

Погода, климат и водные ресурсы **Центральной Азии**

Гидрометеорологические службы региона:
задачи, направления работы и услуги

Настоящая публикация стала возможной благодаря поддержке Глобального фонда уменьшения опасности бедствий и ликвидации их последствий (GFDRR)

Правовая оговорка
Настоящая публикация подготовлена Всемирным банком при участии специалистов, не являющихся его сотрудниками. Изложенные в настоящей публикации данные, интерпретации и выводы принадлежат авторам и не обязательно отражают точку зрения Всемирного банка, его Совета исполнительных директоров или правительств тех стран, которые они представляют. Всемирный банк не гарантирует точность данных, представленных в настоящей работе. Границы, цвета, условные обозначения и другая информация, представленная на картах в настоящей публикации, не подразумевают какого-либо суждения со стороны Всемирного банка относительно правового статуса какой-либо территории или одобрения и принятия таких границ.

Права и разрешения
Материалы, содержащиеся в настоящей публикации, охраняются авторским правом. Поскольку Всемирный банк приветствует распространение знаний, настоящая публикация может быть воспроизведена полностью или частично в некоммерческих целях при условии должной ссылки на источник.

Любые вопросы относительно прав и лицензий, включая производные авторские права, следует направлять по адресу:

The Office of the Publisher, The World Bank, 1818 H Street NW, Washington, DC20433, USA; fax: +1 (202) 522-2422; email: pubrights@worldbank.org

Иллюстрации, обложка и макет: Мария Либерт

Графический дизайн: Каролин Даниэль и Александра Поварич

Карты: Матиас Байльштайн при участии Владислава Сибагатуллина

Редакционная группа: Даниэль Кулл, Виктор Новиков, Джефф Хьюз

В подготовке публикации участвовали (в алфавитном порядке): Абдишарип Бекилов, Азат Алкеев, Айгерим Абдыжапарова, Айгерим Болатова, Амангуль Овезбердыева, Ассель Паю, Аяулым Торебекова, Бахриддин Нишонов, Бердимамед Солтанов, Вохид Хамидов, Гульжан Тулебаева, Джамиля Аннадурдыева, Джамиля Байдуллоева, Джамолиддин Якубов, Джумамурад Сапармурадов, Дидар Жанибекулы, Довлетгельды Мухыев, Доминик Беро, Елена Смирнова, Зоя Кретова, Ирина Зайцева, Каримджон Абдуалимов, Леся Николаева, Лидия Гром, Людмила Нышанбаева, Марал Мухаммедова, Марат Кынатов, Марина Денисова, Марина Шмидт, Махбуба Касымова, Мереке Абдрахметов, Надежда Гавриленко, Наиля Мустаева, Наталья Ивкина, Назар Байрамов, Николай Денисов, Нуркен Бултеков, Ольга Крылова, Ораз Султанов, Отто Симонетт, Рамазон Рахмонов, Рашид Давлатов, Саидахмад Дустов, Самат Абдыкеримов, Сангин Самиев, Сухроб Олимов, Светлана Долгих, Татьяна Черникова, Толкун Жукушева, Фаридун Сангинов, Фатих Кая, Фируз Саидов, Фируза Илларионова, Хамиджон Расулзода, Шахноза Рахманкулова, Эльвира Оморова, Ердос Кубаков, Юлия Плотницкая, Янн Керблат

1-е издание, ноябрь 2019 г.

Издание подготовлено
Zoï Environment Network
Chemin de Balexert 7-9,
CH-1219 Chatelaine
Geneva, Switzerland
Tel +41 22 917 8342
Email: enzoi@zoinet.org
www.zoinet.org

Погода, климат и водные ресурсы **Центральной Азии**

Гидрометеорологические службы региона:
задачи, направления работы и услуги

Оглавление

Предисловие 5

1 Введение 6
Факты о климате Центральной Азии 9
География и климат 10
Водные ресурсы 12
Формирование погодных условий в Центральной Азии 14
Виды облаков и что они предвещают 15
Сложные и экстремальные погодные условия 16

2 Кто использует информацию о погоде, климате и водных ресурсах 18
Наблюдения за климатом и водными ресурсами и заблаговременное предупреждение об экстремальных погодных явлениях 22
Сельское хозяйство 24
Строительство и городское хозяйство 26
Энергетика 28
Транспорт и перевозки 30
Спорт, туризм и отдых на открытом воздухе 32

3 Гидрометеорологическая информация и услуги гидрометеорологических служб 34
Типичные функции гидрометеорологической службы 36
Наблюдения и сбор данных 38
Обработка информации 39
Густонаселенные районы 40
Малонаселенные районы 41
Особенно важные для Центральной Азии темы 43
Погода и водные ресурсы в горах 43
Наблюдения за снежным и ледовым покровом в горах 45
Воздействие изменения климата на водные ресурсы 46
Опасность наводнений 48
Решение проблем, связанных с изменением климата 49

4 Работа гидрометеорологической службы 50
Работа гидрометеорологической службы 54
Метеорология и прогнозы погоды 56
Климатология 58
Агрометеорология 59
Гидрология 60
Специализированные наблюдения 62
Качество окружающей среды 64
Точность прогнозов 66
Как получить гидрометеорологическую информацию 67
Гидрометеорологическая сеть и другие источники наблюдений 68
Разнообразие источников информации о погоде 70
Общедоступная информационная продукция гидрометеорологических служб 71

5 Информация по странам Центральной Азии 72
Национальные и региональные центры 74
Казахстан 76
Кыргызская Республика 86
Таджикистан 96
Туркменистан 106
Узбекистан 116

6 Совершенствование услуг гидрометеорологических служб 126
Планы и результаты модернизации 128
Профессиональная подготовка 128
Сеть наблюдений 128
Точность прогнозов 129
Заблаговременное предупреждение об опасных погодных явлениях 129
Региональное и международное сотрудничество 130
Гидрометеорологическая информация на службе природы и человека 131
Обзор видов наблюдений и услуг гидрометеорологических служб 132
Новшества в работе гидрометеорологических служб Центральной Азии с 2020 года 134
Сотрудничество в области гидрометеорологии 135
Перспективы развития 136

Предисловие

В последние годы страны Центральной Азии добились значительных успехов в области социально-экономического развития, но последствия изменения климата и стихийные бедствия, связанные с погодными явлениями, представляют опасность для благополучия жителей региона. В докладе Всемирного банка «Сделайте похолоднее: лицом к лицу с новой климатической нормой» в Центральной Азии прогнозируется более интенсивное потепление, чем среднее по планете на 4 °C. Последствия такого изменения температуры будут ощутимы во всех отраслях деятельности, имеющих жизненно важное значение для экономического роста и развития в Центральной Азии.

Почти треть населения Центральной Азии зарабатывает на жизнь земледелием и животноводством. Для этих людей точная информация о погоде имеет решающее значение. Долгосрочные прогнозы, в частности, помогают фермерам выращивать и защищать сельскохозяйственные культуры, а специалистам в области водного хозяйства — оптимизировать режим накопления и подачи воды. Энергетические, транспортные, строительные и туристические компании также зависят от точной информации о погоде, она позволяет оптимизировать работу и повысить ее безопасность. Наконец, достоверные прогнозы помогают уменьшить опасность стихийных бедствий в районах, подверженных сильным ветрам, наводнениям и оползням, и повысить эффективность работы аварийно-спасательных служб.

Национальные метеорологические и гидрологические службы – государственные органы, которые отвечают за прогнозирование погоды и режима рек. Несмотря на то что методы прогнозирования быстро совершенствуются, компьютеры не способны заменить опытных специалистов в работе с информацией, характерной для конкретных стран. Цель работы гидрометеорологических служб заключается в своевременном и точном информировании людей, чтобы они могли подготовиться к тем или иным погодным явлениям. Гидрометслужбы оповещают население через средства массовой информации на национальных языках.

Всемирный банк давно поддерживает программы модернизации гидрометслужб в Центральной Азии и во всем мире и для этого ведет работу в тесном сотрудничестве с партнерами, в том числе со Всемирной метеорологической организацией. Страны Центральной Азии отличаются географическими и климатическими условиями, поэтому сотрудники местных гидрометеорологических служб должны обладать специальными навыками, такими как ведение наблюдений и прогнозирование погоды как в пустынях, так и в высокогорных районах. В экономических системах стран региона преобладают разные отрасли, которым необходимы определенные виды информации о погоде, климате и состоянии водных ресурсов.

Этот атлас можно использовать в качестве источника простой и понятной информации о погоде и климате в регионе, о ее значении для общества и роли и потребностях гидрометеорологических служб. Содержащаяся в атласе информация также позволяет принимать обоснованные решения и оценивать инвестиции в региональные проекты. Он учитывает общие интересы Казахстана, Кыргызской Республики, Таджикистана, Туркменистана и Узбекистана и различия между климатическими зонами и отраслями хозяйства этих стран. Атлас также отражает успехи в модернизации гидрометеорологических служб региона и намечает дальнейший путь их развития. Мы искренне надеемся, что атлас будет полезен всем пользователям, поставщикам и партнерам этих служб в странах Центральной Азии.

С уважением,
Лилия Бурунчук
Региональный директор Всемирного банка
по Центральной Азии



1

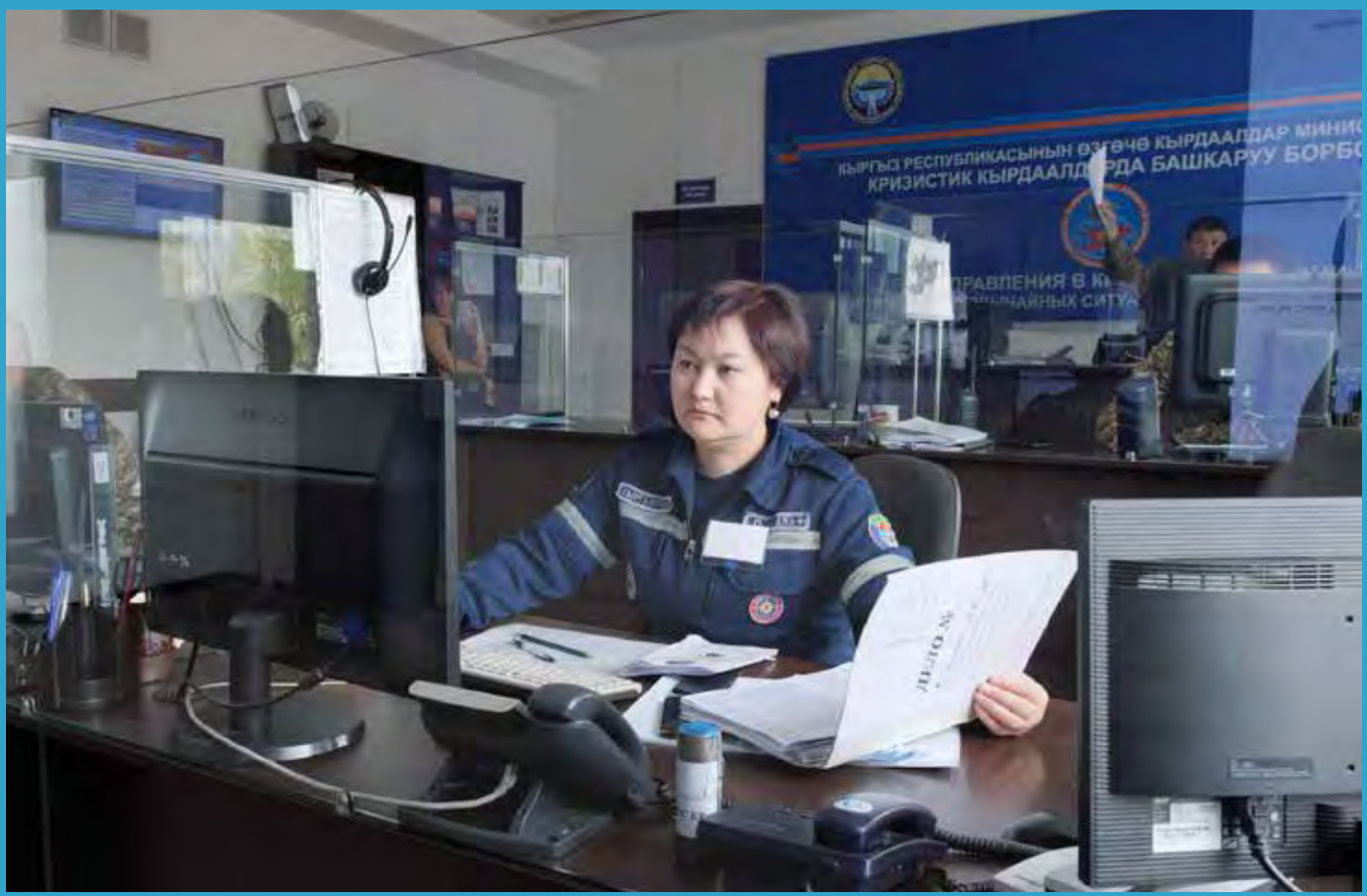
Введение

Погода – неотъемлемая часть нашей жизни. Множество как повседневных, так и серьезных решений принимаются на основании того, идет за окном дождь или светит солнце. Риск может быть как относительно небольшой – например, попасть под дождь без зонта, – так и очень существенный. Неблагоприятные погодные условия могут сделать небезопасной перевозку товаров и людей, подвергнуть опасности имущество, жилье и даже жизнь. Заблаговременные предупреждения об экстремальных погодных явлениях могут в значительной степени снизить опасность, поскольку дают людям возможность принять меры предосторожности.

