



# Раздел 10

Наука и инновации

## 10.1. Инновации в мире в 2021 году

### Инновации в сельском хозяйстве

Сельское хозяйство – одна из наиболее передовых и инновационных отраслей. Среди современных технологий, используемых аграриями в последнее время:

- **Машинное обучение.** Искусственный интеллект с помощью нейронных сетей собирает, анализирует различные данные и создает на их основе конкретные выводы. Технология позволяет селекционерам быстрее выводить новые сорта культур, на раннем этапе диагностировать заболевания у растений и отбирать эффективные семена;

- **IoT-датчики** представляют сеть разумных гаджетов для сбора различных данных и показателей, на основе которых специалисты делают прогнозы. На полях датчики могут собирать данные о погоде, состоянии почвы, а в теплицах – самостоятельно регулировать нужную температуру, влажность и полив. Также датчики могут прогнозировать объем продукции, что позволяет фермеру лучше планировать ее реализацию;

- **Автоматизация.** Автоматизированные машины используются для прополки сорняков в полях, сбора урожая (в т.ч. и таких деликатных культур, как клубника и томаты), отслеживания температуры и влажности воздуха в зернохранилищах;

- **Электронный документооборот** значительно упрощает и улучшает работу сельскохозяйственных предприятий – увеличивается количество согласованных вовремя документов за счет сокращения продолжительности их подготовки и согласования. Происходит экономия административных и логистических затрат, обеспечивается постоянный доступ к документам;

- **Беспилотники.** Дроны могут патрулировать сельскохозяйственные территории, находить засушливые районы, орошать плантации, самостоятельно оценивать состояние растений, находить и анализировать участки, где культуры растут лучше, а где хуже. Беспилотники могут проводить аэро-, фото- и видеосъемку, 3D-моделирование, тепловизионную съемку и лазерное сканирование. Беспилотные тракторы применяются для автономной пахоты, посева и сбора урожая.

Источник: <https://propozitsiya.com/agrarnaya-sfera-glavnye-innovacii-poslednih-let>

#### Примеры инновационных решений

**Создан мини-завод Leap-Agri, вырабатывающий удобрения из солнца, воды и воздуха.** Исследователи из Технологического университета Эйнховена (Нидерланды) построили небольшую плазменную установку, в реакторе которой в результате азотофиксации из воздуха и воды получается нитрат ( $\text{NO}_3$ ), который можно использовать в ка-

честве ингредиента для жидких удобрений с высоким уровнем нитратов, легко усваиваемых растениями. Электричество для генерации плазмы обеспечивается за счет солнечной энергии. Успешные испытания проведены в Уганде. Следующий этап – выведение мини-завода на рынок.

**Объединение технологии солнечной энергетики и культивации микроводорослей.** Пилотная установка для изучения и демонстрации инновационной технологии, сочетающей производство фотоэлектрической энергии с выращиванием микроводорослей, будет построена в Центре ENEA (Итальянское агентство по исследованиям и разработкам) в Портичи (Неаполь) в рамках Соглашения между Enel Green Power и ENEA. Параллельно будет проведен анализ масштабируемости для использования технологии на больших фотоэлектрических станциях. Исследование предусматривает испытание технологии выращивания микроводорослей с высокой коммерческой ценностью (от €100 до €200 за 1 кг), полностью интегрированной в фотоэлектрическую установку.

**Многофункциональная роботизированная система GRoW** разработана Агротехнической компанией MetaMotion (Израиль) и успешно протестирована в демонстрационном центре De Ruiter. Тесты показали 90% эффективность системы GRoW в сборе урожая томатов без вмешательства человека. Система GRoW предназначена для удаления листьев, обрезки, сбора различных культур, а также позволяет производителю непрерывно собирать данные о посевах для лучшего прогнозирования урожая.

**Технология для точечного внесения фунгицидов с помощью дронов** разработана компанией Rantizo (США). Решение включает программное обеспечение, беспилотники (дроны), вспомогательное оборудование, лицензирование и техническую поддержку. Точность внесения химикатов достигается с помощью внедрения технологий искусственного интеллекта (AI). В сотрудничестве с компаниями, создающими решения на базе AI, создана система, способная обрабатывать большой массив данных за короткий промежуток времени.

**Роботы, уничтожающие сорняки электричеством,** разработаны компанией Small Robot Company (Великобритания). Система позволяет избавиться от сорняков с минимальным использованием химикатов и тяжелой техники. Первый тип автономного робота сканирует до 20 га в день для сбора данных, на основании которых составляется карта сорняков. Данная карта используется роботом второго типа для уничтожения сорняков электрическими импульсами. Почва без сорняков засеивается роботом третьего типа. Система позволит фермерам сократить расходы на 40%, а использование химикатов – до 95%, улучшить качество почвы и сохранить биоразнообразие.

**Система позиционирования для «умного» садоводства** (CoRanger от компании Ridder из Нидерландов) – запатентованный IT-продукт, определяющий положение растений, людей и предметов в теплице с точностью до 10 см. В единую информационную среду объединяются данные с логистических систем, посевов, дронов, датчиков или даже роботов-сборщиков. Технология помогает повысить производительность труда, поскольку у агропредприятий нет необходимости вводить и проверять данные об урожае и производстве. Вся регистрация происходит автоматически в фоновом режиме, без ошибок, полностью точна и безопасна.

