

**“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш
муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университети Кенгашининг
10-СОН МАЖЛИС БАЁНИДАН
КЎЧИРМА**

2024 йил 30 май

Тошкент ш.

Қатнашдилар: Университет кенгашининг 62 аъзоси ва университет жамоаси.

КУН ТАРТИБИ:

5. Турли масалалар.

5.18 ЭШИТИЛДИ:

Кенгаш котиби Д.Юлчиев - “Электротехнология ва электр ускуналар эксплуатацияси” кафедраси мудири, т.ф.д., доцент А.Бердишевнинг кафедра профессор-ўқитувчилари доц. М.Ибрагимов, катта ўқт. Н.Марқаев ва таянч докторантлар Н.Айтбаев ва З.Джумабаевалар билан биргаликда тайёрлаган “Электротехнологии обеззараживания подзем” номли монографиясини Кенгаш йиғилишида муҳокама қилиш ва чоп этишга рухсат берилишини сўраб ёзган аризасининг муҳокамаси.

- аризага кафедра ва факультет йиғилиши баённомаларидан кўчирмалар, ички ва ташқи тақризлар илова қилинган.

Раис Б.Мирзаев - Ушбу масала юзасидан саволлар, таклифлар борми? Бўлмаса, тасдиқлансин деган таклиф тушмоқда. Тасдиқлаш юзасидан қаршилар – йўқ, бетарафлар – йўқ, раҳмат тасдиқланди.

5.18 ҚАРОР ҚИЛИНДИ:

1. Кенгаш котиби Д.Юлчиевнинг “Электротехнология ва электр ускуналар эксплуатацияси” кафедраси мудири, т.ф.д., доцент А.Бердишевнинг аризаси бўйича берган ахбороти маълумот учун қабул қилинсин.

2. “Электротехнология ва электр ускуналар эксплуатацияси” кафедраси мудири, т.ф.д., доцент А.Бердишевнинг кафедра профессор-ўқитувчилари доц. М.Ибрагимов, катта ўқт. Н.Марқаев ва таянч докторантлар Н.Айтбаев ва З.Джумабаевалар билан биргаликда тайёрлаган “Электротехнологии обеззараживания подзем” номли монографиясини чоп этишга рухсат берилсин.

Аслига тўғри

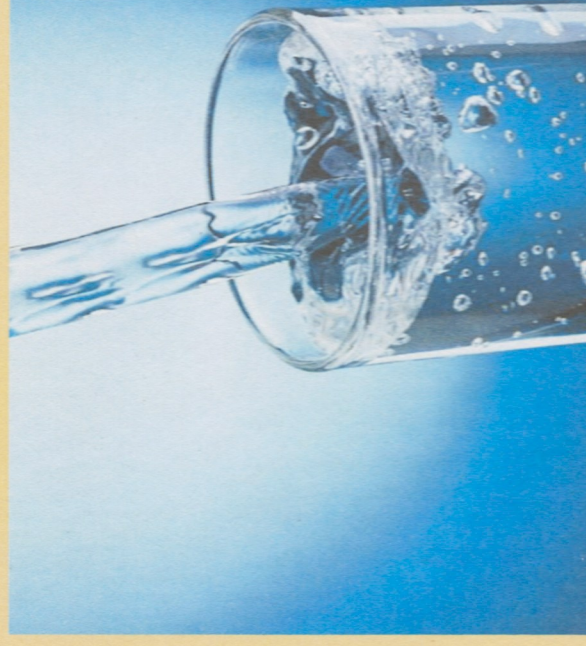
Кенгаш котиби

Д.Юлчиев

**А.С. БЕРДЫШЕВ, М. ИБРАГИМОВ, Н.М. МАРКАЕВ,
Н.А. АЙТБАЕВ, З.З. ДЖУМАБАЕВА**



**TIQXMMI
MTU
MILLIY TAQIQOT UNIVERSITETI**



**ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ
ПОДЗЕМНЫХ ПИТЬЕВЫХ ВОД**

/Монография/

Ташкент - 2024

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И
ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ «ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ
ИРРИГАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»

А.С. БЕРДЫШЕВ, М. ИБРАГИМОВ, Н.М. МАРКАЕВ,
Н.А. АЙТБАЕВ, З.З. ДЖУМАБАЕВА

ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ПИТЬЕВЫХ ВОД

/Монография/

ТАШКЕНТ - 2024

В мире ведущее место занимает применение ресурсосберегающих технологий и технических средств для обеззараживания подземных питьевых вод, обеспечивая ими растущую численность населения. В этом контексте внедрение электротехнологии обеззараживания подземных питьевых вод и соответствующих технических средств играет важную роль.

