



Раздел 10

Наука и инновации

10.1. Инновации в мире в 2019 году

Инновации в сельском хозяйстве

Механизация и роботизирование сельскохозяйственной отрасли

Согласно прогнозам [Компании по исследованию рынка Tractica](#), глобальные поставки сельскохозяйственных роботов увеличатся к 2025 г. по сравнению с 2018 г. с 60 до более чем 727 тыс. единиц. Общая годовая рыночная стоимость поставок составит \$87,9 млрд. Список самых востребованных сельскохозяйственных роботов возглавят беспилотники, далее – тракторы без водителя, роботы для работы с почвой и роботы для управления сельскохозяйственными животными.

Компания Precision Hawk, являющаяся основным поставщиком [беспилотников для мониторинга здоровья сельхозкультур](#), предлагает интегрированную платформу беспилотного (модели от DJI, BirdsEyeView и BFD) и сенсорного оборудования, программного обеспечения для полетов и аналитики, а также сервисы для предприятий. Система включает лидарные (до 500 точек на м²), тепловые (сбор радиометрических данных), гиперспектральные (сбор информации о минералах и растительности), мультиспектральные (определение видимого и невидимого светового излучения) датчики, лазеры обнаружения метана, оптические газовые индикаторы и камеры RGB. Мониторинг полей при помощи агродронов позволяют автоматически определять проблемные зоны (вредители, сорняки, дефицит влаги), подсчитывать растения и оценивать урожай.

Стартап Drogopter (Сиракьюс, штат Нью-Йорк) успешно опробовал [дроны для рассеивания собранной пыльцы \(гексакоптеры\)](#) на нескольких культурах, включая миндаль, яблоню, вишню и грушу. За три года испытаний использование опыления с помощью дронов увеличило урожайность на 25-50%.

Компания John Deere представила [новое поколение самоходных опрыскивателей R4140i/R4150i](#), отличающихся более высокой производительностью, точностью, безопасностью и повышенным уровнем комфорта.

Инженеры немецкой компании Bosch создали уникального [робота Trimbot](#), спо-

собного автономно передвигаться по участку, формировать и обрезать кусты роз и других садовых культур. Робот оснащён пятью камерами, гибким манипулятором для преодоления различных преград и автоматической газонокосилкой. Встроенные алгоритмы позволяют безошибочно определять, какую именно часть стебля у определённого растения следует удалить.

Технологическая компания Iron Ox представила [нового робота](#), выращивающего и продающего экологически чистые овощи. Система включает роботизированную руку, носильщика и искусственный интеллект. В дальнейшем разработка должна помочь уменьшить площадь, переходя к интенсивному пути развития, и увеличить урожайность на 30%. Участие человека в процессе выращивания продуктов рассматривается в качестве контролера за роботом.

Мониторинг сельскохозяйственных процессов

Компания John Deere разработала [датчик HarvestLab 3000](#), который использует метод ближней инфракрасной спектроскопии (NIR) для анализа различных составляющих в культуре, силосе или навозе. С помощью HarvestLab 3000 аграрии могут вносить азот, фосфор и калий на основании целевых показателей для питательных веществ, а также ограничивать норму в кг/га и использовать карты с рекомендациями для конкретных участков. Аппаратное обеспечение датчика отражает и документирует данные с рабочего участка в режиме реального времени.

Команда исследователей из Университета Линкольна (Великобритания) разрабатывает и создает специальное [приложение для смартфонов](#), которое поможет фермеру определять и регистрировать распространение саранчи на его земле, сократить применение пестицидов и способствовать защите экологии. Распознавая саранчу через камеру смартфона, приложение может определить стадию роста насекомого и записать его местоположение по IP-адресу телефона. Данная информация позволит более точно использовать пестициды и нацеливаться на насекомых на ранних стадиях их развития, значительно уменьшая количество ущерба, наносимого культуре.

Новое в технологии выращивания сельхозкультур

Специалисты Центра картофельных технологий Шамгархе (штат Карнал, Индия) решили применить [технологии аэропоники](#) (выращивание растений в воздушной среде без почвы и других питательных сред) к картофелю. Растения будут подвешены в воздухе в темной камере теплицы, а их корни обогащены полезными микроорганизмами. Подача питательных веществ к корням будет осуществляться через сопла под давлением. Без наличия почвы нет никакой угрозы болезней, передающихся через грунт. Этот метод будет способствовать экономии около 30-40% питательных веществ и удобрений по сравнению с обычным способом. Новый семенной материал, полученный с помощью аэропоники, позволит предоставлять картофелеводам высокоурожайные сорта – 30-50 мини-клубней на одно растение по сравнению с 8 мини-клубнями при выращивании в почве.

Компанией CAN-Agri (ЮАР) разработана [вертикальная система выращивания сельскохозяйственных культур](#), практически не требующая искусственного освещения. Ряды вертикальных стенок растений размещены в теплице на достаточном расстоянии между собой так, чтобы каждая стена целиком получала много солнечного света. CAN-Agri разработана также концепция безопасного повторного использования всей поливной воды и содержащихся в ней ценных удобрений. Концепция основана на ирригационной системе с небольшими модулями, которая предварительно обрабатывает воду, дозирует удобрения, а затем дезинфицирует поливную воду. Тепличная технология включает в себя встроенный технологический компьютер Priva ConnexT для поддержания замкнутой системы водоснабжения и всех других процессов, работающих автоматически, надежно и в соответствии с графиком.

Исследователи из Университета Бригама Янга (США) разработали [метод выращивания растений в сильно засоленной почве](#). Были изучены три вида растений-галофитов, способных произрастать в сильно засоленной почве благодаря бактериям, живущим на их корнях. Изучив свойства бактерий, ученые поместили их в водный раствор, который нанесли затем на семена люцерны. Обработанные семена некоторое время выдержали в водном растворе с

однопроцентной концентрацией хлорида натрия. Данное количество соли должно было остановить прорастание семян, однако бактерии с растений-галофитов помогли люцерне прорасти.