## Мониторинг качества воды

**Робот DraBot собирает сведения о состоянии воды.** Уникальный мягкий робот, созданный учеными из Дьюкского университета (США), работает без электроники, имеет в составе самовосстанавливающийся гидрогель, реагирующий на изменение pH за считанные секунды. Форма тела, имитирующая стрекозу, оснащено микроканалами, по которым воздух подается в крылья и выводится в задней части устройства. Это позволяет роботу легко скользить по воде и реагировать на условия окружающей среды, такие как pH, температура или присутствие масла.

## Очистка и опреснение воды

**Автономная плавучая теплица «Медуза», работающая от солнечной энергии и очищающая воду,** разработана компаниями Studiomobile и PNAT (Италия). Баржа «Медуза» предназначена для очистки солоноватой, соленой или загрязненной воды. Использует семь опреснительных установок, работающих на солнечной энергии. Установки, расположенные по периметру, производят 150 литров чистой пресной воды из водоема, по которому они плавают. Конструкция выполнена из простых материалов с использованием недорогих технологий. Модуль состоит из деревянного основания, установленного на 96 переработанных пластиковых барабанах, и стеклянной теплицы наверху, где культуры растут на гидропонике. Данная система экономит на 70% больше воды, чем традиционный гидропонный метод. Ежемесячный объем производства составляет около 1200 растений.



**Фильтр, опресняющий морскую воду,** создан учеными из Республики Корея. Он удаляет до 99,9% солей из морской воды. В отличие от существующих фильтров, новая разработка создана из максималльно гидрофобного материала, не теряющего свойств фильтрации после полного смачивания. При производстве используются полимерные нановолокна, сформированные в электростатическом поле. Установка такого рода опреснителя позволит подготовить питьевую воду за считанные минуты.

## Получение воды из воздуха

**Автономная солнечная теплица SmartFarm** создана инженерами из Университета Сингапура. SmartFarm состоит из прозрачного акрилового ящика, внутри которого насыпан грунт. Под моторизированной крышкой с солнечными панелями расположена панель из гидрогеля, обладающего высокими абсорбирующими свойствами. Гель активно впитывает водяной пар из ночного прохладного воздуха при открытии крышки. На рассвете с помощью встроенного таймера крышка закрывается, и солнечные лучи начинают постепенно нагревать материал. Гель выделяет воду в форме испарений, которые конденсируются с внутренней стороны крышки теплицы. Периодически в течение дня крышка приоткрывается, и конденсат, стекая по стенкам, попадает в почву и питает растения. По подсчетам изобретателей, гидрогель способен абсорбировать влагу до 300 раз больше своей массы. Скорость выделения воды днем составляет 2,24 грамма на грамм геля. Качество выделяемой воды соответствует стандартам ВОЗ.

**Новый материал может собирать воду весь день.** Материал, представляющий собой гидрогелевую мембрану с микроархитектурой, может собирать воду путем генерации солнечного пара и сбора тумана. Это два независимых процесса, для которых обычно требуются два отдельных устройства. В ходе испытаний, проведенных ночью, образцы материала площадью от 55 до 125 см<sup>2</sup> смогли собрать около 35 мл воды из тумана. В испытаниях, проведенных днем, материал был способен собрать около 125 мл воды из солнечного пара.

**Ультрапористое соединение «Portable Oasis»** может извлекать молекулы воды из сухого воздуха пустыни, хранить их в виде крошечных «сосулечек», а затем высвобождать их в виде чистой питьевой воды. В основе этой технологии лежит алюминиевое соединение MOF-303 – одно из 20 тыс. конструкторских материалов, известных как металлоорганические каркасные структуры. Эти материалы состоят из неорганических и органических молекул, которые соединяются друг с другом, образуя открытые решетчатые структуры: центральные «узлы» ионов металла связываются с несколькими органическими стержнями молекул, образуя каркас, похожий на клетку. MOF-303 особенно хорошо работает для извлечения влаги из воздуха. Наноразмерные карманы материала легко заполняются водяным паром. Молекулы воды быс-

тро образуют водородные связи с другими проходящими молекулами воды, приводя к образованию плотных кристаллов льда. Как только поры MOF заполняются этими крошечными льдинками, использование небольшого дополнительного тепла приводит к высвобождению молекул в виде питьевой воды.

## Альтернативная энергетика

**Ультратонкая гибкая солнечная панель** была разработана инженерами из Пусанского национального университета (Корея). Исследователи внедрились проводящие пленки из однослойных углеродных нанотрубок на подложку. Затем легировали ее оксидом молибдена, чтобы улучшить проводимость. В результате получили солнечный элемент толщиной всего 7 мкм, который мог складываться до радиуса всего 0,5 мм. Элемент смог выдержать без поломок более 10000 циклов складывания. Эффективность преобразования энергии солнечными элементами составила 15,2%, прозрачность – 80%.

**Ветрогенератор Vortex Bladeless**, которому не нужны лопасти для выработки энергии, разработала испанская компания. Турбина использует для выработки энергии колебания вертикального пилона под воздействием ветра. Такое устройство тише, меньше и дешевле, чем обычные ветряки, может быстрее адаптироваться к изменениям направления ветра. Кроме того, в его конструкции имеется минимум подвижных деталей, подверженных износу и замерзанию. Массовое внедрение генераторов Vortex взамен ветряков может спасти жизни десяткам и сотням миллионов летающих существ: птиц, летучих мышей и насекомых, убиваемых лезвиями лопастей.