Вверху: горное пастбище, Кыргызская Республика

Внизу: Центр управления кризисными ситуациями, Министерство чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики




КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН ӨЗГӨЧӨ КЫРДААЛДАР МИНИС
КРИЗИСТИК КЫРДААЛДА БАШКАРУУ БОРБ

Введение

В наши дни приложения с прогнозом погоды есть почти у каждого. И когда мы смотрим на экраны смартфонов, размышляя, брать ли сегодня зонт, мы принимаем удивительные возможности двадцать первого века как должное и не задумываемся о том, что за цифрами температуры или иконками со снегом и градом на экране телефона стоит труд сотен людей. Конечно, ведь информация о погоде поступает в телефоны незаметно для нас. Но на самом деле она основана на анализе огромного массива данных и измерений, полученных от наземных станций, спутников, сложного оборудования для наблюдений и на результатах обработки этих данных мощными компьютерами. Такая сложная система требует от людей, обеспечивающих ее функционирование, специальных знаний, практических навыков и профессионализма.

Этот атлас дает представление о работе гидрометеорологических служб отдельных стран и глобальных систем наблюдения, которые каждый день работают для того, чтобы вы видели на своих экранах точный прогноз. В атласе представлены различные виды информации о погоде, климате и водных ресурсах; услуги, которые предоставляют гидрометеорологические службы; а также потребители, которые используют эти услуги для решения своих разнообразных задач. Изменение климата все чаще напоминает о себе экстремальными погодными явлениями, поэтому интерес к их прогнозированию, вероятно, будет возрастать. Настоящий атлас может послужить отправной точкой для понимания методов прогнозирования и ограничений, с которыми сталкиваются современные специалисты. Неофициальные наименования «гидрометцентр» и «гидрометеослужба» используются в издании для обозначения государственных метеорологических и гидрологических служб стран региона.

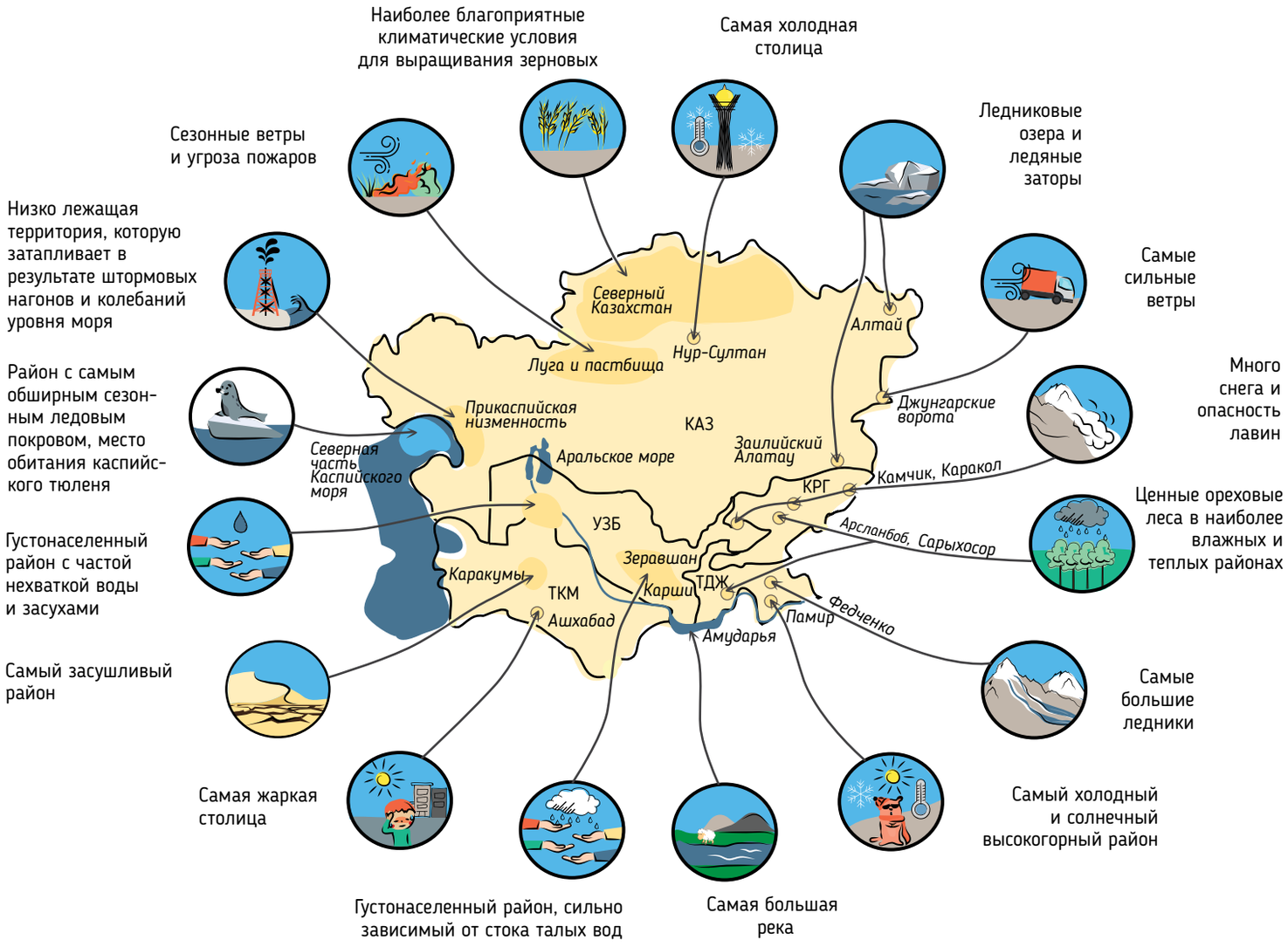
Центральная Азия – это впечатляющие горные хребты, высокие плато, глубокие долины, степи и обширные пустыни. Благодаря Памиру и Тянь-Шаню Таджикистан и Кыргызстан – самые гористые страны региона, однако хребты, уходящие в Афганистан и Китай, занимают также часть Восточного Казахстана и юго-восточные части Узбекистана и Туркменистана.

По прогнозам ученых, согласно вероятным сценариям изменения климата, средняя температура в Центральной Азии повысится к 2050 году на 1–3 °C, а к концу столетия может увеличиться на 3–6 °C. За последние 50–70 лет температура повысилась на 0,3–1,2 °C в зависимости от местности, и в большинстве районов потепление особенно заметно в зимние месяцы. Изменение количества осадков в регионе было неравномерным.

Изменения, вызванные глобальным потеплением, неоднородны, и последствия изменения климата зависят от рельефа и высоты местности. Влажные участки могут стать более влажными, а сухие стать еще засушливее. Отслеживая погодные тенденции и состояние водных ресурсов, гидрометеослужбы могут вносить поправки в исторически сложившиеся модели природных процессов в соответствии с новой нормой и помочь государственным органам в планировании развития различных отраслей, например транспорта, сельского хозяйства и туризма. Повышение температуры и изменение характера выпадения осадков могут серьезно повлиять на экономику, а гидрометеослужбы занимают центральное место в развитии новых знаний о климате и в ближайшие годы будут играть важную роль в предоставлении необходимой информации соответствующим отраслям. Они готовят сводки данных о температуре, осадках, информацию об их распределении и средних значениях для конкретной местности.

Гидрологические изменения вследствие глобального потепления наблюдаются везде: от горных районов до низменностей – и в течение всего года. В горных ледниках сконцентрировано огромное количество воды, и поэтому наблюдение за ними и анализ полученных данных имеют решающее значение для прогнозирования поведения рек, которые они питают. Реки особенно важны для гидроэнергетики и сельского хозяйства. Планирующие органы в этих отраслях больше не могут полагаться на исторические закономерности, поэтому особую важность приобретают сбор и анализ данных, которые позволяют прогнозировать изменения. Эффективное управление водным хозяйством зависит от точности информации и прогнозов, подготовленных гидрометцентрами. Эти службы предоставляют данные в режиме реального времени и готовят прогнозы о еженедельном, ежемесячном и сезонном расходе воды по отдельным рекам или районам, а также ранние предупреждения о внезапных паводках и засухах.

Факты о климате Центральной Азии



География и климат





Составление карты: Экологическая сеть «Зой», сентябрь 2019 г.


Водные ресурсы
Речной сток (синим цветом), водозабор (красным цветом)
5 10 20
Сток, км³/год
Орошаемые площади
Россия
Костанай
Тобол
Уральск
Урал (Жайык)
Актобе
Атырау
Северное Аральское море
Западное Аральское море
Каспийское море
Актау
Грузия
Армения
Азербайджан
оз. Сарыкамыш
Нукус
залив Кара-Богаз-Гол
Дашогуз
Ургенч
Узбекистан
Туркменбаши
Балканабад
Туркменистан
Амударья
Бухара
Каракумский кан.
Туркменабад
Ашхабад
Мары
Иран
Теджен
Мургаб



Составление карты: Экологическая сеть «Зой», сентябрь 2019 г.

Формирование погодных условий в Центральной Азии



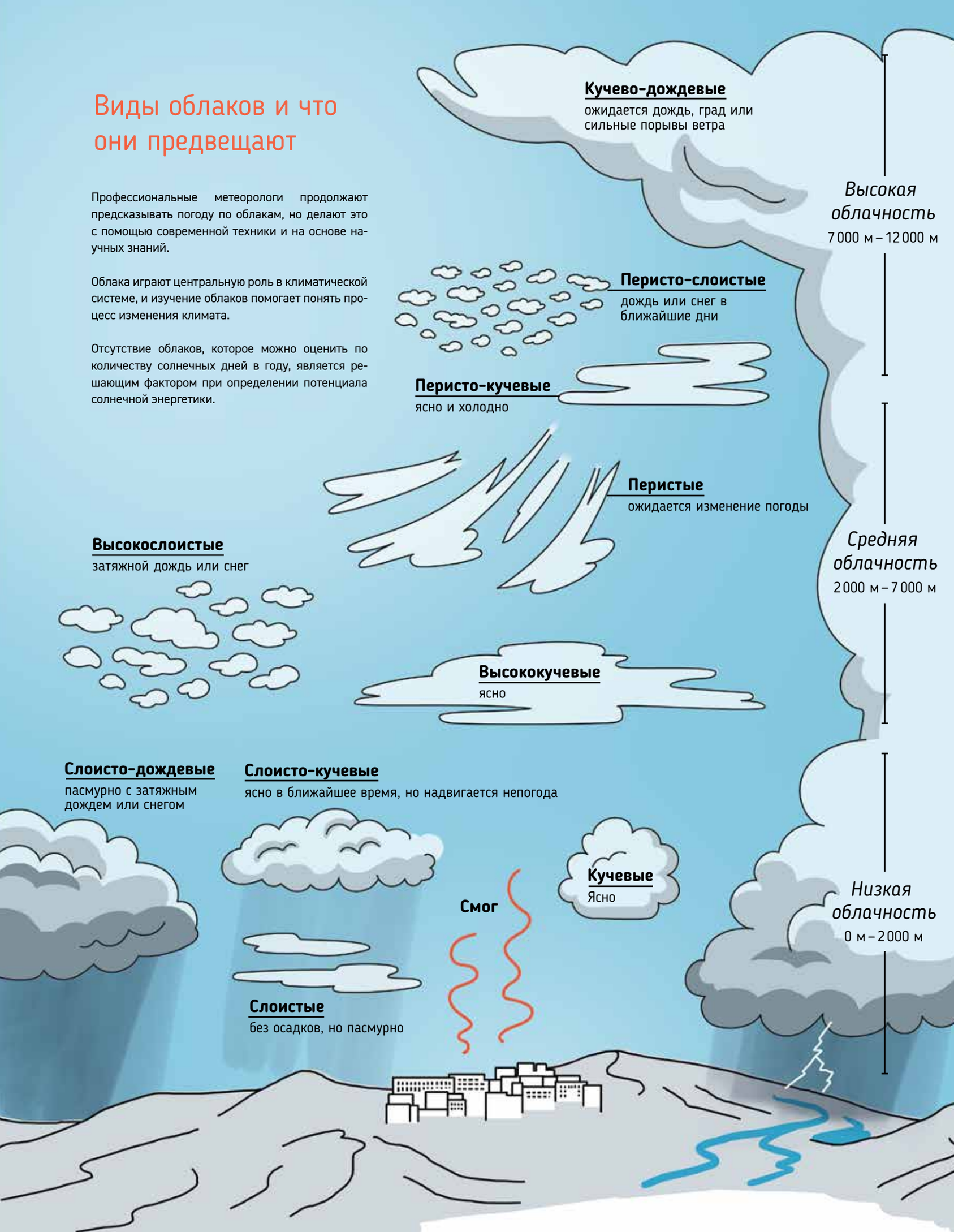
На погоду Центральной Азии влияет несколько существенных факторов. Теплые субтропические воздушные массы с юго-востока вызывают дожди и пыльные бури и неустойчивую погоду в высокогорных районах. Влажные воздушные массы с запада приносят с собой облака, дождь и прохладу, тогда как северо-западные воздушные массы зачастую становятся причиной обильных осадков в горных районах и могут привести к возникновению пыльных бурь. Полярные воздушные массы приносят резкое падение температуры и туман в горах и часто вызывают дожди и пыльные бури. Сибирский антициклон (зона высокого давления, которая приходит с северо-востока) обычно способствует стабильной солнечной погоде, в то время как фронтальные волны приводят к неустойчивой погоде и грозам в горах. Во внутренней части Центральной Азии летние термические депрессии (области низкого давления) способствуют установлению жаркой и устойчивой погоды.

