

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА»**

**УЧЕБНО-НАУЧНО ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ КЫРГЫЗСТАНА»**

Диссертационный совет Д 14.18.583

На правах рукописи
УДК 613.3+614.777+543.95

ДЖОЛОЧИЕВА МЭЭРИМ КАЛЫЕВНА

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПОДХОДОВ И
СТАНДАРТОВ К ОЦЕНКЕ И КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ
ВОДЫ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

14.02.01 - гигиена

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Бишкек - 2020

Работа выполнена в Центре медицины окружающей среды и экологии человека Научно-производственного объединения «Профилактическая медицина» Министерства здравоохранения Кыргызской Республики.

Научный руководитель: **Шаршенова Айнаш Акыновна**
доктор медицинских наук, профессор,
профессор кафедры общественного
здравоохранения Международной высшей
школы медицины Академического консорциума
«Международный университет Кыргызстана»

Официальные оппоненты: **Джемуратов Куанычбек Абдукадырович**
доктор медицинских наук, административный
директор Ассоциации больниц Кыргызской
Республики

Адылбаева Венера Абдыгуловна
кандидат медицинских наук, проректор
по учебной и лечебной работе Кыргызского
государственного медицинского института
переподготовки и повышения квалификации
им. С.Б. Даниярова

Ведущая организация: Кыргызско-Российский Славянский университет,
кафедра гигиены медицинского факультета (720000, Кыргызская Республика,
г. Бишкек, ул. Киевская, 44)

Защита диссертации состоится 3 декабря 2020 года в 14.00 часов на заседании диссертационного совета Д 14.18.583 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора (кандидата) медицинских наук при Научно-производственном объединении «Профилактическая медицина» Министерства здравоохранения Кыргызской Республики и УНПК «Международный университет Кыргызстана» по адресу: 720005, г. Бишкек, ул. Байтик Баатыра, 34, конференц-зал 2 этаж, код доступа в режиме он-лайн защиты диссертации в Zoomwebinar - идентификатор конференции: 338-160-4413, код доступа: 12345.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеках Научно-производственного объединения «Профилактическая медицина» (720005, г. Бишкек, ул. Байтик Баатыра, 34), УНПК «Международный университет Кыргызстана» (720001, г. Бишкек, проспект Чуй, 255) и на сайте: www.nprpm.kg.

Автореферат разослан 30 октября 2020 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор медицинских наук, профессор

Д. А. Байызбекова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертации. Проблема обеспечения контроля качества питьевой воды для охраны здоровья населения Кыргызской Республики является приоритетным направлением деятельности службы общественного здравоохранения для санитарно-эпидемиологического благополучия. К важным профилактическим мероприятиям относятся: разработка нормативных правовых актов в области безопасности и качества питьевой воды; правильный выбор источников водоснабжения, мониторинг и оценка качества питьевой воды [Стратегия развития систем питьевого водоснабжения и водоотведения населенных пунктов Кыргызской Республики до 2026 года. Утверждена постановлением Правительства Кыргызской Республики № 155 от 28.03.2016].

Общеизвестно, что употребление некачественной питьевой воды может приводить к тяжелым инфекционным и неинфекционным заболеваниям. Ежегодно регистрируется около 30 тысяч случаев острых кишечных инфекций, одним из путей передачи которых является водный путь. В глобальном масштабе по меньшей мере 2 миллиарда человек используют источник питьевой воды, загрязненный фекалиями. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) предотвращение болезней, связанных с качеством питьевой воды, является глобальной проблемой здравоохранения (ВОЗ, 2019).

Глобализация торговых отношений на международной арене, способствовала осознанию потребности в создании условий для взаимного признания результатов работ, по оценке соответствия. В 1998 году Кыргызская Республика вошла во Всемирную торговую организацию, в связи с чем возникла необходимость пересмотра существующей законодательной нормативной базы, в частности, по питьевой воде и гармонизации ее с международными требованиями. Во многом удовлетворение этой потребности зависит от создания надежных систем измерений, обеспечивающих получение сопоставимых «в пространстве и времени результатов измерений» и базирующихся на принципе «один раз испытано-принято повсюду» [Политика по применению проверочных мероприятий в процессе аккредитации. - Бишкек: КЦА-ПЛ 2, 2017. - № 6. - 1 с.].

Применение международных подходов и стандартов к оценке и контролю качества питьевой воды в Кыргызской Республике является весьма актуальным, требующим постоянного научно-практического внимания для оперативного проведения адекватных мероприятий.

Известны работы кыргызских исследователей, которые касались изучения физико-химического состава, эпидемиологической, эколого-гигиенической характеристики водных источников в различных регионах республики

(Алымкулов Д. А., 1985; Бейшенкулова Р. А., 1993; Шаршенова А. А., 1998, 2007; Касымбекова К. Т., 2004; Султашев А. Ж., 2005; Абдикаримов С. Т., 2013; Белов Г. В., 2014; Ажиматова М. Р., 2015 и др.).

Гармонизация национальных нормативных документов с международными стандартами и внедрение в практику надежных методов исследования контроля качества питьевой воды это реалии времени для решения социально-экономических проблем. Следует отметить, что научные исследования в части обоснования внедрения международных стандартов и подходов к оценке качества питьевой воды по микробиологическим показателям проводились недостаточно, что и определило выбор настоящей темы диссертационной работы.

Связь темы диссертации с крупными научными программами (проектами) и основными научно-исследовательскими работами. Диссертация выполнена в рамках научно-исследовательской работы «Совершенствование системы информационного мониторинга за безопасностью питьевой воды и продуктов питания» (Госрегистрация № 0005491, Договор Научно-производственного объединения «Профилактическая медицина» Министерства здравоохранения и Департамента науки Министерства образования и науки Кыргызской Республики КР, 2009-2011 гг.) и программы «Наука ради мира» (Science for Peace SfP 982811) проекта «Микробиологическая безопасность питьевой воды в Узбекистане и Кыргызской Республике» (2007-2012 гг.).

Целью исследования является гигиеническая оценка качества питьевой воды по микробиологическим показателям с использованием метода мембранной фильтрации на основе международных стандартов, для профилактики и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Задачи исследования:

1. Проанализировать национальные и международные регламентирующие документы в области исследования микробиологических индикаторов качества питьевой воды.
2. Выполнить социологическое исследование по применению санитарно-бактериологическими лабораториями Кыргызской Республики метода мембранной фильтрации для микробиологической оценки и контроля качества питьевой воды.
3. Апробировать метод мембранной фильтрации для оценки качества питьевой воды по микробиологическим показателям, в соответствии с требованиями международных стандартов ISO.

4. Сравнить использование метода мембранной фильтрации с титрационным при исследовании качества питьевой воды на микробиологические показатели и оценить затраты на их выполнение.

5. Дать практические рекомендации по улучшению деятельности санитарно-бактериологических лабораторий для использования метода мембранной фильтрации при микробиологической оценке качества питьевой воды.

Научная новизна полученных результатов:

1. На основе анализа нормативных правовых актов (НПА) Кыргызской Республики и международных документов (директивы Европейского союза, Руководства ВОЗ, стандарты ISO и ГОСТ ИСО/МЭК 17025) научно обосновано применение международных стандартов по определению интегральных патогенных микроорганизмов методом мембранной фильтрации при оценке качества и безопасности питьевой воды.

2. Впервые на основе социологического исследования дана гигиеническая оценка возможностей санитарно-бактериологических лабораторий Кыргызской Республики по применению метода мембранной фильтрации для оценки и контроля микробиологического качества питьевой воды, согласно международным подходам.

