

УДК 614.777

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

¹Джолочиева М.К., ^{1,2}Шаршенова А.А.

¹Научно-производственное объединение «Профилактическая медицина», Бишкек, e-mail: meering@mail.ru;

²Международная высшая школа медицины Международного университета Кыргызстана, Бишкек

В статье представлены показатели контроля качества питьевой воды на основе анализа регламентирующих документов (директива ЕС, руководство ВОЗ, международные и национальные стандарты). Данные результатов по качеству питьевой воды представлены по микробиологическим и санитарно-химическим показателям на основе анализа отчетных форм № 18 за 2008–2018 гг. Дана оценка состоянию водопроводов, не отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям Кыргызской Республики, 23,9% водопроводов не соответствовали требованиям санитарно-гигиенических норм. Из исследованных проб питьевой воды не соответствовали санитарным требованиям по микробиологическим показателям 8% проб, по физико-химическим показателям – 1,2% проб. Результаты анализа данных по микробиологическим показателям, свидетельствуют о снижении процента проб, не соответствующих гигиеническим требованиям с 12,7% в 2011 г. до 8% в 2018 г. В настоящей статье проведено сравнение нормируемых показателей по качеству питьевой воды КР с аналогичными других стран. Согласно Техническому регламенту «О безопасности питьевой воды» при оценке качества питьевой воды из централизованных систем, необходимо проводить исследование на наличие кишечной палочки (*E. coli*), энтерококки, колифаги в 100 мл пробы воды.

Ключевые слова: питьевая вода, водопроводы Кыргызстана, микробиологические показатели

COMPARATIVE ASSESSMENT OF DRINKING WATER QUALITY IN THE KYRGYZ REPUBLIC

¹Dzholochieva M.K., ^{1,2}Sharshenova A.A.

¹Scientific and Production Centre for Preventive Medicine, Ministry of Health Kyrgyz Republic, Bishkek, e-mail: meering@mail.ru;

²International School of Medicine of International University of Kyrgyz Republic, Bishkek

The article presents indicators of monitoring the quality of drinking water based on an analysis of regulatory documents (EU directive, WHO guidelines, international and national standards). Results data on the quality of drinking water are presented according to microbiological and sanitary-chemical indicators based on the analysis of reporting forms No. 18 for 2008-2018. An assessment is given of the condition of the system of water pipes that did not meet the sanitary and hygienic requirements of the Kyrgyz Republic, 23.9% of the system of water pipes did not meet the requirements of sanitary and hygienic standards. Of the tested drinking water samples, 8% of the samples did not meet sanitary requirements for microbiological indicators, and 1.2% of samples for physicochemical parameters. The results of the analysis of data on microbiological indicators indicate a decrease in the percentage of samples that did not meet hygiene requirements from 12.7% in 2011 to 8% in 2018. This article compares standardized indicators for the quality of drinking water in the Kyrgyz Republic with similar ones in other countries. According to the Technical Regulation «On Drinking Water», in assessing the quality of drinking water from centralized systems, it is necessary to conduct studies for the presence of *Escherichia coli* (*E. coli*), *Enterococci*, *Coliphages* in a 100 ml sample of water.

Keywords: drinking water, water supply systems of Kyrgyzstan, microbiological indicators

Вода – основной компонент необходимый для жизни. С некачественной питьевой водой и плохой санитарией обусловлены такие заболевания, как холера, диарея, дизентерия, гепатит А, брюшной тиф и полиомиелит, одним из путей передачи которых является водный. Для профилактики этих заболеваний необходимо осуществлять мониторинг за состоянием системы водоснабжения и контроль качества питьевой воды соответствующими службами.

Регламентирование качества питьевой воды продолжает оставаться перспективным направлением охраны здоровья и улучшения качества жизни населения;

периодически осуществляется пересмотр нормативов и гармонизация нормативных величин. Процессы глобализации приводят к разработке и внедрению единых требований к качеству питьевой воды.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) разрабатывает стандарты и требования, руководства по качеству питьевой воды. На основании рекомендаций ВОЗ усилиями Совета Европы разработано водное законодательство Европейского союза (ЕС), которое используется при формировании национальных водных законодательств многих стран. В целом опыт применения стандартов качества питьевой воды показал

в странах-членах ЕС их высокую эффективность и надежность. В связи с чем Кыргызская Республика, как и многие другие страны, не входящие в ЕС, приняла программы по сближению и гармонизации национальных нормативов с Директивой по питьевой воде и другими стандартами ЕС.