**Производство энергии сегнетоэлектрическими кристаллами** в солнечных элементах может увеличить в тысячу раз получение чистой энергии. Исследователи из Университета Мартина Лютера

в Галле-Виттенберге (Германия) обнаружили, что поочередное размещение кристаллических слоев титаната бария, титаната стронция и титаната кальция значительно повышает эффективность солнечных панелей. Внедрение титаната бария между титанатом стронция и титанатом кальция путем испарения кристаллов с помощью мощного лазера и повторного осаждения их на несущие подложки позволило получить материал из 500 слоев толщиной 200 нанометров. Данный слоистый материал обеспечивает ток в 1000 раз сильнее, чем измеренный в чистом титанате бария эквивалентной толщины.

**Космические солнечные панели.** Калифорнийский технологический институт (США) в рамках проекта космической солнечной энергии (SSPP) разрабатывает технологию, способную генерировать солнечную энергию в космосе и передавать ее на Землю через микроволны, что обеспечит доступность наземной энергии, не зависящей от погоды или времени суток. Солнечная панель на орбите может находиться под полным солнечным светом все время без снижения ее мощности, которая исходит от этого света, проходящего через защитную атмосферу и магнитосферу планеты. Первое испытание проекта состоится в начале 2023 г. В настоящее время исследователи работают над способами сбора энергии и ее передачи на поверхности таким образом, чтобы не терять большую часть ее по пути на Землю.

**«Террабоксы» превращают песок в солнечные батареи.** Стартап Maana Electric разрабатывает «террабоксы», которые представляют собой полностью автоматизированные заводы, способные производить солнечные панели, используя только песок в качестве сырья и электричество. Мини-заводы помещаются внутри транспортных контейнеров. Это означает, что их можно транспортировать в отдаленные пустынные районы, где они могут производить солнечные панели, необходимые для сбора чистой солнечной энергии.

## 10.2. Экспертная платформа перспективных исследований в области водной безопасности и устойчивого развития

В 2021 г. продолжены работы по созданию и развитию **Экспертной платформы перспективных исследований в области водной безопасности и устойчивого развития** (ЭППИ). Создан сайт ЭППИ на портале [www.cawater-info.net/](http://www.cawater-info.net/)

В рамках контракта с ЕЭК ООН по проекту «Поддержка русскоговорящей сети водохозяйственных организаций стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии» с привлечением экспертов стран региона (1) проведена Международная видеоконференция СВО ВЕКЦА «Трансграничное водное сотрудничество в странах ВЕКЦА: извлеченные уроки и направления будущего развития» (2-3 марта), по результатам которой принята **Резолю-**

**ция**, подготовлен и издан **сборник трудов СВО ВЕКЦА** «Опыт развития трансграничного сотрудничества в странах ВЕКЦА»; (2) создана **база данных экспертов** региона различных сфер деятельности (водное хозяйство, сельское хозяйство, земельные ресурсы, окружающая среда и экология, энергетика и др.), размещена в интернете для открытого использования, пополнения и развития; (3) выполнена аналитическая оценка выступлений стран ВЕКЦА на ГА ООН для стран Центральной Азии – «Основные акценты и приоритеты выступлений стран Центральной Азии на Генеральной Ассамблее ООН в период с 1992 по 2020 год» ([www.cawater-info.net/expert-platform/un-ga-1992-2020.htm](http://www.cawater-info.net/expert-platform/un-ga-1992-2020.htm)) и Восточной Европы (Беларусь, Молдова, Россия, Украина) и

Кавказа (Армения, Азербайджан, Грузия) – «Окружающая среда и трансграничное сотрудничество в выступлениях стран ВЕКЦА на общих дебатах Генеральной Ассамблеи ООН в период с 1992 по 2020 год». ([www.cawater-info.net/expert-platform/eessca-un-ga-1992-2020.htm](http://www.cawater-info.net/expert-platform/eessca-un-ga-1992-2020.htm)); (4) проведено тематическое исследование лучших практик по ИУВР и трансграничному водному сотрудничеству в странах ВЕКЦА, издан сборник «Избранные практики по ИУВР и трансграничному водному сотрудничеству в странах ВЕКЦА».

Вопросы развития ЭППИ включены в готовящийся проект «Региональные механизмы для низкоуглеродных, климатически устойчивых преобразований во взаимосвязанных вопросах энергетики, воды, земли в Центральной Азии» (Правительство Германии, «Международная климатическая инициатива 2020», партнеры – ОЭСР, ЕБРР, ЕЭК ООН, НИЦ МКВК).

Начало работ запланировано на осень 2022 г.



Экспертная платформа  
перспективных исследований  
в области водной безопасности  
и устойчивого развития

ENGLISH

ГЛАВНАЯ О ПЛАТФОРМЕ ЭКСПЕРТЫ И ПАРТНЕРЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ БАЗА ЭКСПЕРТОВ КОНТАКТЫ

**Экспертная платформа** – это сообщество экспертов, нацеленных на проведение перспективных междисциплинарных исследований в области водной безопасности и устойчивого развития в регионе Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии и прилегающих регионах.

Экспертная платформа стремится заполнить вакуум в комплексном подходе и экспертной оценке, а не заменить или дублировать деятельность существующих институтов.

Созданная по инициативе и собственными силами экспертов региона, платформа приглашает к сотрудничеству всех заинтересованных национальных и международных партнеров!