3. Впервые был апробирован метод мембранной фильтрации для исследования микробиологических показателей качества питьевой воды с определением интегральных индикаторов: кишечная палочка и колиформные бактерии (*Escherichia coli*, *Coliform bacteria*), кишечные энтерококки (*Intestinal enterococci*), общее микробное число (ОМЧ), споры сульфитредуцирующих анаэробов (*Clostridia*), синегнойная палочка (*Pseudomonas aeruginosa*), в соответствии с международными стандартами: ISO 9308-1:2000 «Качество воды. Определение и подсчет *Escherichia coli* (*E. coli*) и колиформных бактерий. Часть 1: Метод мембранной фильтрации», ISO 7899-2:2000 «Качество воды. Подсчет и определение кишечных энтерококков. Часть 2: Метод мембранной фильтрации», ISO 6222:1999 «Качество воды. Подсчет общего микробного числа. Подсчет колоний на питательном агаре», EN 26461-2:1993 (ISO 6461-2:1986) «Качество воды. Определение и подсчет спор сульфитредуцирующих анаэробов (*Clostridia*). Часть 2: Метод мембранной фильтрации», EN 12780:2002 «Качество воды. Определение и подсчет *Pseudomonas aeruginosa* методом мембранной фильтрации».

4. Впервые проведена сравнительная гигиеническая оценка использования микробиологических методов (мембранной фильтрации и титрационного) для исследования качества питьевой воды и затрат на их выполнение; показано преимущество метода мембранной фильтрации над титрационным.

5. Даны практические рекомендации для улучшения работы санитарно-бактериологических лабораторий при оценке микробиологических индикаторов качества питьевой воды с использованием метода мембранной фильтрации.

Практическая значимость полученных результатов. Данные результатов настоящей работы явились инициативой для пересмотра НПА КР и гармонизации с международными стандартами по определению интегральных микробиологических показателей при оценке качества питьевой воды.

На основе данных анкетирования выявлены основные причины неиспользования лабораториями метода мембранной фильтрации (ММФ) для микробиологического анализа проб питьевой воды. В 74% санитарно-бактериологических лабораториях (СБЛ) в период исследования отсутствовало современное оборудование для применения метода мембранной фильтрации при исследовании качества питьевой воды на микробиологические индикаторы, согласно международным стандартам ISO.

Отработан алгоритм проведения исследования качества питьевой воды по международным стандартам ISO на определение 5 ключевых микробиологических индикаторов с использованием метода мембранной фильтрации.

Данные результатов сравнения двух методов исследования титрационного и мембранной фильтрации при оценке качества питьевой воды показало на большее преимущество последнего - ММФ.

Внедрение полученных результатов. Данные результатов микробиологического анализа проб по оценке качества питьевой воды, в отношении исследования ключевых индикаторов методом мембранной фильтрации по международным ISO стандартам, были использованы при пересмотре НПА Кыргызской Республики и гармонизации с международными документами (Закон Кыргызской Республики Технический регламент «О безопасности питьевой воды», 2011 г.).

Для шести сотрудников бактериологической лаборатории Центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора (ЦГСЭН) г. Бишкек и двух бактериологов Центра профилактики заболеваний и государственного санитарно-эпидемиологического надзора (ЦПЗиГСЭН) г. Ош проведено обучение по оценке и контролю качества питьевой воды с использованием метода мембранной фильтрации по пяти ключевым микробиологическим показателям, в соответствии с международными подходами, ISO стандартами и ГОСТ ИСО/МЭК 17025 (акт от 20.02.2020 г.).

Результаты инвентаризации по материально-техническому состоянию санитарно-бактериологических лабораторий переданы в Департамент профилактики заболеваний и государственного санитарно-эпидемиологического надзора Министерства здравоохранения КР для улучшения микробиологического мониторинга за качеством питьевой воды (акт от 25.02.2020 г.).

Метод мембранной фильтрации по определению ключевых индикаторов по оценке качества питьевой воды на основе международных стандартов ISO включен в учебную программу обучения студентов Международной высшей школы медицины г. Бишкек (акт от 02.03.2020 г.).

Экономическая значимость полученных результатов. В диссертации представлены данные по оценке затрат при выполнении микробиологического анализа качества питьевой воды методами мембранной фильтрации и титрационным. Внедрение метода мембранной фильтрации, по сравнению с титрационным, позволяет в 1,3 раза сократить общее время проведения анализа и получить окончательный результат на 24 часа раньше; экономическая значимость заключается в уменьшении количества расходных материалов и трудозатрат. Применение международных стандартов при оценке качества питьевой воды повышает доверие полученным результатам исследования и способствует развитию экспортного потенциала товарной продукции - питьевой воды из Кыргызской Республики за ее пределы.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Для обеспечения и контроля качества питьевой воды в соответствии с международными подходами необходимо проводить анализ национальных регламентирующих документов и гармонизировать с международными стандартами, в части применения метода мембранной фильтрации при исследовании интегральных микробиологических показателей.

2. Результаты социологического исследования в отношении применения метода мембранной фильтрации в санитарно-бактериологических лабораториях, как основа инвентаризации, которая позволяет выявить основные причины неиспользования данного метода для микробиологического анализа качества питьевой воды.

3. Апробация метода мембранной фильтрации и алгоритмов исследования на ключевые индикаторы: *Escherichia coli*, *Intestinal enterococci*, ОМЧ, *Clostridia perfringens*, *Pseudomonas aeruginosa* по международным ISO стандартам позволяет оценивать качество и безопасность питьевой воды.

4. Сравнение двух методов мембранной фильтрации и титрационного при исследовании качества питьевой воды на микробиологические индикаторы позволяет выявить преимущества их и недостатки.

Личный вклад соискателя. Сбор источников литературы и анализ нормативных правовых актов Кыргызской Республики и международных стандартов по питьевой воде; выкопировка и анализ отчетных форм; проведение анкетирования по оценке и контролю качества питьевой воды в санитарно-бактериологических лабораториях КР; отбор проб воды и проведение бактериологического анализа; статистическая обработка и анализ результатов микробиологических исследований проб питьевой воды, с

использованием методов в соответствии с международными ISO стандартами, проведено лично автором. Соискатель участвовала в проведении семинара по обучению сотрудников санитарно-бактериологических лабораторий по применению метода мембранной фильтрации, согласно международным стандартам ISO.

Апробации результатов исследований: Материалы диссертации были доложены на заседаниях Ученого совета Научно-производственного объединения «Профилактическая медицина» (НПО «ПМ»), научной конференции (г. Баку, 2012), круглом столе с участием бактериологов ЦГСЭН г. Бишкек и конференции молодых ученых (2012 г.).

Полнота отражения результатов диссертации в публикациях. Основные научные результаты диссертации опубликованы в 8 печатных работах, в периодических научных изданиях, вошедших в Перечень рецензируемых научных периодических изданий.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 154 страницах компьютерного текста, состоит из введения, четырех глав собственных исследований (обзора литературы, материалов и методов, результатов исследования с заключениями в конце глав), выводов, практических рекомендаций и приложений. Указатель литературы включает 128 источников, в том числе 22 источников на английском языке. Диссертация содержит 24 таблицы и 21 рисунок.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении представлены актуальность исследования, цель и задачи, научная новизна, практическая значимость. Отражены основные положения диссертации, выносимые на защиту, сформулированы научная новизна и научно-практическая значимость диссертации.

