

**КГЭУ**



## **ЦЕЛИ ООН В ОБЛАСТИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

**Цель 6: Обеспечение наличия и рациональное использование водных ресурсов и санитарии для всех**



КГЭУ

## Проведена экспертиза по исследованию водоема, 2022г.

- **Цель:** исследование количественного химического анализа воды из скважины в Высокогорском районе Республики Татарстан.
- **Задачи:** Составление и оформление экспертного заключения (акта экспертизы)
- **Ожидаемые результаты:**  
Сохранение водных биологических ресурсов  
Продвижение КГЭУ как экспертной организации в области водных биоресурсов и аквабиотехнологий .



**УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ**  
Казанская городская лаборатория анализа воды

ООО «Управление проектами», ИНН 2527052373, КПП 770401001, ОГРН 1173256904996, Отделение №805 ПАО Сбербанк, БИК: 041501601.  
Кор. счет: 30101810400000000001, Р. счет: 4070281070800004369, Кор. адрес: Москва, ул. Арбат, д. 54/2 стр. 1, этаж 3 пом. 1, комн. 1.  
Казанская лаборатория: 420107, г. Казань, ул. Островского, д. 57Б, каб. 104, Тел. факс: 8(843)007-00-34, E-mail: kaza@analizvody.ru

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по результатам количественного химического анализа воды  
от "29" Декабря 2022 г.  
Электронная версия документа

Заказчик: Шарипов Марат Русанович  
Наименование образца: Образец воды под пломбой № 132155  
Дата проведения анализа: 26.12.2022  
Акт отбора пробы: отбор выполнен Заказчиком

№ п/п	Единицы измерения	Показатель	ПДК (предельно допустимая концентрация) СанПиН 1.2.3685-21	Содержание	Метод испытаний (ссылка на НД)
1	ед. pH	pH (водородный показатель)	6,0 – 9,0	6,88	ФР 131.2018.30110
2	ЕМФ	Мутность	2,6	<b>51,87</b>	ГОСТ Р 57164-2016
3	град	Цветность	30	<b>136,26</b>	ГОСТ 31868-2012
4	баллы	Запах	3	<b>4</b>	ГОСТ Р 57164-2016
5	°Ж	Жесткость общая	10	<b>52,5</b>	ГОСТ 31854-2012
6	мг/дм <sup>3</sup>	Общая минерализация	1500	1302,71	ИИДФ 14.12.4.11497
7	мг/дм <sup>3</sup>	Нитраты (по NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	45	23,87	ГОСТ 33045-2014
8	ммоль/дм <sup>3</sup>	Щелочность общая	0,5-6,5*	5,5	ГОСТ 31857-2012
9	мг/л	Хлориды (Cl <sup>-</sup> )	350	12,08	ГОСТ 4245-72
10	мг/л	Аммиак/аммоний-ион (NH <sub>3</sub> /NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , суммарно)	1,5	<b>6,06</b>	ГОСТ 33045-2014
11	мг/л	Полифосфаты (по PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	3,5	1,75	ГОСТ 18309-2014
12	мг/л	Бикарбонаты (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	30-400*	335,5	ГОСТ 31857-2012
13	мг/л	Карбонаты (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	не установлен	0	ГОСТ 31857-2012
14	мг/л	Нитриты (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	3,0	1,42	ГОСТ 33045-2014
15	мг/л	Сульфаты (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	500,0	134,3	ГОСТ 31840-2012
16	мкС/см	Электропроводность	не установлен	2004,17	ГОСТ 31770-2012
17	мг/дм <sup>3</sup>	Перманганатная окисляемость	7	4,2	ГОСТ Р 55884-2013
18	мг/л	Кальций (Ca <sup>2+</sup> )	130*	<b>450,9</b>	ГОСТ 31854-2012
19	мг/л	Магний (Mg, суммарно)	50	<b>366,93</b>	ГОСТ 31854-2012
20	мг/л	Марганец (Mn, суммарно)	0,1	<b>0,11</b>	ГОСТ 4974-2014
21	мг/л	Железо (Fe, суммарно)	0,3	<b>2,90</b>	ГОСТ 4011-72
22	мг/л	Железо (Fe <sup>2+</sup> )	0,3	<b>1,85</b>	ГОСТ 4011-72
23	мг/л	Железо (Fe <sup>3+</sup> )	0,3	<b>1,05</b>	ГОСТ 4011-72

Исследуемая проба воды по проверенным показателям **не соответствует** СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», по причине превышения показателей: Мутность, Цветность, Запах, Жесткость общая, Аммиак/аммоний-ион (NH<sub>3</sub>/NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, суммарно), Кальций (Ca<sup>2+</sup>), Магний (Mg, суммарно), Марганец (Mn, суммарно), Железо (Fe, суммарно), Железо (Fe<sup>2+</sup>), Железо (Fe<sup>3+</sup>).

