

РЕГИОНАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СЕТЬ

» ВОДА В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ«

Инструменты для
улучшения
управления
водными ресурсами



CAWa – ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ВОДОЙ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Центральная Азия, включая Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан и Афганистан, характеризуется чрезвычайно континентальным полусухим климатом. Изменение климата и его изменчивость оказывают существенное влияние на доступность воды и, таким образом, представляют собой серьезную проблему для устойчивого развития сельского хозяйства и производства энергии. Проект «Вода в Центральной Азии» (CAWa) является частью Германской водной инициативы для Центральной Азии («Берлинский процесс»), который был запущен Федеральным министерством иностранных дел Германии в 2008 году на конференции «Вода объединяет» в Берлине. С тех пор ученые CAWa в тесном сотрудничестве с центрально-азиатскими партнерскими организациями разработали инструменты, направленные на улучшение управления трансграничными водами.

Эти инструменты охватывают широкий спектр вопросов связанных с водой, таких как гидрометеорологические наблюдения в высокогорных районах, мониторинг уровня водохранилищ на основе радарной альтиметрии, оценка использования земель, орошения, потенциальной мониторинг снежного покрова на основе дистанционного зондирования, и удобные для пользователя алгоритмы для прогноза сезонных осадков и стока. Наша политика заключается в том, чтобы сделать все данные и методы доступными. Некоторые из них уже используются партнерами и заинтересованными сторонами в Центральной Азии и поддерживают принятие решений на региональном уровне. Мы рады сотрудничать с заинтересованными сторонами!



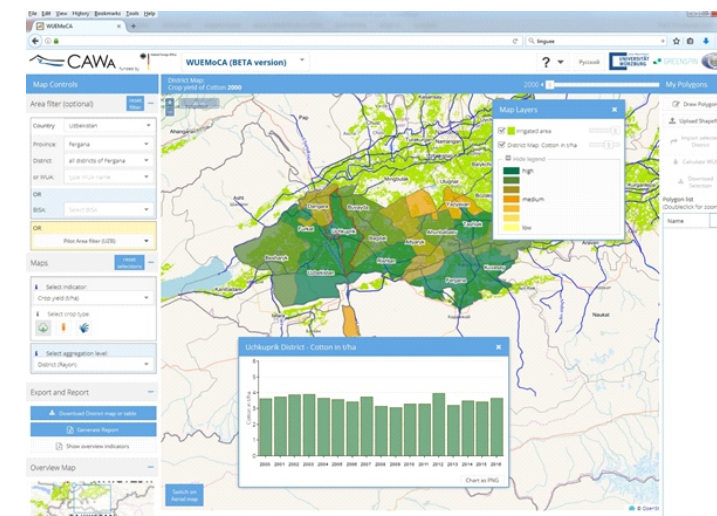
WUEMoCA -МОНИТОР ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДЫ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Эффективное ирригационное сельское хозяйство имеет важное значение для регионального развития и адаптации к изменению климата. Оно требует своевременных, надежных и доступных данных об эффективности использования воды, а также землепользования. Информационный онлайн инструмент WUEMoCA представляет собой непрерывную и автоматизированную платформу мониторинга, которая обеспечивает свободный доступ к пространственно-временной сельскохозяйственной геоинформации, такой как землепользование и типы культур, оценки урожайности и оценки эвапотранспирации. Эта информация получена с использованием оптических спутниковых изображений дистанционного зондирования MODIS и свободно доступных глобальных климатических данных. Пространственный фокус

WUEMoCA находится на территории орошаемых пахотных земель в бассейне Аральского моря, которые разделены между Узбекистаном, Казахстаном, Туркменистаном, Таджикистаном, Кыргызстаном и Афганистаном. Инструмент полностью основан на гибких и расширяемых программных пакетах с открытым исходным кодом, таких как библиотека программирования GeoServer, Java и Python, QGIS, библиотека абстракции геопространственных данных GDAL и сервисы веб-карт OGC. Таким образом, он открыт для модификаций и адаптации к конкретным требованиям пользователей. Ключевые показатели позволяют идентифицировать маргинальные земли с низкой производительностью, локализацию районов с наименьшей или наивысшей интенсивностью использования земель и оценки эффективности использования воды.



Орошаемые пахотные земли в Ферганской долине.
Изображение предоставлено НИЦ МКВК (Ташкент, Узбекистан).