В **главе 1** приведен **обзор литературы** по оценке и контролю качества питьевой воды. Проведен анализ различных источников: нормативные правовые акты Кыргызской Республики, международные документы, ISO стандарты, руководства ВОЗ и публикации исследователей в отношении используемых методов анализа и индикаторов при оценке микробиологического качества питьевой воды, в зависимости от типа водных источников.

Глава 2. Материал и методы исследования. В качестве *объекта исследований* были санитарно-бактериологические лаборатории Центров профилактики заболеваний и государственного санитарно-эпидемиологического надзора областного, районного, городского уровней, а также Департамента государственного санитарного эпидемиологического надзора МЗ КР, отчетные формы, пробы питьевой воды, отобранные в условиях города Бишкек.

Предмет исследования: нормативно-правовые акты КР, методы санитарно-микробиологических исследований качества питьевой воды, показатели качества питьевой воды.

Для решения поставленных в работе задач были выбраны следующие методы исследования: санитарно-гигиенические, эпидемиологические, социологические (анкетирование), микробиологические, статистические.

Изучение и анализ нормативных правовых актов. Проанализированы регламентирующие документы (за 1973-2019 годы) в области исследования микробиологических индикаторов качества питьевой воды (23 НПА КР; руководства ВОЗ - 4 издания; 18 международных стандартов, в том числе стандарты Агентства по охране окружающей среды США (U.S.EPA); 14 директив ЕС, Франции; 16 нормативных документов России). Основные НПА: Закон КР Технический регламент «О безопасности питьевой воды», СанПиН 2.1.4.002-03, Инструкция № 154 по санитарно-микробиологическому и санитарно-паразитологическому анализу питьевой воды, руководства ВОЗ - четыре издания, директивы ЕС - 98/83, международные стандарты: ISO 19458:2006 «Качество воды. Отбор проб для микробиологических анализов»; ISO 7704:1985 «Качество воды. Оценка мембранных фильтров, используемых для микробиологического анализа»; EN ISO 9308-1:2000 «Качество воды. Определение и подсчет *E. coli* и колиформных бактерий. Часть 1: Метод мембранной фильтрации»; EN ISO 7899-2:2000 «Качество воды. Подсчет и определение кишечных энтерококков. Часть 2: Метод мембранной фильтрации»; EN ISO 6222:1999 «Качество воды. Подсчет общего микробного числа. Подсчет колоний на питательном агаре»; EN 26461-2:1993 (ISO 6461-2:1986) «Качество воды. Определение и подсчет спор сульфитредуцирующих анаэробов (кlostридии). Часть 2: Метод мембранной фильтрации»; EN 12780:2002 «Качество воды. Определение и подсчет *Pseudomonas aeruginosa* методом мембранной фильтрации».

В основе европейских стандартов EN ISO в части микробиологической оценки качества питьевой воды принято содержание французских стандартов. Европейские стандарты полностью воспроизведены в международные ISO стандарты.

Изучение и анализ состояния питьевого водоснабжения в КР. Проанализированы отчетные формы центров государственного санитарно-эпидемиологического надзора по состоянию водоснабжения КР. Собраны 25 отчетных форм № 18 санитарно-эпидемиологической службы за 2007-2019 годы и проанализированы сведения по состоянию водоснабжения, а также данные по микробиологическим и санитарно-химическим показателям воды.

Проведение социологического исследования в санитарно-бактериологических лабораториях. Для изучения ситуации по использованию

метода мембранной фильтрации для оценки качества питьевой воды была разработана анкета-опросник. Анкета состояла из следующих разделов: паспортной части (наименование организации, адрес, контактные данные); используемых методов для микробиологического анализа питьевой воды; перечня регламентирующих документов; состояния материально-технической базы (наличие оборудования, их состояния и др.); расходных материалов; питательных сред; тест-культур микроорганизмов; состава кадрового потенциала лабораторий; количества выполняемых анализов и исследований; экономического раздела (стоимость анализа проб/исследований). Анкетирование проведено в 2017 году.

Всего в анкетировании участвовало 50 лечебно-профилактических организаций: санитарно-бактериологические лаборатории, в том числе Департамент профилактики заболеваний и государственного санитарно-эпидемиологического надзора (ДПЗиГСЭН) Министерства здравоохранения (МЗ) Кыргызской Республики (КР), а также областные и районные ЦПЗиГСЭН и ЦГСЭН города Бишкек.

Методы исследования микробиологического анализа питьевой воды. Для оценки качества питьевой воды с одной точки водоотводящей сети, были отобраны параллельно по две пробы, которые исследованы двумя методами: титрационным (бродильным) и ММФ. Всего в ходе исследований были отобраны пробы из 129 точек водоотводящих сетей. На одну пробу питьевой воды проводили параллельно 2 исследования, на следующие показатели: *Escherichia coli* и колиформные бактерии; кишечные энтерококки; ОМЧ; споры сульфитредуцирующих бактерий; синегнойная палочка. Для контроля полученных результатов использовался соответствующий референс материал на исследуемые виды бактерий. Референс материал использовался с интервалом один на каждые 10 исследуемых проб питьевой воды. Всего проведено 982 исследования. Анализ проб питьевой воды с использованием метода мембранной фильтрации, в соответствии с международными стандартами выполнен на базе Центра медицины окружающей среды и экологии человека Научно-производственного объединения «Профилактическая медицина» Министерства Здравоохранения Кыргызской Республики.

На базе санитарно-бактериологической лаборатории ЦГСЭН г. Бишкек исследования проб питьевой воды проводили титрационным (бродильным) методом, в соответствии с СанПиНом 2.1.4.002-03. Исследования отобранных проб воды проводили на микробиологические показатели ОМЧ, ТКБ, ОКБ.

Статистическая обработка полученных данных выполнена с использованием программы Microsoft Excel 2016, метода описательной статистики и общепринятыми методами. Статистическая обработка проведена согласно учебно-методического пособия (Абдуллин К. Д., 1999).

Глава 3. Результаты социологического исследования по применению метода мембранной фильтрации для оценки и контроля качества питьевой воды. К специфическим показателям, характеризующим качество воды, относятся отдельные химические вещества и патогенные микроорганизмы. Санитарно-показательные микроорганизмы, как известно, являются индикаторами присутствия в воде патогенной микрофлоры. По величине мутности и хлорпоглощаемости можно прогнозировать обеззараживающий эффект, оперативно регулировать процессы обеззараживания и оценивать опасность загрязнения воды возбудителями инфекционных заболеваний [Тенденции изменения показателей качества воды как сигнал опасности для здоровья населения / Г. Н. Красовский, С. И. Плитман, А. И. Роговец // Гигиена и санитария: - 2003. - № 6. - С. 26-27.].

По данным Министерства здравоохранения Кыргызской Республики в 2019 году (январь-октябрь), в сравнении с данными аналогичного периода 2018 года по общей группе кишечных инфекций наблюдался рост заболеваемости на 0,8%. Зарегистрировано 28138 случаев в 2019 году против 27314 случаев в 2018 году, интенсивные показатели на 100 тысяч населения составили 437,3 и 433,7, соответственно. Высокие показатели заболеваемости на 100 тысяч 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% [Бюллетень ДГСЭН Санитарно-эпидемиологическая служба и здоровье населения. (СЭСиЗН) МЗ КР. - 2019. - № 10. - С. 1-13].