Международная компания со штаб-квартирой в Нидерландах для решения проблемы деградированных почв предложила [высаживать деревья в биоразлагаемом «кокон»](#), созданном из бумажной массы и побочных продуктов. Добавление микоризы, которая присутствует в 90% лесов мира, поддерживает способность корневых систем «впитывать влагу, а также улучшать окружающий субстрат, освобождая ферменты, которые отдают жизненно важные питательные вещества». «Кокон» является безопасным убежищем для растения в условиях суровой окружающей среды и аккумулирует благодаря необычной форме достаточный запас воды для развития саженцев в течение первого года. Высокие стенки цилиндрического укрытия защищают молодое растение от мелких грызунов. В процессе роста дерева «Кокон» распадается и смешивается с окружающей почвой, освобождая пространство для корневой структуры. Показатель успеха – это 95%-ный уровень выживаемости саженцев в различных условиях более чем 25 стран мира.

Повышение урожайности, сокращение использования пестицидов и борьба с вредителями

Ученые Института микробиологии АН РУз и совместное узбекско-американское предприятие Green biotech LLC создали новое [поколение мощных биоудобрений и биостимуляторов под названием "Fosstim" и "Rizokom"](#), применение которых, как показали испытания, снижает потребление химических и минеральных удобрений, уменьшают уровень загрязнения почвы и растений, позволяет комплексно бороться с болезнями и вредителями. Результат – увеличение плодородия засоленных земель, улучшение экологической ситуации, рост урожайности и сокращение потребления оросительной воды на 30%.

Международная группа ученых [разработала инструмент](#), применение которого поможет растению переживать засуху и противостоять грибковым инфекциям. Способ воздействия основан на использовании наночастиц, доставляющих болезнеустойчивые гены прямо в хлоропласты

растительных клеток. Хлоропласт содержит около 80 генов, которые кодируют белки, необходимые для процесса фотосинтеза. Ученые создали наночастицы, состоящие из углеродных нанотрубок, завернутых в хитозан – природный полисахарид. Частицы доставляются в лист через крошечные поры, далее преодолевают клеточную стенку растения, двойные мембраны хлоропласта и высвобождают ДНК, которая затем синтезируется в белки. В результате около 47% растительных клеток смогли продуцировать белок, что позволило растениям успешно расти и развиваться. Технология успешно протестирована на шпинате и некоторых других употребляемых в пищу растениях. В будущем инновационный метод позволит наделять желаемыми свойствами любые сельскохозяйственные культуры.

Успехи селекционеров

Ученые-селекционеры изобрели новый вид злаков – «Кернза», над разработкой которого трудились более 30 лет. В недалеком будущем Кернза должна заменить пшеницу. Корни пшеницы уходят в землю на глубину около 1 м, а корни Кернзы – на 5 м, что дает возможность растению забирать намного больше питательных веществ, быть более устойчивым к засухам. Достаточно одного посева, чтобы собирать урожай несколько лет подряд. Это позволит сократить финансовые затраты, человеческие ресурсы и, конечно, окажет благотворное влияние на развитие экосистемы в целом.

Доктор Кеерти Ратхор, биотехнолог из Техасского института геномики и биотехнологии растений и Департамента почвоведения и культур в колледже Стейшн, **вместе с командой** разработали, протестировали и получили **дерегулирование для трансгенного растения хлопчатника TAM66274**. Это – уникальное растение хлопчатника с ультранизкими уровнями госсипола в семенах, что обеспечивает безопасность употребления белка из семян. В остальной части растения для его защиты поддерживается нормальный уровень госсипола, что делает его идеальным и для традиционного хлопководства с целью получения тканей. Ученые считают, что это открытие имеет прямое положительное влияние на мировые поставки продовольствия. Количество белка, зафиксированное в

годовом объеме производства хлопковых семян во всем мире, составляет около 10,8 трлн. гр., что достаточно для удовлетворения основных потребностей более 500 млн. чел.

Экономия водных ресурсов

Голландская фирма по выращиванию баклажанов Greenbrothers реализовала **проект подземного хранилища воды**, заполняемого дождем, падающим на теплицы и стекающим в бассейн. Затем влага используется для полива растений. Излишек воды поступает в грунт, а затем эти грунтовые воды также можно задействовать. Это преимущество по сравнению с надземным объектом, где при переливе вода попросту стекает в канаву. Благодаря такой системе, они получают чистую воду очень хорошего качества, а умная система орошения позволяет пережить даже потенциально продолжительную засуху.

Команда американских биологов из Университета Риверсайда представила новое химическое **средство «Опабактин»⁹⁵**, позволяющее растениям дольше удерживать влагу. «Опабактин» аналогичен по действию с абсцизовой кислотой⁹⁶, однако работает в 10 раз лучше, действует моментально, стабильно и не требует больших денежных затрат. Его можно с успехом применять также на сельскохозяйственных культурах, включая зерновые и масличные.

Получение воды из воздуха

Ученые Южного федерального университета (Ростова-на-Дону) создали **генератор, получающий воду даже из сухого воздуха**. Аппарат работает в автономном режиме, производя воду под воздействием солнечных лучей, без энергозатрат.

Американские ученые разработали недорогое и функциональное **устройство для сбора питьевой воды из воздуха**. Аппарат, представляющий собой пористые каркасы из металла и органики, работает на солнечной энергии. Устройство высасывает водяной пар из воздуха даже в таких засушливых местах, как пустыня, а затем выпускает его в виде жидкости.

⁹⁵ от сокращения «OP» («overpowered») — подавляющий, пересиливающий) и слова «бактерия»

⁹⁶ природный гормон, который вырабатывают культуры во время засухи

Ирландские ученые Лимерикского университета разработали [наноматериал ROS-037](#), с помощью которого также можно извлекать воду из воздуха в самых засушливых местах. Материал представляет собой синтетическое кристаллическое вещество, впитывающее влагу из воздуха и высвобождающее ее впоследствии. ROS-037 может заменить диоксид кремния или кремнезем в системах осушения воздуха в сооружениях и позволит превратить осушители в генераторы воды. Это даст возможность офисным зданиям производить свою собственную воду из воздуха.

Израильская компания Watergen Ltd разработала инновационную [технология генерации воды из воздуха](#). Аппарат средних размеров «GEN-350», производящий до 900 л свежей питьевой воды в день, идеально подходит для обеспечения водой школ, больниц и других учреждений. Крупномасштабный агрегат, производительностью до 5000 л воды, способен обеспечивать целые города, села и крупные объекты различного назначения.

Очистка и опреснение морской воды

Ирландский новатор Фионн Феррейра разработал новую и эффективную [технология очистки океана от пластиковых отходов](#) посредством использования ферромагнитной жидкости для улавливания частиц микропластика. Тысяча проведенных тестов подтвердили, что изобретение успешно «выуживает» около 88% микропластика из воды.