## 10.3. Ведущие научно-исследовательские институты стран ВЕКЦА

### Беларусь. Республиканское унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов» (РУП «ЦНИИКИВР»)

РУП «ЦНИИКИВР» основан в 1961 г. Является базовой организацией Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь (с 1994 г.) по инвентаризации поверхностных водных объектов страны, разработке планов управления речными бассейнами, схем и проектов водоохранных зон и прибрежных полос водотоков и водоемов, зон санитарной охраны поверхностных и подземных водозаборов. Выполняет функции головной организации по ведению Государственного водного кадастра (ГВК), осуществляет: (1) информационное обслуживание отраслей экономики данными о водных объектах, водных ресурсах, режиме, качестве, использовании вод и сбросе сточных вод; (2) обмен данными с сопредельными государствами (по трансграничным водотокам) (3) подготовку для международных организаций информационных материалов о водных ресурсах и их использовании.

#### Деятельность в 2021 году

**Научно-исследовательская деятельность.** Отделом **поверхностных вод** РУП «ЦНИИКИВР»

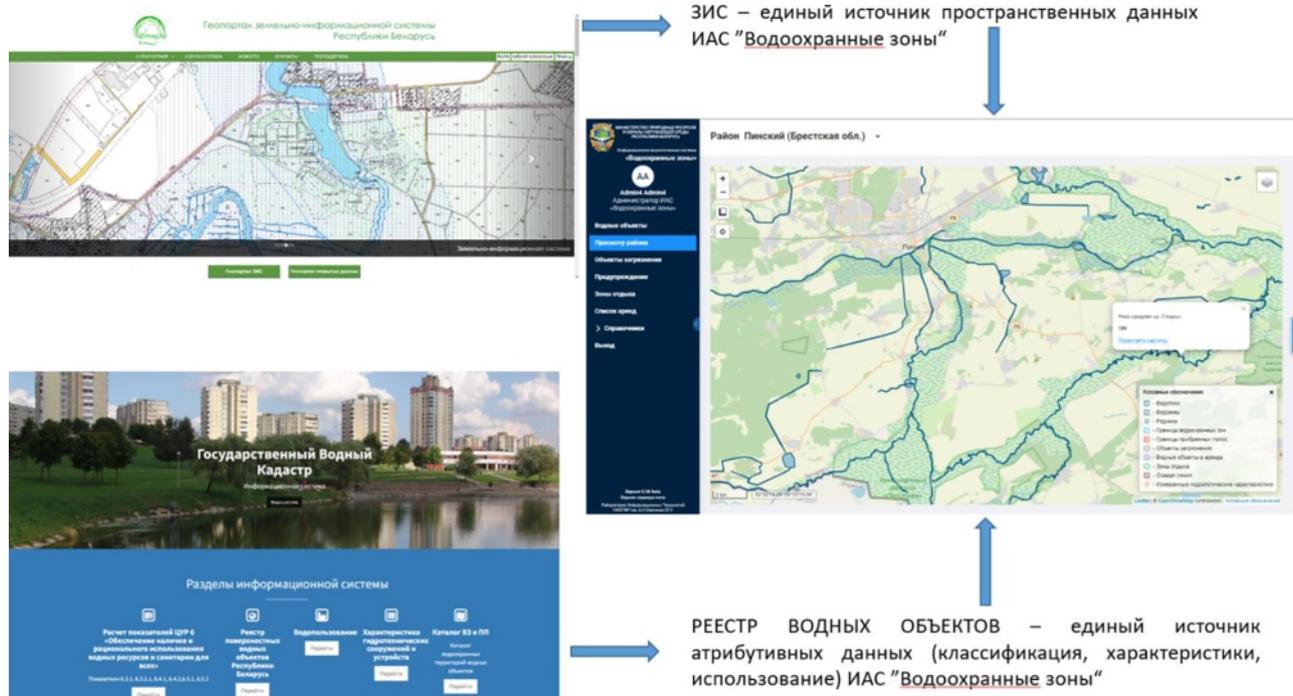
(1) Выполнена инвентаризация поверхностных водных объектов в бассейне р. Припять на основе доступных данных ДЗЗ, космоснимков с использованием беспилотных летательных аппаратов, данных лесоустройства. Проведены полевые экспедиционные исследования. Разработаны ГИС слои 4214 объектов в системе координат WGS84. Результаты занесены в информационную систему государственного водного кадастра.



(2) Проведен впервые для Республики Беларусь расчет экологического рейтинга развития регионов (областные центры и Минск) на основании ТКП 17.02-19-2021 (33140) «Охрана окружающей среды и природопользование. Рейтинг экологического развития регионов Республики Беларусь. Технические требования» в рамках подготовки ежегодного информационно-аналитического из-

дания «Состояние природной среды Беларуси» за 2020 г.

(3) Разрабатывается с использованием данных ДЗЗ информационно-аналитическая система «Водоохранные зоны» в части контроля и анализа деятельности в водоохраных зонах, включая контроль нарушений.



**Мероприятия.** Организованы и проведены: (1) VI Международный водный форум «Родники Беларуси» (3-5 июня, Минск); (2) технический семинар в рамках Программы «Водная инициатива Европейского союза плюс для стран Восточного партнерства (ВИЕС+) – компоненты 2 и 3», на котором обсуждены достигнутый в Беларуси прогресс и перспективы развития (4 марта, Минск).

Беларуси подготовили книгу о 1183 родниках» (14 января).

**Публикации.** Е.И. Громадская, Д.С. Баканова. Об основных итогах первого цикла инвентаризации родников Беларуси // Научно-практический журнал «Наука и инновации», – Минск, 2021 г., – Выпуск № 8. – С. 79-83.

**СМИ.** Результаты НИР освещены в пресс-центре БЕЛАТА: (1) круглый стол «Подведение итогов экологической акции «Обустроим малую родину» (14 января); (2) комментарии Е.И. Громадской на тему «В

Монография – Рекомендации по идентификации, восстановлению и использованию родников в Беларуси – Минск: УП «Энциклопедикс», 2021. – 40 с., ил.