Целью работы является анализ состояния водоснабжения и оценка качества питьевой воды по микробиологическим и санитарно-химическим показателям и их соответствия гигиеническим требованиям Кыргызской Республики.

Материалы и методы исследования

Для изучения ситуации в отношении состояния качества питьевой воды были собраны и проанализированы регламентирующие документы ВОЗ, ЕС, в том числе директивы ЕС98/83 и нормативные правовые акты Кыргызской Республики (КР) [1–3].

Собраны отчеты санитарно-эпидемиологической службы КР за 2008–2018 гг. (отчетная форма № 18) и проанализированы сведения по состоянию водоснабжения, а также данные по микробиологическим и санитарно-химическим показателям. Для обработки данных использованы статистический и сравнительный методы анализа.

Результаты исследования и их обсуждение

В странах ЕС при регулировании качества питьевой воды применяются требования Директивы 98/83/ЕС.

Наиболее частым и распространенным риском для здоровья, связанным с питьевой водой, является микробное загрязнение, последствия которого столь серьезны, что борьба с ним всегда должна иметь первостепенное значение. По данным Министерства здравоохранения Кыргызской Республики в 2019 г. (январь – октябрь), в сравнении с данными аналогичного периода 2018 г. по общей группе кишечных инфекций наблюдался рост заболеваемости на 0,8%. Зарегистрировано 28138 случаев в 2019 г. против 27314 случаев в 2018 г., интенсивные показатели на 100 тыс. населения составили 437,3 и 433,7 соответственно. Высокие показатели заболеваемости на 100 тыс. населения были зарегистрированы в Баткенской области – 626,4 случаев, Джалал-Абадской области – 525,8 случаев и Иссык-Кульской области – 499,8 случаев, превышающие республиканский показатель соответственно на 43%, 20,2% и 14,3%.

Кыргызская Республика относится к зонам повышенной заболеваемости населения вирусными гепатитами Е,

А – водной инфекции, поражающей преимущественно беременных женщин и обуславливающей высокую летальность в данной группе. В структуре вирусных гепатитов 93,6% составляет вирусный гепатит А. Наиболее высокая заболеваемость вирусным гепатитом А зарегистрирована в областях: Баткенской (158,7 случаев на 100 тыс. населения), Джалал-Абадской (146,6 случаев на 100 тыс. населения), Ошской (118,6 случаев на 100 тыс. населения) и в г. Ош (122,4 случаев на 100 тыс. населения), при этом значения превышали республиканский показатель на 55%, 42%, 15% и 19%, соответственно [4].

Качество питьевой воды должно соответствовать гигиеническим нормативам перед ее поступлением в распределительную сеть, а также в точках водозабора наружной и внутренней водопроводной сети. Приоритетной следует считать задачу улучшения и совершенствования систем питьевого водоснабжения, представляющих наибольший риск для здоровья населения.

Использование международного опыта в разработке национальных стандартов качества питьевой воды является для Кыргызской Республики жизненной необходимостью в силу ряда объективных причин, одной из которых является высокий уровень затрат на борьбу с заболеваемостью населения, связанной с водным фактором. По данным приведенным в стратегии развития систем питьевого водоснабжения и водоотведения населенных пунктов Кыргызской Республики до 2026 г., борьба с заболеваниями, передаваемыми через питьевую воду, ежегодно обходится стране в сумму, превышающую 4,8 млрд. сомов. Среди болезней, связанных с водой, в течение ряда лет в республике имеют место вспышки брюшного тифа, при этом из всех зарегистрированных случаев брюшного тифа от 70% до 86% случаев приходится на населенные пункты, с недостаточным доступом к безопасной питьевой воде [5].

В Кыргызской Республике более 600 тыс. чел. вынуждены использовать воду из оросительных каналов и рек для хозяйственно-питьевых нужд, что усугубляет санитарно-эпидемиологическую обстановку. На 2018 г. 23,9% водопроводов не соответствуют требованиям санитарных норм, не имеют достаточных зон санитарной охраны, комплексов водоочистных сооружений, обеззараживающих установок (рис. 1).

В целом по республике более 5 тыс. водоразборных колонок находятся в неисправном состоянии. Подача воды по часам, физический износ водопроводных сетей об-

услаивают аварийные ситуации и способствуют загрязнению питьевой воды микробиологическими и химическими агентами. Водопроводной водой обеспечено 81,2% населения страны, сельское население обеспечено водой на 80,9%. В Чон-Алайском, Алайском, Каракульжинском, Кадамжайском, Таласском, Манасском, Бакай-Атинском и Аксыйском районах есть ряд населенных пунктов, где обеспеченность населения питьевой водой составляет 40–57%.

