

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК КЫРГЫЗСКОЙ  
РЕСПУБЛИКИ  
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ИНСТИТУТ  
ГЕОЛОГИИ им. М.М. АДЫШЕВА

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ  
РЕСПУБЛИКИ  
КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. И. РАЗЗАКОВА

ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА И ГОРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
им. У. А. АСАНАЛИЕВА

На правах рукопись  
УДК556.38:628.1:502.55(575.2)(043.3)

**Бейшенкулова Динара Асанкановна**

**РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА  
ОСНОВЕ НЕЗАМЕРЗАЮЩЕЙ ВОДРАЗБОРНОЙ  
КОЛОНКИ**

25.00.36 – Геоэкология

**Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук**

Бишкек - 2008

Работа выполнена на кафедре «Охрана окружающей среды и рационального использования природных ресурсов» Института горного дела и горных технологий им. академика У. Асаналиева при Кыргызском Государственном Техническом Университете им. И. Раззакова.

Научный руководитель: чл.-корр. ИА КР, доктор технических наук, профессор,  
**Маймеков Зарлык Капарович**

Официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор,  
**Сейткажиев Адеубай Садакбайулы**  
  
кандидат технических наук, с.н.с.  
**Иманбеков Сейит Толомушевич**

Ведущая организация: Кыргызско-Российский Славянский  
Университет им. Б.Н.Ельцина

Защита состоится 16 мая 2008 года в 15.00 часов на заседании Совета по защите диссертаций Д 25.07.358 при Институте геологии НАН КР имени М.М.Адышева и Институте горного дела и горных технологий КГТУ по адресу: 720481, г. Бишкек, бульвар Эркиндик, 30.

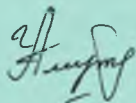
Тел.: +996 312 662880 Факс: 996 312 682588 E-mail: [geol@ists.kg](mailto:geol@ists.kg)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института геологии НАН КР по адресу: 720481, г. Бишкек, бульвар Эркиндик, 30.

Автореферат разослан 14 апреля 2008 г.

Решением диссертационного совета от 24 января 2008 года протокол № 3 диссертация принята к защите и разрешается печатание автореферата.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат географических наук



Б.У. Абылмейзова

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы диссертации.** Проблема доступа к качественной питьевой воде в отдельных регионах Кыргызской Республики остается чрезвычайно острой. Из-за неудовлетворительного технического состояния системы водоснабжения населения, особенно в сельской местности республики, растет потребление ее из децентрализованных источников (колодцы, водоемы, арыки). Многие водоразборные колонки не функционируют из-за разрыва металлической трубной штанги, обусловленного замерзанием остаточной воды в ней в зимних условиях. В отдельных случаях трещины, имеющиеся в трубных штангах колонки, являются основной причиной повышения мутности питьевой воды. В этих условиях научное обоснование, разработка и практическая реализация новой конструкции незамерзающей водоразборной колонки для бесперебойного, эффективного и рационального использования питьевой воды является актуальной научно-практической задачей.

Диссертационная работа проводилась в соответствии с планом НИР на 1996-2006гг.: «Экогеохимическое исследование воды, осадков, горных пород и руд» кафедры «Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов» Кыргызского горно-металлургического института (КГ-МИ) и Института горного дела и горных технологий им. академика У. Асаналиева при Кыргызском Государственном Техническом Университете им. И. Раззакова.

**Цель и задачи исследования.** Целью работы является повышение качества питьевых вод на основе исследования состояние водоразборных колонок, уровня обеспеченности питьевой водой населения республики на их основе и разработки новой конструкции незамерзающей водоразборной колонки для рационального использования питьевой воды.

В соответствии с поставленной целью определены следующие задачи исследования:

-исследование и оценка условий функционирования водоразборных колонок на местностях, как технических средств обеспечения питьевой водой, и как источников воздействия их на окружающие экосистемы, включая человека;

-анализ, оценка и определение уровня обеспеченности населения питьевой водой на основе водоразборных колонок и составление спектра их распределения с учетом их ввода и функционирования по отдельным регионам республики;

-на основании аналитических данных установление лимитирующих концентраций реагентов для обработки и обеззараживания питьевой воды в источниках, а также выявление эффективных способов минимизации основных загрязнителей в воде;

-установление изменения мутности питьевой воды в водоразборных колонках, определение зависимости величины мутности от концентрации загрязнителей воды и получения расчетных формул;

-разработка новой конструкции незамерзающей водоразборной колонки для эффективного и рационального обеспечения качественной питьевой водой и ее апробация в производственных условиях.

**Научная новизна.** Выявлены основные причины и закономерности изменения мутности питьевых вод в водоразборных колонках; определен характер распределения водоразборных колонок, как технических средств обеспечения питьевой водой и установлены недостатки при их функционировании; разработана новая конструкция водоразборной колонки и она защищена патентом Кыргызской Республики №552.

**Практическая значимость полученных результатов.** Водоразборная колонка прошла промышленно-эксплуатационное испытание и внедрена в системах водоснабжения цеха нестандартного производства акционерного общества «Автомаш-Радиатор» г. Бишкек (акт внедрения от 11.05.2004г.). Новая конструкция водоразборной колонки рекомендована к серийному изготовлению на производстве АО «Автомаш-Радиатор» г. Бишкек.

**Основные положения диссертации, выносимые на защиту:**

- обеспечение питьевой водой население республики в основном осуществляется на основе водоразборных колонок, неравномерно распределенных и функционирующих во многих случаях с остаточной водой в трубных штангах; замерзание воды в трубных штангах приводит к ее разрыву и способствует загрязнению жидкости механическими примесями, влияющие на качественные показатели воды;
- изменение мутности питьевой воды, потребляемых из водоразборных колонок, зависит от технического состояния колонок и от избыточного количества гидрооксидов ( $Al(OH)_3$ ,  $Fe(OH)_3$ ) и солей ( $NaCl$ ,  $MgSO_4$ ,  $MgCl_2$ ), присутствующих в питьевой воде. Зависимости величины мутности воды от концентрации примесей выражаются эмпирическими линейными уравнениями;

- новая конструкция незамерзающей водоразборной колонки, защищенная патентом Кыргызской Республики, для эффективного и рационального обеспечения качественной питьевой водой и практические результаты ее апробации.