Источник: РУП «ЦНИИКИВР», [www.cricuwr.by](http://www.cricuwr.by)

## Кыргызстан. Институт водных проблем и гидроэнергетики Национальной академии наук Кыргызской Республики (ИВПиГЭ НАН КР)

ИВП и ГЭ НАН КР образован в 1992 г. Деятельность Института ориентирована на проведение фундаментальных научных и прикладных разработок в области гидрологии и гидроэнергетики. При Институте функционируют **Тянь-Шаньский высокогорный научный центр** и **Ала-Арчинский полигон** по изучению опасных гидрологических процессов.

### Деятельность в 2021 году

**Научно-исследовательская деятельность** в соответствии с Программой «Анализ возможностей

прогнозирования и управления водно-энергетическими ресурсами Кыргызской Республики в условиях изменения климата и антропогенной нагрузки» на 2021-2023 гг. осуществляется по следующим темам: (1) «Оценка стока рек Кыргызстана в условиях изменения климата»; (2) «Исследование гидроэнергетического потенциала рек бассейнов озера Иссык-Куль и реки Чу в условиях изменения климата»; (3) «Разработка и обоснование схем управления подземными водами восточной части Чуйской долины на основе нестационарных геофильтрационных моделей»; (4) «Изучение раз-

вития опасных экзогенных гидрогеологических процессов Тянь-Шаня»; (5) «Эколого-географические особенности устойчивого развития речных бассейнов Кыргызстана в условиях изменения климата и антропогенной нагрузки»; (6) «Создание геоинформационной системы для мониторинга водно-земельных ресурсов Кыргызстана на основе дистанционного зондирования».

Тянь-Шаньский высокогорный научный центр проводит исследования по теме «Комплексное изучение динамики физико-географических процессов высокогорных зон Кыргызского Тянь-Шаня и Памиро-Алая».

Основные научно-практические результаты года: (1) с привлечением данных метеорологической сети Кыргызгидромета выполнена оценка климатических изменений, рассчитаны линейные тренды среднегодовых температур и осадков; (2) проанализированы многолетние колебания стока рек, выявлены циклы водности и рассчитаны тренды изменения стока; (3) произведена формализация задач оптимизации и управления подземными водами восточной части Чуйской долины. Разработанный подход может быть использован проектными и производственными организациями и применен для других межгорных долин, имеющих характерные гидрологические условия; (4) спрогнозирован прорыв озера Акпай, что позволило минимизировать негативные последствия; (5) продолжены работы по изучению структуры и состава «погребных льдов», играющих значительную роль в формировании речного стока; (6) выполнен расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу Бишкека от автотранспорта; (7) осуществляется моделирование и исследование параметров проектируемой ГЭС «Камбарата-1», что в дальнейшем позволит разработать надежные гидрологические режимы для безопасной и эффективной эксплуатации; (8) осуществляется постоянная передача во **Всемирную службу мониторинга ледников** годовых балансов масс опорных ледников Кыргызского Тянь-Шаня и Памиро-Алая (период наблюдений 2013/2014 – 2020/2021 гг.).

**Мероприятия.** Проведены: (1) Международный научный семинар, посвященный Всемирному дню водных ресурсов (22 марта); (2) Международная Летняя школа по обмену опытом для молодых ученых, специалистов, магистрантов и аспирантов по гляциологии, гидрологии и экологии (20-25 августа); (3) научный семинар по итогам экспедиции на ледник Кара-Баткак (1 октября);

совместная экспедиция с учеными Франции и Швейцарии по акватории оз. Иссык-Куль (3-8 октября); (4) Международная научно-практическая конференция «Проблемы уточнения и прогноза водно-энергетических ресурсов Центральной Азии в условиях изменения климата, деградации оледенения и антропогенной нагрузки», посвященная Дню науки и памяти академика НАН КР и АН РТ Д.М. Маматканова (5 ноября); (5) совещание с Российской Академией наук по вопросам водопользования и экологии (21 декабря, онлайн).



Принято участие в экспедиции на ледник Кара-Баткак, гидрометеостанцию бассейна р. Чон-Кызыл-Суу и полуостров Кара-Булуң (28-30 сентября); III Форуме ученых СНГ, I Съезде научных Советов Международной ассоциации академий наук и IX Заседании Совета по сотрудничеству в области фундаментальной науки государств-участников СНГ (24-27 ноября, Минск).

**Публикации.** Опубликовано: (1) Т.К. Арбаев, Б.К. Калдыбаев, Р.К. Касымбеков. «Содержание олова в горных экосистемах Иссык-Кульской области», Вестник МУК Бишкек 2021 №2, – 40 с.; (2) Д.Т. Чонтоев, Р.К. Касымбеков, К.Б. Бакиров. «Многолетние колебания атмосферных осадков в бассейне реки Нарын», Вестник МУК Бишкек 2021 №2 – 446 с.; (3) Э.С. Шаршеев, Б.М. Жакеев, А.А. Толоев. «Анализ непрерывных GPS измерений», Вестник МУК Бишкек 2021 №2, – 456 с.; (4) С.А. Ерохин, К.К. Шукурбеков, В.В. Загинаев. «Особенности потоков подземных вод горных массивов (на примере северного склона кыргызского хребта)», Вестник МУК Бишкек 2021 №2 – 468 с.