Анализ данных литературы свидетельствует о том, что в настоящее время роль воды в распространении ряда инфекционных заболеваний неоспорима. Несоответствие качества воды по микробиологическим показателям указывает на снижение уровня эпидемиологической безопасности и наличие риска здоровью, связанного с употреблением воды, содержащей патогенные микроорганизмы. Микробиологическое загрязнение может произойти за счет роста бактерий на негодных строительных материалах, контактирующих с водой используемые в водопроводных трубах и кранах [Руководство по контролю качества питьевой воды ВОЗ. - Женева, 1994. - Т. 1. - 257 с.].

В Кыргызской Республике в отношении состояния водопроводов в 2019 году 22,9% не соответствовали требованиям санитарных норм, не имели достаточных зон санитарной охраны, комплексов водоочистных сооружений, обеззараживающих установок (рис. 1). В целом по республике более 5 тысяч водоразборных колонок находились в неисправном состоянии.



Рис. 1. Доля водопроводов, не отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям в Кыргызской Республике за 2008-2019 годы (%).

В 2019 году были отобраны и исследованы на физико-химические показатели 20319 проб питьевой воды, 98,6% проб соответствовали требованиям; на микробиологические показатели исследованы 20809 проб из них 91,4% проб соответствовали требованиям Технического регламента «О безопасности питьевой воды».

Как показано на рис. 2, отмечается тенденция улучшения качества питьевой воды по микробиологическим показателям, где процент не соответствующих проб гигиеническим требованиям снизился с 12,7% в 2011 году до 8,6% в 2019 году. Однако, показатели качества питьевой воды в 2019 году, по сравнению с 2008 годом по микробиологическим показателям выше в 4,4-6,1 раза (10,7% и 8,6%, соответственно), чем санитарно-химические показатели (2,4% против 1,4%, соответственно).

На рис. 3 представлена динамика кратности отклонений проб питьевой воды, исследованных в период 2012-2017 годы, по отношению к 2018 году. Для изучения динамики была проведена стандартизация количества несоответствующих проб на 1000 проб. В результате проведенного анализа выявлено, что в городе Бишкек в 2018 году (2,3 на 1000 проб), наблюдается улучшение качества питьевой воды по микробиологическим показателям, по сравнению с 2012 годом (47,5 на 1000 проб).



Рис. 2. Доля проб, несоответствующих требованиям Технического регламента «О безопасности питьевой воды» КР по санитарно-химическим и микробиологическим показателям за 2008-2019 годы.



Рис. 3. Кратность отклонения проб питьевой воды КР по микробиологическим показателям за период 2012-2017 годы по отношению к 2018 году.

Таким образом, анализ данных отчетных форм центров профилактики заболеваний и государственного санитарно-эпидемиологического надзора службы общественного здравоохранения МЗ КР за последние десять лет

свидетельствует о том, что большее несоответствие качества питьевой воды гигиеническим требованиям по исследованным пробам установлено по микробиологическим показателям, чем по санитарно-химическим.

На рисунке 4 представлены данные о количестве (%) проводимых анализов и исследований санитарно-бактериологическими лабораториями ЦПЗиГСЭН в разрезе областей Кыргызской Республики в 2017 году, в соответствии к численности проживающего населения.



Рис. 4. Доля соответствия проводимых анализов и исследований СБЛ ЦПЗиГСЭН к численности проживающего населения, в 2017 году в разрезе областей Кыргызской Республики.

Как видно удельный вес численности населения Чуйской области составляет 30% от общего числа, при этом число анализов, проводимых СБЛ Чуйской области составляет 51% более половины всех проведенных анализов в СБЛ республики. Подобная ситуация отмечена и в Иссык-Кульской области, когда удельный вес проведенных анализов и исследований проб питьевой воды выше удельного веса численности населения. Здесь удельный вес численности населения составил 8% от общереспубликанского показателя, а удельный вес

анализов и исследований проб питьевой воды составил - 14% и 11%, соответственно.

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

Данные результатов социологического исследования по применяемым методам в санитарно-бактериологических лабораториях ЦПЗиГСЭН при санитарно-микробиологическом мониторинге питьевой воды. Обеспечение успешных экономических отношений со странами партнерами обуславливают необходимость пересмотра идеологии управления материально-технической базы испытательных лабораторий, в том числе и ЦПЗиГСЭН, поскольку объективность оценки санитарно-эпидемиологической обстановки, на основе данных лабораторного контроля, в значительной мере определяется степенью их технической оснащенности.

В данной главе приведены результаты социологического исследования по оценке оснащенности СБЛ в отношении мониторинга питьевой воды на санитарно-микробиологические показатели.

Для проведения микробиологического анализа питьевой воды в Кыргызской Республике практически все санитарно-бактериологические лаборатории используют в основном титрационный метод, в части применения современного метода мембранной фильтрации имеют возможность только 13 лабораторий, что составляет 26% от общего их числа.

Обеспечение качества проводимых исследований в полной мере зависит от наличия системы контроля качества, которая в свою очередь базируется на правильном и своевременном ведении необходимых документов по внутреннему контролю качества. Комплекс выполняемых лабораторией мероприятий и процедур, направленных на обеспечение и контроль стабильности требуемых условий роста микроорганизмов, ведения эталонных бактериальных культур, а также предупреждения неблагоприятного воздействия факторов, возникающих в процессе выполнения анализа и оценки его результатов, изложены в методическом указании 2.1.4.1057-01 «Организация внутреннего контроля качества санитарно-микробиологического исследования воды» и в международном стандарте ГОСТ ИСО/МЭК 17025 «Общие требования к компетентности калибровочных и испытательным лабораториям». На рисунке 5 приведена диаграмма по стране в разрезе областей, характеризующая ситуацию в СБЛ по наличию в них необходимых документов для соблюдения и обеспечения внутреннего контроля качества (ВКК). Диаграмма представляет усредненные показатели за 2017 год.

Как видно в отношении обеспечения ВКК в СБЛ из семи областей наибольший процент наблюдается в Чуйской области (79%) и наименьший процент - в Ошской области (43%).

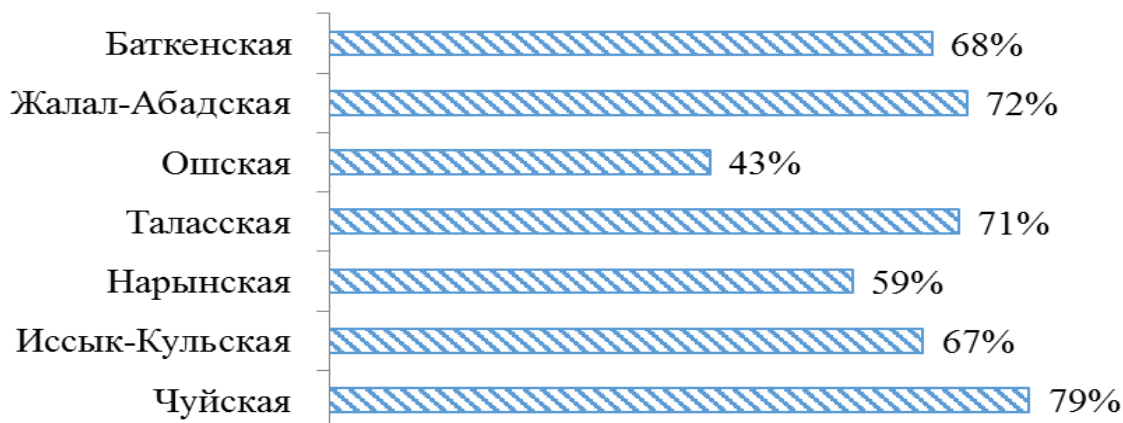


Рис. 5. Усреднённые показатели наличия в СБЛ ЦПЗиЦГСЭН МЗ КР документов по обеспечению качества в разрезе областей Кыргызской Республики.