# Научные разработки кафедры вошли в Каталог инновационных разработок и научных проектов КГЭУ

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ВУЗ  
ПОВОЛЖЬЯ И УРАЛА**

**КАТАЛОГ  
ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК  
И НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ  
КГЭУ**

## БИОПЛАТО ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОД

### КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Устройство биоплато позволяет снизить уровень азотификации водоема. Водные растения усваивают и перерабатывают различные вещества, способствуя осаждению взвешенных и органических веществ, насыщают воду кислородом, создают благоприятные условия для нереста рыб и нагула молоди, интенсифицируют очистку воды от тяжелых металлов и нефтепродуктов за счет нефтеемкислостойких бактерий. В присутствии высших водных растений в 3-5 раз быстрее разлагается нефть. Социально-экономический эффект применения биоплато заключается в улучшении качества окружающей среды рекреационных зон городов.

На озере Средний Кабан в 2013 году функционировало экспериментальное мобильное биоплато, установленное на территории гребного канала. В мобильном биоплато использовались элодея (*Elodea canadensis* L.), роголистник (*Ceratophyllum demersum* L.) и элохния (*Elchomnia crassipes*).

Основанием экспериментальных работ послужили научные исследования по улучшению состояния водных экосистем методом создания биоплато, проводимые с 2006 года на кафедре «Водные биоресурсы и аквакультура» ФГБОУ ВО «КГЭУ».

Биоплато может быть представлено сетчатыми емкостями, заполненными водными растениями и закрепленными на понтонах, или организовано в естественных и искусственных водоемах, каналах или колодцах. Заполнение емкостей водными растениями, комбинация видов водных растений определяется задачами очистки. Полученная фитомасса может быть использована в качестве биопластика или в других целях.

В разработке биоплато могут быть использованы компьютерные программы моделирования работы водочистного сооружения «CLEANING» и «Биоплато», которые позволяют моделировать процесс дочистки



загрязненных вод до нормативных значений и объема водной растительности для последующей утилизации.

Программы «CLEANING» и «Биоплато» предназначены для расчета работы биоплато с разным типом растительной загрузки. Вводными параметрами являются характеристики биоплато и параметры загрузки.

### СТЕПЕНЬ ГОТОВНОСТИ К ВНЕДРЕНИЮ

Акт внедрения.

### ПАТЕНТНАЯ ЗАЩИЩЕННОСТЬ

Есть.

### СВЕДЕНИЯ О РАЗРАБОТЧИКАХ, КОНТАКТЫ:

Калайда М.Л., д.б.н., профессор, заведующая кафедрой ВВА, 8 (843) 519-43-53, 89033415804, kalayda4@mail.ru  
Борисова С.Д., ст.н. доцент кафедры ВВА, 89172726329, svetlana-zag@bk.ru  
Хамитова М.Ф., старший преподаватель кафедры ВВА, 89600383860, it-sk@bk.ru.

## МЕТОД ОЧИСТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И СИСТЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ НАНОБИОЦИДНОЙ ОБРАБОТКИ

### КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Для борьбы с биообрастаниями, основой которых являются моллюск Dreissenapolydora (Pall) и моллюск Dreissenabydrus (Andr), сплывающийся от Dreissenapolydora большей скоростью роста, предложена технология обработки на основе перекисных препаратов – наноквантантов биоцидного действия, позволяющих за короткий срок снизить толщину отложений и биообрастаний, тем самым повысить эффективность работы гидротехнических сооружений и промышленного оборудования.

Дрейссены, поселяясь на гидротехнических сооружениях водозабора, попадают из них в систему технического водоснабжения, вызывая особые проблемы при закупоривании трубок конденсаторов турбин.