Виды облаков и что они предвещают

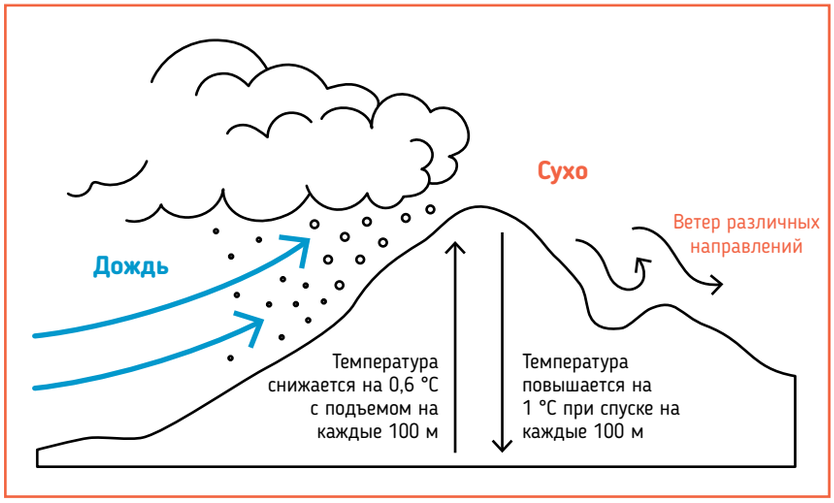
Профессиональные метеорологи продолжают предсказывать погоду по облакам, но делают это с помощью современной техники и на основе научных знаний.

Облака играют центральную роль в климатической системе, и изучение облаков помогает понять процесс изменения климата.

Отсутствие облаков, которое можно оценить по количеству солнечных дней в году, является решающим фактором при определении потенциала солнечной энергетики.

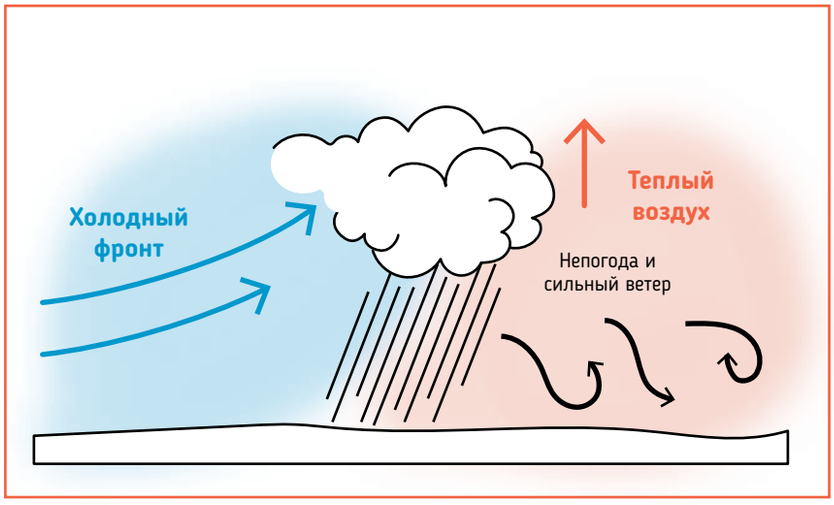


Сложные и экстремальные погодные условия



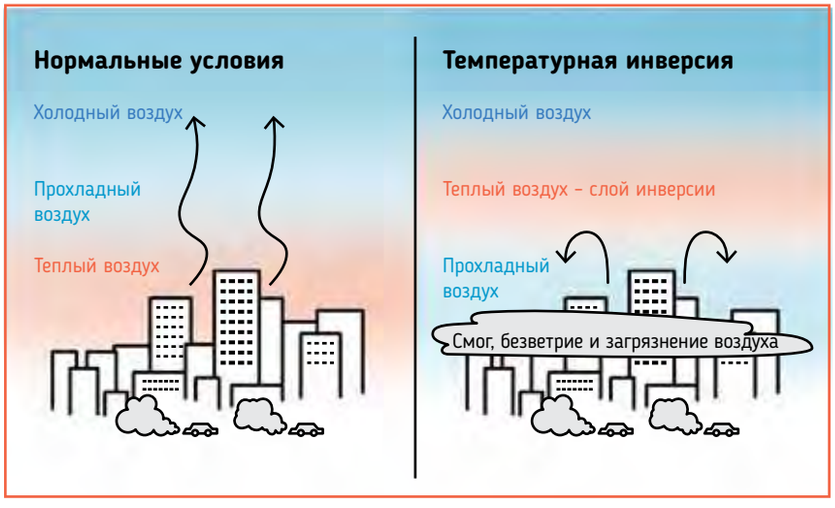
Погода в горных районах

Люди, живущие в горах Центральной Азии или в непосредственной близости от них, знают, что горы влияют на погоду. Например, когда влажный воздух движется вверх по склону, то дождь обычно идет на наветренной стороне гор, а подветренная сторона остается сухой. Разнообразные формы рельефа гор и плато приводят к большому разбросу в количестве осадков, температуре и силе и направлении ветра на относительно небольших территориях. Такие погодные условия представляют сложность для метеорологов, а сеть наблюдений в горных районах редкая и содержание ее обходится дорого.



Сильные дожди и град

Когда массы холодного влажного воздуха встречаются с теплыми, на небольшой территории может быстро подняться сильный ветер с ливнями или градом. Сильные дожди могут затопить городские районы, а град – серьезно повредить посевы. Гидрометцентры, как правило, могут предупредить о такой буре лишь незадолго до ее начала, для этого необходимо дорогое оборудование, например метеорологический радиолокатор, и точные данные.



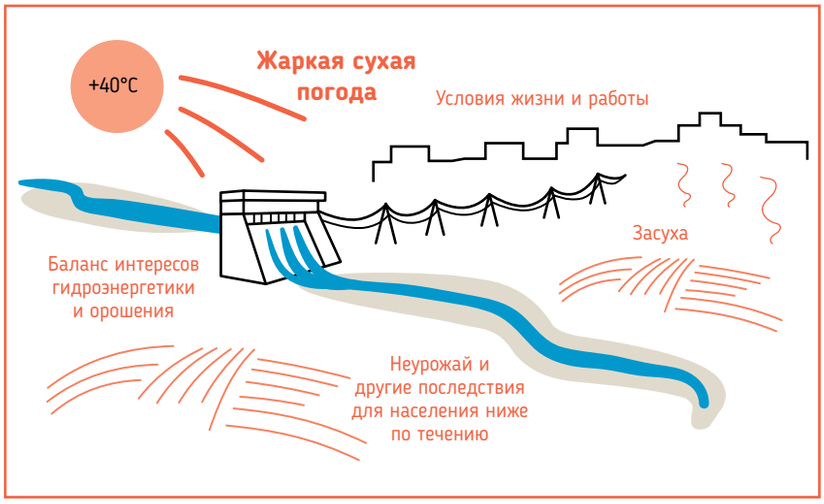
Температурные инверсии

Температурные инверсии часто случаются зимой в городских районах и предгорной местности, когда с высотой температура не снижается, а, наоборот, повышается. Это явление приводят к застою воздуха, скоплению в нем загрязняющих веществ и образованию смога. Гидрометеослужбы могут прогнозировать неблагоприятные погодные условия, приводящие к инверсиям, определять уровни загрязнения воздуха и предупреждать людей об опасном загрязнении.



Экстремальные жара и холод

Период экстремальной жары (волны тепла) может продолжаться от нескольких дней до нескольких недель, при этом температура поднимается по крайней мере на 10 градусов выше многолетнего среднего показателя для конкретной местности. Такая ситуация возникает, когда области высокого давления прижимают воздушные массы к поверхности земли. Воздуху некуда перемещаться, он стоит на месте и продолжает нагреваться. Экстремально холодная погода представляет собой резкое падение температуры у поверхности земли, зачастую сопровождающееся усилением ветра и сильным похолоданием на большой территории. Своевременный прогноз может спасти людям жизнь и дать возможность подготовиться к тяжелым условиям.



Сильная засуха

Все засухи возникают из-за того, что количество выпадающих на определенной территории осадков меньше нормы для данной местности. Метеорологические засухи связаны с сухостью воздуха и почвы по сравнению с нормальными значениями в течение определенного времени, а гидрологические засухи – с уровнем воды в реках и водохранилищах. На районы, расположенные в нижнем течении рек, засухи оказывают более серьезное влияние, чем на районы, расположенные в верхнем течении, и последующие засухи только усиливают такое воздействие. Гидрометеорологические службы могут прогнозировать засухи на основе наблюдений за состоянием снежного покрова и осадками.



Пыльные бури

Когда Аральское море было крупным водоемом, оно оказывало влияние на погоду в регионе, а сокращение его площади изменило местный микроклимат. Бывшее морское дно стало пустыней, в которой пыль перемешана с солью. Сильные ветры поднимают эту смесь в воздух, образуя пыльные бури, которые длятся до нескольких часов и действие которых ощущается на расстоянии до 300 километров от моря. Гидрометеослужбы могут предсказывать погодные условия, способствующие возникновению таких бурь, но не могут прогнозировать их масштаб и интенсивность. Власти расположенных около моря государств высаживают вокруг него зеленые насаждения в попытке остановить продолжающееся опустынивание и таким образом сократить число пыльных бурь.

2

Кто использует информацию о погоде, климате и водных ресурсах

Предупреждения об экстремальных погодных явлениях имеют важнейшее значение как для различных отраслей экономики, так и для людей. Разные отрасли по-своему зависят от погодных условий, а гидрометцентры предоставляют местным органам власти и руководителям предприятий важную информацию, которая позволяет реагировать на изменение погодных и климатических условий и водного режима.

Вверху: Каршинский магистральный канал, Узбекистан

Внизу: хлопковое поле





Кто использует информацию о погоде, климате и водных ресурсах

Хорошо функционирующая гидрометеорологическая служба важна как для уменьшения опасности стихийных бедствий, так и для оказания помощи в случае чрезвычайных ситуаций. Своевременная информация об опасных погодных условиях и прогнозы экстремальных погодных явлений помогают службам, которые обеспечивают безопасность людей, подготовиться к возможным ударам стихии и, в случае необходимости, принять эффективные меры. Накопленные за многие годы гидрометеорологическими службами данные дают работникам городского хозяйства информацию, необходимую для проектирования систем ливневой канализации, планирования путей эвакуации населения и подготовки к другим возможным последствиям стихийных бедствий. Гидрометцентры, среди прочего, готовят сводки данных и информации о климатических нормах.

Экстремальные погодные явления могут происходить в любое время года и приводить к различным последствиям, которые по-разному влияют на различные территории и отрасли экономики и требуют в каждом случае своих решений. В одних случаях достаточно просто перенести сроки того или иного мероприятия, а в других потребуется закрыть дороги или эвакуировать население. Затяжные экстремальные погодные явления, например периоды экстремальной жары и холода, требуют серьезных мер, а прогнозы могут как предупредить о надвигающихся неблагоприятных явлениях, так и о том, когда погода может измениться.

Сельское хозяйство

Ни одна другая отрасль экономики не зависит настолько сильно от погоды и климатических условий, как сельское хозяйство. Сельскохозяйственные культуры, инфраструктура, домашний скот уязвимы перед экстремальными погодными явлениями, и благополучие сельхозпроизводителей напрямую зависит от их способности защитить хозяйства от засух, ветров, сильных дождей и аномально высоких или низких температур.

Производители сельскохозяйственной продукции используют информацию о климате, чтобы выбрать культуры, сорта и виды, подходящие для меняющихся условий климата и конкретной местности, а предупреждения о непогоде – чтобы принять необходимые меры предосторожности. Гидрометеорологические службы проводят агрометеорологические наблюдения за состоянием почвы и развитием растений и предоставляют фермерам информацию, которая помогает прогнозировать здоровье и жизнеспособность сельскохозяйственных культур, состояние естественных пастбищ, а также уменьшить риск повреждения растений болезнями и вредителями. Они также готовят информацию, имеющую важнейшее значение для оценки продовольственной безопасности страны, планирования оптимальных сроков полива и сбора урожая, а также для садового и тепличного хозяйства.

Строительство и городское хозяйство

В строительстве используется целый ряд услуг гидрометеорологических служб: например, многолетние данные о климате и об экстремальных погодных явлениях – при проектировании зданий и выборе места постройки, а текущие прогнозы – для планирования и организации работ. Возведение высотных зданий, сложных мостов и спортивных сооружений требует подробных климатических данных: они позволяют обеспечить безопасность и высокие эксплуатационные качества объектов. Власти используют такие данные для разработки строительных норм и планов эвакуации. Органы здравоохранения, защиты населения и другие органы городского управления, которые в первую очередь реагируют на чрезвычайные ситуации, используют гидрометеорологические прогнозы, чтобы вовремя распространить предупреждения о чрезвычайных ситуациях, подготовить кризисные центры или предпринять другие шаги для защиты населения. Гидрометцентры формируют сводки данных, например по частотному распределению температуры, и представляют климатические данные в виде средних показателей температуры, количества осадков, а также частоты заморозков и снегопадов.

Энергетика

Системы производства и передачи электроэнергии уязвимы к определенным погодным условиям и к многим ожидаемым и уже наблюдаемым последствиям изменения климата. С повышением температуры эффективность их работы и объем производства электроэнергии снижаются. Серьезную проблему представляет повышение температуры охлаждающей воды на угольных и газовых электростанциях. Для электростанций и инфраструктуры энергосетей представляют опасность более частые и сильные бури и ветры, которые могут снизить их производительность, что может привести к снижению энергетической безопасности. Кроме того, более частые и сильные засухи, наряду с изменением количества и распределения осадков, могут привести к сокращению производства электроэнергии на ГЭС, а также к уменьшению количества воды, необходимой для охлаждения атомных и тепловых электростанций.