**Источник:** ИВПиГЭ НАН КР, <http://iwp.kg/>, <https://naskr.kg/ru/2019/06/24/institut-vodnyh-problem-i-gidroenergetiki/>

## Россия. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» (ФГБУ «РосНИИВХ»)

ФГБУ «РосНИИВХ» образован в 1969 г. В состав входят головной институт (Екатеринбург) и филиалы: Восточный («ВостокНИИВХ», Чита), Дальневосточный («ДальНИИВХ», Владивосток), Камский

(«КамНИИВХ», Пермь), Башкирский («БашНИИВХ», Уфа). При Институте действует Экспертный центр по экспертизе деклараций безопасности ГТС, включенный в «Перечень организаций, создающих

экспертные центры, и организаций, привлекаемых к экспертизе по специальным вопросам; работает Ученый совет по защите докторских и кандидатских диссертаций по специальности Геоэкология; действует Центр повышения квалификации кадров водохозяйственного комплекса; работает Музей воды.

### Деятельность в 2021 году

**Научно-исследовательская деятельность.** Институтом выполняется государственное задание «Проведение работ по изучению возможности пополнения водных ресурсов подземных водных объектов Республики Калмыкия за счет аккумуляции поверхностного стока». Состоялся выезд на Троицкое месторождение подземных вод г. Элиста, пос. верхний Яшкуль Республики Калмыкия с целью выбора участка для проведения опытно-экспериментальных работ (10-13 августа).

**Наращивание потенциала.** В Центре повышения квалификации кадров водохозяйственного комплекса проведены: (1) дистанционное обучение по программе «Интегрированное управление водными ресурсами» (13-25 сентября) и семинар «Реализация актуальных механизмов интегрированного управления водными ресурсами» (25 сентября); (2) несколько курсов «Организация государственного мониторинга водных объектов, особенности реализации», по завершению которых – семинар «Анализ практики мониторинга».

**Мероприятия.** Проведены: (1) XVI Международный симпозиум и выставка «Чистая вода России» (17-20 мая, онлайн); (2) совместно с НИЦ МКВК, СВО ВЕКЦА круглый стол, посвященный памяти В.А. Духовного «Водная безопасность стран Центральной Азии» (25 ноября), в рамках Международного научно-образовательного форума «Стратегические ориентиры развития Центральной Азии: история, тренды и перспективы» (23-25 ноября);

Участовали в (1) видеоконференции по внедрению принципов речной непрерывности в национальную политику европейских стран в рамках Международного сотрудничества с Европейским центром восстановления рек (ECRR) (26 января); (2) Международной конференции СВО ВЕКЦА «Трансграничное водное сотрудничество в странах ВЕКЦА: извлеченные уроки и направления будущего развития» (2-3 марта, онлайн); (3) выездном совещании на плотине р. Ольховка (26 июля);

(4) 4-й Международной конференции ЮНЕСКО «Великие реки мира -2021» (3-6 августа); (5) ежегодном собрании организаций-членов ECRR (10 ноября, онлайн); (6) расширенном совещании системы Росводресурсов (2-3 декабря).

**Публикации.** Монография – Н.А. Валек. Российская водохозяйственная наука в базах научного цитирования. Екатеринбург: ФГБУ РосНИИВХ, 2021. – 82 с.

В 2021 г. вышли в свет 6 номеров журнала «Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление», в которых опубликованы в т.ч. научные статьи сотрудников института и его филиалов: (1) А.В. Богомолов, А.П. Лепихин, Ю.С. Ляхин, А.В. Белобородов, А.А. Тиунов. К вопросу оценки качества воды Аргазинского водохранилища // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2021. № 1. С. 6-23; (2) Н.А. Валек. К вопросу о представлении журналов водохозяйственной тематики в базах научного цитирования // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2021. № 1. С. 113-136; (3) А.П. Лепихин. К истории развития систем регламентации техногенных воздействий на водные объекты // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2021. № 2. С. 59-71; (4) К.А. Курганович, А.В. Шаликовский, М.А. Босов, Д.В. Кочев. Применение алгоритмов искусственного интеллекта для контроля паводковых территорий // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2021. № 3. С. 6-24; (5) А.П. Лепихин, Ю.С. Ляхин, А.А. Тиунов, А.А. Возняк, А.И. Лучников, Д.И. Перепелица, А.В. Богомолов. Анализ возможных последствий крупномасштабной добычи песчано-гравийной смеси в нижних бьефах крупных гидроузлов на основе гидродинамического моделирования (на примере Воткинской ГЭС) // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2021. № 4. С. 86-104; (6) А.С. Кутергин, Т.А. Недобух, А.Ф. Никифоров, К.И. Зенкова, Т.В. Тарасовских. Сорбционное извлечение радионуклидов стронция из поверхностных вод природным алюмосиликатом // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2021. № 4. С. 118-134; (7) Д.И. Перепелица, А.П. Лепихин, С.А. Лепешкин. Использование эффекта сопутствующей флокуляции при очистке сточных вод от мелкодисперсных взвешенных частиц // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2021. № 6. С. 126-141.

Источник: <https://wrm.ru/>

## Таджикистан. Государственное учреждение Научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации Таджикистана (ГУ «ТаджикНИИГиМ»)

ГУ «ТаджикНИИГиМ» создан в 1978 г. как филиал ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова. В настоящее время является научным подразделением МЭВР РТ, занимается проведением научно-исследовательских работ и инновационными разработками в области мелиорации и ирригации. В Институте работают 55 научных сотрудников, в т.ч. 6 докторов наук,

5 кандидатов наук и 14 – вспомогательный персонал.