Для снижения коррозионной активности  $H_2O_2$  в препаратах используются комплексы – нитритотрихлорсульфатной кислоты и динамитовой соли нитротрихлорсульфатной кислоты, разработан препарат «Аквацид». Для минимизации расхода биоцидного препарата, оптимизации процесса биоцидной обработки и снятия остаточной токсичности разработана компьютерная программа «Дрейссена», позволяющая задавать исходные параметры обработки, – расход воды, диаметр и длину канала СТВ, вид и массу биообрастаний (дрейссены или водорослей), начальную концентрацию препарата и в время обработки.

### СТЕПЕНЬ ГОТОВНОСТИ К ВНЕДРЕНИЮ

Работа внедрена, разработаны ТУ на «Аквацид».

### ПАТЕНТНАЯ ЗАЩИЩЕННОСТЬ

Нет.

### СВЕДЕНИЯ О РАЗРАБОТЧИКАХ, КОНТАКТЫ:

Калайда М.Л., д.б.н., профессор, заведующая кафедрой ВВА, 89033415804, kalayda4@mail.ru.



## МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ ЗРЕЛЫХ ПОЛОВЫХ ПРОДУКТОВ КАРПОВЫХ РЫБ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗАМЕНИТЕЛЯ ГИПОФИЗА И АНЕСТЕЗИРУЮЩИХ РАСТВОРОВ ДЛЯ РЫБ

### КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Физиологический метод стимулирования полового созревания заключается во введении производителем гормонов гипофиза. Гипофизарные внутримышечные инъекции гипофизарных гормонов переводит производителей из преднерестового состояния в нерестовое. Изучение оогенеза у рыб позволило установить стабильный характер этого процесса. Более или менее плавно протекающий рост ооцитов за счет увеличения массы цитоплазмы и ядра – протоплазматический рост – сменяется иным и относительно быстро протекающим процессом роста ооцитов за счет образования и накопления желтка – трофоплазматическим ростом.

Заготовка гипофизов – трудоемкая и дорогостоящая процедура, поэтому ведутся интенсивные поиски синтетических аналогов, заменяющих препараты гипофиза. В России в сельскохозяйственной и рыбной практике наиболее распространение получил синтетический аналог пиллоберина, имеющий коммерческое название «сурфатон». В экспериментах исследована эффективность заменителей гормона гипофиза – сурфатона, показано, что караси отличаются по чувствительности к сурфатону по сравнению с карпом. Определены дозировки и время между инъекциями.

При гипофизарном инъецировании важно обезболивание и обездвиживание рыб. В настоящее время разрабатываются их способы, среди которых – добавление в воду глюкозного миска. Недостатками этого способа является длительное выдерживание рыбы в анестезирующем растворе и недолговечность этого раствора. Нами предложен способ приготовления анестезирующего раствора для рыб на основе мотолой гвадики и кориды в определенных концентрациях.



Рыбу помещают в приготовленный анестезирующий раствор и выдерживают в нем до полной обездвиженности. Затем рыбу вынимают из анестезирующего раствора, совершают с ней необходимые по технологическому процессу манипуляции и переносят в емкость с чистой водой. В воде манипуляции регистрировали момент наступления полной неподвижности рыбы (полная анестезия) и время восстановления двигательной активности рыб в чистой воде после полной анестезии (в секундах). После анестезии отмечалась явная тенденция к снижению времени полной анестезии рыб и увеличению времени активности анестетика в течение девяти дней.

Преимуществом данного способа является уменьшение периода выдерживания рыбы в анестезирующем растворе и увеличение периода эффективности анестезирующих свойств раствора. Способ пригоден для снятия стрессового состояния у рыб при различных рабоводных процессах – пересадке, сортировке, медикаментозных обработках, транспортировке, введении гормонов для получения половых продуктов



от производителей. Способ безопасен, не оказывает вредного воздействия на ДНК, не вызывает аллергических реакций. Он прост, удобен для использования в промышленных условиях, экономичен и экологически безопасен, так как в нем используются натуральные компоненты, разрешенные для употребления в пищу человеком. Способ имеет широкую область применения, так как в нем используется препарат, не обладающий видовой специфичностью.

### СТЕПЕНЬ ГОТОВНОСТИ К ВНЕДРЕНИЮ

Опытный образец.

### ПАТЕНТНАЯ ЗАЩИЩЕННОСТЬ

Нет.