Ученые из Принстонского университета в Нью-Джерси создали [мембрану \(фильтр\) из натурального дерева](#) для очистки морской воды. Ее предварительно обработали химическим составом, который отделил некоторые волокна фильтра и сделал его поверхность скользкой для молекул воды. При процессе фильтрации одна сторона фильтра подвергается нагреву с целью перехода воды в пар и далее через поры на холодную сторону экологически чистого фильтра. Соль оседает на холодной стороне мембраны. В лабораторных условиях ученым удалось добиться фильтрации 20 кг воды за один час. Затрачивается гораздо меньше энергии и средств, чем при обычном кипячении соленой воды.

Альтернативная энергетика

Группа ученых из Технологического университета Чалмерса (Швеция) создали [жид-](#)

[кость, способную запасать солнечную энергию](#). Молекулы жидкости состоят из атомов углерода, водорода и азота. При облучении жидкости солнечным светом связи между атомами меняются, и молекула превращается в свой изомер, запасая энергию в новой форме. Энергия сохраняется в течение длительного времени, даже при остывании жидкости до комнатной температуры. При необходимости жидкость прокачивается через специальный катализатор, который возвращает ее молекулы в первоначальное состояние, высвобождая при этом энергию в форме тепла. Система способна аккумулировать 250 Вт·час на каждый кг жидкости, что вдвое превышает емкость известных батарей фирмы Tesla типа Powerwall.

Совершен прорыв в создании гибридных солнечных панелей. Инженеры настроили перовскитный слой таким образом, чтобы он преобразовывал почти все высокоэнергетические синие фотоны в ближнее ИК-излучение – форму, доступную для лежащей ниже кремниевой панели. В результате эффективность поглощения света повысилась почти на 20%.

Компанией GreenSpur Wind (Великобритания) проведено испытание уменьшенного [прототипа нового инновационного ветрогенератора](#) на постоянных мгногах, в котором дорогостоящие редкоземельные материалы заменены на ферриты – отходы производства стали. Снижение стоимости постоянных магнитов с £40/кг до £1/кг может уменьшить стоимость турбины в целом примерно на 5%.

Коллективом ученых Стэнфордского университета под руководством профессора Марка Джекобсона разработаны [Дорожные карты для 143 стран мира](#) с целью перевода их традиционных практик использования энергии для всех нужд (электричество, транспорт, отопление / охлаждение, промышленность, сельское хозяйство / лесное хозяйство / рыболовство, военное дело) на технологии ВИЭ, а именно ветер, воду и солнце (wind-water-solar или WWS) с применением систем накопления энергии. Страны сгруппированы в 24 региона для моделирования соответствия спроса на энергию и предложения энергии (100% ВИЭ) с учётом хранения электроэнергии, тепла, холода и водорода в каждый момент времени (30-секундные интервалы) в течение трех лет. Стабильные решения (без потери нагрузки) найдены во всех 24 регионах. Модель

авторов показывает, что энергетическая система WWS может к 2050 г. снизить общее потребление энергии на 57,1%.

Бесплотинная мини-ГЭС Ленева вырабатывает 11 кВт в час при скорости течения реки 1 м/с. В основе – оригинальный, ранее не использовавшийся ни в одной из существующих конструкций, способ получения энергии как из водного потока любого вида (рек, ручьев, приливов, морской волны и т.д.), так из движения воздушных масс. При этом используется естественный поток без предварительного преобразования (строительства дамб, каналов, напорных труб).

Бельгийскими изобретателями Джаспером Верридом и Гритом Слалмалдесром разработана **революционная модель мини-ГЭС**, способная вырабатывать от 1 до 200 кВт энергии, не оказывая влияния на естественный поток реки. Турбина с условным названием Turbulent создана с помощью 3D-пе-

чати и основывается на принципах биомимикрии. Главное преимущество новой турбины – применение природных принципов потока (вихревых) для конвертации речной энергии в электричество.

Немецкий инженер Андреас Цельзеймаер разработал **компактную мобильную гидроэлектростанцию «Ротор»**, которая сможет обеспечить электроэнергией небольшое сельское поселение. В основе «Ротора» – ротор Дарье, характеризующийся высоким коэффициентом быстроходности при малых скоростях потока. Вертикальная ось трехлопастного турбинного колеса установлена в центре надувной резиновой камеры, а энергия вращения передается на специально разработанный генератор. Ключевые преимущества «Ротора» – простота, надежность, низкая стоимость. Для установки и обслуживания специальные навыки не требуются.

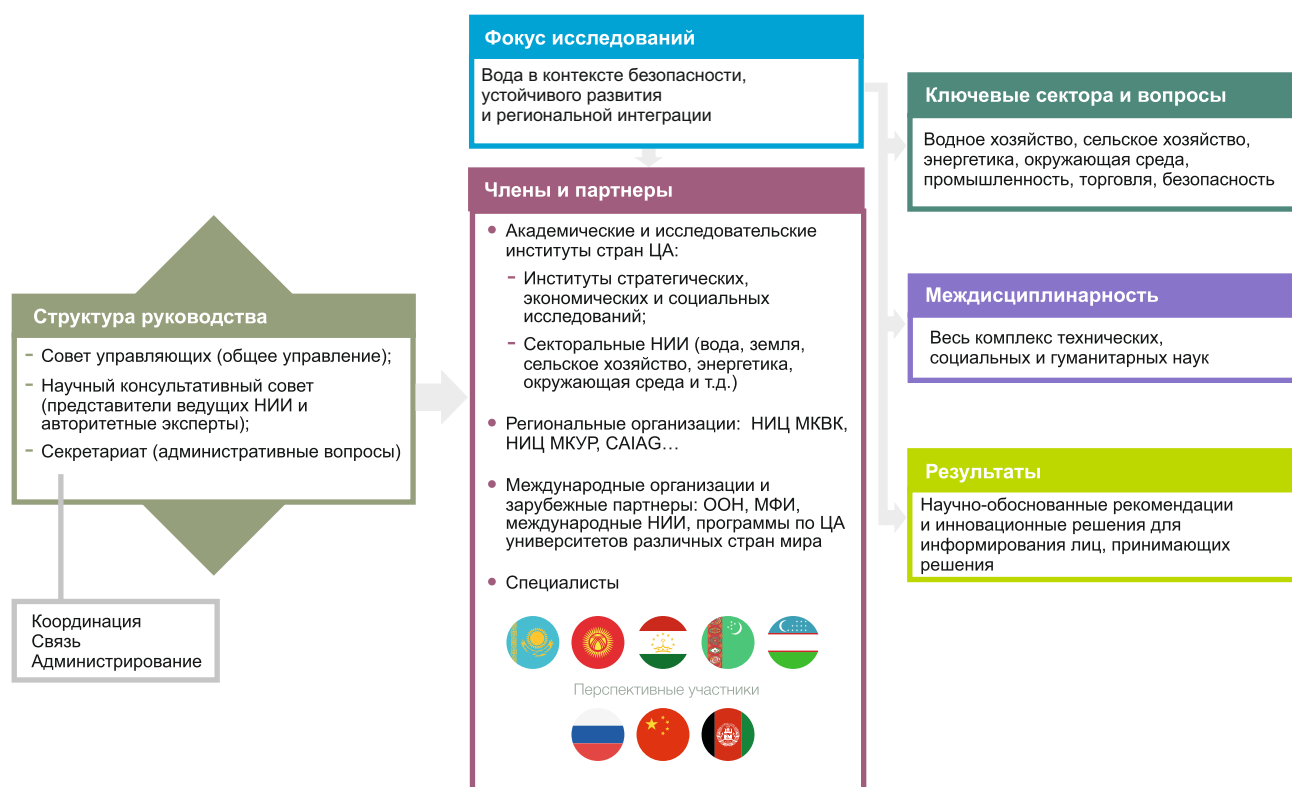
10.2. Центрально-азиатская экспертная платформа перспективных исследований в области водной безопасности и устойчивого развития