**Методы исследования.** В диссертационной работе приведены научные исследования, включающие анализ и обобщение литературных и экспериментальных данных, технических отчетов по оценке геоэкологического состояния систем водоснабжения и водоразборных колонок с использованием статистических, химических и геохимических методов анализа, а также метода турбидиметрии с применением современного прибора типа Тигв 550 IR и сравнительных систем ISO 7027/OIN-27027; осуществлен анализ данных проектов Всемирного банка (ВБ) «Сельское водоснабжение и санитария» и Азиатского банка развития (АБР) «Предоставление инфраструктурных услуг на уровне населенных пунктов».

**Личный вклад соискателя** заключается в определении, анализе и оценке технических, экологических характеристик водоразборных колонок с учетом проектных данных, местных специфических условий и функционирования колонок, как технических средств обеспечения питьевой водой, и как источников воздействия их на окружающие экосистемы; составлении спектра распределения водоразборных колонок в отдельных жилмассивах г. Бишкека с учетом их ввода и функционирования; установлении зависимости величины мутности питьевой воды от концентрации гидрооксидов и солей; получении расчетных формул; разработке новой конструкции водоразборной колонки; апробации ее в практических условиях, получении акта внедрения и патента КР.

**Апробация результатов диссертации.** Основные результаты исследования докладывались на IV съезде гигиенистов, эпидемиологов, микробиологов, паразитологов и инфекционистов КР (Бишкек, 2002), II конференции, посвященной 10-летию кафедры «Охрана окружающей среды и рационального использования природных ресурсов» Кыргызского горно-металлургического института им. академика У. Асаналиева (Бишкек, 2002), международной научно-практической конференции «Процессы, машины и аппараты промышленных технологий» (Машины и аппараты химических производств, Шымкент, Республика Казахстан, 2006), международной научно-технической конференции «Инновации в образовании, науке и технике» (Кыргызский государственный технический университет, Бишкек,

2006), второй международной научно-практической конференции «Горное дело и металлургия в Казахстане. Состояние и перспективы» (Казахский национальный технический университет, Алматы, 2006).

**Опубликованность результатов.** По теме диссертации опубликовано 9 статей и получен патент Кыргызской Республики №552.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, 3 глав, выводов и 2 приложений. Перечень использованной литературы включает 194 наименований. Работа изложена на 182 страницах компьютерного текста, включающего 39 таблиц, 11 рисунков и 72 страницах приложений.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении раскрывается актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, определены основные защищаемые положения, приводятся методы исследований, определена научная новизна, практическая ценность работы, а также отмечены публикации, апробация результатов диссертации и кратко излагается структура диссертации.

В первой главе рассмотрены физико-химические и экологические проблемы питьевого водоснабжения населения на основе анализа литературных и собственных научных исследований. Снабжение населения чистой питьевой водой в достаточном количестве имеет важное санитарно-гигиеническое значение. При этом следует отметить, что не во всех мегаполисах питьевая вода соответствует физиологическим потребностям человека. Кроме того, наблюдается устойчивая тенденция постоянного снижения качества воды в источниках, что и объясняется отсутствием зон санитарной охраны и несоблюдением режима хозяйственной деятельности в местах расположения водопроводных систем. В связи с этим необходимость регламентирования качества воды питьевых водопроводов как на основе местных норм, учитывающих сложившиеся природные и гидрогеологические условия, так и международных норм, которыми должны устанавливаться предельно-допустимые концентрации (ПДК) микроэлементов и загрязняющих веществ в питьевой воде, а также бактериологическое качество воды являются важной научной задачей. Соответственно в главе 1 настоящей диссертации нами были изложены современные способы химического, физического, бактериологического и биологического контроля качества питьевой воды на основе

подробного анализа литературных данных. Показано, что имеющиеся литературные данные по указанным выше показателям воды носят явно противоречивый характер и в большинстве случаев не отвечают требованиям национального и международного стандартов.

С учетом изложенных выше обстоятельств впервые нами были приведены систематизированные данные о влиянии питьевой воды на компоненты окружающей среды, практические аспекты минимизации загрязнителей в питьевой воде и эффективные способы обработки питьевой воды для ее употребления с целью использования их в качестве аппарата исследований и создания системной методологии по питьевой воде.

Отмечено, что организму необходима не собственно  $H_2O$ , а питьевая вода, представляющая собой определенный раствор солей, т.е. электролит определенного состава. Отмечено, что чем ближе питьевая вода к физиологическим потребностям человека ( $pH=7$ , общая жесткость 3-4,5 мг -экв/л, отсутствие тяжелых металлов, допустимый уровень железа и т.д.) тем она доброкачественнее и препятствует возникновению в организме многих заболеваний.

На основе аналитических данных нами были выявлены лимитирующие концентрации отдельных реагентов в воде и показано: концентрация  $Na^+ > 10^7$  мг/л повышает кровяное давление; кариес зубов обусловлен недостатком фтора (нормальная  $C_F = 0,7-1,5$  мг/л, 1,2-1,3 мг/л зимой и 0,6 мг/л летом), 2 мг/л  $F^-$  развивает флюороз и костное заболевание,  $C_F = 5$  мг/л является токсичным (фторирующие реагенты:  $NaF$ ,  $Na_2SiF_6$  - сухие,  $HF$ ,  $H_2SiF_6$  - жидкие, реагенты снижающие  $C_F$  -  $Mg(OH)_2$ ,  $Al(OH)_3$ , 98%  $H_2SiO_3$  и 2%  $Al$ ); переход  $NO_3^-$  в  $NO_2^-$  в воде приводит к метагемоглобинемии детей и подростков (нормальная  $C_{NO_3} < 10$  мг/л, способы удаления  $NO_3^-$  из воды - ионирование, восстановление в  $NH_3$  и  $N_2$ , биохимические процессы); хлорирование без предварительного фильтрования воды приводит к образованию тригалогенметана в результате реакции хлора с естественными примесями воды; фитопланктоны, водоросли способны аккумулировать радиоактивные изотопы; наличие свинца в воде обусловлено использованием свинцовых водопроводных труб, а органических веществ - за счет применения удобрений; загрязнение воды тетрахлорэтиленом имеет место при использовании виниловых асбестоцементных труб.

