetsk region]. Zdravooхранenie Rossijskoj Federacii. 2010;1:52-5. Russian.

6. Korchina TJa, Minjajlo LA, Korchin VI. Izbytochnaja koncentracija marganca v pit'evoj vode i risk dlja zdorov'ja naselenija severnogo regiona [Excessive concentration of manganese in drinking water and health risks for the population of the northern region]. Zdorov'e naselenija i sreda obitaniya. 2018;2(299):28-33. Russian.

7. Mehant'ev II, Klepikov OV, Masajlova LA, Molokanova LV, Popova LV. Ocenka riska zdorov'ju naselenija Voronezhskoj oblasti dlja obosnovanija meroprijatij regional'noj sostavljajushhej federal'nogo proekta «Chistaja voda» [Assessment of the health risk of the population of the Voronezh region to justify the activities of the regional component of the federal project "Clean Water"]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2021 [cited 2021 Feb 26];1 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-1/2-2.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-1-2-2.

8. Nedovesova SA, Golovin MS, Iashvili MV, Tolstyh EA, Turbinskij VV, Trofimovich EM, Ajzman RI. Fizicheskoe razvitie i funkciya pochek podrostkov, potrebljajushhijh pit'evuju vodu s povyshennym sodержaniem vital'nyh kationov [Physical development and kidney function of adolescents who consume drinking water with an increased content of vital cations]. Zdorov'e naselenija i sreda obitaniya. 2017;10 (295):31-4. Russian.

9. Nurislamova TV, Ulanova TS, Karnazhickaja TD, Mal'ceva OA. Rezul'taty issledovanija urovnja kontaminacii krovi detej N-nitrozaminami vsledstvie potreblenija pit'evoj vody s povyshennym sodержaniem nitratov [Results of the study of the level of blood contamination of children with N-nitrosamines due to the consumption of drinking water with an increased content of nitrates]. Zdorov'e naselenija i sreda obitaniya. 2015;12 (273):48-51. Russian.

10. Prozhorina TI, Kurolap SA, Grebennikova OA. Geojekologicheskaja ocenka sostojanija centralizovannogo hozjajstvenno-pit'evogo vodosnabzhenija malyh gorodov Voronezhskoj oblasti [Geocological assessment of the state of centralized drinking water supply in small towns of the Voronezh region]. Vestnik Udmurtskogo universiteta. Serija Biologija. Nauki o Zemle. 2019;29(2):213-20. Russian.

11. Rosolovskij AP. Sostojanie istochnikov central'nogo vodosnabzhenija i vlijanie kachestva pit'evoj vody na zdorov'e naselenija Novgorodskoj oblasti [The state of central water supply sources and the impact of drinking water quality on the health of the population of the Novgorod region]. Zdorov'e naselenija i sreda obitanija. 2016;1(274):8-10. Russian.

12. Sulejmanov RA, Bakirov AB, Valeev TK, Rahmatullin NR, Baktybaeva ZB, Daukaev RA, Egorova NN. Ocenka riska zdorov'ju naselenija gornorudnyh territorij Bashkortostana, svjazannogo s kachestvom pit'evogo vodosnabzhenija [Assessment of the health risk of the population of the mining areas of Bashkortostan associated with the quality of drinking water supply]. Analiz riska zdorov'ju. 2016;4:64-71. Russian.

13. Trifonova TA, Marcev AA, Selivanov OG, Podolec AA. Gigienicheskaja ocenka sodержanija flora v vode centralizovannogo vodosnabzhenija Vladimirskoj oblasti [Hygienic assessment of the fluorine content in the water of the centralized water supply of the Vladimir region]. Gigiena i sanitarija. 2019;98(7): 701-6. Russian.

14. Trofimovich EM, Ajzman RI. Sistema metabolizma pit'evoj vody kak metodicheskaja osnova ocenki ejo mineral'nogo sostava [Drinking water metabolism system as a methodological basis for assessing its mineral composition]. Gigiena i sanitarija. 2019;98(5):555-62. Russian.

15. Trofimovich EM, Nedovesova SA, Ajzman RI. Jeksperimental'naja gigienicheskaja ocenka sodержanija kal'cija, magnija v pit'evoj vode i urovnja ejo zhjostkosti [Experimental hygienic assessment of the content of calcium, magnesium in drinking water and the level of its hardness]. Gigiena i sanitarija. 2019; 98(8): 811-9. Russian.

16. Han AV, Kozhanova OI, Sergeeva SV, Shuraeva AS, Forostjanaja MV. Risk zdorov'ju naselenija ot vlijanija vrednyh veshhestv, sodержashhihsja v atmosfernom vozduhe i pit'evoj vode Saratovskoj oblasti [Public health risk from the influence of harmful substances contained in the atmospheric air and drinking water of the Saratov region]. Zdorov'e naselenija i sreda obitanija. 2016;9(282):24-7. Russian.

Библиографическая ссылка:

Механтьев И.И., Клепиков О.В., Куролап С.А., Масайлова Л.А. Оценка связи заболеваемости населения Воронежской области с водным фактором // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №3. Публикация 2-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-3/2-1.pdf> (дата обращения: 27.05.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-3-2-1*

Bibliographic reference:

Mekhantiev II, Klepikov OV, Kurolap SA, Masajlova LA. Ocenka svyazi zaboлеваемости населения Voronezhской области s vodnym faktorom [Health risk of the population in Voronezh region related to water factor]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2021 [cited 2021 May 27];3 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-3/2-1.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-3-2-1

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-3/e2021-3.pdf>