На Саммите глав государств-учредителей МФСА 24 августа 2018 г. Президент Узбекистана Мирзиёев Ш.М. отметил, что стоящие перед нами проблемы невозможно решить без развития эффективной научной кооперации и призвал проводить совместные междисциплинарные исследования, в т. ч. на площадке НИЦ МКВК и НИЦ МКУР. В развитии этой идеи СВО ВЕКЦА, Water Partner Foundation (The Netherlands) и НИЦ МКВК предложили создать Центрально-азиатскую экспертную платформу перспективных исследований в области водной безопасности и устойчивого развития.

Цель Экспертной платформы – служить региональным «мозговым центром» прикладных междисциплинарных исследований, направленных на выработку общего видения развития и совместные инвестиционные решения в ЦА. Задача – не заменить или дублировать деятельность существующих институтов, а заполнить вакуум в комплексном подходе и экспертной оценке, а также привлечь новые сферы знаний. Для достижения этой цели Экспертная платформа будет:

- объединять **ведущих экспертов** из различных дисциплин и стран;

- проводить **передовые исследования** по согласованной программе работ;
- готовить высококачественные **экспертные оценки** для демонстрации новых возможностей и перспектив устойчивого развития региона;
- способствовать повышению **образования** в области устойчивого развития;
- **взаимодействовать** с различными партнерами, включая исследовательские центры зарубежных стран;
- культивировать **отход от традиционных узко-секторальных подходов**, открыв возможности для специалистов различных областей (сельское хозяйство, водное хозяйство, энергетика, окружающая среда, климат) и дисциплин (инженерное дело, право, экономика, социальные науки, управление данными и знаниями, международные отношения и т.д.) работать сообща для нахождения компромиссных решений и инновационных подходов.



Источник: НИЦ МКВК

10.3. Ведущие научно-исследовательские институты стран ВЕКЦА

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

РУП «ЦНИИКИВР» создан в 1961 г. Находится в подчинении [Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь](#) (с 1994 г.) и является базовой организацией Министерства по разработке планов управления речными бассейнами, инвентаризации поверхностных водных объектов страны, 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 информационное обслуживание отраслей экономики данными о водных объектах, водных ресурсах, режиме, качестве, использовании вод и сбросе сточных вод; обмен данными с сопредельными государствами (по трансграничным водото-

кам) и подготовку для международных организаций информационных материалов о водных ресурсах и их использовании. Ежегодно институт выполняет около 115-120 НИР и НИОКР⁹⁷.

Деятельность в 2016-2019 годах

- Разработаны планы управления речными бассейнами [Днепра](#), Западного Буга и [Припяти](#), включая идентификацию и типологию поверхностных и подземных водных объектов, оценку экологического статуса поверхностных водных объектов, оценку антропогенной нагрузки на поверхностные и подземные водные объекты от точечных и рассредоточенных источников загрязнений и разработку состава мероприятий по достижению хорошего экологического статуса по-

⁹⁷ Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы

верхностных водных объектов и хорошего количественного и химического статусов подземных водных объектов.

■ В части комплексной оценки и прогноза изменения состояния водных ресурсов (1) подготовлены [проект Стратегии управления водными ресурсами в условиях изменения климата на период до 2030 г.](#) и План мероприятий по ее реализации; (2) составлен каталог перспективных площадок размещения установок по использованию [гидроэнергетического потенциала средних и малых рек](#) бассейна Западной Двины, Днепра, Припяти для включения в БД Государственного кадастра ВИЭ; (3) разработан экспериментальный образец программного комплекса мониторинга русловых процессов и гидрологического режима рек с использованием данных ДЗЗ; (4) разработаны Программа мероприятий по снижению негативных последствий изменений гидроморфологических, гидрологических и гидрохимических показателей р. Западный Буг, карты рисков наводнений и их снижения для трансграничного участка реки, а также Программы восстановления малых водотоков в черте крупных населенных пунктов для рек Уша (Молодечно), Дручанка (Новополоцк), Дебря (Могилев); (5) выполнена оценка параметров гидрологического режима р. Виляя, в т.ч. в трансграничном контексте с учетом нужд технического водоснабжения Белорусской АЭС, проведены расчеты водохозяйственного баланса р. Виляя (до и с учетом эксплуатации Белорусской АЭС); (6) проведены гидравлические расчеты движения волны прорыва плотины Заславского водохранилища с определением огибающих максимальных уровней воды, разработаны схемы зон вероятного затопления с определением объектов, попадающих в эти зоны; (7) проведена оценка воздействия полей фильтрации на состояние водных ресурсов, обоснован перечень полей фильтрации, оказывающих наибольшее негативное воздействие на изменение состояния водных ресурсов, и разработаны региональные мероприятия по выводу их из эксплуатации, а также научно-обоснованные предложения по определению критериев для дополнительного включения полей фильтрации в систему НСМОС⁹⁸ в качестве объектов наблюдений локального мониторинга подземных вод; (8) проведены работы по формированию национальных показателей задач 6.2-6.5 ЦУР 6 «Обеспечение наличия и рационального использования водных ресурсов и санитарии для всех», ме-