### СВЕДЕНИЯ О РАЗРАБОТЧИКАХ, КОНТАКТЫ:

Калайда М.Л., д.б.н., профессор, заведующая кафедрой ВВА, 8 (843) 519-43-53, 89033415804, kalayda4@mail.ru  
Хамитова М.Ф., старший преподаватель кафедры ВВА, 89600383860, it-sk@bk.ru.





## Кафедра «Водные биоресурсы и аквакультура»

На базе кафедры ВБА организовано студенческое научное общество «Экологические проблемы водных экосистем». Это общество занимается выявлением проблемных экосистем, отбором и обработкой проб в целях мониторинга состояния окружающей среды, накоплением и публикацией научных статей по собранным материалам. По данному направлению действуют две специализированные лаборатории - «Водных биоресурсов и аквакультуры» и «Искусственного воспроизводства рыб и аквапоники». На базе данных лабораторий осуществляется работа по мониторингу состояния окружающей среды и разработка методов энергоэффективной и дружелюбной для окружающей среды аквакультуры и аквапоники. Осуществляется проектирование новых объектов производства, проводится работа по оптимизации и внедрению методов на существующие производства. В исследовательском центре есть специальный штат с полной занятостью. Разработки лабораторий применяются на практических занятиях студенческих групп бакалавров и магистров. Учебные программы и пособия разрабатываются с учетом разработанных методов и устройств. Проводится работа с группами повышения квалификации (последипломное образование).

Ссылка на положение о создании УИЛ:

<https://kgeu.ru/Home/Page/3?idShablonMenu=1276>

На базе кафедры ВБА на регулярной основе проводятся некоммерческие экскурсии из состава учащихся школ региона различных возрастов, а также всех желающих. Имеется также опыт проведения экскурсий для детей с ограниченными возможностями, в том числе для слепых детей. Осуществляется сотрудничество с рядом школьных кружков, которые выполняют работу с применением материальной базы лабораторий. Деятельность кафедры неоднократно освещалась на местных телеканалах и информационных порталах. Ведется научно-просветительская работа в социальных сетях. Экскурсии в новостях на сайте: <https://kgeu.ru/News/List/3?idShablonMenu=1>  
Деятельность в социальных сетях: <https://t.me/vbakgeu> <https://vk.com/energovba>



29.09.2022



27-29 сентября на базе лагеря «Байтик» прошла Республиканская школа актива Молодежного экологического движения «Будет чисто» Республики Татарстан.

В первый день работы школы доцент каф. ВБА Хамитова Мадина Фархадовна выступила на образовательной площадке по треку «Экологи-предприниматели».

Мадина Фархадовна рассказала школьникам и студентам – участникам проекта о современных экологических технологиях в аквакультуре, особенностях бизнеса и предпринимательской деятельности в рыбководстве. О том, как сократить ущерб окружающей среде при индустриальном выращивании гидробионтов и о проблемах с которыми сталкиваются начинающие фермеры-рыбоводы.



В составе кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура» создана учебно – исследовательская «Лаборатория искусственного воспроизводства рыб и аквапоники»

22.09.2022



воспроизводства рыб и аквапоники».

22 сентября 2022г по приказу ректора КГУ Абдуллазьянова Эдварда Юнусовича в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» и с целью обеспечения и повышения качества образовательного процесса и научных исследований обучающихся, развития научного и кадрового потенциала в составе каф. ВБА создана УИЛ «Лаборатория искусственного

<https://kgeu.ru/News/Item/3/11923>

Доцент каф.ВБА Хамитова Мадина Фархадовна, преподаватель каф.ПМ Мухаметшин Азат Ильдусович и их команда «АлтынБалык» стали победителями на проекте 100 лидеров Татарстан будущего. Be digital. Be sustainable

26.07.2022



Команда «АлтынБалык» под руководством Мадины Фархадовны разработала проект автоматизированной установки по выращиванию рыбы и растений «ЭкоСмартАква», с этим проектом команда стала одним из пяти победителей конкурса и получила денежный приз 100 тыс. рублей.

<https://kgeu.ru/News/Item/3/11792>

Кафедру ВБА с проверкой занятий по программе профессионального обучения «Рыбовод 6-го разряда» посетил представитель студенческих отрядов Республики Татарстан

21.05.2022



На кафедре продолжается обучение по программе «Рыбовод 6-го разряда». 18 мая 2022г. для проверки на практическое занятия приехал представитель стройотрядов РТ Васильева Надежда Викторовна.