Отмечено, что улучшение органолептических свойств питьевой воды может быть достигнуто озонированием и адсорбционной доочисткой на гранулированном активированном угле; комплексным использованием хлорирования и фторирования; использованием медного купороса против цветения водорослей в воде; содово-известковым умягчением; перевод опресненной воды в питьевую может быть достигнуто на основе последовательного использования солей:  $\text{NaHCO}_3 \cdot \text{NaF}$ ,  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaHSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ; Эффективное обеззараживание воды может быть достигнуто на основе использования реагентов: озон, 6%  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$  с  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{Ag}$ ,  $\text{J}_2$ , УФ-лучи,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{ClO}_2$ ; обязательное обеззараживание резервуаров и трубопроводов для питьевой воды хлорной известью с использованием гипохлорита натрия (доза активного хлора составляет  $< 50 \text{ мг/л}$ ,  $\tau_{\text{лес}} = 12\text{ч}$ ). Отмечено, что применение  $\text{ClO}_2$  целесообразно в тех случаях, когда одновременно с обеззараживанием необходимо улучшение вкуса и запаха воды; использование озона - для разрушения фенола, а препаратов иода- для обработки питьевой воды в аварийных ситуациях (землетрясения, наводнения, военные действия). Отмечено, что иод в настоящее время достаточно широко применяется для обеззараживания воды в частных плавательных бассейнах, т.е. в условиях малого водоснабжения; обеспечение полного обеззараживания, обесцвечивание и дезодорирование воды целесообразно на основе  $\text{O}_3$  не только на последней стадии водоподготовки, но и после обработки воды коагулянтами и флокулянтами, и перед фильтрованием на активных илах.

Во второй главе рассматриваются проблемы снабжения населения чистой доброкачественной питьевой водой. Рост числа сельских населенных пунктов, новых жилмассивов вокруг крупных городов, а также расширение существующих жилых территорий ставят задачи по созданию новых и совершенствованию существующих систем водоснабжения, в том числе и водоразборных колонок с учетом местных специфических условий. Поэтому настоящий раздел диссертации посвящен анализу и оценке функционирования водоразборных колонок, а также определению уровня обеспеченности питьевой водой населения на их основе в отдельных регионах республики.

При оценке технического и экологического состояний водоразборных колонок нами были учтены и подробно приведены в диссертации следующие характеристики: районы, села, хозяйственные дворы, количество населения; год строительства водопроводов, время

реконструкции; количества дворов, имеющих дворовые вводы (гусаки); головные водозаборные сооружения, вид, марка, мощность глубинных насосов; тип установки обеззараживания воды; ограждения ГВС; электрическое освещение и охрана в ГВС; водонапорные сети и их протяженность, водоводы, материал трубы и диаметр, разветвленные сети; водоразборные колонки и пожарные гидранты; емкости для питьевой воды, количество, тип резервуара, водонапорная башня, материал; место расположения, вместимость воды, зона санитарной охраны; насосная станция, количество, тип насоса, общетехническое состояние; время эксплуатации нового водопровода; протяженность водопроводных линий (отремонтированных, построенных); водоразборные колонки (отремонтированные, вновь установленные), процент обеспечения населения области питьевой водой. Ниже приведены определенные нами уровни обеспеченности населения республики питьевой водой на основе водоразборных колонок (рис.1-7):

Ысыккульская область. Количество водоразборных колонок в районах составляет: Джети-Огузский-1139; Тюпский -776; Ысыккульский —704; Ак-Суйский- 853; Тонский -824; в 2001-2007 гг. отремонтировано 395 и вновь установлено 174 новые водоразборные колонки, суммарное количество водоразборных колонок по области-4470, обеспеченность питьевой водой -86,4% (рис.1).

Таласская область. Количество водоразборных колонок в районах составляет: Таласский-1040; Бакайатинский -592; Карабурунский-681; Манасский-342; в 2001-2007 гг. отремонтировано 390 и вновь установлено 125 новых водоразборных колонок, суммарное количество водоразборных колонок по области-2780, обеспеченность питьевой водой -88,5% (рис.2).

Нарынская область. Количество водоразборных колонок в районах составляет: Жумгалский -346; Атбашинский -364; Кочкорский - 794; Акталинский-239; Нарынский-488; в 2001-2007 гг. отремонтировано 519 и вновь установлено 193 новые водоразборные колонки, суммарное количество водоразборных колонок по области-2424, обеспеченность питьевой водой -66,9% (рис.3).

Чуйская область. Количество водоразборных колонок в районах составляет: Аламединский-180; Чуйский-586; Жайылский-368; Панфиловский-578; Московский-864; Сокулукский-350; Ысыкатынский- 1130; Кеминский- 447; в 2001-2007 гг. отремонтировано 498 и вновь установлено 726 новых водоразборных