Информация о климате способствует рациональному размещению новых объектов, а прогнозы погоды помогают руководству электростанций прогнозировать спрос на электроэнергию, оценивать требования к нагрузке сети и выбирать время для проведения технического обслуживания.

Информация, которую собирают гидрометеослужбы, важна для развития солнечной и ветровой энергетики. Базы данных о скорости ветра и солнечном излучении помогают определить потенциал ветровых установок и использования солнечной энергии. Гидрометцентры могут также разработать другие виды информационной продукции для этой отрасли, если возникнет такая необходимость.

Планирование новых объектов гидроэнергетики опирается на данные многолетних гидрологических наблюдений, а их эксплуатация и управление ими – на данные о расходе воды в реальном времени, а также на прогнозы (от еженедельных до сезонных) состояния водных ресурсов. Прогнозы погоды (ветра, тумана, состояния ледового покрова) и волнения на море позволяют планировать безопасное обслуживание морских нефтяных платформ. Гидрометеорологические прогнозы также помогают оценить необходимые затраты энергии на отопление и охлаждение, а информация о температуре позволяет определять требования к оборудованию.

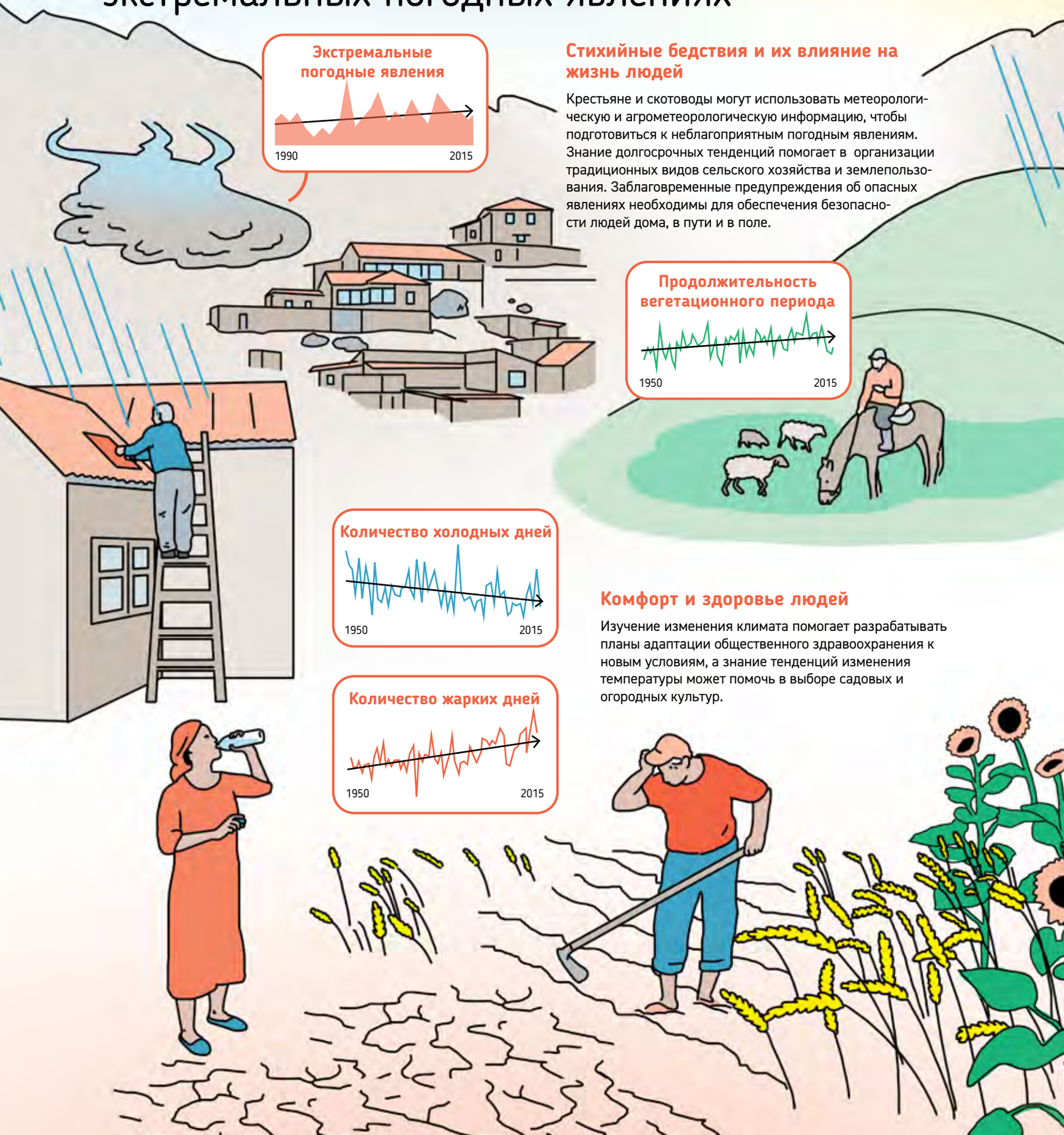
Транспорт

Работа транспорта зависит от точных сведений о погоде и краткосрочных и среднесрочных прогнозов, которые предупреждают диспетчеров и пассажиров о текущих и предстоящих погодных условиях. Для авиации важна информация о скорости и направлении ветра на различных высотах, а также о потенциально опасных процессах образования облаков, чтобы обеспечить безопасность взлета и посадки. Информацию о ветре также используют для выбора наиболее эффективных маршрутов. Гололедица, снег, дождь, туман и ветер, а также лавинная опасность в горных районах влияют на перевозки людей и грузов автомобильным и железнодорожным транспортом. Сильная жара и пыльные бури могут привести к повреждению железнодорожных путей. Многолетние данные метеорологических и гидрологических наблюдений помогают размещать новые дороги и мосты так, чтобы минимизировать опасность повреждения их при подъеме уровня воды. Морские порты и судоходные компании нуждаются в информации о ветрах, штормах и ледовой обстановке. К видам гидрометеорологической информации, используемой при планировании перевозок, относятся базы данных о средних, максимальных и минимальных значениях температуры, о количестве осадков за определенный период и ежемесячные сводки наблюдений. Гидрометеорологические службы часто предоставляют специализированные платные услуги транспортным организациям в соответствии с определенными требованиями и стандартами.

Спорт, туризм и отдых на открытом воздухе

Информация, основанная на данных многолетних наблюдений, используется при планировании долгосрочного развития туризма и строительстве таких объектов, как горнолыжные и водные курорты, а прогнозы погоды помогают планировать их техническое обслуживание и прогнозировать количество отдыхающих. Альпинистам и любителям горных видов спорта нужны метеорологические сводки, чтобы знать об опасности схода лавин, условиях видимости, ветрах, вероятности снегопада и о приближении непогоды. В летние месяцы краткосрочные прогнозы помогают любителям пешего туризма избежать сложных погодных условий. Организаторам мероприятий на открытом воздухе, почасовые прогнозы нужны, чтобы подготовиться на случай плохой погоды. Гидрометеослужбы предоставляют сводки многолетних показателей температуры и количества осадков, а также прогнозы для конкретной местности.

Наблюдение за климатом и водными ресурсами и заблаговременное предупреждение об экстремальных погодных явлениях



Стихийные бедствия и их влияние на жизнь людей

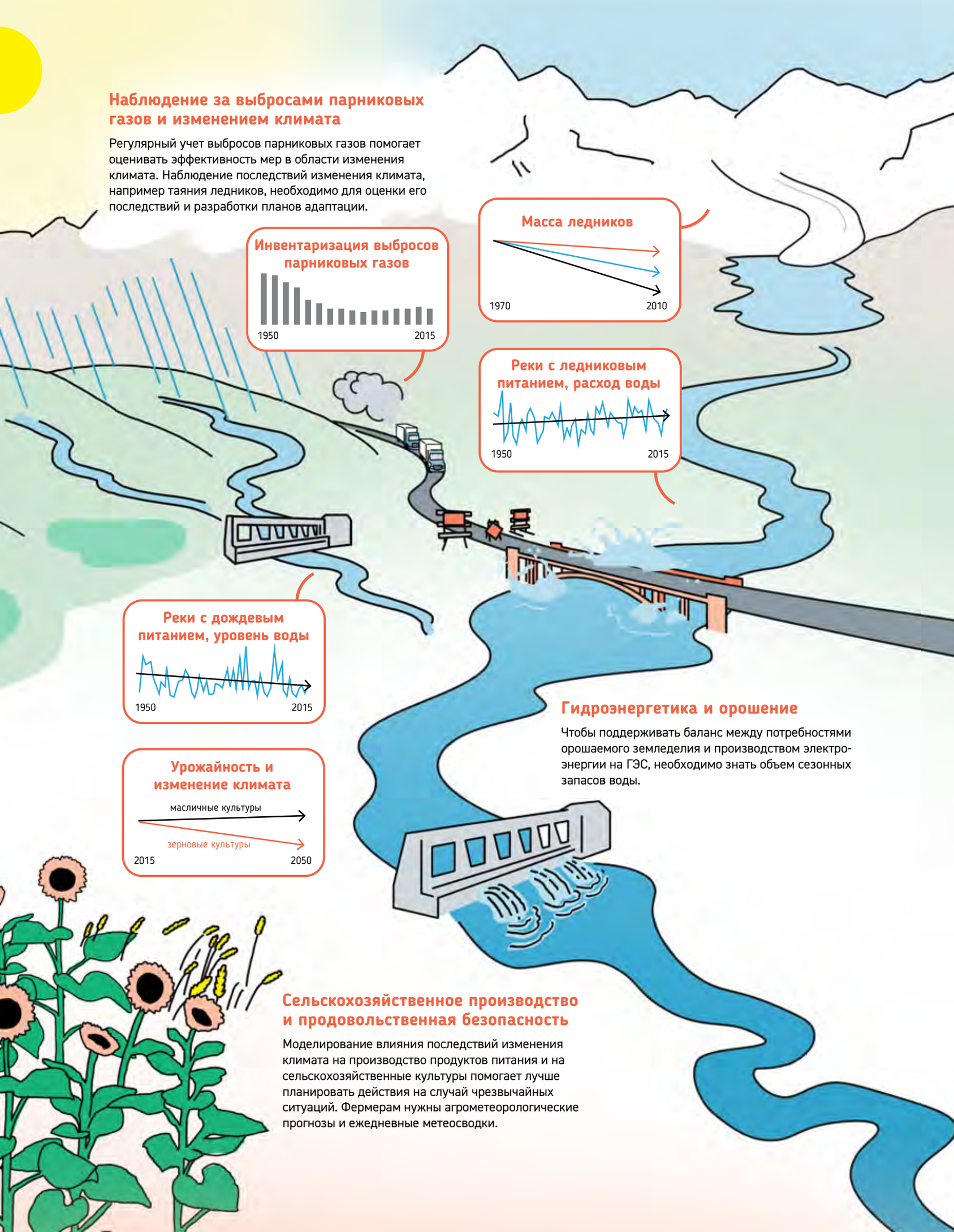
Крестьяне и скотоводы могут использовать метеорологическую и агрометеорологическую информацию, чтобы подготовиться к неблагоприятным погодным явлениям. Знание долгосрочных тенденций помогает в организации традиционных видов сельского хозяйства и землепользования. Заблаговременные предупреждения об опасных явлениях необходимы для обеспечения безопасности людей дома, в пути и в поле.

Комфорт и здоровье людей

Изучение изменения климата помогает разрабатывать планы адаптации общественного здравоохранения к новым условиям, а знание тенденций изменения температуры может помочь в выборе садовых и огородных культур.

Наблюдение за выбросами парниковых газов и изменением климата

Регулярный учет выбросов парниковых газов помогает оценивать эффективность мер в области изменения климата. Наблюдение последствий изменения климата, например таяния ледников, необходимо для оценки его последствий и разработки планов адаптации.



Гидроэнергетика и орошение

Чтобы поддерживать баланс между потребностями орошаемого земледелия и производством электроэнергии на ГЭС, необходимо знать объем сезонных запасов воды.

Сельскохозяйственное производство и продовольственная безопасность

Моделирование влияния последствий изменения климата на производство продуктов питания и на сельскохозяйственные культуры помогает лучше планировать действия на случай чрезвычайных ситуаций. Фермерам нужны агрометеорологические прогнозы и ежедневные метеосводки.