<https://kgeu.ru/News/Item/3/11652>

На каф.ВБА прошло заседание секции Международной молодежной научной конференции «Тинчуринские чтения - 2022 «Энергетика и цифровая трансформация»

29.04.2022



28 апреля на кафедре Водные биоресурсы и аквакультура прошло заседание секции «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ» Международной молодежной научной конференции Тинчуринские чтения – 2022 «Энергетика и цифровая трансформация»

<https://kgeu.ru/News/Item/3/11605>

На каф. Водные биоресурсы и аквакультура продолжается обучение по программе профессионального обучения «Рыбовод 6-го разряда»

25.04.2022



Обучающиеся успешно освоили 3 первых раздела программы и приступили к разделу 4 -«Рыбоводство».

<https://kgeu.ru/News/Item/3/11556>

Доцент кафедры ВБА, к.б.н., Гордеева Мария Эдуардовна в составе делегации КГУ приняла участие в XXI международной выставке «Образование и профессия — 2022». Республика Узбекистан.

20.04.2022



С 15 по 27 апреля в Ташкенте, Самарканде, Навои, Бухаре, Ургенче и Фергане проходит XXI международная выставка «Образование и профессия — 2022».


<https://kgeu.ru/News/Item/3/11513>

24.05.2022




Студенты каф. Водные биоресурсы и аквакультура активно ведут научную деятельность, принимают участия в конкурсах и олимпиадах. Мы хотели бы отметить особо выдающихся ребят и поздравить с успешной работой в этом учебном году.

Поздравляем **Ибрагимову Гульнас**, студентку гр. АВЕ-1-19 с



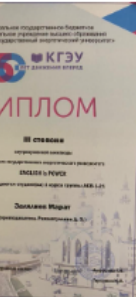
- Победой в конкурсе на оказание именных стипендий академии наук РФ и выражаем благодарность за активное участие в
- Международной научно-практической конференции "Инновационные технологии, экономика и менеджмент в промышленности"
- Конкурсе студенческих работ по вопросам конституционной юстиции субъектов Российской Федерации
- Аспирантско-магистерском семинаре КГУ – 2021
- Форуме молодежных экологических организаций Республики Татарстан "ЭКОволна"
- Всероссийском конкурсе молодежных авторских проектов "Моя страна - моя Россия"
- Научной конференции "Тинчуриинские чтения - 2022 "Энергетика и Цифровая трансформация"

Поздравляем **Платонову Александру**, студентку гр. АВЕ-1-19



- Победой на регионально этапе Российского национального юниорском водном конкурсе – 2022;
- и выражаем благодарность за активное участие в
- Международном форуме KAZAN DIGITAL WEEK - 2021
- V Форуме молодежных экологических организаций Республики Татарстан «ЭКОволна» Аспирантско-магистерском семинаре КГУ – 2021
- Научной конференции "Тинчуриинские чтения - 2022 "Энергетика и Цифровая трансформация"

Поздравляем **Заялиева Марата**, студента гр. АВЕ-1-21



- Победой на внутривузовской олимпиаде ENGLISH IS POWER

Выражаем благодарность за активное участие в интернет олимпиадах и конференциях разного уровня студентам гр. АВЕ-1-21 **Васильевой Екатерине**, **Абрамовой Софье**, **Заялиеву Марату**, студентам гр. АВЕ-1-19 **Степановой Веронике**, **Агееву Павлу**, магистрантам гр. АВМ-1-20 **Ильиной Виктории**, **Пенкину Дмитрию**, **Пенкиной Ирине**, гр. АВЕ-1-21 **Улыбину Максиму**.



Дипломами и сертификаты студентов кафедры ВБА за 2021/22 и предшествующие учебные года можно найти в разделе [Достижения студентов](#).



18 апреля 2022г кафедру посетили ученики из г. Балаково Саратовской области «ФосАгро-классы» (11 школьников и 5 сопровождающих).



19.04.2022

О кафедре ребятам рассказала зав. кафедрой ВБА, д.б.н., профессор Калайда Марина Львовна.

<https://kgeu.ru/News/Item/3/11510>

ДОЦЕНТ КГЭУ ОДЕРЖАЛА ПОБЕДУ В НАУЧНОМ СТЕНДАПЕ SCIENTETALKS-МАРТ



31.03.2022

Победителем ScienceTalks-март стала доцент кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура» Мария Гордеева с темой доклада «Классификация качества воды».