Таким образом, данные социологического исследования позволили провести инвентаризацию в санитарно-бактериологических лабораториях ЦПЗиГСЭН на предмет возможности использования метода мембранной фильтрации в соответствии с международными стандартами ISO.

Оснащение санитарно-бактериологических лабораторий, их специфика и современность, эффективность подобранного оборудования, расходных материалов, реактивов и других составляющих, является важным звеном при обеспечении качества исследований. По результатам социологического исследования, дана оценка по отношению существующей материально-технической базы для проведения исследования качества питьевой воды методом мембранной фильтрации обеспеченность СБЛ ЦПЗиГСЭН приборами для вакуумного фильтрования воды составляет всего 42% (21 СБЛ из 50), что не позволяет пока широко использовать данный метод - ММФ.

В 7 (35%) санитарно-бактериологических лабораториях, имеющих соответствующее оборудование для анализа питьевой воды, метод мембранной фильтрации не использовался в исследованиях из-за отсутствия мембранных фильтров и подготовленных кадров.

В результате выполненной работы для улучшения мониторинга за качеством и безопасностью питьевой воды необходимо укреплять потенциал лабораторий, обеспечивая их соответствующим современным лабораторным оборудованием (в том числе фильтрационными установками и другими) для использования метода мембранной фильтрации, соответствующими расходными материалами,

питательными средами, референс материалами, а также укреплять кадры лабораторий и проводить соответствующее обучение и специализацию.

Глава 4. Оценка качества питьевой воды на основе международных подходов и стандартов. В 2011 году был принят Закон Кыргызской Республики «Об основах технического регулирования в КР», который является Техническим регламентом. Данный технический регламент гармонизирован с Директивой Совета Европейского Союза (98/83/ЕС) «О качестве воды, предназначенной для употребления людьми». В странах Европы для исследования питьевой воды, наиболее широко используют стандарты, регулирующие качество питьевой воды в соответствии с Директивой ЕС.

В работе проведено сравнение нормируемых микробиологических показателей безопасности питьевой воды согласно Закону КР Технического регламента «О безопасности питьевой воды» с аналогичными показателями Директивы Совета Европейского Союза (98/83/ЕС) «О качестве воды, предназначенной для употребления людьми» и рекомендациями ВОЗ.

В Техническом регламенте представлены нормативные показатели безопасности питьевой воды как для централизованных систем, так и нецентрализованного водоснабжения. Для микробиологической оценки качества питьевой воды из централизованных систем, *отменены* определение показателей общего микробного числа (ОМЧ), общих колиформных бактерий (ОКБ), термотолерантных колиформных бактерий (ТКБ).

Анализ международного законодательства в области питьевой воды, а также необходимость гармонизации с требованиями международных стандартов привела к *введению* теста на наличие кишечной палочки (*E. coli*), вместо теста на наличие ТКБ.

К показателям загрязнения питьевой воды относятся такие индикаторы как колифаги (*coliphages*) или бактериофаги (вирусы, бактерии), способные инфицировать *E. coli* и родственные ей бактерии. Обнаружение их наличия свидетельствует о фекальном загрязнении воды. Данный показатель рекомендован ВОЗ и указан в ТР «О безопасности питьевой воды» КР в системах водоснабжения из поверхностных источников.

В рекомендациях ВОЗ, стандартах ЕС используется такой показатель фекального загрязнения питьевой воды как энтерококки. В ТР «О безопасности питьевой воды» КР для оценки загрязнения питьевой воды централизованных систем водоснабжения, внесены показатели энтерококки и эшерихии коли, число бактерий которых должны отсутствовать в 100 мл, которые ранее не регламентировались в СанПиН 2.1.4.002-03 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды питьевого водоснабжения. Контроль качества», действующий до 2012 года (табл. 1). По стандартам директивы ЕС 98/83 не проводят тест на наличие ТКБ, ОКБ и ОМЧ. В соответствии с требованиями

Директивы ЕС для анализа проб воды, применяется метод мембранной фильтрации с использованием различных фильтрующих мембран.

Таблица 1 - Критерии оценки качества питьевой воды по микробиологическим показателям в соответствии с нормативными документами Кыргызской Республики и международных требований

Нормативные показатели безопасности питьевой воды	Кыргызская Республика				Международные требования	
	Закон КР Технический регламент «О безопасности питьевой воды»		СанПиН 2.1.4.002-03 (Действовал до 2012 г.)		ВОЗ	Директива ЕС 98/83
	1*	2*	1*	2*	3*, 4*, 5*	6*
ТКБ Число бактерий в 100 мл	Отменен	Отсут.	Отсут.	Отсут.	Отсут.	Х
ОКБ Число бактерий в 100 мл	Отменен	Отсут.	Отсут.	Отсут.	Отсут.	Х
ОМЧ Число образующих колонии	Отменен	Микроб. в 1 мл / не более 100	Бактер. в 1 мл / не более 50	Микроб. в 1 мл / не более 100	Реком. ⁷	Х
Колифаги (7*) Число БОЕ в 100 мл	Отсут.	Отсут.	Отсут.	Отсут.	Реком. ⁷	Х
Споры сульфитредуцирующих клостридий/ Число спор	Х	Х	Х	Х	Реком. ⁷	Х
Эшерихия коли Число бактерий в 100 мл	Отсут.	Х	Х	Х	Отсут.	Отсут.
Энтерококки Число бактерий в 100 мл	Отсут.	Х	Х	Х	Реком. ⁷	Отсут.

*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 - определение проводится в системах водоснабжения из поверхностных источников

Данный технический регламент гармонизирован с Директивой Совета Европейского Союза (98/83/ЕС) «О качестве воды, предназначенной для употребления людьми».

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.

В санитарно-бактериологических лабораториях КР при проведении анализа проб питьевой воды методом мембранной фильтрации руководствуются «Инструкцией № 154 по санитарно-микробиологическому и санитарно-паразитологическому анализу питьевой воды от 29.03.2012 г.».

Результаты полевых исследований проб питьевой воды методом МФ в соответствии с требованиями международных и национальных стандартов. Нами в 2012 году в рамках международного проекта были проведены полевые исследования по применению ММФ для определения пяти интегральных микробиологических показателей питьевой воды из централизованных систем, с использованием современного оборудования, соответствующих расходных материалов, питательных сред и референс материалов. Следует отметить, что анализ проб питьевой воды, отобранных в городе Бишкек проводили на базе НПО «ПМ», в соответствии с международными ISO стандартами Франции.

Результаты исследованных проб питьевой воды приведены в таблице 2, где определяли такие показатели как: кишечная палочка и колиформные бактерии, кишечные энтерококки, общее микробное число, споры сульфитредуцирующих анаэробов, синегнойная палочка.