### Деятельность в 2021 году

**Научно-исследовательская деятельность** осуществляется по темам: (1) «Эффективное исполь-

зование водных ресурсов и экономия энергии на работах по обслуживанию оросительных каналов» (2017-2021 гг.); (2) «Разработка эффективных путей берегоукрепительных работ с целью защиты населения и использования прилегающих земель в срединной части реки Кафирниган» (2019-2023 гг.); (3) «Мониторинг и оценка мелиоративного состояния орошаемых земель и пути их улучшения на основе инновационных подходов в условиях Бешкентской долины Таджикистана» (2021-2025 гг.). НИР «Разработка эффективного механизма финансового обеспечения использования водных ресурсов для реализации стратегических целей страны» и «Разработка новых научно-обоснованных методов улучшения эксплуатации ирригационной инфраструктуры в АВП» прошли экспертизу НАН РТ и ТАСХН и представлены в МЭРТ РТ и МФ РТ для дальнейшего финансирования в 2022-2026 гг.

**Мероприятия.** Проведены: (1) круглый стол «Перспективные направления для достижения водной, энергетической и пищевой безопасности» (30 июня); (2) тренинги по современным методам измерения расхода воды и инновационным технологиям использования воды (1-3 сентября, Куляб, Хатлонская область); (3) на **Гиссарском опытном полигоне** научное собрание, посвященное дню мелиораторов (13 сентября), и полевой день «Способы измерения скорости и расхода воды» (1 декабря); (4) Республиканский научно-практический семинар «Управление водными ресурсами: проблемы и пути устойчивого развития для обеспечения энергетической независимости и продовольственной безопасности в Таджикистане» (6 октября).



**Сотрудничество.** Подписаны Соглашения между ГУ «ТаджикНИИГиМ» и (1) представительством ФАО в Таджикистане по оказанию технической помощи по теме «Укрепление национального потенциала для оценки водопотребления сельскохозяйственных культур при применении различных сценариев изменения климата»; (2) **ТАУ им. Ш. Шотемур** о сотрудничестве.

**Награды.** Грамотой Маджлиси Намояндагон Маджлиси Оли Республики Таджикистан, грамотами и благодарственным письмом МЭВР РТ за заслуги и достойную научную деятельность награждены четыре сотрудника Института.

**Публикации.** Опубликованы: (1) Сборник научных трудов «Управление водными ресурсами: проблемы и пути устойчивого развития», том IV, посвященный 30-летию государственной независимости РТ; (2) **«Тавсияҳо оид ба истифодаи самараноки заминҳои шӯри обёришудаи минтақаи ҷанубу шарқи Тоҷикистон»** («Рекомендации по использованию засоленных орошаемых земель Юго-Восточной зоны Таджикистана») Душанбе, ЧДММ «Ҳочи Хасан», 2021, – 32 с.; (3) **«Рекомендации по инновационным технологиям орошения сельскохозяйственных культур в условиях климатических изменений Таджикистана»**, Душанбе, Изд-во ООО «Ходжи Хасан», 2021, – 40 с.; (4) **«Методические рекомендации по разработке комплексных мер снижения использования воды и энергопотребления при проектировании новых и модернизации существующих систем наосного орошения в Таджикистане»**. Душанбе, Изд-во ООО «Ходжи Хасан», 2021 г., – 34 с.



Научные статьи сотрудников опубликованы в журналах IOP Publishing, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, «Известия Академии наук Республики Таджикистан», «Бонувон», «Инсон ва табиат» и др.

Источник: ГУ «ТаджикНИИГиМ», <https://niigim.tj/>

## Украина. Институт водных проблем и мелиорации Национальной академии аграрных наук (ИВПиМ НААН)

ИВПиМ НААН Украины образован в 1929 г. Проводит фундаментальные и прикладные исследования по вопросам гидротехники, орошения и осушения земель, водного хозяйства, сельскохозяйственного водоснабжения и канализации, мелиорации и экологического мониторинга. Занимается проектированием водохозяйственных комплексов, систем водоснабжения и водоотведения.

### Деятельность в 2021 году

**Научно-исследовательская деятельность.** Ученые института работают над Концепцией развития Западного группового водопровода с учетом подключения населенных пунктов Бердянского района, входят в состав Межведомственного координационного совета по водным ресурсам.

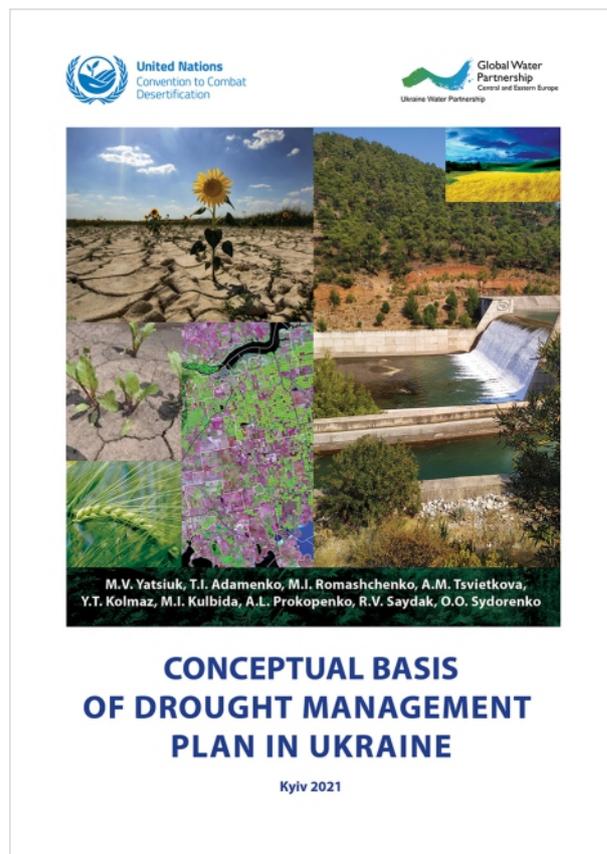
**Мероприятия.** В Институте проведены: (1) Международный научно-практический семинар «Рациональное природопользование и зеленая экономика в разрезе трансграничного сотрудничества» (9 апреля, онлайн); (2) курсы повышения квалификации «Современные технологии и технические средства в орошении» (8-9 июня, онлайн); (3) Региональный форум «Орошение 2021: модернизация и инновации» (12 августа); (4) День поля «Выращивание сельскохозяйственных культур за No-Till в зоне сухой степи» (18 августа).