<https://kgeu.ru/News/Item/3/11425>

КАФЕДРА ВБА ПРИНЯЛА УЧАСТИЕ В ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ СМЕНЕ ГАОУ «АДЫМНАР - КАЗАНЬ»

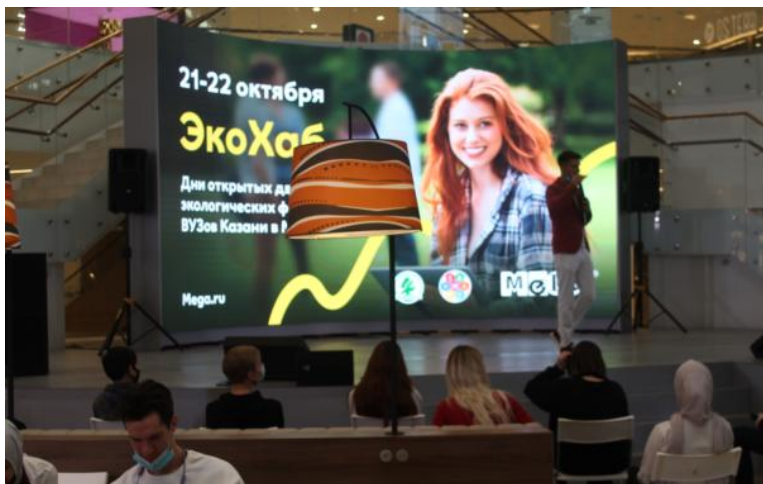


24.03.2022

22 марта в центре дополнительного образования «Адымнар-Казань» прошла профильная смена КГЭУ «Создай энергопроект будущего!» для школьников 10-11 классов "Полилингвальный комплекс "Адымнар - путь к знаниям и согласию" Казани.

<https://kgeu.ru/News/Item/3/11388>

**Сотрудники кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура» ежегодно принимают активное участие в проекте «Экохаб», который проводится в целях проведения профориентационной работы, популяризации бережливого отношения к ресурсам и окружающей среде, популяризации специальностей, связанных с экологией.**



# Ежегодно студенты КГЭУ принимают участие в Межвузовском конкурсе выпускных квалификационных работ по рыбохозяйственным и экологическим тематикам



# Студенты кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура» принимают активное участие в олимпиадном экологическом движении





КГЭУ

# Патенты кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура»



Альмохаммед Омар Абдулхали Мустафа, ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», 420066, г. Казань, ул. Красносельская, д.51  
Контактная информация: +79172993915, +9647513893869omerahyalay1@yahoo.com  
Тимербаев Наиль Фарилевич, д.т.н. прф., зав. кафедры «Возобновляемые источники энергии», ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», 420066, г. Казань, ул. Красносельская, д.51, +79270390415crekgeu@gmail.com

## Описание проекта:

1. Техническая задача заключается в том, что **повышается** производительность опреснительной установки, за счет кипения и конденсации воды при низком давлении и температуре.

Поставленная задача достигается тем, что в устройстве для опреснения воды, состоящем из трех герметичных емкостей для исходной воды, для охлаждения водяного пара и для очищенной воды, в первой емкости установлен конденсатор хладагента R-134a, датчик концентрации соли, вакуумметр и подключены трубопроводы для подачи исходной воды, водяного пара, регулирования уровня воды и конденсатора хладагента R-134a, во второй емкости установлен испаритель хладагента R-134a и подключены трубопроводы для приема и подачи водяного пара, к третьей емкости подключен теплообменник с воздушным охлаждением и клапаны для отвода дистиллированной воды и регулирование давления, первый тепловой насос состоит компрессора, конденсатора хладагента R-134a, дросселирующего устройства, испарителя и хладагента R-134a, второй тепловой насос состоит из емкости для исходной воды, емкости для водяного пара, емкости дистиллированной воды, вакуумного насоса и теплообменника с воздушным охлаждением тепловые насосы работают совместно, где первый тепловой насос передает тепло от конденсатора хладагента R-134a в исходную очищаемую воду, способствуя образованию водяного пара, второй насос позволяет конденсировать водяной пар после выхода из емкости с испарителем хладагента R-134a и подает дистиллированную воду в теплообменник с воздушным охлаждением, при этом процесс конденсации водяного пара ускоряется за счет работы вакуумного насоса.