В республике проводятся широкомасштабные работы по строительству новых промышленных, гражданских и сельскохозяйственных объектов, в связи с увеличением численности населения, увеличивается потребность в технической и питьевой воде. Для удовлетворения этой потребности проводятся масштабные мероприятия по разработке ресурсосберегающих технологий и устройств для обеззараживания воды, использующих ультрафиолетовое облучение с автономными источниками питания от солнечных батарей.

Представлены развитие технологий в области обеззараживания и очистки воды происходит в направлении безреагентной обработки, в частности, с использованием ультрафиолетового облучения. В то же время наличие таких очевидных преимуществ ультрафиолетовой технологии, как возможность управления системой обеззараживания, компактность и надежность, способствует ее широкому использованию для обеззараживания воды в различных отраслях сельского хозяйства.

Однако в последние годы ультрафиолетовая обработка постепенно перешла из разряда альтернативных методов в традиционные, и вопросы разработки систем ультрафиолетового обеззараживания, которые позволили бы обеспечить очистку воды с широкими физико-химическими и эпидемиологическими характеристиками, до настоящего времени полностью не были изучены. В монографии представлены более глубокие и всесторонние исследования. В монографии важнейшей задачей является развитие научно-методологических основ и разработка надежной и энергоэффективной системы электроснабжения ультрафиолетовых источников и проектирование высокоэффективных систем обеззараживания подземных питьевых вод.

Монография предназначена для научных работников, докторантов, магистров, преподавателей вузов знающие проблемы повышения эффективности подготовки питьевых вод и студентов бакалавриата обучающиеся по направлению «Электроэнергетика»

Рецензенты; д.т.н., проф. А.Д. Таслимов, к.т.н., проф. Р.Т. Газиева

А.С. БЕРДЫШЕВ, М. ИБРАГИМОВ, Н.М. МАРКАЕВ,

Н.А. АЙТБАЕВ, З.З. ДЖУМАБАЕВА

/ Электротехнологии обеззараживания подземных питьевых вод/

Монография. – Т.: («ТИИИМСХ») НИУ, 2024. 179 с.

Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт ирригаторов и механизации сельского хозяйства» («ТИИИМСХ») НИУ, 2024.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время для республики является актуальность задача обеспечения научно-методологические основы электротехнологии обеззараживания подземных питьевых вод. В мире ведущее место занимает применение ресурсосберегающих технологий и технических средств для обеззараживания подземных питьевых вод, обеспечивая ими растущую численность населения. «Если учесть, что сейчас в мировом масштабе живут 8 млрд. человек и в повседневном рационе их требуются 11,2·10⁶ тонн питьевой воды» [1], то для повышения качества обеззараживания подземных питьевых вод и сбережения ресурсов требуется широкое внедрение методов обеззараживания, требующих меньших затрат энергии и ресурсов. В этом контексте внедрение электротехнологии обеззараживания подземных питьевых вод и соответствующих технических средств играет важную роль.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на разработку новых научно-технических решений, ресурсосберегающих технологий и технических средств для обеззараживания питьевой воды. В этом направлении, в частности, одной из важных задач является создание технологии, позволяющей обеспечить однородность состава, повысить качество подготавливаемых вод, а также сэкономить энергоресурсы путем внедрения электротехнологии. В этом аспекте разработка технологии и технических средств, осуществляющих обеззараживание питьевой воды путем использования систем водоподготовки на основе ультрафиолетового облучения с автономными источниками питания от солнечных батарей, является основным направлением исследований.

В республике проводятся широкомасштабные работы по строительству новых промышленных, гражданских и сельскохозяйственных объектов, в связи с увеличением численности населения, увеличивается потребность в технической и питьевой воде. Для удовлетворения этой потребности проводятся масштабные мероприятия по разработке ресурсосберегающих технологий и устройств для обеззараживания воды, использующих ультрафиолетовое облучение с автономными источниками питания от солнечных батарей.

В Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы определены задачи, включая «...снижение потерь в отраслях промышленности и повышение эффективности использования ресурсов, широкое внедрение возобновляемых источников энергии и повышение энергоэффективности в жилищно-коммунальном хозяйстве, на объектах социальной сферы и в других сферах» [2]. При выполнении этих задач, вместе с энерго и ресурсосбережением,

важным является техническая и технологическая модернизация устройств, осуществляющих качественное обеззараживание воды с целью увеличения их объема подготовки.

В научных публикациях отмечается, что развитие технологий в области обеззараживания и очистки воды происходит в направлении безреагентной обработки, в частности, с использованием ультрафиолетового облучения. Однако отмечается отсутствие сведений, позволяющих определить параметры устройства и рабочего органа с учетом производительности источника воды и его исходного состояния. В то же время наличие таких очевидных преимуществ ультрафиолетовой технологии, как возможность управления системой обеззараживания, компактность и надежность, способствует ее широкому использованию для обеззараживания воды в различных отраслях сельского хозяйства.