За 2018 г. были отобраны и исследованы: на физико-химические показатели 19059 проб питьевой воды, 98,8% проб соответствовали требованиям; на микро-

биологические показатели исследованы 18 999 проб, из них 92% проб соответствовали требованиям Технического регламента «О безопасности питьевой воды» (рис. 2).

Результаты анализа данных проб питьевой воды свидетельствуют о том, что большее несоответствие гигиеническим требованиям выявлено по микробиологическим показателям, чем по санитарно-химическим. Как показано на рис. 2, отмечается тенденция улучшения качества питьевой воды по микробиологическим показателям, где процент несоответствия гигиеническим требованиям снизился с 12,7% в 2011 г. до 8% в 2018 г.

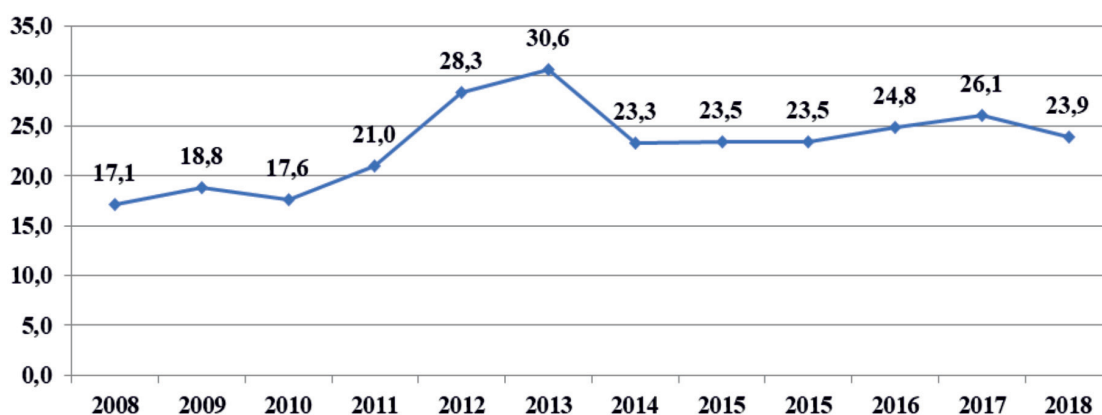


Рис. 1. Доля водопроводов, не отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям в Кыргызской Республике в 2008–2018 гг. (в процентах)

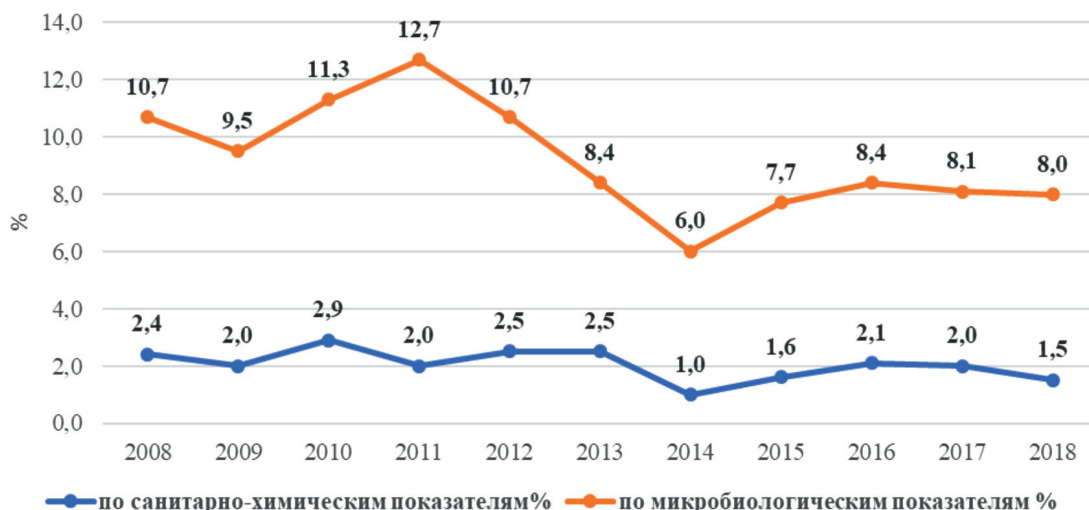


Рис. 2. Доля проб, не соответствующих требованиям Технического регламента «О безопасности питьевой воды» КР по санитарно-химическим и микробиологическим показателям в 2008–2018 гг.