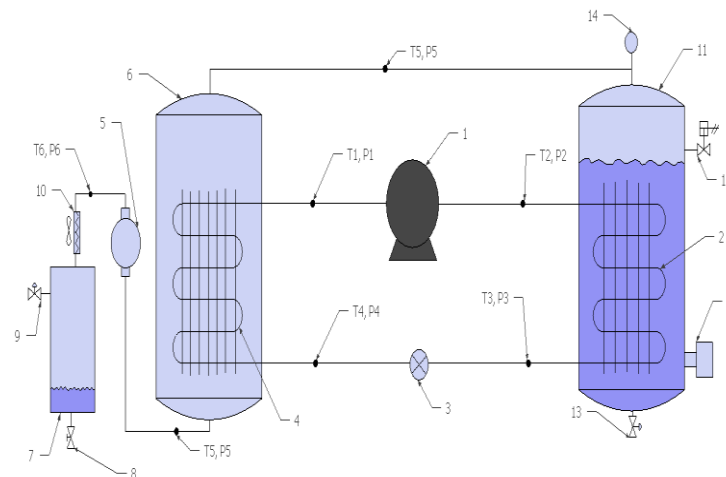
Нагревание и интенсивное парообразование воды происходит за счет работы компрессора и вакуумного насоса при циркуляции хладагента R-134a в конденсаторе и в испарителе хладагента R-134a с последующей дистилляцией паров воды.

Исходная неочищенная вода через клапан 15 подается в емкость 11 до предельной отметки, затем включается компрессор 1 и создает давление в конденсаторе 2, который представляет собой медную трубку, где хладагент R-134a начинает сжиматься и переходить в жидкое состояние с выделением теплоты. После этого жидкий хладагент R-134a через дроссель 3 поступает в испаритель 4. Через некоторое время газифицированный хладагент R-134a в испарителе 4 при низком давлении начинает охлаждать емкость 6 и возвращается в компрессор 1, для последующей рециркуляции. Образующийся водяной пар из емкости 11 подается в емкость 6 с помощью вакуумного насоса 5 и поступает в теплообменник с воздушным охлаждением 10, где происходит охлаждение дистиллированной воды, и собирается в емкости 7.

## Аннотация проекта:

Очищенная вода является одним из главных источников жизнедеятельности человека. Существует широкий спектр способов для очистки воды. Эта модель относится к области очистки морской воды и грунтовых вод путем дистилляции для обеспечения питьевой водой сельского, коммунального хозяйства и на морских судах, в которых наблюдается дефицит пресной питьевой воды. В работе описана технология использования теплового насоса для получения тепловой энергии с последующей дистилляцией воды. В технологии применяется вакуумный насос для разности давления и уменьшения температуры кипения водяного агента в нагревательном баке.

Техническая задача системы заключается в том, что **повышается** производительность опреснительной установки, за счет кипения и конденсации воды при низком давлении и температуре.



Принципиальная схема устройства для опреснения воды.

Зарипова Римма Солтановна, автор КГЭУ

**Актуальность заявки:**

Известно, что жёсткость технической воды наряду с уровнем содержания свободного кислорода является одним из двух важнейших факторов, которые влияют на эффективность процесса теплоотдачи водного теплоносителя и срок службы оборудования в структурах теплоснабжения различного типа (ТЭС, ТЭЦ, локальные системы теплоснабжения).

Повышение уровня жёсткости, связанное с увеличением концентрации ионов металлов в водной среде, будет способствовать образованию накипи в системе трубопроводов замкнутого теплообменного цикла и тем самым уменьшит к.п.д процесса теплопередачи. Это может привести к значительным энергетическим потерям в системах водоотопления также, как и в случае нарушения скоростного режима водного теплоносителя. Чтобы избежать возникающих проблем, нужно разрабатывать эффективные методы и устройства для непрерывного мониторинга водно-химического баланса и скоростного режима водной среды. В таком разрезе предлагаемый проект является актуальным и направлен на решение конкретных задач энергосбережения.