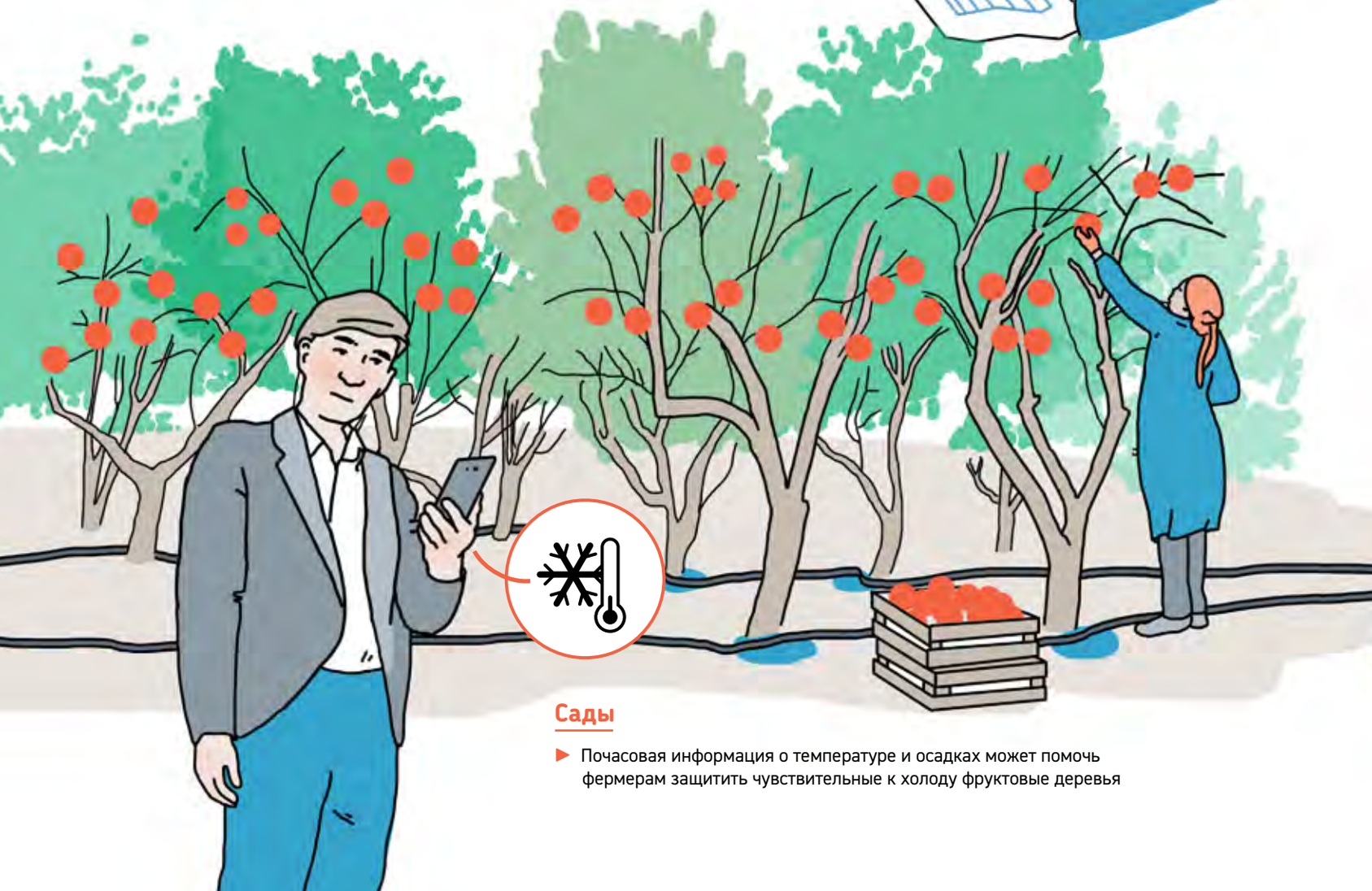
Сельское хозяйство

Сельскохозяйственное планирование

- Метеорологическая информация может помочь в планировании строительных работ
- Фермеры могут использовать сетку для защиты фруктов от града

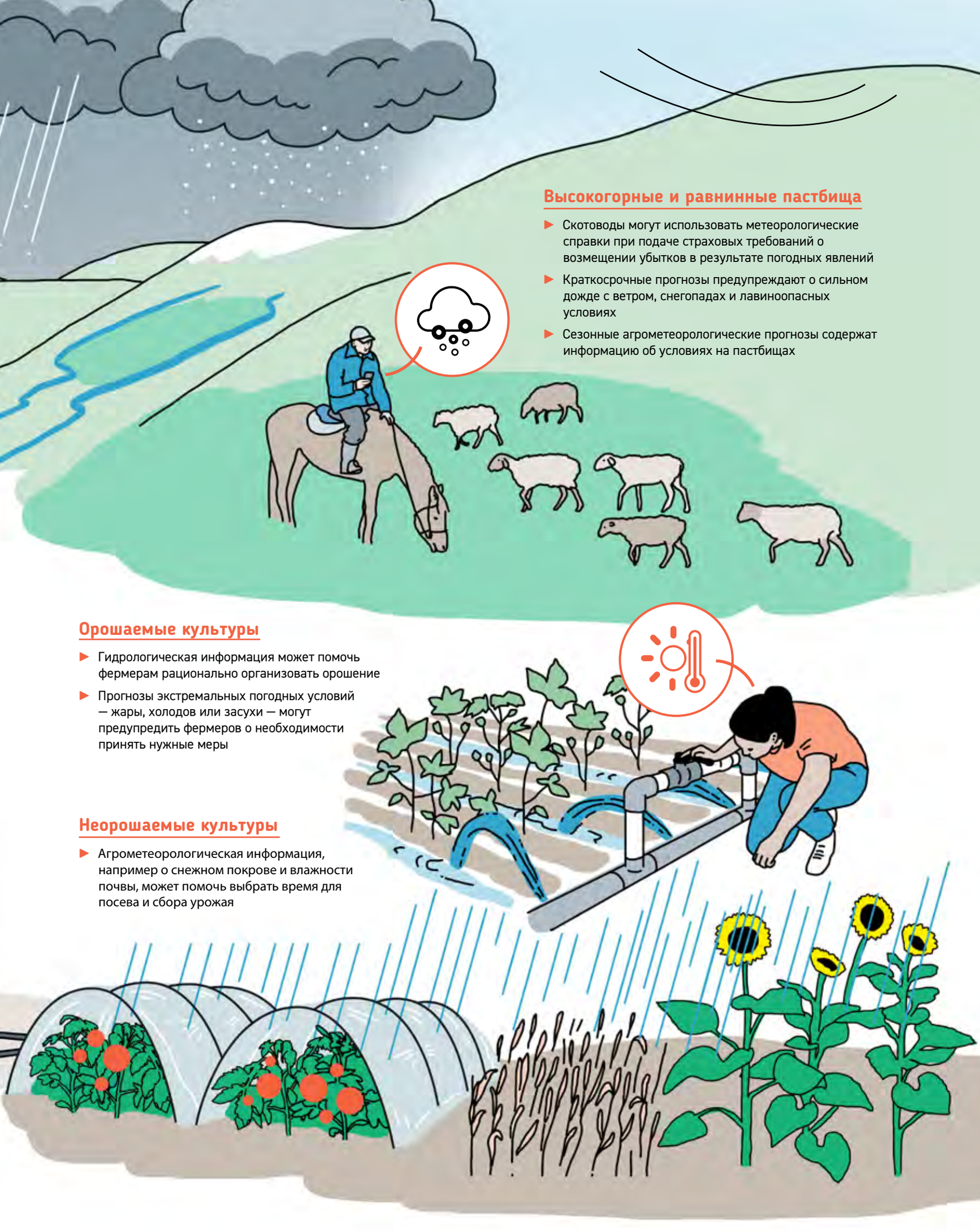


- Многолетние данные о снежном покрове и ветре могут быть полезны при проектировании крыш и опорных конструкций



Сады

- Почасовая информация о температуре и осадках может помочь фермерам защитить чувствительные к холоду фруктовые деревья



Высокогорные и равнинные пастбища

- Скотоводы могут использовать метеорологические справки при подаче страховых требований о возмещении убытков в результате погодных явлений
- Краткосрочные прогнозы предупреждают о сильном дожде с ветром, снегопадах и лавиноопасных условиях
- Сезонные агрометеорологические прогнозы содержат информацию об условиях на пастбищах

Орошаемые культуры

- Гидрологическая информация может помочь фермерам рационально организовать орошение
- Прогнозы экстремальных погодных условий — жары, холодов или засухи — могут предупредить фермеров о необходимости принять нужные меры

Неорошаемые культуры

- Агрометеорологическая информация, например о снежном покрове и влажности почвы, может помочь выбрать время для посева и сбора урожая

Строительство и городское хозяйство

Жилищное строительство

- Проектировщики и строители могут использовать многолетние данные о погоде для рационального размещения и ориентации домов, а также чтобы определить необходимую степень утепления для обеспечения комфорта и снижения затрат на отопление и охлаждение
- На стадии подготовки и во время проведения работ строители могут использовать информацию гидрометцентра при планировании графика работ для повышения их безопасности и эффективности

Особые объекты

- Особые объекты строительства – антенны, мосты, рудники и другие крупные и сложные сооружения – требуют особого подхода к планированию
- Многолетние данные, например о температуре и преобладающих ветрах, могут помочь при выборе стройматериалов и в других инженерных вопросах



Коммунальные службы

- Городские власти используют краткосрочные и среднесрочные прогнозы погоды, чтобы быть готовыми к возможным опасным ситуациям и для оповещения жителей

Инверсия *происходит, когда сверху, над более холодными и плотными слоями воздуха, оказываются более теплые. В городах при инверсии воздух, загрязненный выбросами от автомобилей и промышленности, не поднимается вверх, и может образовываться смог*



- Больницы и кризисные центры готовы в случае аномальной жары оказать помощь жителям

- Органы городского управления могут заранее продумать меры на случай экстремальных погодных явлений, например ливневая канализация уменьшает опасность затопления
- Регулярные прогнозы погоды помогают жителям планировать свою повседневную жизнь

Энергетика

Тепловая энергия

- Прогнозы помогают рассчитать время начала и окончания отопительного сезона
- Сезонные прогнозы погоды могут помочь прогнозировать потребности в энергии и топливе

Нефтяные платформы

- Прогнозы ветра, видимости и ледовой обстановки могут помочь в определении графика движения транспорта на платформы и обратно

Каспийское море

Отопление

Газ

- Прогнозы температуры воздуха позволяют регулировать давление в чувствительных газопроводах

Линии электропередачи

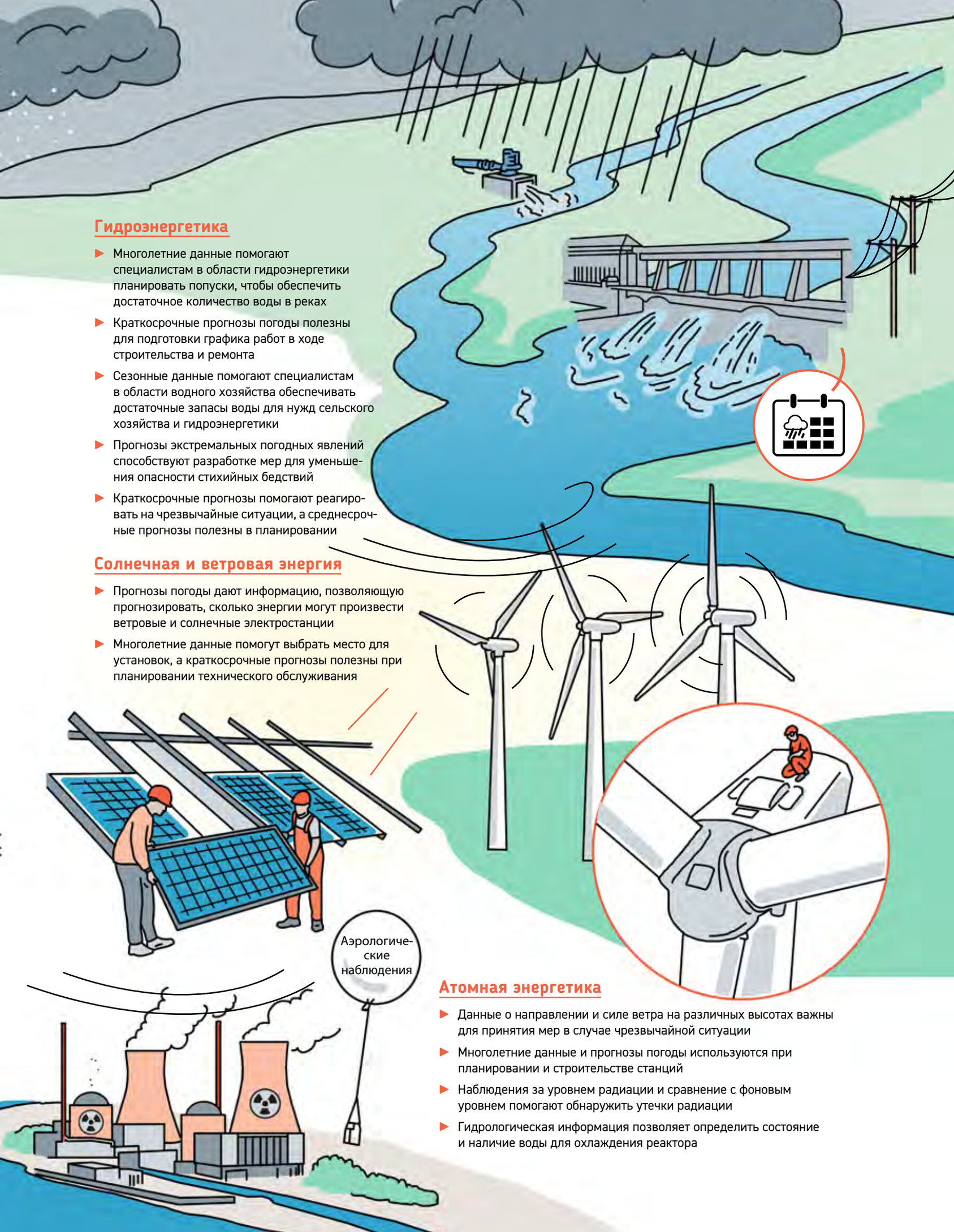
- Многолетние данные помогут проложить трассу ЛЭП так, чтобы избежать перебоев в энергоснабжении
- Краткосрочные прогнозы погоды могут использоваться при составлении графиков технического обслуживания
- В моделях прогнозирования нагрузки на сеть для большей точности могут использоваться почасовые данные о температуре, влажности, осадках, облачности и силе ветра