Таблица 2 - Данные о результатах исследования проб питьевой воды на определение микробиологических показателей по международным стандартам

Индикаторы	Кол-во исследований	Результаты исследования	Кол-во Референс	Результаты референс
E. coli и coliform bacteria (NF EN ISO 9308-1:2000)	258	роста нет	28	сплошной рост
Intestinal enterococci (NF EN ISO 7899-2:2000)	258	роста нет	28	сплошной рост
ОМЧ (NF EN ISO 6222:1999)	26	роста нет	3	сплошной рост
Clostridia perfringens (NF EN 26461-2:1993)	182	роста нет	17	сплошной рост
Pseudomonas aeruginosa (NF EN ISO 12780:2002)	258	рост в одной пробе	24	сплошной рост

Параллельно с исследованием отобранной пробы воды ставился контроль с референс - эталонным образцом на соответствующий вид. Как видно из таблицы ниже, результаты исследованных образцов питьевой воды свидетельствуют об отсутствии загрязнения воды и их соответствии международным (табл. 2) и национальным (табл. 3) требованиям качества воды.

В таблице 3 представлены данные результатов исследования питьевой воды на показатели, согласно гигиеническим требованиям КР.

Таблица 3 - Данные о результатах исследования проб питьевой воды на микробиологические показатели на базе санитарно-бактериологической лаборатории ЦГСЭН

Индикаторы	Кол-во исследований	Результаты исследования
ОМЧ	73	не обнаружено
ТКБ	73	не обнаружено
ОКБ	73	не обнаружено

Результаты полученных исследований также свидетельствовали о соответствии проб воды национальным регламентирующим документам.

Таким образом, исследование проб питьевой воды с применением ММФ за изучаемый период было выполнено согласно как национальным, так и международным стандартам, с определением *E. coli* и колиформных бактерий, энтерококков, ОМЧ, сульфитредуцирующих анаэробов, клостридии. В итоге отсутствие этих интегральных показателей в пробах свидетельствовало о безопасном качестве питьевой воды в микробиологическом отношении.

Впервые апробирован метод мембранной фильтрации для оценки микробиологических показателей качества питьевой воды, в соответствии с требованиями международных стандартов ISO, на примере проб, отобранных в городе Бишкек. Были отобраны пробы питьевой воды для исследования из 129 точек и только в образцах с одной точки (что составляет 0,8% от общего числа) был обнаружен рост этих бактерий на селективной среде цетримид агар, при исследовании международным методом EN 12780:2002 «Качество воды. Определение и подсчет *Pseudomonas aeruginosa* методом мембранной фильтрации».

Применение метода мембранной фильтрации, согласно международным ISO стандартам, позволило провести изучение и оценить качество питьевой воды в условиях города Бишкек, которая в период исследования характеризовалась соответствующей гигиеническим требованиям и нормам.

Для экономической оценки ММФ и титрационного метода при выполнении анализа проб питьевой воды, необходимо было дать сравнительную

характеристику двух методик по определению микробиологических индикаторов питьевой воды из централизованного водоснабжения. В таблице 4 приведены преимущества и недостатки используемых двух методов исследования.

Таблица 4 - Сравнительная характеристика методик при исследовании микробиологических показателей проб питьевой воды

Критерии	Титрационный метод	Метод мембранной фильтрации
Объем исследуемой воды	333 мл	100 мл
Посев проб	в 9 пробирок и флаконов	фильтры помещают на 1 чашку Петри с агаром
Лабораторная посуда требуется	большое количество	меньшее количество (в 9 раз меньше)
Расход питательных сред и их розлив	большого количества	меньшего количества
Затраты труда для проведения одного анализа	больше труда затрачивается, т.к. используются 9 пробирок	меньше труда затрачивается, т.к. используется 1 чашка Петри
	<p><i>Подготовка посуды и материалов:</i> мыть, кипятить, ополаскивать, высушивать, заворачивать в бумагу, стерилизация.</p> <p><i>Подготовка питательных сред.</i></p> <p><i>Контроль питательных сред и лабораторной посуды.</i></p> <p><i>Подготовка проб питьевой воды:</i> всю используемую лабораторную посуду маркируют.</p> <p><i>Посев колонии.</i></p> <p><i>После выполнения анализа:</i> всю использованную лабораторную посуду обеззараживают.</p>	
Время проведения	требует большего времени, за счет большего количества используемой лабораторной посуды, реактивов, сред (9 пробирок и флаконов)	процесс фильтрации занимает немного времени (при использовании установки на 47 мм, и фильтре 0,45 мкм - скорость фильтрации при 90% вакууме 400-600 мл/минуту в зависимости от происхождения фильтра)
Рабочее место для проведения исследования	требуются больше места	требуются меньше места, оборудование компактное
Учёт результатов и запись (Документация)	больше (9)	меньше (1)

продолжение таблицы 4

Критерии	Титрационный метод	Метод мембранной фильтрации
Стоимость оборудования	доступно	доступно, но необходимо закупить фильтрационную установку
Установка вакуумной фильтрации	не требуется	требуется - выполнена из нержавеющей стали, что делает ее долговечной, позволяет проводить обработку пламенем - проста в использовании
Мембранные фильтры	не используются мембранные фильтры	наличие мембранных фильтров
Процесс выполнения анализа по трудоемкости	более трудоемкий из-за подготовки питательных сред в большем количестве, обработки каждой пробирки	менее трудоемкий
Метод применим	для всех видов питьевой воды	для питьевой воды, кроме мутной
Применение метода при работе в полевых условиях	невозможно	возможно
Результат	непрямой (статистический примерный), низкая точность	прямой, при подсчете колоний, высокая точность
Средняя стоимость 1 исследования	309 сом	377 сом
Расход времени на примере определение <i>E. Coli</i>	в общем 120 часов	в общем - 96 часов

Как видно из таблицы 4, для метода мембранной фильтрации необходимый объем воды - 100 мл, требуется меньшее количество лабораторной посуды и питательных сред; считается менее трудоемким; легкость использования фильтрационного аппарата и мембранных фильтров; дает возможность провести анализ пробы воды за относительно меньшее время, по сравнению с титрационным. За счет экономии времени, посуды, расходных материалов при использовании ММФ, по сравнению с титрационным методом, возможно провести исследование относительно большего количества проб воды.

Учитывая все эти преимущества ММФ, необходимо обеспечивать СБЛ фильтрационными установками для внедрения метода, в первую очередь те лаборатории, которые проводят большое количество исследований за год. При этом, применение ММФ позволяет проводить исследования проб питьевой воды в большем количестве с меньшими затратами как расходных материалов, так и трудовых, что является его преимуществом перед титрационным для контроля уровня микробной загрязненности.

Проведена сравнительная оценка результатов исследований, по оценке микробиологических показателей питьевой воды из централизованных сетей. На базе лаборатории НПО «ПМ» исследования проводились по международным стандартам ISO на определение индикаторов: *Escherichia coli* и колиформные бактерии, кишечные энтерококки, ОМЧ, споры сульфитредуцирующих бактерий, синегнойная палочка с использованием международных подходов и стандартов. Использование международных стандартов для микробиологического анализа проб питьевой воды было предоставлено в рамках совместного научно-исследовательского проекта программы «Наука ради мира» (SfP 982811) и в соответствии с стандартами ГОСТ ИСО/МЭК 17025. На базе СБЛ ЦГСЭН города Бишкек проводили исследования на определения ОМЧ, ТКБ, ОКБ титрационным методом. Полученные результаты анализов проб питьевой воды на одинаковые индикаторные показатели были идентичны и отрицательные, их отсутствие подтверждало о хорошем качестве воды и отсутствии загрязнения. Полученные результаты исследования свидетельствовали о достоверности двух методик, но результат исследования пробы ММФ относительно титрационного метода, более точен, выполняется по времени быстрее и менее трудоемкий в отношении использования количества лабораторной посуды, расходных материалов и трудовых затрат.