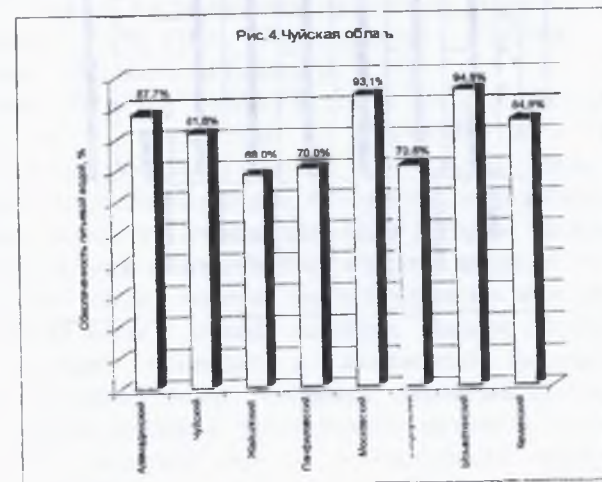
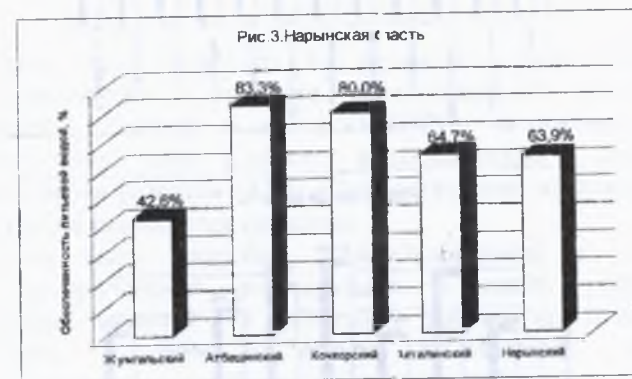
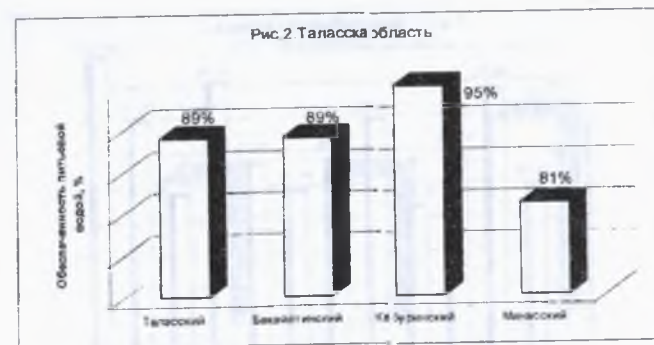
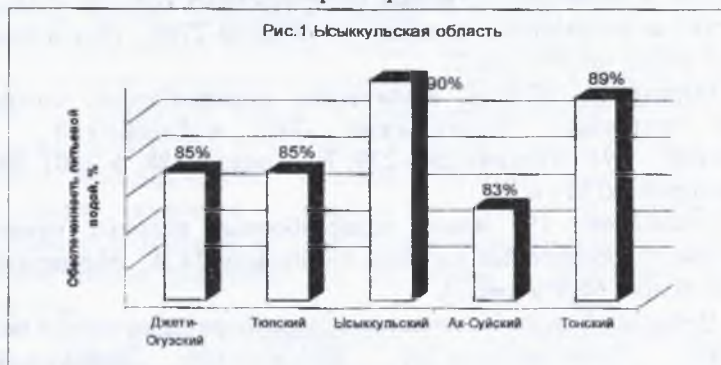
колонок, суммарное количество водоразборных колонок по области-4503, обеспеченность питьевой водой -81,3% (рис.4).

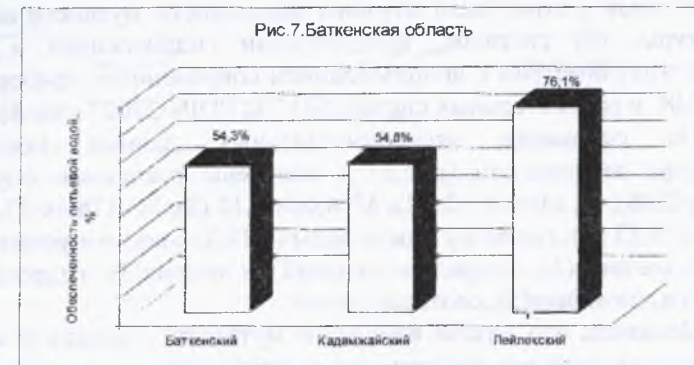
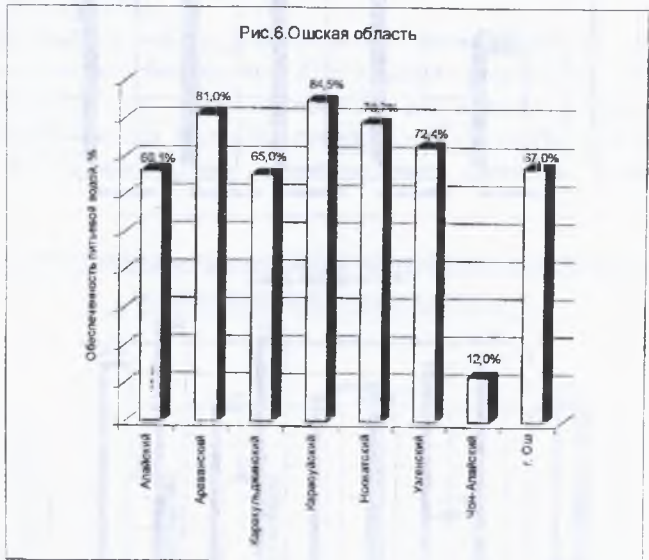
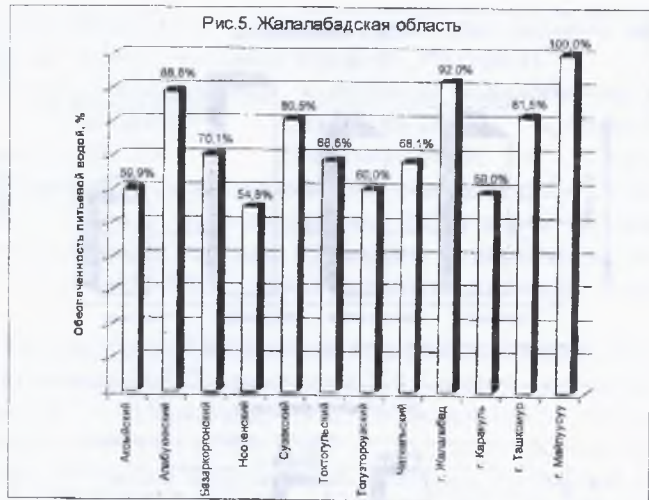
**Жалалабатская область.** Количество водоразборных колонок в районах составляет: Аксыйский-288; Алабукинский-955; Базаркоргонский—590; Ноокенский-805; Сузакский-665; Токтогульский-412; Тогузтороузский-66; Чаткальский-41; г.Жалалабат-131; в 2001-2007 гг. отремонтировано 225 и вновь установлено 329 новых водоразборных колонок, суммарное количество водоразборных колонок по области-4282, обеспеченность питьевой водой -73,6% (рис.5).

**Ошская область.** Количество водоразборных колонок в районах составляет: Алайский-272; Араванский-704; Каракульджинский-419; Кара-суйский-1434; Ноокатский-1972; Узгенский-1050; Чон-Алайский-42; Жапалак, г.Ош-107; в 2001-2007 гг. отремонтировано 619 и вновь установлено 870 новых водоразборных колонок, суммарное количество водоразборных колонок по области- 6870, обеспеченность питьевой водой-65,8% (рис.6).

**Баткенская область.** Количество водоразборных колонок в районах составляет: Баткенский-879; Кадамжайский -333; Лейлекский-705; в 2001-2007 гг. отремонтировано 240 и вновь установлено 298 новых водоразборных колонок, суммарное количество водоразборных колонок по области-3215, обеспеченность питьевой водой -61,7% (рис.7).