Гидроэнергетика

- Многолетние данные помогают специалистам в области гидроэнергетики планировать попуски, чтобы обеспечить достаточное количество воды в реках
- Краткосрочные прогнозы погоды полезны для подготовки графика работ в ходе строительства и ремонта
- Сезонные данные помогают специалистам в области водного хозяйства обеспечивать достаточные запасы воды для нужд сельского хозяйства и гидроэнергетики
- Прогнозы экстремальных погодных явлений способствуют разработке мер для уменьшения опасности стихийных бедствий
- Краткосрочные прогнозы помогают реагировать на чрезвычайные ситуации, а среднесрочные прогнозы полезны в планировании

Солнечная и ветровая энергия

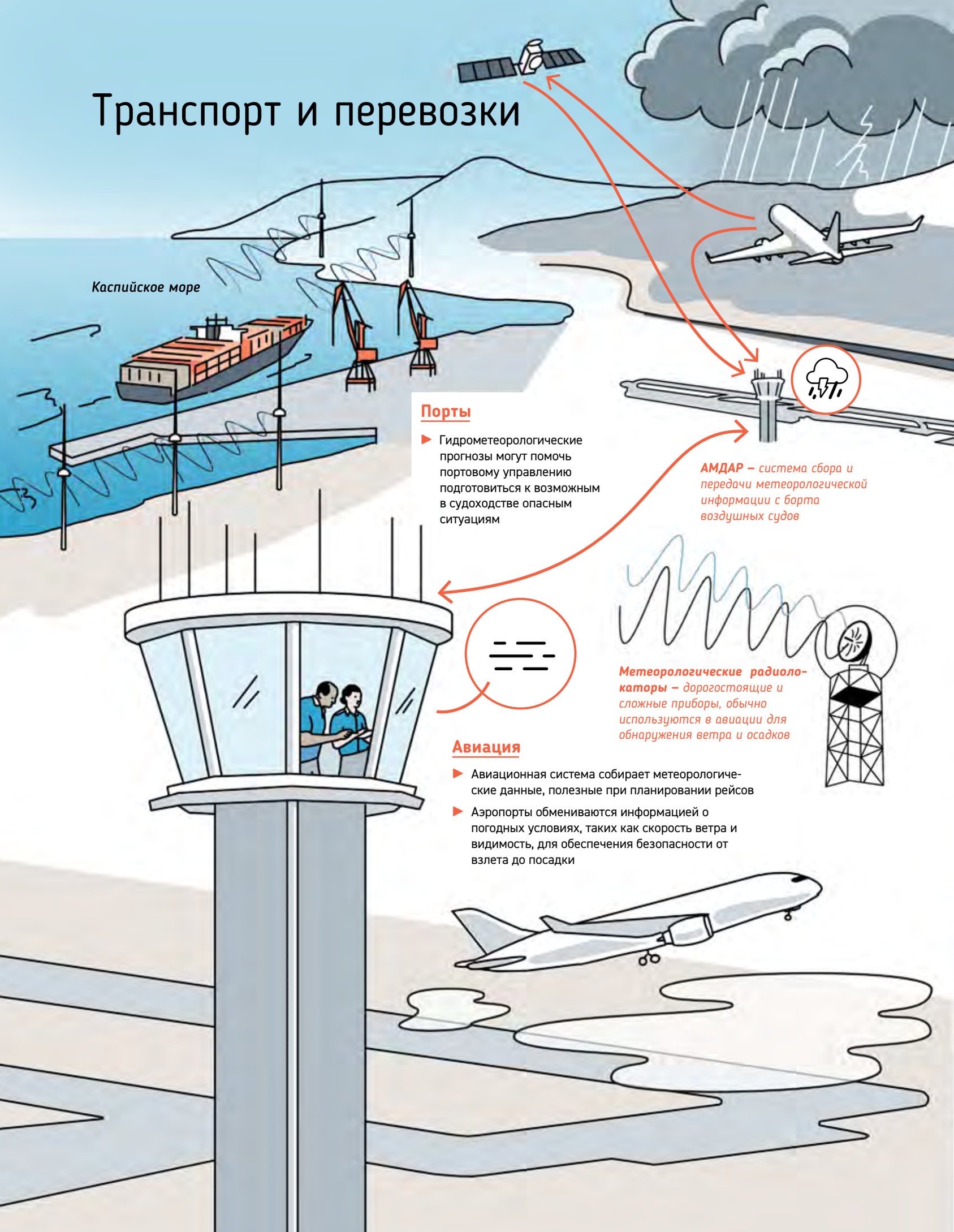
- Прогнозы погоды дают информацию, позволяющую прогнозировать, сколько энергии могут произвести ветровые и солнечные электростанции
- Многолетние данные помогут выбрать место для установок, а краткосрочные прогнозы полезны при планировании технического обслуживания



Атомная энергетика

- Данные о направлении и силе ветра на различных высотах важны для принятия мер в случае чрезвычайной ситуации
- Многолетние данные и прогнозы погоды используются при планировании и строительстве станций
- Наблюдения за уровнем радиации и сравнение с фоновым уровнем помогают обнаружить утечки радиации
- Гидрологическая информация позволяет определить состояние и наличие воды для охлаждения реактора

Транспорт и перевозки



Порты

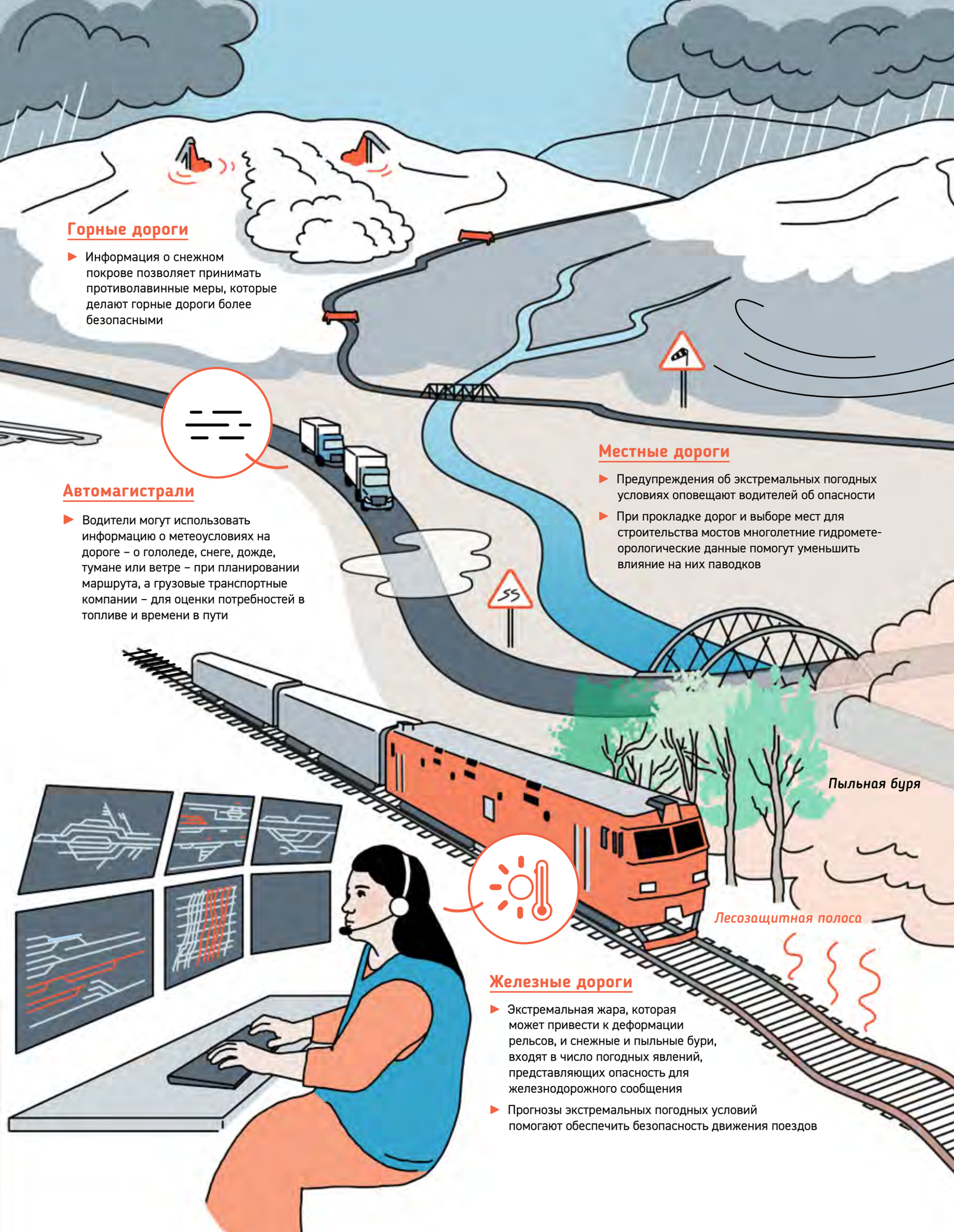
- Гидрометеорологические прогнозы могут помочь портовому управлению подготовиться к возможным в судоходстве опасным ситуациям

***АМДАР** – система сбора и передачи метеорологической информации с борта воздушных судов*

***Метеорологические радиолокаторы** – дорогостоящие и сложные приборы, обычно используются в авиации для обнаружения ветра и осадков*

Авиация

- Авиационная система собирает метеорологические данные, полезные при планировании рейсов
- Аэропорты обмениваются информацией о погодных условиях, таких как скорость ветра и видимость, для обеспечения безопасности от взлета до посадки



Горные дороги

- Информация о снежном покрове позволяет принимать противолавинные меры, которые делают горные дороги более безопасными

Автомагистрали

- Водители могут использовать информацию о метеоусловиях на дороге – о гололеде, снеге, дожде, тумане или ветре – при планировании маршрута, а грузовые транспортные компании – для оценки потребностей в топливе и времени в пути

Местные дороги

- Предупреждения об экстремальных погодных условиях оповещают водителей об опасности
- При прокладке дорог и выборе мест для строительства мостов многолетние гидрометеорологические данные помогут уменьшить влияние на них паводков

Пыльная буря

Лесозащитная полоса

Железные дороги

- Экстремальная жара, которая может привести к деформации рельсов, и снежные и пыльные бури, входят в число погодных явлений, представляющих опасность для железнодорожного сообщения
- Прогнозы экстремальных погодных условий помогают обеспечить безопасность движения поездов

Спорт, туризм и отдых на открытом воздухе

Горнолыжный спорт

- Предупреждения о лавинах повышают безопасность
- Многолетняя и текущая метеорологическая информация полезна при планировании и строительстве объектов
- Краткосрочные метеорологические прогнозы помогают планировать работу и техническое обслуживание объектов
- Прогнозы и сводки погоды информируют лыжников и сноубордистов о состоянии снежного покрова

Изменение климата

- Долгосрочные прогнозы важны при планировании туристической инфраструктуры

Изменение площади снежного покрова и продолжительности периода, когда лежит снег

Погода

Лавинная опасность

высокая

Горный туризм

- Прогнозы ветра, условий видимости и сильных осадков помогают обеспечить безопасность альпинистов
- Метеорологические прогнозы крайне важны для обеспечения безопасности вертолетных полетов

Праздники

- Прогнозы погоды могут быть полезны при планировании массовых праздничных мероприятий



Пеший туризм

- Ежедневные и почасовые прогнозы погоды помогают обеспечить безопасность туристов

Спортивные мероприятия

- Краткосрочные прогнозы помогают организаторам лучше подготовиться к проведению соревнований

Загородный туризм

- Краткосрочные прогнозы погоды помогают планировать отдых
- Метеорологическая информация используется при эксплуатации туристических объектов

Пляжный отдых

- Сезонные прогнозы помогают планировать отпуск

3

Гидрометеорологическая информация и услуги гидрометеорологических служб

Автоматизация метеорологических наблюдений началась в мире около 20 лет назад, и страны Центральной Азии сейчас внедряют новые методы. За последние 10 лет в ходе реализации проектов Всемирного банка в Таджикистане и Кыргызстане на станциях с ручным наблюдением установлено автоматическое оборудование и проведена работа по интеграции систем.

Автоматизированная метеорологическая станция Сангистон, Таджикистан



Типичные функции гидрометеорологической службы

Гидрометеорологические наблюдения верхних и нижних слоев атмосферы включают в себя наблюдения продолжительности солнечного сияния, видов облаков и облачности, состояния атмосферы и атмосферных явлений, наблюдения за озоновым слоем и содержанием загрязняющих веществ в атмосфере. К специализированным наблюдениям и связанным со стихийными бедствиями относятся наблюдения за ледниками, снежными запасами, опасностью лавин, паводков и наводнений. Наблюдения в приземном слое атмосферы включают определение температуры, направления и силы ветра, количества осадков, а наблюдения за состоянием окружающей среды – сбор данных о загрязнении воздуха, уровне радиации и экстремально высокой температуре. В наблюдения поверхностных вод входит измерение уровня и расхода воды, наблюдение за гидрологическими явлениями и качеством воды. Наблюдения за почвами и растительностью фиксируют фазы вегетации, температуру и влажность почвы, а также опасность засух. Морские наблюдения включают данные о волнении, приливах и ледовой обстановке.

Некоторые гидрологические наблюдения, например оценка и стока рек с быстрым течением, слишком сложны для автоматизации, а автоматизация некоторых других наблюдений, производимых вручную, слишком дорого стоит. Кроме того, полностью автоматизированные станции требуют введения строгих мер безопасности, поэтому сотрудники станций будут по-прежнему выполнять основные виды измерений вручную, а их присутствие позволит обойтись без дополнительных мер безопасности.