Для снижения заболеваемости необходима реализация комплекса профилактических мероприятий, с целью обеспечения населения качественной питьевой водой в достаточном количестве. Одним из путей достижения вышеуказанной цели является совершенствование нормативной базы в области безопасности питьевой воды.

Нами проведен анализ несоответствия проб питьевой воды гигиеническим требованиям по микробиологическим показателям за период 2012–2017 гг. по отношению к 2018 г. Для изучения динамики количества несоответствующих проб по микробиологическим показателям проведена стандартизация на 1000 исследованных проб питьевой воды (кратность отклонения). В результате анализа полученных данных выявлено, что в 2017 г., по сравнению с 2012 г. наблюдается положительная динамика в части улучшения микробиологических показателей качества питьевой воды, то есть наблюдается снижение кратности не соответствующих гигиеническим требованиям проб с 47,5 раз (2012 г.) до 2,3 раза (2017 г.) соответственно.

Далее приведены сведения в части регламентирующих документов по оценке качества питьевой воды на основе микробиологических и паразитологических индикаторов.

В разработке требований по качеству питьевой воды сыграли большую роль международные организации. В 1958 г. впервые ВОЗ издает Международные стандарты питьевой воды. В 1963 г., 1971 г. опубликованы второе, третье издания. В 1983–1984 гг., 1993–1997 гг. и 2002–2004 гг. опубликовано первое, второе и третье издания «Руководства по обеспечению качества питьевой воды» в качестве продолжения предыду-

щих Международных стандартов ВОЗ. Всего ВОЗ опубликовала четыре издания. В 2017 г. был опубликован обновленный вариант Руководства ВОЗ.

Гигиеническое нормирование как научное направление находится в постоянном развитии, требующем решения целого ряда проблем. В таблице приведен сравнительный анализ нормативных документов, регламентирующих требования по контролю микробиологических показателей качества питьевой воды на примере Кыргызской Республики, России, ВОЗ и Директивы ЕС 98/83 [6–8].

Как видно из таблицы, стандарты качества питьевой воды, рекомендуемые ВОЗ и принятые в других странах, содержат комплекс критериев, характеризующих степень ее бактериального, вирусного загрязнения.

Так, в установлении микробиологических критериев практически во всех стандартах используется тест на наличие кишечной палочки (*Escherichia coli*), который является свидетельством фекального загрязнения питьевой воды, кроме РФ. РФ и ВОЗ используют показатель наличия колиформных бактерий, которые указывают на фекальное загрязнение, относящихся к семейству энтеробактерий (*Enterobacteriaceae*). При этом установлен нормативный показатель – отсутствие бактерий в 100 мл воды.

В целом отмечается единство подходов в установлении критериев безопасности питьевой воды, основанное на рекомендациях ВОЗ. Однако количество контролируемых критериев неодинаково. ВОЗ и ЕС подчеркивают необходимость учета национальных особенностей питьевого водоснабжения в пределах государств.