тодик их определения и механизмов по мониторингу отчетности за их выполнением; (9) выполнена оценка современного состояния водных ресурсов РБ, разработаны прогноз использования водных ресурсов и состояния водных экосистем на период до 2035 г. и предложения в части использования водных ресурсов и охраны водных экосистем в проект Стратегии в области охраны окружающей среды РБ на период до 2035 г.; (10) выполнены гидродинамические расчеты движения волны при прорыве дамб шламохранилищ ОАО «Беларуськалий» и картографирование границ возможных затоплений с выявлением объектов, попадающих в эти зоны затопления; (11) выполнено математическое моделирование переноса загрязняющих веществ вдоль рек Березина, Днепр и дана оценка трансграничного воздействия (поверхностные воды) проектных решений по объекту «Строительство завода по производству сульфатной белой целлюлозы на базе ОАО «Светлогорский целлюлозно-картонный комбинат» и др.

■ Разработан каталог водоохраных зон и прибрежных полос и ведется его планомерное заполнение результатами проектов ВЗИПП.

В 2019 г. выполнены 127 НИР, продолжены работы по ведению ГВК.

Наращивание потенциала. РУП «ЦНИИКИВР» осуществляет подготовку научных кадров высшей квалификации [через аспирантуру по 2 специальностям](#): 25.03.13 «Геоэкология» (технические науки) и 25.03.05 «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия» (технические науки).

В 2019 г. сотрудники приняли участие в более чем 120 конгрессах, форумах, конференциях, семинарах, общественных слушаниях, рабочих встречах, в т.ч. в 10 международных конференциях. РУП «ЦНИИКИВР» активно участвует в различных международных проектах, имеет ряд соглашений о научном и научно-техническом сотрудничестве с профильными организациями России, Украины, Германии и др., является активным партнером с белорусской стороны по реализации проекта Международной технической помощи «Водная инициатива плюс Европейского союза (ВИЕС+) для Восточного партнерства».

Источник: РУП «ЦНИИКИВР», <http://www.cricuwr.by>

⁹⁸ Национальная система мониторинга окружающей среды

Казахстан. Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства (КазНИИВХ)

[КазНИИВХ](#) организован в 1950 г. и является главной научной организацией РК в области управления водными ресурсами, мелиорации и орошения земель, а также сельскохозяйственного водоснабжения. Основные направления деятельности КазНИИВХ – разработка методологии и определение путей устойчивого развития мелиорации и водного хозяйства; совершенствование методов организации водообеспечения отраслей АПК на основе международных стандартов; разработка методов интегрированного управления водными ресурсами; обеспечение водной безопасности водохозяйственных систем и ГТС; совершенствование и адаптация ресурсосберегающих технологий для улучшения мелиоративно-неблагополучных земель; разработка инновационных водосберегающих технологий и технических средств орошения; обоснование и разработка мероприятий по сельскохозяйственному водоснабжению и обводнению пастбищ для развития отгонного животноводства; эколого-экономическое обоснование развития кластеров в орошаемой земледелии; трансферт прогрессивных зарубежных технологий и кадровое сопровождение; международное сотрудничество с ведущими международными научно-образовательными центрами. Выполнение НИР и отработка технологий и технических средств орошения осуществляется на опытном поле в с. Бесагаш Жамбылской области. Для изготовления опытных образцов и лабораторных установок на базе КазНИИВХ имеется экспериментальная мастерская.

Среди последних разработок гидротаран и [датчик уровня воды](#) – ДУВ 2/0,005-10, обеспечивающий непрерывный учет уровня воды на гидростаях в автоматическом режиме. Измерения проводятся без контакта с водой с помощью ультразвукового измерителя расстояния. Питание автономное, информационная связь осуществляется посредством встроенной SIM-карты и позволяет получать все сведения в реальном масштабе времени. В рамках программы «Внедрение и распространение технологии автоматизированного управления водными ресурсами водохранилища Бугуньское» была проведена автоматизация водоучета и водораспределения с установкой ДУВ 2/0,005-10 на 16 гидростаях Арысь-Туркестанского канала и Туркестанского магистрального канала.

В 2019 г. сотрудники института принимали участие в Региональной центрально-азиатской конференции «Инновационные подходы и решения в системе устойчивого управления водными ресурсами и возможности их использования в условиях ЦА» (18-19 декабря); [Региональном семинаре](#) «На пути к региональным инициативам по модернизации ирригации в 21-м веке»⁹⁹, организованном ВБ при поддержке ЕС, Швейцарии и Великобритании (19-20 ноября, Алматы). Специалисты КазНИИВХ приняли участие в проведении в формате Дня поля семинаров (1) для [жамбылских аграриев](#); (2) «[Технология возделывания кукурузы на деградированных почвах](#)» на опытном участке института (июль).

Источник:
www.kaziwr.isd.kz/page.php?page_id=3&lang=1

Кыргызская Республика. Кыргызский научно-исследовательский институт ирригации (Кыргызский НИИ ирригации)

Институт организован в 1953 г. на базе Кыргызского филиала Академии наук СССР. В 1973 г. получил статус Всесоюзного НИИ комплексной автоматизации мелиоративных систем, осуществлял координацию и внедрение разработок в водохозяйственной отрасли СССР и за рубежом по новейшим технологиям в мелиорации, средствам автоматизации и телемеханизации мелиоративных систем, а также по автоматизированным системам управления процессами водоза-

бора и водораспределения. В 1992 г. институт преобразован в [Кыргызский НИИ ирригации](#) и в настоящее время входит в состав КНАУ им. Скрябина.

Институт проводит исследования в области мелиорации и орошаемого земледелия, а также технического и информационного обеспечения. Институт проводит практико-ориентированные занятия для студентов КНАУ им. Скрябина факультета гидромелиора-

⁹⁹ Брошюра по Региональному семинару <http://documents.worldbank.org/curated/en/857621591107888215/pdf/The-2019-Central-Asia-Irrigation-Modernization-Workshop-at-a-Glance.pdf>

ция, экология и землеустройство по направлениям Строительство (Гидротехническое строительство) и Природообустройство и водопользование.