Новое оборудование более современно в техническом отношении и требует соответствующего уровня технического обслуживания; для обеспечения бесперебойной работы необходимо преобразовать существующую систему передачи и учета данных. Переход к ориентации на потребности потребителей, которому отдает предпочтение ВМО, потребует дополнительного обучения сотрудников.

Здание Казгидромета в Алматы





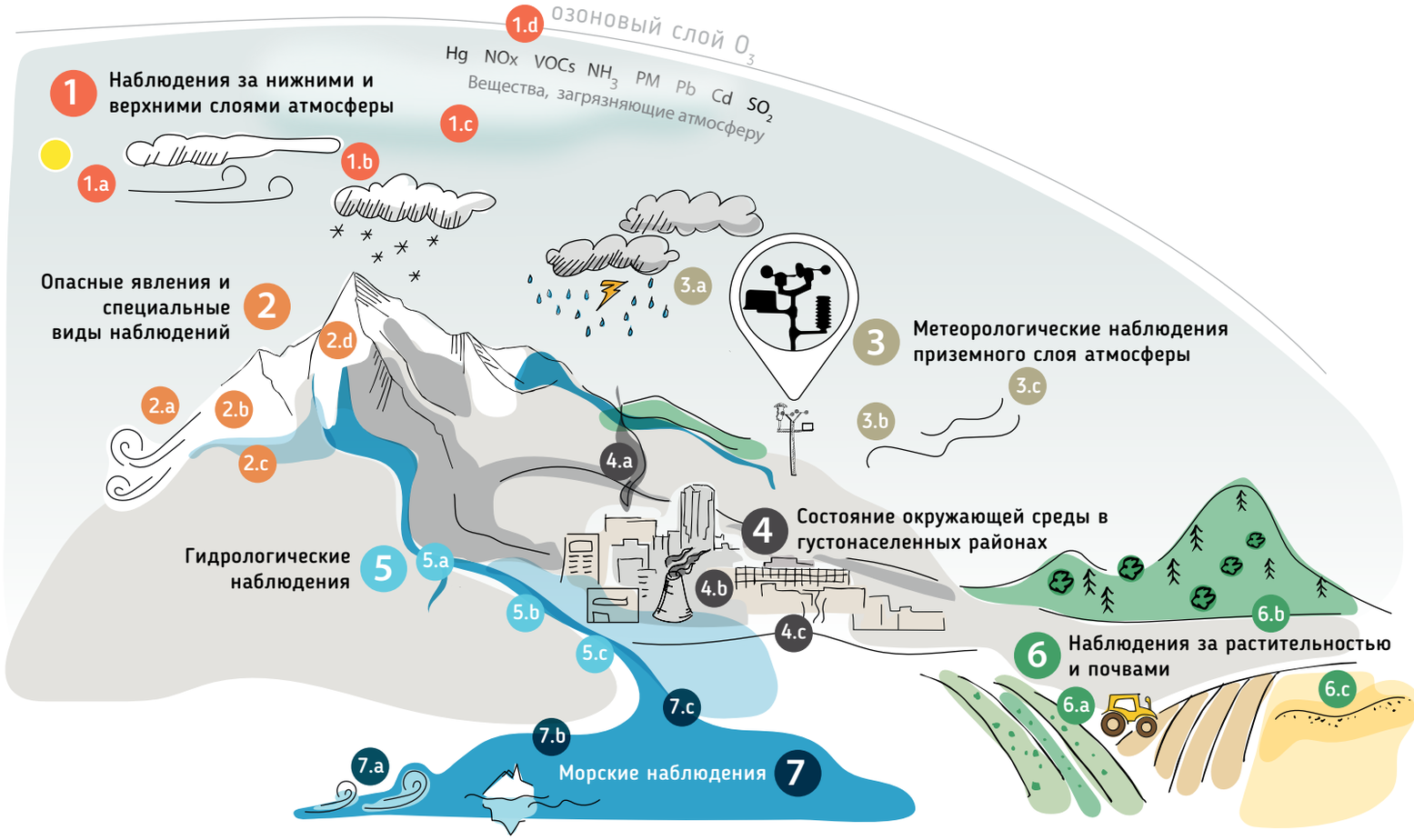
Проверка оборудования, Таджикистан

Глобальная система данных включает в себя данные, доступные гидрометцентрам из информационной системы ВМО и глобальной системы телесвязи, а также из спутниковых систем. Гидрометеорологические службы обобщают данные, относящиеся к конкретной стране, включая данные, полученные от других организаций, частных компаний и научных организаций. Одним из ключевых требований к информационно-коммуникационным системам является наличие широкополосного интернета для доступа к большим объемам данных глобальных центров прогнозирования и спутникового и наземного дистанционного зондирования.



Метеорологическая будка, Туркменистан

Наблюдения и сбор данных



1. Наблюдения за нижними и верхними слоями атмосферы
- 1.a солнечное сияние
- 1.b состояние атмосферы и атмосферные явления
- 1.c виды облаков и облачность
- 1.d озоновый слой и загрязняющие вещества

2. Опасные явления и специальные виды наблюдений
- 2.a лавины
- 2.b запасы снега
- 2.c внезапные паводки, угроза наводнений
- 2.d ледники

3. Метеорологические наблюдения приземного слоя атмосферы
- 3.a дождь
- 3.b приземная температура воздуха
- 3.c скорость и направление ветра

4. Состояние окружающей среды в густонаселенных районах
- 4.a загрязнение воздуха
- 4.b уровень радиации
- 4.c периоды с экстремально высокой температурой

5. Гидрологические наблюдения
- 5.a уровень и расход воды в реках
- 5.b гидрологические явления
- 5.c качество воды

6. Наблюдения за растительностью и почвами
- 6.a температура и влажность почвы
- 6.b фазы вегетации
- 6.c угроза засухи

7. Морские наблюдения
- 7.a волнение
- 7.b ледовая обстановка
- 7.c уровень моря

Обработка информации

Системы наблюдений

Спутники

Система АМДАР

Всемирные и региональные

Сбор данных посредством сетей наблюдений

Морские

Национальные

Прочие

Научные метеостанции

Сельскохозяйственные метеостанции

Дорожные метеостанции

Глобальные стандарты, методика и координация

ВМО

Реформирование для улучшения предоставляемых услуг

Национальная гидрометеорологическая служба

Обработка информации и информационная продукция

Пользователи

пользователи по всему миру

центральные и местные органы власти

транспорт

промышленность и добыча полезных ископаемых

сельское хозяйство

энергетика

города и строительство

граждане и СМИ

Способы распространения
- электронная почта
- бюллетени
- телефон
- интернет-сайты

Системы сбора и обработки информации и предоставления услуг

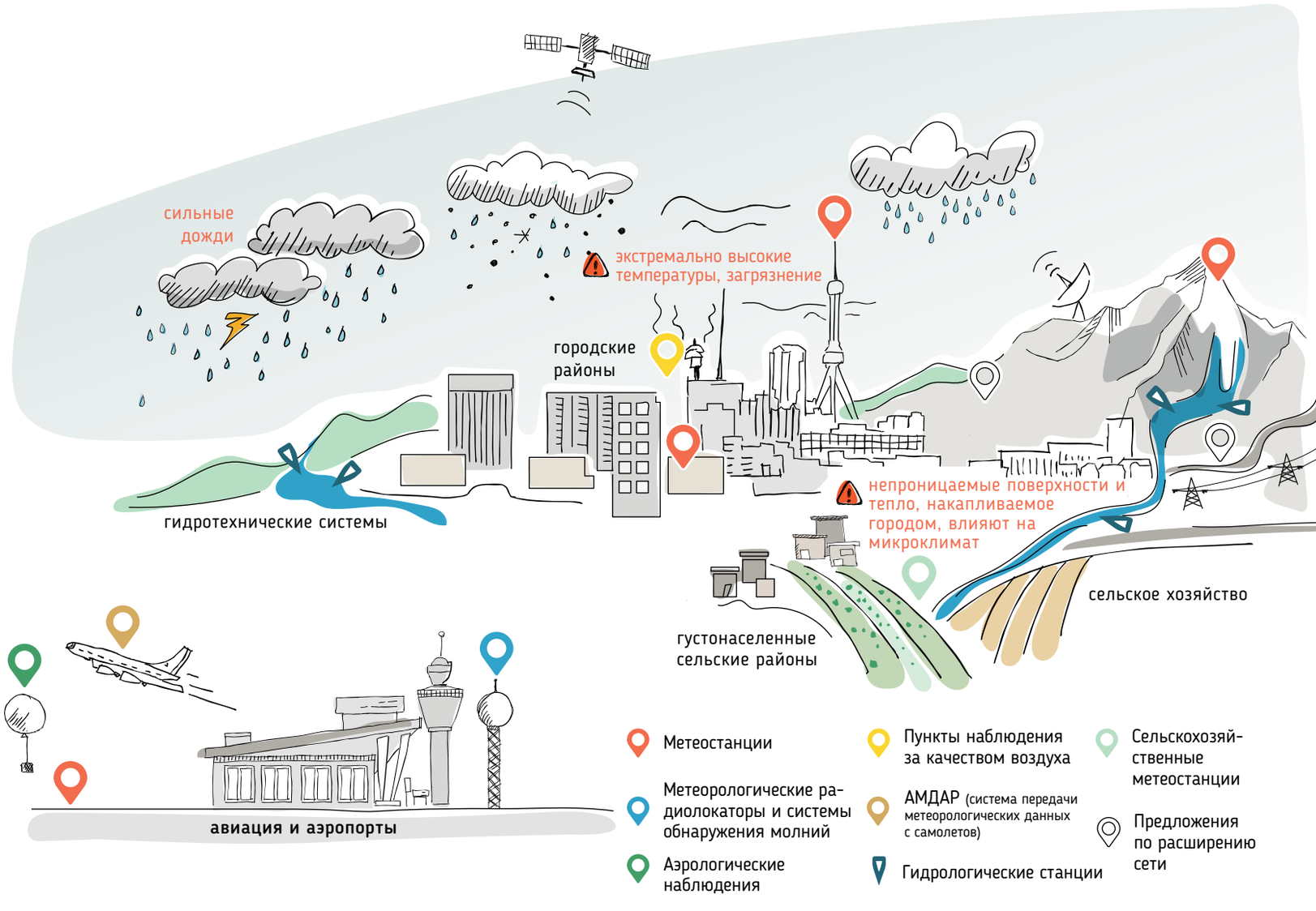
Наблюдения
- метеостанции
- гидрологические станции
- аэрологические станции, качество воздуха
- метеорологические радиолокаторы

Обработка и распространение информации
- высокопроизводительные компьютерные вычисления
- сбор данных
- автоматизированные метеостанции
- хранение и анализ данных
- интернет-сайты и серверы

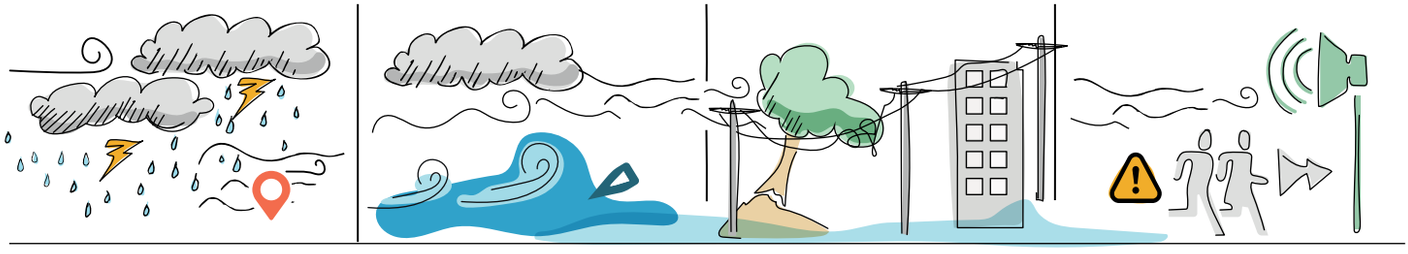
Прогнозирование
- информация со спутников
- численные прогнозы погоды
- заблаговременные предупреждения и специализированные прогнозы

Предоставление услуг
- информационная продукция
- отношения с клиентами
- международные обязательства и обмен данными

Густонаселенные районы



Прогнозирование последствий: готовность к экстремальным погодным явлениям



Экстремальные погодные и климатические явления
Масштаб и интенсивность

Синоптики прогнозируют, что вероятны сильные грозы с ливнями и порывистым ветром. Метеорологическая сеть предоставляет данные наблюдений практически в режиме реального времени

Стихийные бедствия, связанные с погодой
Разлив реки и сильный ветер

Сильный дождь может вызвать наводнение, которое могут усугубить штормовые нагоны и разрушительный ветер. Гидрологические станции регистрируют повышение уровня воды