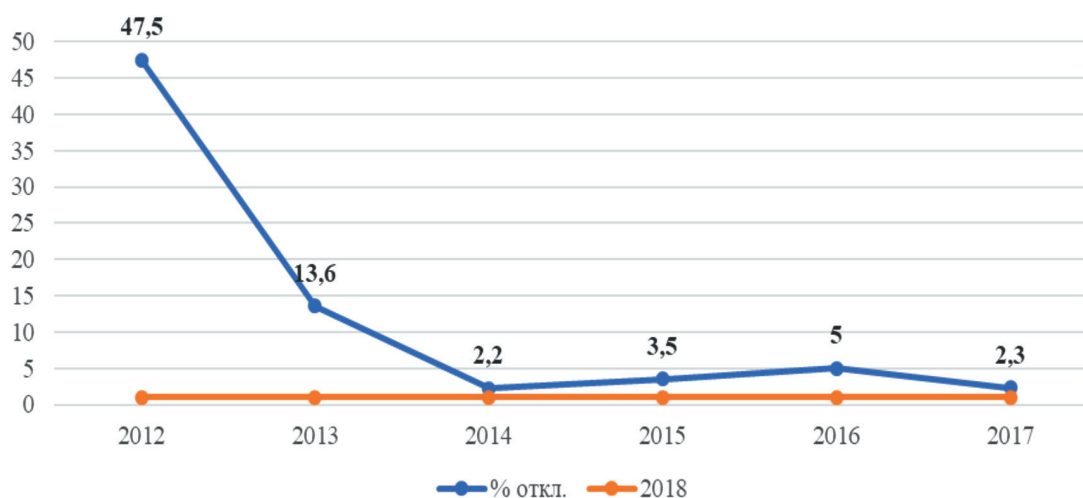


Рис. 3. Кратность отклонения проб питьевой воды по микробиологическим показателям за период 2012–2017 гг. по отношению к 2018 г.

Критерии оценки качества питьевой воды по микробиологическим показателям в соответствии с нормативными документами Кыргызской Республики и других стран

Нормативные показатели безопасности питьевой воды	Кыргызская Республика		Российская Федерация		ВОЗ	Директива ЕС98/83
	Закон КР Технический регламент «О безопасности питьевой воды»	СанПиН 2.1.4.002-03 (Действовал до 2011 г.)	СанПиН 2.1.4.1074-01	СанПиН 2.1.4.1175-02		
Термотолерантные колиформные бактерии Число бактерий в 100 мл	отменен	отсутствие	отсутствие	отсутствие	3*, 4*, 5* отсутствие	6* X
Общие колиформные бактерии Число бактерий в 100 мл	отменен	отсутствие	отсутствие	отсутствие	отсутствие	X
Общее микробное число Число образующих колонии	отменен	Бактерий в 1 мл / не более 50	Бактерий в 1 мл / не более 100	микробов в 1 мл / 100	Рекомен. 7	X
Число колифаги. Число бляшкообразующих единиц в 100 мл	отсутствие	отсутствие	отсутствие	отсутствие	Рекомен. 7	X
Споры сульфитредуцирующих клостридий Число спор	X	X	X	в 20 мл / отсутствие	Рекомен. 7	X
Кишечная палочка Число бактерий в 100 мл	отсутствие	X	X	X	отсутствие	отсутствие
Число бактерий в 100 мл	отсутствие	X	X	X	Рекомен. 7	отсутствие

*Примечание:

- 1 – питьевая вода из централизованных систем.
- 2 – питьевая вода нецентрализованного водоснабжения.
- 3 – все виды воды, предназначенной непосредственно для питья.
- 4 – обработанная вода, поступающая в систему распределения.
- 5 – обработанная вода в системе распределения.
- 6 – к воде, предназначенной для употребления людьми.
- 7 – показатель рекомендуется при контроле качества питьевой воды.

Министерство здравоохранения КР принимает меры по обеспечению нормативными требованиями на объектах водоснабжения и санитарии. В 2011 г. был принят Технический регламент «О безопасности питьевой воды» и 28.04.2017 г. Жогорку Кенешем внесены изменения в Закон Кыргызской Республики «Технический регламент “О безопасности питьевой воды”». Разработаны 7 санитарных норм и правил, которые утверждены постановлениями Правительства КР № 68 от 31 января 2018 г. «Об утверждении актов в области питьевого водоснабжения» и № 25 от 28 января 2019 г. «О внесении изменений в постановление Правительства КР “Об утверждении актов в области общественного здравоохранения”» № 201 от 11 апреля 2016 г. В Техническом регламенте «О безопасности питьевой воды» Кыргызской Республики (ТРБПВ КР) предусматривается определение наличия в 100 мл воды: кишечной палочки (*E. coli*), энтерококков и колифагов, которые при оценке качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения должны в норме отсутствовать. При оценке качества питьевой воды нецентрализованного водоснабжения необходимо определять наличие колиформных бактерий в 100 мл воды.

Для характеристики мероприятий по улучшению качества питьевой воды и оценки состояния систем хозяйственно-питьевого водоснабжения используется такой показатель, как общее микробное число (ОМЧ). Для большинства стандартов установлен норматив не более 100 колониеобразующих единиц (КОЕ) в 1 мл воды, кроме более жестких нормативов Европейского союза (ЕС) – как можно меньше КОЕ без аномальных отклонений и стандарта Российской Федерации (РФ) – не более 50 КОЕ.

В Кыргызской Республике данный показатель, так же как и показатель колиформных бактерий, применяется для оценки качества питьевой воды из нецентрализованных систем водоснабжения. Однако, в зависимости от местных природных и санитарных условий, а также эпидемической обстановки в населенном месте перечень контролируемых показателей безопасности воды из централизованных систем водоснабжения может быть расширен по соответствующей территории с включением дополнительных микробиологических показателей, в том числе и указанных выше.