В 2019 г. сотрудники института принимали участие в [Региональном семинаре](#) «На пути к региональным инициативам по модернизации ирригации в 21-м веке», организованном

ВБ (19-20 ноября, Алматы); IV Ежегодной международной научно-практической конференции «Продовольственная безопасность, почвы и климатически оптимизированное сельское хозяйство» (5-6 декабря, Сочи, Россия) и др.

Источник: <http://knau.kg/ru/2/nii-i>

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

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

В сентябре 2019 г. ФГБУ «РосНИИВХ» исполнилось 50 лет. За годы работы накоплен значительный опыт в сфере разработки и формирования концептуальных основ управления водными ресурсами, а также стратегии совершенствования системы управления водным хозяйством страны, внесен большой вклад в создание научной школы ученых-водохозяйственников. Научно-технические разработки института направлены на решение задач, определенных Водной стратегией РФ, охватывают широкий круг вопросов стратегического и оперативного управления, планирования водохозяйственной деятельности, проектирования технологий реабилитации водных объектов, моделирования и прогноза состояния водных объектов.

Институт ведет активное международное сотрудничество, является членом Европейской водной ассоциации (EWA) и Европейского центра восстановления рек (ECRR), сети водохозяйственных организаций стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии (СВО ВЕКЦА). При головном институте созданы филиалы кафедр «Водного хозяйства и технологии воды» Уральского государственного технического университета (подготовка специалистов по квалификации «Комплексное использование и охрана водных ресурсов») и «Земельного и экологического права» Уральской государственной юридической академии (подготовка специалистов по квалификации «Юрист-эколог»).

ФГБУ «РосНИИВХ» издает журнал «Водное хозяйство России: проблемы, технологии, уп-

равление» и отраслевую газету «Вода России» (<http://www.waterjournal.ru>).

Деятельность в 2019 году

В рамках Государственного задания:

- Выполнены (1) исследования в сфере совершенствования государственного управления в области использования и охраны водных объектов, в частности, особенности взаимодействия между водным, энергетическим, продовольственным и природоохранным секторами на национальном уровне и предложена принципиальная модель государственного управления водными ресурсами и водохозяйственным комплексом России; (2) научно-методическое и информационное обеспечение деятельности Росводресурсов в области рационального использования и охраны трансграничных водных объектов; (3) оценка состояния русловых процессов на наиболее напряженных участках рек бассейна р. Камы и выработаны рекомендации по дальнейшему мониторингу для минимизации отрицательных последствий вредного воздействия вод; (4) исследования водохозяйственных рисков на пограничном участке р. Аргунь (от с. Абагайтуй до с. Аргунск) и разработаны предложения по управлению ими; (5) исследования режима регулирования и качества воды Павловского водохранилища и его влияние на нижележащие участки р. Уфа за последние 20-30 лет с разработкой научно-обоснованных рекомендаций и мероприятий по улучшению условий водообеспечения города и снижению подтоплений в половодье; (6) информационное сопровождение «Гидродинамической модели распространения паводочной волны в основном русле р. Амур»; (7) информационное обеспечение процедуры предоставления прав пользования акваториями морских водных объектов по зоне деятельности Амурского БВУ.

■ Разработаны: (1) Инструктивно-методическая база по реабилитации поверхностных водных объектов: предложены 2 метода – расчетный и графический; (2) проект Инструкции по оценке самоочищающей способности водных объектов; (3) Инструкция по оценке состояния водных объектов с экологических позиций; (4) Программа реабилитации притоков р. Туры, оказывающих негативное воздействие на её состояние; (5) Инструктивный документ по определению допустимого привноса химических веществ в водоёмы с умеренным и замедленным водообменом; (6) научно-обоснованные показатели допустимых воздействий на водные объекты прибрежных морских акваторий (на примере залива Петра Великого-Приморский край) и рекомендации по снижению антропогенного воздействия на акваторию; (7) Предложения по совершенствованию проведения мониторинга состояния водных объектов в части наблюдений за состоянием дна, берегов, состоянием и режимом использования водоохраных зон и использования его результатов.

■ Обоснованы перспективные направления и конкретные НИР для включения в «Программу научных исследований в области управления использованием и охраны водных ресурсов до 2030 г.».

В рамках хоздоговорной тематики:

■ Разработаны (1) Рекомендации по выбору мероприятий, направленных на охрану поверхностных водных объектов от диффузных загрязнений (на примере малых рек в бассейне р. Чусовая); (2) Методика расчета объема инфильтрации и испарения с целью расчета водного баланса шламонакопителя

«Белое море»; (3) на основе дефектного акта сметный расчет на текущий ремонт ГТС инженерной защиты г. Читы от затопления; (4) научно-обоснованные мероприятия по реабилитации экосистем водных объектов в зоне размещения Шемурского, Ново-Шемурского и Тарньерского месторождений, схема и периодичность их мониторинга.

■ Выполнены (1) исследования экологической ситуации на Верхне-Тагильском водохранилище с целью оценки степени воздействия тепловой электростанции; (2) инженерно-гидрометеорологические изыскания по объекту «Быстринский горно-обогатительный комбинат. Второй этап отработки месторождения»; (3) инвентаризация и техническое обследование ГТС на территории Забайкальского края с рекомендациями относительно последующего ремонта или реконструкции; (4) гидроморфологический мониторинг поверхностных водных объектов Свердловской области (Черноисточинское, Волчихинское водохранилища, озеро Шарташ).

РосНИИВХ оказано информационное и организационно-техническое обеспечение участия Росводресурсов в [15-ом Международном научно-практическом симпозиуме и выставке «Чистая вода России-2019»](#). По итогам мероприятия издан [сборник материалов](#) (23-27 сентября, Екатеринбург).

В 2019 г. вышли в свет 6 номеров журнала «Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление», в которых опубликовано 13 научных статей сотрудников института.

Источник: РосНИИВХ, www.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 1994 г. институт преобразован в НПО «ТаджикНИИГиМ», в 2007 г. получил статус государственного учреждения.

С 3 марта 2014 г. функционирует при МЭиВР РТ. В состав института входят Научно-производственные центры [Сога](#), [Курган-тубе](#), [Дж. Балхийский](#) и [Гиссар](#), где на опытно-производственных участках проводятся научные исследования, отработка технологий и новых технических средств орошения применительно к основным природно-хозяйственным зонам республики.