Уровни обеспеченности населения республики питьевой водой на основе водоразборных колонок:





Здесь следует отметить, что ремонтно-строительные работы были осуществлены Сельскими общественными объединениями потребителей питьевой воды (СООППВ) на основе проектов Всемирного банка (ВБ) «Сельское водоснабжение и санитария» и Азиатского банка развития (АБР) «Предоставление инфраструктурных услуг на уровне населенных пунктов».

Нами были подробно проанализированы и установлены спектры распределения действующих и вновь установленных водоразборных колонок в отдельных районах г. Бишкека, и в прилегающих к ним новых жилмассивах. Количество функционирующих водоразборных колонок в районах составило (шт.): Ленинском – 126 (172 в не рабочем состоянии), Октябрьском – 54 (45), Первомайском – 170 (100), Свердловском – 157(90), в новых жилмассивах – 357; всего по Бишкеку – 1271.

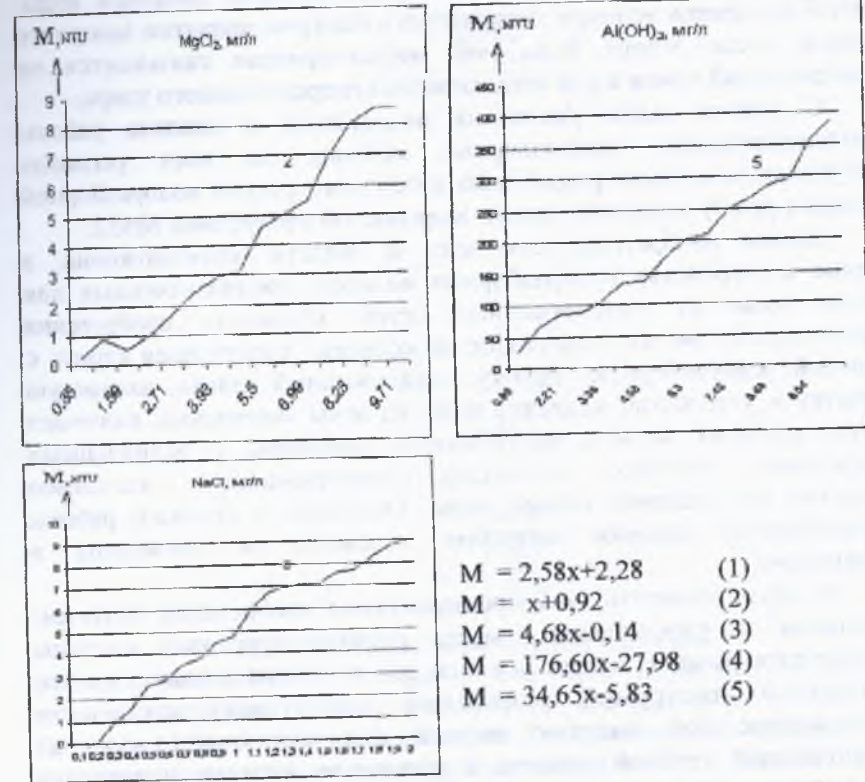
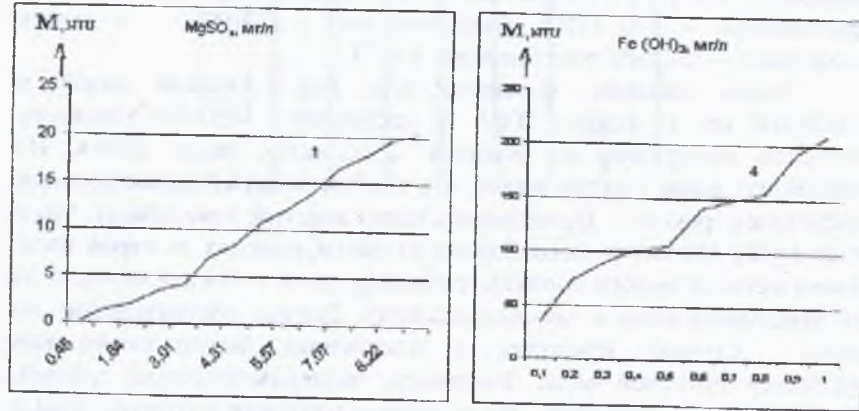
Таким образом, обеспеченность сел питьевой водой в республике на 1 января 2007 г. составляет 74,9 %. Суммарное количество водоразборных колонок в областях равно 28544. Из приведенных выше данных видно, что многие водоразборные колонки подвергались ремонту. Проведенные наши анализы показывают, что в большинстве случаев водоразборные колонки выходят из строя из-за разрыва металлического корпуса трубной штанги в нижней ее части за счет замерзания воды в зимних условиях. Данное обстоятельство во многих случаях приводит к изменению физико-химических показателей питьевой воды. Например, экспериментальные данные, полученные нами, показали, что величины мутности питьевой воды в водоразборных колонках без и с разрывами трубной штанги значительно отличались.

В связи с этим были изучены зависимости мутности воды от температуры, pH раствора, концентрации гидрооксидов и солей методом турбидиметрии с использованием современного прибора типа Тигв 550 IR и сравнительных систем ISO 7027/OIN-27027 (рис.8).

На основании экспериментальных данных построены графические зависимости (рис.8) и получены расчетные формулы:  $M=2,58x+2,28$  (1);  $M=x+0,92$  (2);  $M=4,68x-0,14$  (3);  $M=176,6x-27,98$  (4);  $M=34,65x+5,83$  (5); где M-мутность воды (NTU), x-концентрация (мг/л) сульфата магния (1), хлоридов магния(2) и натрия(3), гидрооксидов железа(4) и алюминия(5), соответственно.

Показано, что резкое изменение мутности питьевой воды в водоразборных колонках обусловлено за счет наличия малых примесей гидрооксидов алюминия и железа в жидкости (рис.8), что связано с протеканием гидромеханических и коррозионных процессов на поверхности трубной штанги. Поэтому с целью усовершенствования конструкции водоразборной колонки и предотвращения замерзания воды в трубной штанге, а также исключения загрязнения питьевой воды глинистыми частицами и коррозионными примесями, нами была разработана новая конструкция незамерзающей водоразборной колонки, представленная в разделе 3 настоящей диссертации.