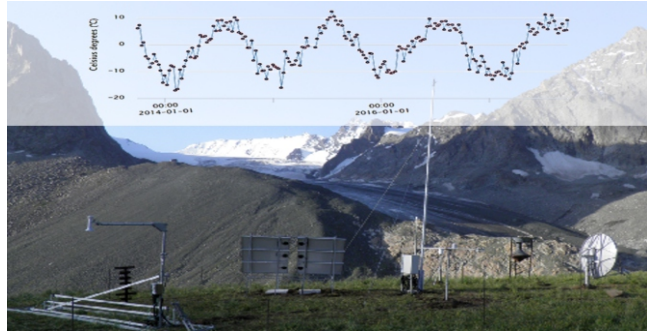
Скриншот WUEMoCA: (слева) панель управления картой с параметрами для выбора любой интересующей области (функция выборки по площади), а также годовые и многолетние показатели по землепользованию, типам культур и эффективности использования воды (функция выбора показателя) и для загрузки и экспорта запрошенной информации (функция «Экспорт и отчет»); (в центре) окно веб картирования для визуализации запрошенной информации в виде карт и диаграмм и (справа) интерактивный инструмент полигона пользователя (функция «Мои полигоны»).

WUEMoCA будет вносить вклад в существующую базу данных в масштабе бассейна Аральского моря и, таким образом, в информированное принятие решений на региональном уровне. Инструмент адресован национальным правительствам, региональным и трансграничным органам власти, а также специалистам в органах управления водными ресурсами. Потенциальными пользователями также могут быть учебные заведения и научное сообщество.

Этот инструмент может использоваться в учебных программах по геоинформационным технологиям и дистанционному зондированию, а также в исследованиях в области окружающей среды в Центральной Азии. WUEMoCA находится в свободном доступе через любой действующий стандартный веббраузер, он размещен и поддерживается в НИЦ МКВК: www.wuemoca.net

SDSS - ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ И ХРАНЕНИЕ

В последние годы в Центральной Азии в рамках проекта CAWa, была установлена обширная транснациональная сеть дистанционно управляемых многопараметрических станций (ROMPS), которая непрерывно фиксирует метеорологические и гидрологические наблюдения. В дополнение к наземной сети станций была создана спутниковая система мониторинга уровня воды в отдельных озерах и водохранилищах в этом регионе. Данные находятся в свободном доступе для всех национальных гидрометеорологических служб и для международного сообщества через систему хранения сенсорных данных (SDSS) проекта CAWa. SDSS является основной системой для хранения и распространения всех метеорологических и гидрологических данных Уровня 0, полученных CAWa и другими станциями ROMPS в Центральной Азии. Данные легко интегрируются в базу данных SDSS сразу после их передачи со станций.



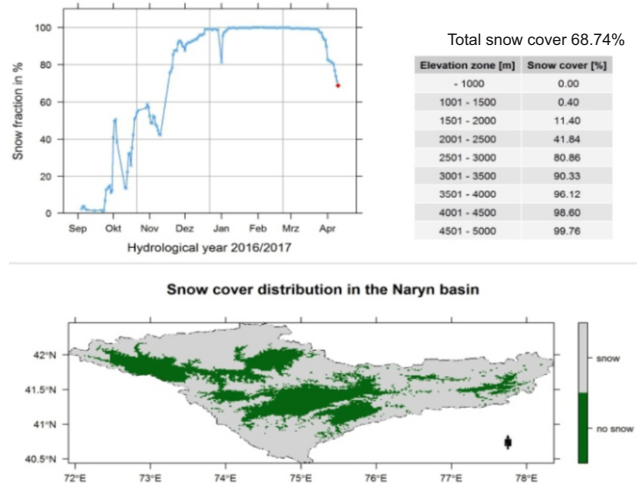
Гидрометеорологическая станция вблизи ледника Голубина (Кыргызстан) и временные ряды температурных наблюдений с 2014 по 2016 год, имеющиеся в SDSS.