Однако в последние годы ультрафиолетовая обработка постепенно переходит из разряда альтернативных методов в традиционные, и вопросы разработки систем ультрафиолетового обеззараживания, которые позволили бы обеспечить очистку воды с широкими физико-химическими и эпидемиологическими характеристиками, до настоящего времени полностью не были изучены. Это требует более глубоких и всесторонних исследований. В настоящей работе важнейшей задачей является развитие научно-методологических основ и разработка надежной и энергоэффективной системы электроснабжения ультрафиолетовых источников и проектирование высокоэффективных систем обеззараживания подземных питьевых вод.

ГЛАВА I. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И БЫТОВЫХ НУЖД РЕГИОНОВ РЕСПУБЛИКИ

§1.1. Анализ грунтовых источников водоснабжения в Республике Узбекистан. Существующие технологии и методы водоподготовки

Согласно экспертам-гидрологам из Средней Азии, в Республике Узбекистан выделяются следующие основные типы поверхностных водных объектов: реки, получающие свою воду из ледников, реки, питающиеся снегом, потоки, снабжаемые за счет грунтовых вод, искусственные ирригационные каналы, а также русловые и наливные водохранилища. Композиция поверхностных вод зависит от климатических и геоморфологических факторов (включая рельеф и размеры бассейна), почвенно-геологических условий (характер почв и горных пород), а также агротехнических и гидротехнических вмешательств, развития сельского хозяйства и промышленности.

Необходимо отметить, что особенности гидрологии основных рек Узбекистана, связанные с неравномерностью расходов воды и сокращением стока в последние годы, высоким потреблением воды для полива сельскохозяйственных угодий, привели к ситуации, где ресурсы большей части рек, текущих на территории страны, были почти полностью израсходованы. Это, прежде всего, оказало влияние на нижнем течении, включая даже такие крупные реки, как Амударья и Сырдарья. В результате этого процессы высыхания Аральского моря и распространения пустыни в Приаралье получили новое развитие.

В большинстве поверхностных водных объектов наблюдается высокое содержание взвешенных частиц, органических соединений и интенсивное бактериальное загрязнение. В последние годы, особенно в нижних участках рек и на территориях сельскохозяйственного использования вниз по течению от крупных промышленных городов, в водах поверхностных водоемов часто обнаруживаются фенолы, нефтепродукты, а также повышенные уровни минерализации и жесткости воды. В сельских районах качество воды в поверхностных водоемах ухудшается из-за пестицидов и минеральных удобрений, используемых в сельскохозяйственном производстве. Таким образом, использование поверхностной воды в качестве питьевой воды для населения возможно лишь после прохождения сложной и затратной системы очистки и обеззараживания на специализированных водоподготовительных сооружениях [144; 149].

Существует несоответствие между качеством воды в источниках водоснабжения и установленными стандартами, что обуславливает

А.С. БЕРДЫШЕВ, М. ИБРАГИМОВ, Н.М. МАРКАЕВ,
Н.А. АЙТБАЕВ, З.З. ДЖУМАБАЕВА

ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ПИТЬЕВЫХ ВОД

/Монография/

Монография рекомендована к публикации на основании протокола заседания
Совета национальный исследовательский университет «Ташкентский институт
инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»

Подписано к печати: 30.05.2024. Формат бумаги 60x84 – 1/16
Объем 11,25 п.л. Тираж 10 экз. Заказ №00118.
Напечатано в типографии НИУ «ТИИИСХ».
Ташкент-100000, ул. Кары Ниязова, 39.

§4.2.1. Фотоэлектрическая блок	84
§4.2.2. Непрерывные модели преобразователей напряжения	85
§4.2.3. Отслеживание точки максимальной мощности	91
§4.2.4. Функциональный блок Battery	99
§4.2.5. Модель ультрафиолетовой лампы	101
§4.3. Анализ имитационной модели	106
§4.3.1. Компоновка BUCK-BOOST (режим $U_{pr} > U_{load} > U_{battery}$)	108
§4.3.2. Режим понижения напряжения ($U_{pr} > U_{load} \sim U_{battery}$)	119

ГЛАВА V. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ АВТОНОМНЫХ УСТРОЙСТВ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ 128 |

§5.1. Технологическая и электрическая схемы автономной системы УФ обеззараживания	128
§5.2. Результаты внедрения пилотной установки	145

ЗАКЛЮЧЕНИЕ	152
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	154