Рис.8. Зависимости мутности воды от концентрации (x) гидрооксидов и солей



$$M = 2,58x + 2,28 \quad (1)$$

$$M = x + 0,92 \quad (2)$$

$$M = 4,68x - 0,14 \quad (3)$$

$$M = 176,60x - 27,98 \quad (4)$$

$$M = 34,65x + 5,83 \quad (5)$$

В третьей главе приводится разработка новой конструкции водоразборной колонки для эффективного и рационального использования питьевой воды. В предыдущих разделах показано, что водоразборная колонка в основном используется для распределения питьевой воды населению в сельской местности. При этом одним из недостатков используемых водоразборных колонок является возможность наполнения корпуса колонки водой, остающейся от предыдущих отборов воды потребителями в объемах, не обеспечивающих единовременный отсос воды, сливающейся из трубы-штанги. В результате летом обеспечивается застой жидкости в корпусе колонки, а зимой замораживание воды. Другим недостатком водоразборных колонок является возможность неограниченного разового отбора воды не по целевому назначению путем внешней принудительной фиксации нажимного рычага колонки в рабочем



положении, что приводит к значительным потерям питьевой воды. Третий недостаток колонки заключается в быстром закрытии запорного клапана после отбора воды, что неблагоприятно сказывается на водопроводной линии из-за возникновения гидравлического удара.

С учетом выше указанных недостатков и анализа работы функционирующих водоразборных колонок во всех регионах республики нами была разработана новая конструкция водоразборной колонки (рис.9) и получен патент Кыргызской Республики №552.

Данное изобретение относится к области водоснабжения, а именно к устройству водоразборных колонок, предназначенных для отбора воды из водопроводных сетей. Сущность изобретения заключается в том, что водоразборная колонка, содержащая корпус с крышкой, водоразборную трубку, подпружинный клапан, нажимную рукоятку и устройство удаления воды из зоны замерзания, включает полую трубную штангу, заглушенную клапаном, с радиальными отверстиями: круглую прокладку, перекрывающую кольцевое отверстие при наличии отбора воды. Описание и принцип работы водоразборной колонки подробно изложены и приведены в диссертации.

Следует отметить, что преимуществом изобретения является: упрощение и удешевление (вместо роликово-троссовой системы используется рычаг с малым усилием для открытия клапана; вместо двухтрубной конструкции разработана однотрубная); исключение роликово-троссовой системы; полный слив остаточной воды из водоподводящей трубной штанги, в результате чего не происходит замерзание воды, приводящее к разрыву трубной штанги. Соответственно, создается реальное условие для эффективного использования отдельных водоразборных колонок и рационального потребления самой питьевой воды. Таким образом, предложенная конструкция водоразборной колонки отличается от существующих устройств меньшим количеством деталей и металлоемкостью (в 3 раза), простотой изготовления и надежностью в эксплуатации.

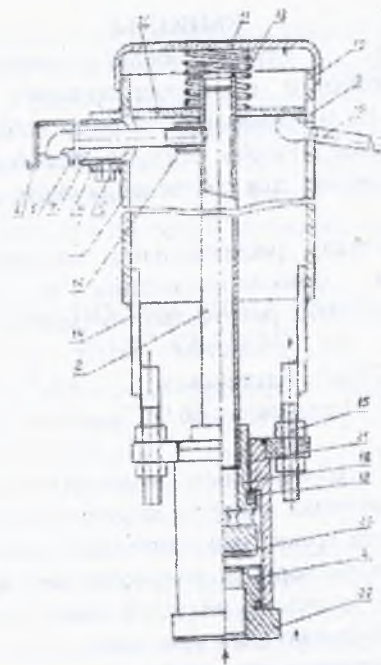


Рис.9. Схема водоразборной колонки

Водоразборная колонка: 1—корпус; 2-трубная штанга; 3-клапанный узел; 4 — патрубок; 5-болт; 6-кожух; 7 — водоразборная трубка; 8 — крюк для ведра; 9 — фигурное отверстие; 10 — рукоятка; 11 — крышка; 12 — кольцевая пружина; 13 — цилиндрическая пружина; 14 — полоса; 15 — шпилька; 16-патрубок; 17 — шайба; 18-клапан; 19 — кольцевая прокладка; 20-круглая прокладка; 21-кольцевое отверстие; 22 — крышка.

Основные технические характеристики водоразборной колонки: рабочее давление на входе клапана — 0,3-5 кгс/см<sup>2</sup>; диаметр условного прохода воды в водоподводящей штанге — 15 мм; усилие нажима на ручку колонки — 0,15кг; высота надземной части колонки не более — 830 мм; высота подземной части колонки не более — 1240 мм; масса водоразборной колонки — 22 кг.

Водоразборная колонка прошла промышленно-эксплуатационное испытание и внедрена в системах водоснабжения цеха нестандартного производства АО «Автомаш-Радиатор», г. Бишкек (акт внедрения от 11.05.2004г.). Разработанная водоразборная колонка рекомендована к серийному изготовлению и использованию в системах питьевого водоснабжения.

## ВЫВОДЫ

1. Установлены лимитирующие концентрации отдельных реагентов для обработки и обеззараживания воды. Определены практические аспекты минимизации загрязнителей в питьевой воде и выявлены эффективные способы ее обработки. Аналитические данные могут быть использованы для составления системной методологии по питьевой воде.

2. Составлен спектр распределения водоразборных колонок с учетом их ввода, функционирования и определен уровень обеспеченности населения республики питьевой водой на их основе, который составил по областям более (%): Ошская – 65,8; Джалалабадская – 73,6; Баткенская – 61,7; Чуйская – 81,3; Ысыккульская – 86,4; Нарынская – 66,9; Таласская – 88,5; по республике – 74,9%.

3. Выявлено, что основным недостатком функционирующих колонок в местных условиях является застой воды в трубных штангах и замерзание ее в зимнее время, что и привело к выходу их из рабочего состояния из-за разрыва корпуса водоподающей трубной штанги, а также к изменению мутности питьевой воды за счет присутствия глинистых частиц и коррозионных примесей.