ВЫВОДЫ

1. Вступление Кыргызской Республики во Всемирную торговую организацию, а затем в Таможенный союз, привело к необходимости пересмотра существующей законодательно-нормативной базы, в частности, по питьевой воде и гармонизации национальных нормативных документов с международными требованиями. Подтверждением этого явилось включение интегральных показателей в НПА КР, где в соответствии с требованиями Технического регламента обязательно проведение исследований на ключевые индикаторы (Эшерихия коли, энтерококки).

2. Результаты социологического исследования позволили установить возможности санитарно-бактериологических лабораторий на применение метода мембранной фильтрации для бактериологического анализа проб

питьевой воды, при этом обеспеченность приборами для вакуумного фильтрования воды составило всего 42% (21 СБЛ из 50), что не позволяет широко его использовать в большинстве регионов страны. В 35% (7 из 21) лаборатории не применяли метод мембранной фильтрации при имеющемся оборудовании, из-за недостатка кадрового потенциала. В территориальном аспекте имеющееся оборудование лабораторий для применения ММФ распределено неравномерно, из 7 областей республики в 2-х (Чуйская и Баткенская области) оно отсутствовало. В отношении системы менеджмента качества в СБЛ из семи областей наибольший процент наблюдался в Чуйской области (79%) и наименьший - в Ошской области (43%).

3. Для оценки качества питьевой воды апробированы метод мембранной фильтрации и алгоритмы определения ключевых микробиологических индикаторов: *Escherichia coli* и колиформные бактерии, энтерококки, ОМЧ, споры сульфитредуцирующих бактерий, *Pseudomonas aeruginosa* в соответствии с международными стандартами (ГОСТ ИСО/МЭК 17025; NF EN ISO 9308-1:2000; NF EN ISO 7899-2:2000; NF EN ISO 6222:1999; NF EN 26461-2:1993; NF EN 12780). Результаты бактериологического анализа исследованных проб питьевой воды свидетельствовали о их соответствии санитарно-гигиеническим требованиям и нормам.

4. Дана сравнительная оценка результатов микробиологического анализа проб питьевой воды при использовании метода мембранной фильтрации и титрационного. При этом показаны преимущества использования метода мембранной фильтрации, в том числе экономическая выгода: сокращение прямых расходов, трудовых и получение окончательного результата исследования пробы в 1,3 раза быстрее (на 24 часа раньше, по сравнению с титрационным).

5. Даны практические рекомендации по применению метода мембранной фильтрации при оценке качества питьевой воды с использованием международных ISO стандартов в санитарно-бактериологических лабораториях.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Министерству здравоохранения КР для улучшения деятельности службы общественного здравоохранения, а именно, санитарно-бактериологических лабораторий необходимо пересматривать и вносить дополнения в НПА по внедрению современных методов анализа проб питьевой воды, в том числе метода мембранной фильтрации, согласно международным стандартам ISO.

2. Центрам госсанэпиднадзора и ЦПЗиГСЭН МЗ КР для проведения микробиологического анализа питьевой воды, согласно международным стандартам ISO, в санитарно-бактериологических лабораториях необходимо

улучшать их оснащение современным оборудованием (в том числе фильтрационными установками для мембранной фильтрации), расходными материалами, питательными средствами и референс - контрольными образцами. В основном лаборатории используют титрационный метод, в части применения современного метода мембранной фильтрации возможности их ограничены - только 13 лабораторий использовали, что составляет 26% от общего числа.

3. В санитарно-бактериологических лабораториях для обеспечения качества и безопасности питьевой воды необходимо осуществлять работу по улучшению менеджмента качества и внедрению национальных стандартов и международных подходов и требований ГОСТ ИСО/МЭК 17025. Важной составляющей для получения качественных результатов исследования является своевременное ведение документации и соблюдение процедуры обеспечения качества персоналом лабораторий.

4. Кыргызскому государственному медицинскому институту переподготовки и повышения квалификации им. С.Б. Даниярова необходимо пересмотреть программу по специализации сотрудников санитарно-бактериологических лабораторий, для использования международных стандартов при исследовании качества питьевой воды на микробиологические показатели ММФ.

5. ЦГСЭН/ЦПЗиГСЭН - необходимо принять меры по улучшению подготовки кадров для СБЛ, за счет направления на курсы обучения/специализацию для повышения уровня знаний и освоению современных методов анализа и исследования.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Джолочиева, М. К. Основные регулятивные документы в области безопасности и качества питьевой воды в КР [Текст] / М. К. Джолочиева // Медицина Кыргызстана. - 2010. - № 7. - С. 49-53. http://www.j-medicina.kg/sites/default/files/magazines/medicina_kyrguzstana_7_2010.pdf

2. Джолочиева, М. К. Регламентирующие документы и методы, используемые для оценки микробных показателей качества питьевой воды [Текст] / М. К. Джолочиева // Биомедицина. - Баку. - 2012. - № 3. - С. 40-45. <http://www.biomedicine.az/soderzanie-n.3-2012.html>

3. Джолочиева, М. К. Оценка микробиологического качества питьевой воды города Бишкек [Текст] / М. К. Джолочиева // Медицина Кыргызстана. - 2013. - № 1. - С. 46-50. http://www.jmedicina.kg/sites/default/files/magazines/medicina_kyrguzstana_1_2013.pdf

4. **Джолочиева, М. К.** Гигиеническая оценка микробиологических показателей качества питьевой воды в Кыргызской Республике [Текст] / М. К. Джолочиева, Г. А. Юсупахунова // Вестник КРСУ. - 2017. - Том 17, - № 7. - С. 128-130. <https://elibrary.ru/item.asp?id=29816673>

5. **Джолочиева, М. К.** К проблеме безопасности качества питьевой воды [Текст] / М. К. Джолочиева // Вестник КГМА. - 2017. - № 4. - С. 49-54. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30741375>

6. **Джолочиева, М. К.** Оценка состояния питьевого водоснабжения в Кыргызской Республике [Текст] / М. К. Джолочиева // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. - 2017. - № 10. - С. 72-74. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32308079>

7. **Джолочиева, М. К.** О применении метода мембранной фильтрации при оценке качества питьевой воды в Кыргызской Республике [Текст] / М. К. Джолочиева, А. А. Шаршенова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2019. - № 6. - С. 48-52. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38489002>

8. **Джолочиева, М. К.** Сравнительная оценка качества питьевой воды в Кыргызской Республике [Текст] / М. К. Джолочиева, А. А. Шаршенова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2020. - № 1. - С. 23-29. - <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42367548>

Джолочиева Мээрим Калыевнанын "Кыргыз Республикасында ичүүчү суунун сапатын баалоого жана контролдоого карата эл аралык ыкмаларды жана стандарттарды колдонуу" деген темада 14.02.01 - гигиена адистиги боюнча медицина илимдеринин кандидаты окумуштуу даражасын изденип алуу үчүн жазылган диссертациясынын

РЕЗЮМЕСИ

Негизги сөздөр: ичүүчү суу, сапат, нормативдик укуктук актылар, ISO эл аралык стандарттары, мембраналык чыпкалоо ыкмасы.

Изилдөөнүн максаты: калктын санитардык-эпидемиологиялык туруктуулугун камсыз кылуу үчүн эл аралык стандарттарга негизделген мембраналык чыпкалоо ыкмасын колдонуп, микробиологиялык көрсөткүчтөр боюнча ичүүчү суунун сапатын гигиеналык баалоо.