В рекомендациях ВОЗ, стандартах ЕС используется такой показатель фекального загрязнения питьевой воды, как энтерококки. В техническом регла-

менте «О безопасности питьевой воды» КР для оценки загрязнения питьевой воды централизованных систем водоснабжения, внесли также показатели энтерококки и эшерихии коли, число бактерий которых должны отсутствовать в 100 мл. В КР до 2011 г., действовал СанПиН 2.1.4.002-03 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды питьевого водоснабжения. Контроль качества», где не использовали такие показатели, как энтерококки, кишечные палочки. В новом техническом регламенте также отменены показатели: термотолерантные колиформные бактерии, общие колиформные бактерии, общее микробное число.

Определение колифагов (*coliphages*) рассматривается в качестве индикатора вирусного загрязнения, показателя загрязнения питьевой воды патогенными вирусами. Данный показатель рекомендован ВОЗ, применяется в санитарных правилах России и Техническом регламенте «О безопасности питьевой воды» КР.

Заключение

В Кыргызской Республике водопроводы в 23,9% не соответствовали требованиям санитарных норм в 2018 г.

Результаты анализа данных отчетных форм по качеству питьевой воды свидетельствуют о том, что несоответствие санитарно-гигиеническим требованиям КР было выявлено больше по микробиологическим показателям (8%), чем по санитарно-химическим (1,2%).

В динамике наблюдается положительная тенденция снижения количества проб, несоответствующих санитарно-гигиеническим требованиям по микробиологическим показателям с 12,7% в 2011 г. до 8% в 2018 г.

Проведена сравнительная оценка нормируемых показателей по качеству питьевой воды Кыргызской Республики с аналогичными показателями других стран. В Технический регламент «О безопасности питьевой воды» КР (2017 г.) включены индикаторы, которые необходимо учитывать при исследовании в 100 мл проб питьевой воды: кишечные палочки, энтерококки, колифаги; в норме эти показатели должны отсутствовать (то есть 0 в 100 мл исследованной пробы питьевой воды).

Систематическая оценка качества воды водисточников и анализ выявляемых тенденций позволяет грамотно управлять процессом водоподготовки и совершенствовать технологию водоочистки, способствовать снижению развития заболеваний, обусловленных водным фактором.

Список литературы

1. Руководство по обеспечению качества питьевой воды: 4-е изд. [Guidelines for drinking-water quality 4th ed.]. Женева: Всемирная организация здравоохранения; 2017 г. [Электронный ресурс]. URL: https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/dwq-guidelines-4/ru/ (дата обращения: 15.12.2019).
2. Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption 1998L0083 – EN – 27.10.2015 – 003.001 – 17 [Электронный ресурс]. URL: <http://data.europa.eu/eli/dir/1998/83/2015-10-27> (дата обращения: 15.12.2019).
3. Закон Кыргызской Республики. Технический регламент «О безопасности питьевой воды» принят Жогорку Кенешем КР 30 мая 2011 г. В редакции Закона КР от 28.04.2017 года № 67 [Электронный ресурс]. URL: <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/111574> (дата обращения: 15.12.2019).
4. Бюллетень ДГСЭН Санитарно-эпидемиологическая служба и здоровье населения. (СЭСиЗН). Информационный бюллетень. Департамент Государственного санитарно-эпидемиологического надзора МЗ КР. 2019. № 10. С. 1–13.
5. Стратегия развития систем питьевого водоснабжения и водоотведения населенных пунктов Кыргызской Республики до 2026 года. Утверждена постановлением Правительства Кыргызской Республики от 28 марта 2016 года № 155. [Электронный ресурс]. URL: <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/99118> (дата обращения: 15.12.2019).
6. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения. Постановление от 26 сентября 2001 года № 24 с изменениями на 2 апреля 2018 года. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901798042> (дата обращения: 15.12.2019).
7. СанПиН 2.1.4.1175-02. Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников. М.: 2003. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901836057> (дата обращения: 15.12.2019).
8. СанПиН 2.1.4.002-03 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды питьевого водоснабжения. Контроль качества» утверждено постановлением Правительства КР от 20 февраля 2004 года № 9 [Электронный ресурс]. URL: <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/30956> (дата обращения: 15.12.2019).