[Институт осуществляет](#) проведение фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований по следующим направлениям: (1) научное обеспечение формирования экологически устойчивых агроландшафтов, развития комплексных мелиораций земель, гидротехники, гидравлики и инженерной гидрологии, механизации и автоматизации строительства, реконструкции и эксплуатации мелиоративных систем, экономических методов регулирования водопользования; информационных и природоохранных технологий, организации научно-технического сервиса и эффективного использо-

вания техники; (2) разработка технологий комплексной мелиорации земель, обеспечивающей высокоэффективное и экологически безопасное сельскохозяйственное производство; (3) совершенствование и разработка новых ресурсосберегающих и природоохранных технологий орошения и осушения сельскохозяйственных угодий, информационных технологий; (4) мониторинг мелиорируемых земель и техно-природных систем, земель сельскохозяйственного назначения, восстановления и управления продуктивностью мелиорируемых сельскохозяйственных угодий; (5) разработка способов повышения эффективности использования и охраны водных и земельных ресурсов в АПК; (6) мелиорация деградированных (эродированных, загрязненных, засоленных и др.) земель, разработка ресурсосберегающих технологий повышения их плодородия.

Институт сотрудничает с более 30 национальными и международными научными институтами, является членом СВО ВЕКЦА, участвует в реализации программ ГВП ЦА и Кавказа.

Наращивание потенциала. В 2019 г. ГУ «ТаджикНИИГиМ» проведены [Круглый стол](#) «Повышение уровня осведомленности лиц, принимающих решения в реализации механизмов внедрения ИУВР в Таджикской части бас-

сейна реки Сырдарья» (24 сентября, Гулистан, Согдийская область); тренинги в рамках проекта «ИУВР: теория, практика и перспективы в бассейнах рек Таджикистана» ([10-13 июня](#), на каждом водоразделе суб-бассейнов Аксу-Исфана-Томчасай-Ходжа-бакирган-Аркасай; [4-8 ноября](#), в хукуматах районов Матча, Б. Гафуров и городов Кани-бадам и Истаравшан Согдийской области).

[Отделом повышения квалификации работников водного сектора](#) института, созданного при поддержке МЭИВР РТ в 2016 г., разрабатываются учебные программы и модули и организовываются обучающие курсы. В частности, для дехканских фермерских хозяйств, АВП, подразделений Агентства мелиорации и ирригации разработаны учебные модули по использованию ГТС и межхозяйственной сети.

Сотрудники института принимали участие в различных мероприятиях, в т.ч. [вебинаре](#) «Изменение климата и водных ресурсов в регионе» (2 июля); [Региональном семинаре](#) «На пути к региональным инициативам по модернизации ирригации в 21-м веке», организованном ВБ (19-20 ноября, Алматы).

Источник: www.niigim.tj/index.php

Узбекистан. Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем (НИИВП)

НИИВП является самым крупным исследовательским учреждением в области водного хозяйства и мелиорации земель в Узбекистане. Выполняет научные работы по текущим и стратегическим вопросам водного хозяйства и решает вопросы научного сопровождения для повышения эффективности деятельности водного хозяйства в рамках отдельных оперативных задач и договорных работ с водохозяйственно-мелиоративными организациями.

Кадровый состав – 112 чел., в т.ч. 82 научных сотрудника, 31 из которых с ученой степенью. Количество докторантов (DSc) – 2, базовых докторантов (PhD) – 10, самостоятельных соискателей – 16. В течение 2018-2019 гг. подготовлены 10 PhD и 2 доктора наук (диссертации представлены на Ученый Совет).

За последние годы коллективом НИИВП:

- Подготовлены (1) рекомендации по обеспечению безопасного и надежного во-

дозабора из трансграничной р. Амударья для устойчивого водообеспечения Сурхандарьинской, Кашкадарьинской, Бухарской и Навоийнской областей РУз. Рекомендациями определены меры по защите от возможного негативного внешнего влияния на сток трансграничной р. Амударья, а также обоснована новая трасса канала по переводу подачи воды насосными станциями на самотечный вариант, что обеспечит снижение энергетических затрат на машинное орошение до 30% и создаст условия для обеспечения качественной питьевой водой более 10 млн. населения южных регионов РУз; (2) научное обоснование параметров возможной мобилизации для нужд республики части стока речной воды (до 2 км³/год) холостого сброса в среднем течении р. Сырдарья (Чирчик-Ахангаранский ирригационный район) за счет лимита на воду Узбекистана в сторону Казахстана;

- Разработаны (1) проект «Стратегии водного хозяйства и мелиорации земель Респуб-

лики Узбекистан на период до 2030 года» и первоочередные меры ее реализации; (2) научно-обоснованные параметры безопасности Туполангской плотины и водохранилища емкостью 0,5 км³ и увеличения мощности Туполангской ГЭС до 185 МВт и строительства нового каскада Зарчобских ГЭС (на р. Туполанг) с суммарной мощностью 75 МВт, а также создания крупного предприятия по производству качественной питьевой воды по стандартам ISO;

- Созданы новые конструкции приборов: (1) расходомер для учета расхода воды и газа в напорных трубопроводах; (2) почвенные влагомеры с программным обеспечением и локального действия для оперативно-регулируемого режима орошения сельскохозяйственных культур;

- Разработаны и широко используются для ремонтно-восстановительных работ на оросительных сетях и других водохозяйственных объектах новые строительные материалы за счет частичной утилизации промышленного производства: герметизирующая битумно-полимерная мастика, гидроизоляционные материалы для стыковых соединений и деформационных швов, бетон-

ных и железобетонных облицовок, а также бентонитовые гидроматы для осуществления противофильтрационных мероприятий каналов, обеспечивающие снижение материалоемкости в сравнении с бетоном в 10-20 раз, снижение конструкционных потерь воды в 6-7 раз;

- Разработана и внедрена в БУИС Бассейновая информационная система «БИС», обеспечивающая ежедневный учет водоподдачи и водоотведения в РУЗ для принятия решений по управлению водным хозяйством и мелиоративному улучшению орошаемых земель на площади 350 тыс. га и др. работы;

В настоящее время реализуются в рамках (1) Государственной научно-технической программы за счет средств государственного бюджета на сумму 3,7 млрд. сум. 21 проект, в т.ч. 5 фундаментальных, 14 прикладных и 2 инновационных; (2) хозяйственных работ за счет привлечения внебюджетных средств на сумму 1,2 млрд. сум. 12 проектов; (3) грантов международных фондов и зарубежных организаций на сумму \$170 тыс. 2 проекта.