4. Определена мутность питьевой воды методом турбидиметрии с использованием современного прибора типа Turb 550 IR и сравнением полученных данных с ISO 7027/DIN27087. Установлены зависимости величины мутности питьевой воды от концентрации гидрооксидов  $Al(OH)_3$ ,  $Fe(OH)_3$ , солей ( $NaCl$ ,  $MgSO_4$ ,  $MgCl_2$ ) и получены расчетные формулы. Показано, что резкое изменение мутности питьевой воды в водоразборных колонках обусловлено за счет наличия малых примесей гидрооксидов алюминия и железа в жидкости, что связано с протеканием гидромеханических и коррозионных процессов на поверхности трубной штанги.

5. Разработана новая конструкция водоразборной колонки и получен патент КР №552. Конструкция водоразборной колонки позволила сливать остаточную воду из водоподающей трубной штанги. В результате чего не происходило замерзание воды, приводящее к разрыву трубной штанги, и предотвращено случайное загрязнение воды механическими примесями. Соответственно созданы реальные условия для эффективного использования отдельных водоразборных колонок и рационального употребления самой питьевой воды.

6. Водоразборная колонка прошла промышленно-эксплуатационное испытание и внедрена в системах водоснабжения

цеха нестандартного производства АО «Автомаш-Радиатор», г. Бишкек (акт внедрения от 11.05.2004г.). Устройство водоразборной колонки с комбинированными двухсторонними уплотняющими прокладками показало, что данная колонка в осенне-зимний период работает устойчиво, без замерзания воды. Она проста в техническом обслуживании и рекомендована к серийному изготовлению с целью широкого использования ее в системах питьевого водоснабжения.

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

1. Д.А.Бейшенкулова. Основные проблемы загрязнения подземных вод Кыргызстана. // В мат. II конф. «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» - Бишкек: КГ-МИ им. академика У. Асаналиева, 2002-С.40-43.
2. Р.А.Бейшенкулова, О.Т.Касымов, А.А.Бурабаева, Д.А.Бейшенкулова, С.А.Менг. Оценка содержания радона-222 в питьевой воде различных городов Республики Кыргызстан. // В мат. IV съезда гигиенистов, эпидемиологов, микробиологов, паразитологов и инфекционистов КР - Бишкек, 2002-С.113-114.
3. Д.А.Бейшенкулова, Р.А.Бейшенкулова. Проблемы сельского водоснабжения Кыргызстана. // В сб. «Недра гор Кыргызстана-народу» - Бишкек, 2003 -С. 249-253.
4. З.К.Маймеков, Д.А.Бейшенкулова. Рациональное использование питьевых вод на основе использования незамерзающей водоразборной колонки. // Вестник КГПУ им. И. Арабаева - Бишкек, 2004-сер.2-вып.5 -С.212-215.
5. З.К.Маймеков, В.В.Щередин, А.В.Щередин, А.Н.Ларин, Д.А.Бейшенкулова. Водоразборная колонка. // Бюл. «Интеллектуальная собственность» - Патент № 552 КР по заявке № 20020055.1 Бишкек: Кыргызпатент, 2003 - №3 (48) - С.8 и 32.
6. Д.А.Бейшенкулова. Анализ распределения водоразборных колонок в жилмассивах г. Бишкека и определение мутности питьевой воды. // Изв. вузов - Бишкек, 2005 - № 4 -С.178-182.
7. Д.А.Бейшенкулова. Определение мутности питьевой воды методом турбидиметрии. // Изв. КГТУ им. И.Раззакова - Бишкек: КГТУ, 2006 - №9 - Т. III - С.69-73.
8. З.К.Маймеков, Д.А.Бейшенкулова. Водоразборная колонка для эффективного использования питьевой воды. // В мат. Межд.

науч.-техн. конф. «Процессы, машины и аппараты промышленных технологий» - Казахстан, Шымкент: МАХП, 2006 – С.59-63.

9. Д.А.Бейшенкулова, З.К.Маймеков. Питьевая вода и ее влияние на компоненты окружающей среды. //Наука и новые технологии- Бишкек, 2006-№2-С.117-120.
10. З.К.Маймеков, В.В.Щередин, А.В.Щередин, А.Н.Ларин, Д.А.Бейшенкулова Д.А. Разработка новой конструкции водоразборной колонки для эффективного распределения питьевой воды. // - Тр.второй Международной научно-практической конференции «Горное дело и металлургия в Казахстане. Состояние и перспективы»- т.3 «Обеспечение и управление ГМК»- Алматы, 2006-С.112-116.

#### Бейшенкулова Динара Асанкановнанын

«Тонбоочу колонканын негизинде ичме сууну сарамжалдуу найдалануу» деген темада 25.00.36. - геоэкология адистиги боюнча техника илимдеринин кандидаты илимий даражасын алууга талаптаным жазылган диссертациясынын

#### РЕЗЮМЕСИ

**Негизги сөздөр:** суу берүүчү колонка, конструкция, трубалык штанга, эки жактуу тыгындоочу шынаа, камсыздоо, ичме суу.

**Изилдөө объектиси** катары республикадагы калкты ичме суу менен камсыздоонун геоэкологиялык, физико-химиялык негиздери жана деңгээли белгиленди.

**Изилдөөнүн максаты** тонбоочу колонканын конструкциясын иштеп чыгуу жана анын негизинде ичме сууну сарамжалдуу пайдалануу.

**Изилдөөнүн ыкмалары:** статистикалык, химиялык, геохимиялык, турбидиметрдик баалоо жана анализдөө; адабияттык жана техникалык жыйынтыктар; суу колонкасынын жаңы түзүлүшүн иштеп чыгуу.

**Алынган жыйынтыктар жана жаңылыктар.** Аймактардагы иштеген жана жаңы коюлган суу колонкаларынын техникалык-экологиялык мүнөздөмөлөрү аныкталды; аймактарда жашаган айылдык элдин таза суу менен колонканын негизинде камсыз болуу деңгээли белгиленди; Бишкектеги эл жашаган массивдерде суу колонкаларынын жайгашкан орду жана абалы көрсөтүлдү; ичме суунун чангылттыгынын температурадан, эритменин рН, негиздер жана туздардын концентрациясынан көз карандылыгы аныкталды; ичме

сууну эффективдүү жана сарамжалдуу пайдалануу үчүн суу берүүчү колонканын жаңы конструкциясы ойлоп табылды; суу колонкасы №552 КР патенти менен корголду.

**Колдонуу деңгээли.** Суу берүүчү колонканын конструкциясы Бишкектеги «Автомаш-Радиатор» АК стандарттык эмес өндүрүшүндөгү суу менен камсыздоо системасында сыноодон өтү жана колдонуу актысы алынды.