Изилдөөнүн объектиси: оорулардын алдын алуу жана мамлекеттик санитардык-эпидемиологиялык көзөмөлдөө борборлорунун санитардык жана бактериологиялык лабораториялары, отчеттук формалары, ичүүчү суунун үлгүлөрү.

Изилдөө предмети: Кыргыз Республикасынын нормативдик укуктук актылары, ичүүчү суунун сапатын санитардык-микробиологиялык изилдөө ыкмалары, ичүүчү суунун сапатынын көрсөткүчтөрү.

Изилдөө ыкмалары: санитардык-гигиеналык, эпидемиологиялык, социологиялык, микробиологиялык, статистикалык.

Изилдөөнүн жыйынтыгы жана илимий жаңылыгы: ичүүчү суунун сапатын баалоо боюнча борборлоштурулган системадагы ичүүчү суунун микробиологиялык көрсөткүчтөрүн аныктоо үчүн эл аралык ыкмалары, регламенттер жана ISO стандарттары колдонулат. Биринчи жолу, ичүүчү суунун микробиологиялык параметрлери *E. coli* жана колиформ бактериялары, ичеги энтерококк, жалпы микробдук саны, *P. aeruginosa*, сульфитредукциялоочу анаэробдордун (клостридия) спораларын баалоо үчүн эл аралык ISO стандарттарды колдонуу менен мембраналык чыпкалоо методу сыналды: EN ISO 9308-1:2000 «Суунун сапаты. *E. coli* жана *coliform* бактерияларын аныктоо жана эсептөө. 1-бөлүм: Мембраналык чыпкалоо методу», EN ISO 7899-2: 2000 «Суунун сапаты. Ичеги энтерококкторун эсептөө жана аныктоо. 2-бөлүм: Мембраналык чыпкалоо методу», EN ISO 6222:1999 «Суунун сапаты. Жалпы микробдук санды эсептөө. Азыктык агарда колонияларды эсептөө», EN 26461-2:1993 «Суунун сапаты. Сульфидредукциялык анаэробдордун (клостридия) спораларын аныктоо жана эсептөө. 2-бөлүм: Мембраналык чыпкалоо методу», EN 12780:2002 «Суунун сапаты. *Pseudomonas aeruginosa* мембраналык чыпкалоо методу менен аныктоо жана эсептөө». Ичүүчү суунун сапатын эл аралык стандарттарга жана улуттук гигиена талаптарына ылайык изилдөө үчүн микробиологиялык ыкмаларга салыштырмалуу баа берүү жүргүзүлдү.

Колдонуу тармагы: коомдук саламаттыкты сактоо, бактериологиялык лабораториялар.

РЕЗЮМЕ

диссертации Джолочиевой Мээрим Калыевны на тему: «Применение международных подходов и стандартов к оценке и контролю качества питьевой воды в Кыргызской Республике» на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.02.01 - гигиена

Ключевые слова: питьевая вода, качество, нормативные правовые акты, международные ISO стандарты, метод мембранной фильтрации.

Цель исследования: гигиеническая оценка качества питьевой воды по микробиологическим показателям с использованием метода мембранной фильтрации на основе международных стандартов, для профилактики и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Объект исследования: санитарно-бактериологические лаборатории центров профилактики заболеваний и государственного санитарно-эпидемиологического надзора, отчетные формы, пробы питьевой воды.

Предмет исследования: нормативные правовые акты КР, методы санитарно-микробиологических исследований качества питьевой воды, показатели качества питьевой воды.

Методы исследования: санитарно-гигиенический, эпидемиологический, социологический, микробиологический, статистический.

Полученные результаты и их новизна заключается в том, что для оценки качества питьевой воды использованы международные подходы, регламенты и стандарты ISO для определения микробиологических показателей питьевой воды из централизованных систем. Впервые апробирован метод мембранной фильтрации для оценки микробиологических показателей питьевой воды, таких как: *E. coli* и колиформные бактерии, кишечные энтерококки, общее микробное число, споры сульфитредуцирующих анаэробов (*clostridia*), *P. aeruginosa* с использованием международных ISO стандартов: EN ISO 9308-1:2000 «Качество воды. Определение и подсчет *E. coli* и колиформных бактерий. Часть 1: Метод мембранной фильтрации», EN ISO 7899-2:2000 «Качество воды. Подсчет и определение кишечных энтерококков. Часть 2: Метод мембранной фильтрации», EN ISO 6222:1999 «Подсчет общего микробного числа. Подсчет колоний на питательном агаре», EN 26461-2:1993 «Качество воды. Определение и подсчет спор сульфитредуцирующих анаэробов (кlostридии). Часть 2: Метод мембранной фильтрации», EN 12780:2002 «Качество воды. Определение и подсчет *P. aeruginosa* методом мембранной фильтрации». Проведена сравнительная оценка микробиологических методов исследования качества питьевой воды в соответствии с международными стандартами и национальными гигиеническими требованиями.

Область применения: общественное здравоохранение, санитарно-бактериологические лаборатории.

SUMMARY

of the dissertation of Meerim Dzholochieva “Application of international approaches and standards to the assessment and quality control of drinking water in the Kyrgyz Republic” for the degree of candidate of medical sciences in the specialty 14.02.01 - hygiene

Key words: drinking water, quality, regulatory legal acts, international ISO standards, membrane filtration method.

The aim of the study: is a hygienic assessment of the quality of drinking water according to microbiological indicators using the membrane filtration method based on

international standards, for the prevention and ensuring the sanitary and epidemiological well-being of the population.

Object of study: sanitary-bacteriological laboratories of the centers for disease prevention and state sanitary and epidemiological surveillance, reporting forms, samples of drinking water.

Subject of research: regulatory legal acts of the Kyrgyz Republic, methods of sanitary-microbiological studies of drinking water quality, indicators of drinking water quality.

Research methods: sanitary-hygienic, epidemiological, sociological, microbiological, statistical.

The results obtained and their novelty consist in the fact that international approaches, regulations and ISO standards are used to assess the quality of drinking water to determine microbiological indicators. For the first time, a membrane filtration method was tested to study microbiological indicators of the quality of drinking water, such as: *E. coli* and *coliform bacteria*, *intestinal enterococci*, the total microbial number, spores of *sulfite-reducing bacteria (clostridia)*, *P. aeruginosa* using international methods in accordance with ISO standards: EN ISO 9308-1:2000 “Water quality. Detection and enumeration of *E. coli* and *coliform bacteria*. Part 1: Membrane filtration method”, EN ISO 7899-2:2000 “Water quality. Detection and enumeration of *intestinal enterococci*. Part 2: Membrane filtration method”, EN ISO 6222:1999 “Water quality. Enumeration of culturable micro-organisms. Colony count by inoculation in a nutrient agar culture medium”, EN 26461-2:1993 “Water quality. Detection and enumeration of spores of sulfite-reducing anaerobes (*clostridia*). Part 2: membrane filtration method”, EN 12780:2002 “Water quality. Detection and enumeration of *P. aeruginosa* by membrane filtration”. A comparative assessment of microbiological methods for studying the quality of drinking water in accordance with international standards and national hygiene requirements has been carried out.

Scope: public health, sanitary and bacteriological laboratories.

Подписано к печати 30.11.2020 г.; Формат 60 x 90/16
Бумага офсетная. Объем 1,3 п.л.; тираж 100 экз.
Отпечатано в НПО «ПМ»
г. Бишкек, ул. Байтик Баатыра, 34
Тел. 54-45-81