Кроме того, данные радарной альтиметрии от миссий, таких как AltiKa, Jason-2 и -3, CryoSat и Sentinel-3A, автоматически обрабатываются для определения уровней озер и водохранилищ в Центральной Азии и постоянно добавляются в SDSS. Графический пользовательский интерфейс, доступный на английском, русском и немецком языках, дает возможность интерактивно извлекать гидрометеорологические данные и выбранные уровни воды с помощью веб-браузера. Пользователь может выбрать интересующую его станцию и переменную, отобразить временные ряды данных, распечатать диаграммы и загрузить данные в формате XML, которые будут открыты основными инструментами анализа данных для дальнейшего анализа. SDSS размещен и поддерживается в ЦАИИЗ и доступен через ссылку: <http://sdss.caiag.kg>

MODSNOW – ОПЕРАТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ МОНИТОРИНГА СНЕЖНОГО ПОКРОВА

В настоящее время информация о снежном покрове с высоким временным и умеренным пространственным разрешением может быть получена из оптических изображений дистанционного зондирования, например, из продуктов MODIS. Такая информация ценна для оценки состояния имеющихся запасов воды в горах Центральной Азии. Однако обработка таких данных требует много времени, и является не простой задачей. Удобный инструмент MODSNOW предлагает возможность автоматической обработки данных снежного покрова MODIS для заранее определенных речных бассейнов или выбранного региона. Обработка включает в себя загрузку данных,

устранение облачности с изображений, вывод ежедневных карт снежного покрова, а также статистику по снежному покрову в разрезе всего бассейна и по высотным отметкам. Инструмент может быть настроен для работы в оперативном режиме с автоматическим ежедневным обновлением информации о снежном покрове. Полученная пространственно-временная информация о снежном покрове может использоваться для прогнозирования сезонной доступности воды, а также для научных исследований по климату и гидрологическим изменениям. Инструмент MODSNOW внедрен в четырех гидрометеорологических службах Центральной Азии и используется в оперативном режиме.

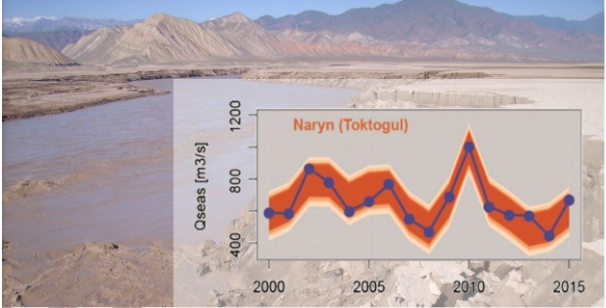


Ежедневный отчет инструмента MODSNOW по распределению и статистике снежного покрова для бассейна реки Нарын по состоянию на 10 апреля 2017 года.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СЕЗОННОГО СТОКА И ОСАДКОВ

Для адаптации стратегии сельского хозяйства к аномальным гидроклиматическим условиям необходим надежный сезонный прогноз доступности воды на летнее время. Для прогнозирования были разработаны современные статистические прогнозные модели, которые связывают наблюдаемые гидроклиматические аномалии с подходящими предикторными переменными в течение предшествующих месяцев. Эти инструменты прогнозирования обеспечивают как детерминированный прогноз доступности воды на основе автоматически выбранных ковариатов, так и оценку присущих неопределенностей. Показатели снежного покрова (полученные от инструмента MODSNOW), а также зимние наблюдения за температурой и осадками были установлены полезными предикторами, объясняющие до 80% вариаций стока при прогнозировании летнего стока в различных Центрально-Азиатских водосборах.

С целью продления времени выполнения прогнозов стока, аналогичные модели были разработаны для прогнозирования количества осадков в зимний период. Было показано, что широкомасштабные атмосферные и океанические режимы, особенно Эль-Ниньо и арктическое колебание, оказывают значительное влияние на климат Центральной Азии, и различные атмосферные показатели были определены как наиболее приемлемые. Хотя неопределенность прогнозов климата остается большой, инструмент моделирования предполагает, что определенная степень предсказуемости существует уже за 6 месяцев вперед. Инструменты прогнозирования разработаны на бесплатной и открытой исходной среде R. Прогнозные тренинги для экспертов из Центральной Азии проводились в течение проектного периода, и инструменты были скорректированы с учетом их оперативных потребностей.



Устье реки Нарын в Токтогульском водохранилище (Кыргызстан). Средний сток в течение лета (синяя линия) и диапазон прогноза (оранжевый), полученный из ансамбля линейных регрессионных моделей, основанных переменных зимних и весенних предсказателей.

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

в Центральной Азии



Казахстанско-Немецкий Университет
www.dku.kz

в Германии



Немецкий исследовательский центр геонаук
www.gfz-potsdam.de



Университет Вюрцбурга
www.uni-wuerzburg.de

Спонсор



Federal Foreign Office

Федеральное министерство иностранных дел
Отдел по экологическим и биополитическим вопросам во внешней политике
www.diplo.de

Номер гранта AA7090002

Для получения дополнительной информации, пожалуйста, посетите www.cawa-project.net

или напишите нам
info@cawa-project.net