**Описание заявки:**

1. Устройство и подход для контроля жёсткости технической воды на основе метода кондуктометрии водного электролита. Основными задачами исследования являются подбор конструктивных параметров прибора, подбор питающей сети, выявление зависимости выходного сигнала от концентрации (жёсткости) воды. Подбор конструктивных электрических параметров прибора проводится с целью получения приемлемой чувствительности прибора. Для этого проводилась экспериментальная проверка чувствительности прибора при различных конструктивных параметрах (число витков, диаметр трубки жидкостного контура и т.д.). Аналитически выявить зависимость чувствительности прибора от частоты питания сети сложно, поэтому было принято решение проводить экспериментальные исследования. Программой экспериментальных исследований было предусмотрено проводить замеры выходного сигнала при изменении частоты от 3-20 кГц при разной жёсткости испытуемого раствора.

2. Непрерывный мониторинг жёсткости технической воды на основе измерения концентрации ионов металлов с помощью мембранного датчика. Для определения ионного состава водного раствора широко используются мембранные датчики на основе ионно-селективных электродов со сменными мембранами, которые позволяют определять концентрацию ионов различных типов с высокой степенью точности. Известно, что мембранный датчик является измерительной системой первого порядка с переходным режимом работы. Поэтому стандартный измерительный метод в лабораторных условиях включает отбор водных проб из трубопровода с определённой периодичностью, возможную подготовку пробы и само измерение после достижения датчиком стационарного режима работы в минутном интервале времени. Данный метод хорошо апробирован и будет весьма эффективен в том случае, когда ионный состав водного теплоносителя, текущего в трубопроводе, заметно отклоняется от допустимого на пространственных масштабах, которые определяются скоростью водного потока и суммарным временем, включающим период измерительного процесса и длительность отдельного измерения. Если масштаб отклонений значительно меньше указанной величины, то всегда возникает опасность, что можно не «увидеть» заметное нарушение водно-химического режима, которое будет иметь место в промежутке между соседними измерениями. Чтобы избежать подобной ситуации, необходимо сделать измерительный процесс непрерывным. Для этого мембранный датчик нужно поместить в проточную систему с возможной подготовкой водного потока (фильтрация твёрдых частиц, установление требуемого рН-фактора и ионной силы раствора, маскировка мешающих ионов) и затем передавать оцифрованный сигнал для дистанционной обработки в соответствующей информационно-измерительной среде. При таком подходе мониторинг ионной концентрации водного потока будет вестись на временных масштабах, определяемых соотношением сигнал/шум аналогового сигнала мембранного датчика и частотой выборки аналого-цифрового преобразователя, например, микроконтроллера. Если изменение ионного состава водной среды происходит на временах, значительно превышающих постоянную времени датчика, что составляет несколько секунд, то он успевает перейти в стационарный режим работы. В противном случае нужно учитывать особенности переходного режима работы мембранного датчика в ходе измерительного процесса. С помощью быстродействующего метода определения ионной концентрации в водной среде на основе ионно-селективных электродов возможен непрерывный контроль её химического состава. Точность непрерывных измерений сравнима с точностью традиционных дискретных, которые проводятся в стационарном режиме работы мембранного датчика. Это сделает надёжной получаемую информацию об ионном составе воды и позволит отслеживать его правильные изменения в режиме реального времени. Отметим, что соответствующая информационно-измерительная система достаточно проста по своей конструкции и не потребует значительных денежных затрат при реализации.

3. Устройство для измерения скорости потока электропроводящей жидкости состоит из микроконтроллера, выполняющего роль программируемого генератора прямоугольных импульсов (длительность импульсов варьируется в интервалах от 0,1 до 10 с) и фиксирующего амплитуду тока в строго определенных моменты времени; двух операционных усилителей, необходимых для формирования и инвертирования прямоугольных импульсов, генерируемых микроконтроллером; одного транзисторного усилителя для масштабирования токового сигнала, получаемого от системы электродиффузионных электродов; макроэлектрода, служащего для насыщения электропроводящей жидкости заряженными ионами, и платинового микроэлектрода, являющегося измерительным элементом системы. С помощью экспериментальной установки проводится комплекс работ по написанию и отладке программного обеспечения информационно-измерительной системы и реализация системы на микропроцессорной базе.

## Публикации по тематике

- Николаева, Л. А. Оценка возможности использования карбонатного шлама для очистки карстового озера Большое Голубое / Л. А. Николаева, Р. Я. Исхакова // Теоретическая и прикладная экология. – 2022. – № 1. – С. 109-114. – DOI 10.25750/1995-4301-2022-1-109-114. – EDN NZPTUN.

<https://elibrary.ru/item.asp?id=48642093>