Источник: НИИИВП

Украина. Институт водных проблем и мелиорации (ИВПИМ)

Основан в 1929 г. как Институт гидротехники и мелиорации, в 2011 г. переименован в [ИВПИМ](#). Работает в системе Национальной академии аграрных наук Украины, проводит фундаментальные и прикладные исследования по вопросам гидротехники, орошения и осушения земель, водного хозяйства, сельскохозяйственного водоснабжения и канализации, экологических проблем мелиорации, экологического мониторинга, разрабатывает конструкции мелиоративных систем, автоматизированные системы управления, технологии, технические средства механизации полива и мелиоративных работ, эксплуатации мелиоративных систем и эффективного использования мелиорированных земель.

Научный кадровый потенциал ИВПИМ и его исследовательской сети составляет 117 чел., в т.ч. – 12 докторов и 46 кандидатов наук. В состав института входят исследовательские станции ([Сарненская](#) и [Каменско-Днепровская](#)), опытные хозяйства ([Южная государственная сельскохозяйственная опытная станция](#) и [Государственное предприятие «Опытное хозяйство “Бриловская”](#)»), [Центральная лаборатория качества воды и грунтов](#), [проектно-технологическое бюро](#).

Деятельность в 2019 году

[Проведены](#) комплексные мониторинговые исследования для выяснения причин снижения уровня воды в озере Свитязь и обмеления Шацких озер (www.golos.com.ua/rus/article/326459); [разработаны](#) «Стратегия восстановления и развития орошения и дренажа в Украине до 2030 г.», проект Закона Украины «Об объединении водопользователей».

Поддерживаются научно-технические связи со странами СНГ, рядом фирм и научных центров США, Германии, Италии, Нидерландов. В сотрудничестве с Университетом Мугла (Турция) реализуется проект «Моделирование диффузного загрязнения бассейнов рек Рось (Украина) и Эшен-Чай (Турция)». Совместно с ЦНИИКИВР, Беларусь и ГВП Украины [проведена](#) Международная научно-практическая конференция «Вода для всех» (21 марта).

Наращивание потенциала. ИВПИМ ведет [подготовку научных кадров](#) через аспирантуру и докторантуру с отрывом и без отрыва от производства по специальностям: 06.01.02 «Сельскохозяйственная мелиорация» (технические науки), 06.01.02 «Сельскохозяйствен-

ная мелиорация» (сельскохозяйственные науки), 201 «Агрономия» и 192 «Строительство и гражданская инженерия».

ИВПИМ проведены (1) в рамках [проекта](#) «Интегрированное управление природными ресурсами на деградированных ландшафтах в лесостепной и степной зонах Украины» (ФАО/ ГЭФ) для агрономов и фермеров учебные курсы «Технологии подпочвенного капельного орошения в системе земледелия No-till», «Влияние устойчивого управления сельским хозяйством на качество почвы и продуктивность сельскохозяйственных культур» ([19 июля](#)) и «Полезощитные лесополосы и их значение в зоне рискованного земледелия» ([11 декабря](#)); (2) семинары «[Пути и новые горизонты развития мелиоративной науки](#)»

(29 августа); [по повышению осведомленности и оценке процесса внедрения и мониторинга достижения ЦУР 6](#) (6 сентября). В рамках [инициативы EU4Business](#) при поддержке ЕБРР, ЕС совместно с компанией Valeur-Tech (Франция) разработан профессиональный теоретически-практический курс «Управление поливами при капельном орошении и дождевании» и проведены первые практические занятия (16-17 марта 2020 г., Николаев).

В 2019 г. директор ИВПИМ [награжден](#) высшей персональной ведомственной наградой Национальной академии аграрных наук «За научные достижения».

Источник: http://igim.org.ua/?page_id=2

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.

Центрально-Азиатская научно-исследовательская группа при Институте аграрного развития в странах с переходной экономикой им. Лейбница – это междисциплинарная сеть ученых, проводящих исследования в областях, связанных с процессами преобразования аграрного сектора в странах ЦА. Исследовательские интересы и опыт Группы включают широкий ряд вопросов, в т.ч. управление природными ресурсами, институциональный анализ, миграция, преобразования в производственно-сбытовых цепях, управление рисками и изменение климата. Группа применяет современные количественные и качественные методы с использованием данных продольных и перекрестных, а также тематических исследований. При этом важное место отводится сбору и интеграции исходных данных. Особое внимание Группа уделяет передаче результатов исследований для достижения социально-политического воздействия своей работы. Другим направлением работы является развитие потенциала. С помощью программ постдипломного обучения в Германии и ЦА Группа повышает профессиональную подготовку молодых ученых из региона, укрепляет региональную систему исследований и развивает научное сотрудничество с региональным и внутри него.

Источник: <https://centralasia.iaino.de/home>

Институт Центрально-Азиатского Регионального Экономического Сотрудничества (ЦАРЭС) учрежден в качестве межправительственной организации в целях расширения потенциала регионального сотрудничества в ЦА и на Шелковом пути путем формирования и обмена знаниями. Штаб-квартира института с 2015 г. располагается в Урумчи (Синьцзян-Уйгурский автономный район КНР). Институт находится в коллективном использовании, ведении и управлении 11 стран-участниц Программы ЦАРЭС – Афганистан, Азербайджан, Грузия, Казахстан, Китай, Кыргызстан, Монголия, Пакистан, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан. Институт ЦАРЭС в целях обеспечения согласованной разработки и реализации политики, программ и проектов в рамках расширения регионального экономического сотрудничества и интеграции проводит исследования по пяти основным направлениям: (1) финансово-экономическая стабильность; (2) торговля, туризм и экономические коридоры; (3) инфраструктура и экономические связи; (4) сельское и водное хозяйство; (5) развитие человеческого потенциала.

С годовым отчетом о деятельности в 2019 г. можно ознакомиться по ссылке:

www.carecinstitute.org/wp-content/uploads/2020/03/RUS-CAREC-Institute-Annual-Report-2019-30-Mar-2020.pdf.

Источник: www.carecinstitute.org