Ученые Института участвовали в (1) слушаниях Комитета Верховной Рады Украины по вопросам экологической политики и природопользования «35-я годовщина Чернобыльской катастрофы: проблемы и перспективы развития зоны отчуждения» (8 апреля); (2) совещании по реализации проектов орошения земель (9 июня); (3) встрече «Проведение мониторинговых исследований состояния природной среды на территории Волынской области в зоне возможного влияния карьера строительных материалов «Хотиславский» (Республика Беларусь)» (29 июня); (4) выездной конференции «Состояние Шацких озер и проведенные мероприятия, направленные на его улучшение» (30 июня); (5) вебинаре «Сбор дождевой воды против традиционного водосбора» (15 июля); (6) Всеукраинском дне картофеля «Картофельный блокчейн» (26-27 августа); (7) заседании штаба по мелиорации (30 августа); (8) 3-м Международном конгрессе по химии окружающей среды (1-4 ноября, Турция); (9) заседании бюро Президиума НААН Украины по вопросу «Геоинформационные системы и технологии для использования в орошаемом земледелии юга Украины» (17 ноября); (10) дискуссии «Производительность земель сельскохозяйственного назначения в контексте политики государства», организованной ФАО (2 декабря); (11) встрече по вопросам развития водообеспечения населения качественной питьевой водой и орошения в Запорожской области (15 декабря).

**СМИ.** Директор Института М.И. Ромащенко выступал в эфирах программ: (1) «Утро на общественном»<sup>138</sup> по вопросам обеспечения водными ресурсами, влияния изменения климата на состоя-

ние водно-болотных угодий Украины и задачи минимизации этого влияния на ухудшение состояния водных экосистем (2 февраля); (2) «Императив» радио Культура по случаю Всемирного дня воды (22 марта); (3) «Новости Приазовья» радио Свобода по вопросам водообеспечения юга Украины (16 декабря).

**Публикации.** Совместная публикация ИВПИМ и Гидрометцентра Украины «Концептуальные основы плана управления засухами в Украине» [https://drive.google.com/file/d/1t07bVU\\_Bu6F7C97\\_eyPSPdbiisE\\_gRfa/view](https://drive.google.com/file/d/1t07bVU_Bu6F7C97_eyPSPdbiisE_gRfa/view)



Источник: <http://igim.org.ua/>

## 10.4. Международные научно-исследовательские институты, работающие по вопросам воды в ЦА

В данном разделе мы будем знакомить вас с научно-исследовательскими институтами зарубежных стран, работающими по вопросам воды в ЦА.

**Институт географических наук и исследований природных ресурсов Академии Наук Китая (IGSNRR)** – это междисциплинарный исследовательский институт, интересы которого сосредоточены на физической географии и глобальных изменениях, региональном развитии, изучении при-

родных ресурсов, вопросах окружающей среды, географических информационных системах, водных ресурсах, наблюдении и моделировании экосистем, сельскохозяйственной политике Китая. Проводя исследования, Институт находит решения проблем национального устойчивого развития в области природных ресурсов и окружающей среды, а также повышает свой собственный инновационный потенциал.

<sup>138</sup> Телеканал UA Первый

В последние годы плодотворно развивается сотрудничество между IGSNRR и странами ЦА, главным образом в области проведения совместных научных исследований и подготовки кадров. Сотрудничество развивается также благодаря поддержке стратегической «Программы исследований окружающей среды Третьего полюса для Зеленого Шелкового пути» Академии наук Китая и международной платформы сотрудничества Альянса международных научных организаций при инициативе «Один пояс, один путь». IGSNRR провел много исследований по водным ресурсам ЦА. В частности (1) смоделирована и проанализирована динамика изменений водных ресурсов по основным речным бассейнам республик ЦА, что позволило обнаружить изменения показателей сельскохозяйственного водопользования во времени и построить будущие тренды тре-

бований на воду для сельского хозяйства при сценариях развития на 20 лет вперед; (2) выполнена количественная оценка водного потенциала, а также оценка водной, энергетической и продовольственной безопасности.

В 2019 г. IGSNRR подписал Меморандум с НИЦ МКБК. Начата реализация узбекско-китайского проекта «Разработка электронных правил внутригодового управления стоком реки Амударья», который со-финансируется правительствами стран. В рамках подготовки кадров и обмена студентами, молодой ученый из НИЦ МКБК (Б. Гоженко) на протяжении двух лет стажировался в IGSNRR. Кроме того, ученые из стран ЦА проходили стажировку в IGSNRR.

*Источник:* IGSNRR