**Колдонуу чөйрөсү.** Суу берүүчү колонканын конструкциясы сериялык жасоого сунушталды жана аны суу менен камсыздоо системаларында колдонууга болот.

#### РЕЗЮМЕ

кандидатской диссертации Д. А. Бейшенкуловой «Рациональное использование питьевой воды на основе незамерзающей водоразборной колонки» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 25.00.36-Геоэкология.

**Ключевые слова:** водоразборная колонка, конструкция, трубная штанга, двухсторонняя уплотняющая прокладка, обеспечение, питьевая вода.

**Объектом исследования** являются экологические, физико-химические аспекты питьевого водоснабжения и уровни обеспеченности населения республики чистой питьевой водой.

**Цель исследования.** Разработка новой конструкции незамерзающей водоразборной колонки, и рациональное использование питьевой воды на ее основе.

**Методы исследования:** статистические, химические, геохимические и турбидиметрические методы оценки и анализа вод и водных ресурсов; анализ и обобщение литературных данных и технических отчетов; разработка конструкции водоразборной колонки.

**Полученные результаты и новизна.** Определены технические, экологические характеристики функционирующих и вновь установленных водоразборных колонок; выявлены уровни обеспеченности населения чистой питьевой водой в регионах на основе использования водоразборных колонок; установлено распределение водоразборных колонок в жилмассивах, г. Бишкек; определены величины мутности питьевой воды в зависимости от температуры, рН раствора, концентрации гидрооксидов и солей; разработана новая конструкция водоразборной колонки для эффективного и рационального использования питьевой воды; конструкция водоразборной колонки защищена патентом КР №552.

науч.-техн. конф. «Процессы, машины и аппараты промышленных технологий» - Казахстан, Шымкент: МАХП, 2006 – С.59-63.

9. Д.А.Бейшенкулова, З.К.Маймеков. Питьевая вода и ее влияние на компоненты окружающей среды. //Наука и новые технологии-Бишкек,2006-№2-С.117-120.
10. З.К.Маймеков, В.В.Щередин, А.В.Щередин, А.Н.Ларин, Д.А.Бейшенкулова Д.А. Разработка новой конструкции водоразборной колонки для эффективного распределения питьевой воды. // - Тр.второй Международной научно-практической конференции «Горное дело и металлургия в Казахстане. Состояние и перспективы»- т.3 «Обеспечение и управление ГМК»- Алматы,2006-С.112-116.

#### **Бейшенкулова Динара Асанкановнанын**

**«Тонбоочу колонканын негизинде ичме сууну сарамжалдуу пайдалануу»** деген темада **25.00.36.** - геоэкология адистиги боюнча техника илимдеринин кандидаты илимий даражасын алууга талаптаньп жазылган диссертациясынын

#### **РЕЗЮМЕСИ**

**Негизги сөздөр:** суу берүүчү колонка, конструкция, трубалык штанга, эки жактуу тыгындоочу шынаа, камсыздоо, ичме суу.

**Изилдөө объектиси** катары республикадагы калкты ичме суу менен камсыздоонун геоэкологиялык, физико-химиялык негиздери жана деңгээли белгиленди.

**Изилдөөнүн максаты** тонбоочу колонканын конструкциясын иштеп чыгуу жана анын негизинде ичме сууну сарамжалдуу пайдалануу.

**Изилдөөнүн ыкмалары:** статистикалык, химиялык, геохимиялык, турбидиметрдик баалоо жана анализдөө; адабияттык жана техникалык жыйынтыктар; суу колонкасынын жаны түзүлүшүн иштеп чыгуу.

**Алынган жыйынтыктар жана жаңылыктар.** Аймактардагы иштеген жана жаңы коюлган суу колонкаларынын техникалык-экологиялык мүнөздөмөлөрү аныкталды; аймактарда жашаган айылдык элдин таза суу менен колонканын негизинде камсыз болуу деңгээли белгиленди; Бишкектеги эл жашаган массивдерде суу колонкаларынын жайгашкан орду жана абалы көрсөтүлдү; ичме суунун чангылттыгынын температурадан, эритменин рН, негиздер жана туздардын концентрациясынан көз карандылыгы аныкталды; ичме

сууну эффективдүү жана сарамжалдуу пайдалануу үчүн суу берүүчү колонканын жаңы конструкциясы ойлоп табылды; суу колонкасы №552 КР патенти менен корголду.

**Колдонуу деңгээли.** Суу берүүчү колонканын конструкциясы Бишкектеги «Автомаш-Радиатор» АК стандарттык эмес өндүрүшүндөгү суу менен камсыздоо системасында сыноодон өтү жана колдонуу актысы алынды.

**Колдонуу чөйрөсү.** Суу берүүчү колонканын конструкциясы сериялык жасоого сунушталды жана аны суу менен камсыздоо системаларында колдонууга болот.

#### **РЕЗЮМЕ**

кандидатской диссертации Д. А. Бейшенкуловой **«Рациональное использование питьевой воды на основе незамерзающей водоразборной колонки»** на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: **25.00.36-Геоэкология.**

**Ключевые слова:** водоразборная колонка, конструкция, трубная штанга, двухсторонняя уплотняющая прокладка, обеспечение, питьевая вода.

**Объектом исследования** являются экологические, физико-химические аспекты питьевого водоснабжения и уровни обеспеченности населения республики чистой питьевой водой.

**Цель исследования.** Разработка новой конструкции незамерзающей водоразборной колонки, и рациональное использование питьевой воды на ее основе.

**Методы исследования:** статистические, химические, геохимические и турбидиметрические методы оценки и анализа вод и водных ресурсов; анализ и обобщение литературных данных и технических отчетов; разработка конструкции водоразборной колонки.

**Полученные результаты и новизна.** Определены технические, экологические характеристики функционирующих и вновь установленных водоразборных колонок; выявлены уровни обеспеченности населения чистой питьевой водой в регионах на основе использования водоразборных колонок; установлено распределение водоразборных колонок в жилмассивах, г. Бишкека; определены величины мутности питьевой воды в зависимости от температуры, рН раствора, концентрации гидрооксидов и солей; разработана новая конструкция водоразборной колонки для эффективного и рационального использования питьевой воды; конструкция водоразборной колонки защищена патентом КР №552.