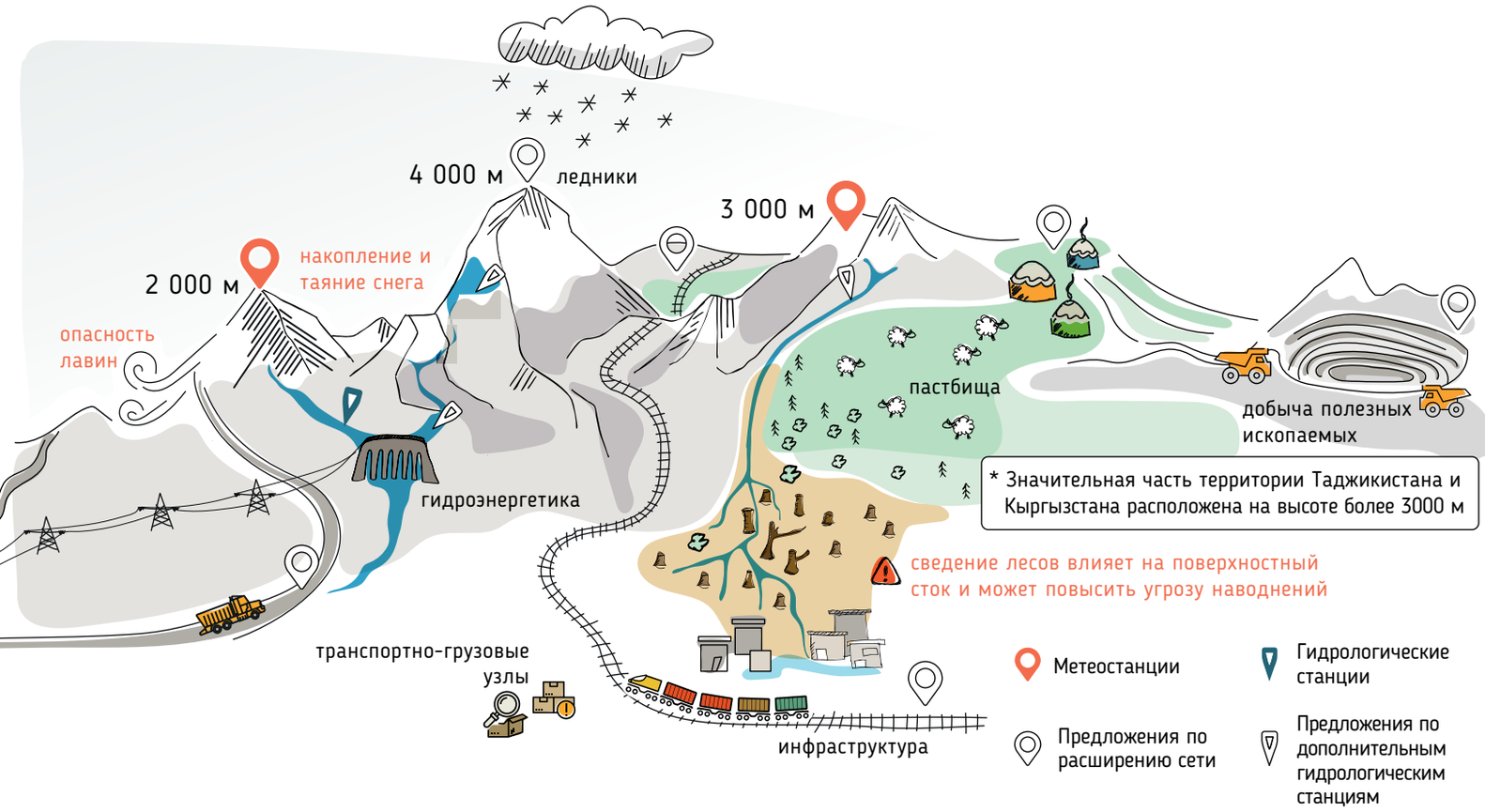
Оценка возможных последствий
Нарушение работы городских служб, воздействие на население

Могут пострадать отдельные районы города: вероятно затопление дорог и повреждение энергосистем из-за ветра

Уменьшение опасности и ответные меры
Эвакуация и восстановление

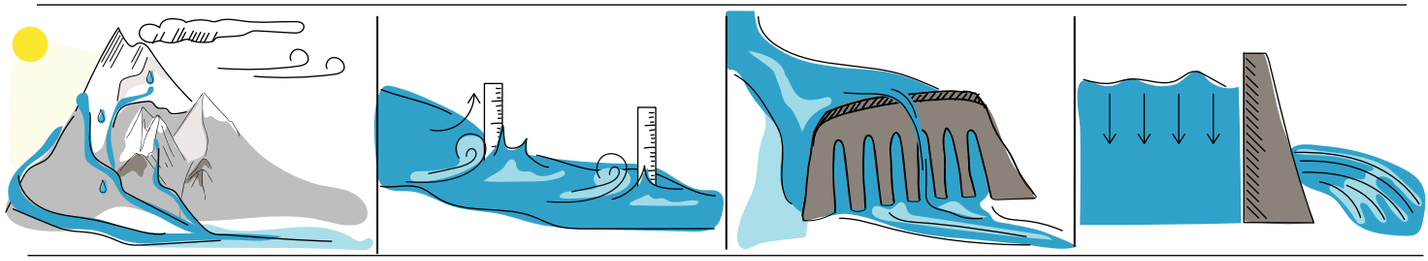
Жители получают своевременные и четкие предупреждения, а также рекомендации о том, как себя вести

Малонаселенные районы



Участники саммита ВМО по высокогорным районам (октябрь 2019 г., Женева) призвали активизировать деятельность, направленную на предотвращение надвигающегося кризиса, связанного с изменением метеорологических, климатических, снеговых, ледовых и водных условий в горных районах планеты. В частности, участники встречи обеспокоены недостатком наблюдений в горах и разрозненностью данных, накопленных различными организациями, хотя эти наблюдения и данные важны для разработки программ и мер для уменьшения риска опасных явлений. Призыв к действию носит глобальный характер, а высокогорные районы планеты рассматриваются как источник пресной воды мирового значения.

Прогнозирование последствий: рациональное использование водных и энергетических ресурсов



Экстремальные погодные и климатические явления
Масштаб и интенсивность

Синоптики прогнозируют очень жаркую погоду. Гидрологи сообщают о больших запасах снега в горах. В совокупности эти факторы способны привести к быстрому таянию снега на обширной территории даже в высокогорных районах

Стихийные бедствия, связанные с погодой
Подъем уровня воды

Вероятно быстрое увеличение речного стока, при этом возможно образование ледникового озера, которое может привести к наводнению

Оценка возможных последствий
Опасность перелива воды через плотину

Водохранилища гидроэлектростанций с большой вероятностью быстро наполнятся, и, если не принять меры, вода может перелиться через плотину

Уменьшение опасности и ответные меры
Контролируемый сброс воды

Руководство электростанции и инженеры, обслуживающие плотину, получают своевременное и четкое предупреждение и принимают соответствующие меры



Автоматическая метеорологическая станция на леднике Баркрак, Узгидромет

Густонаселенные районы

В густонаселенных районах услуги гидрометеорологических служб необходимы, помимо населения в целом, должностным лицам, отвечающим за охрану здоровья и безопасность населения, качество воздуха, водоснабжение, а также производителям сельскохозяйственной продукции. Сети наблюдения в таких районах собирают данные из целого ряда источников: из аэропортов, с метеозондов, расположенных выше по течению гидростанций, пунктов наблюдения за загрязнением воздуха. Такие сети проще обслуживать, нежели метеостанции, расположенные далеко от городов, однако запросы потребителей информации постоянно растут. Города, занимающие большие территории, нуждаются в почасовых прогнозах погоды для отдельных районов. Растущие потребности требуют расширения сети метеостанций и интеграции в систему других источников информации.

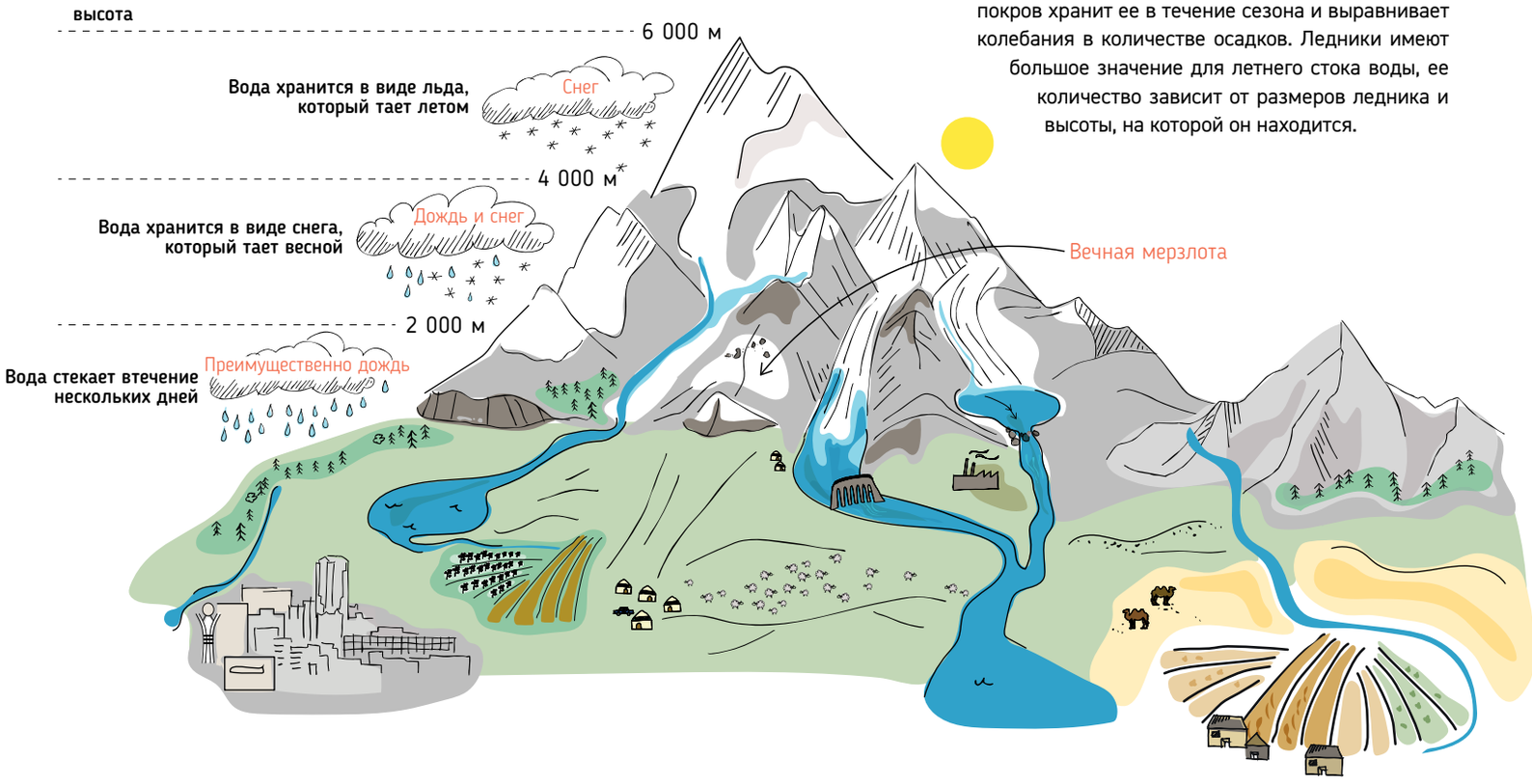
Малонаселенные районы

Степи и пустыни региона обширны и практически не заселены, поэтому гидрометцентрам в целом хватает данных, получаемых в результате наблюдений на сравнительно небольшом числе станций. Плотность населения в горных районах также невысока, но от того, какая там погода, зависит не только жизнь местного населения. В горах образуются запасы водных ресурсов, поэтому информация из таких районов необходима для составления гидрологических прогнозов для всего региона. Помимо этого, жителям горных районов угрожают связанные с погодой стихийные бедствия, а погодные условия там обладают характерными особенностями. Разнообразие погодных условий, связанное с горным рельефом, делает прогнозирование погоды менее точным, поэтому, несмотря на существенную пользу систем дистанционного зондирования, основное значение имеют наземные наблюдения. В целом, современная сеть наблюдений, пункты которой расположены на высоте до 2 000 метров над уровнем моря, покрывает значительную часть территории, но существуют участки, не охваченные метеорологическими станциями. При этом горнодобывающие предприятия, часто расположенные на высоте более 3 000 метров над уровнем моря, нуждаются в подробных прогнозах.

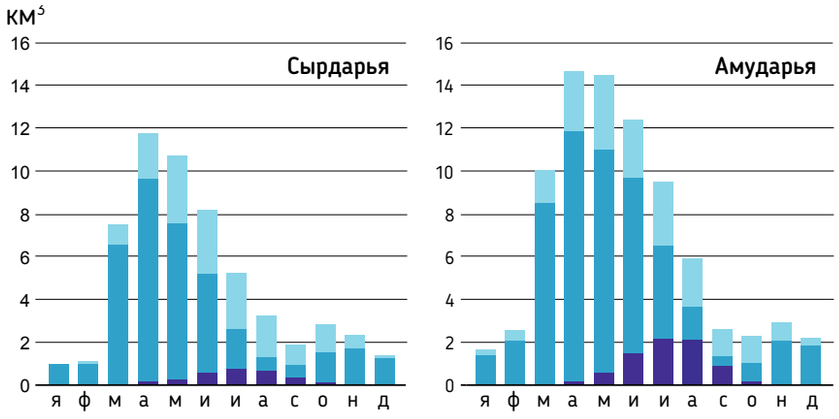
Особенно важные для Центральной Азии темы

Погода и водные ресурсы в горах

Весной и летом сток горных рек обеспечивает водой предприятия сельского хозяйства и может компенсировать последствия сокращения осадков в маловодные годы. В ледниках вода накапливается десятилетиями и даже дольше, а снежный покров хранит ее в течение сезона и выравнивает колебания в количестве осадков. Ледники имеют большое значение для летнего стока воды, ее количество зависит от размеров ледника и высоты, на которой он находится.



Влияние дождей, снега и таяния ледников на сток рек в горных районах, расположенных на высоте более 2000 метров



Источник: Armstrong et al 2019 in Regional environmental change, Vol 19, Issue 5.
Runoff from glacier ice and seasonal snow in High Asia: separating melt water sources in river flow

Влияние на речной сток по месяцам:

- осадки в виде дождя
- вода от таяния снега на поверхности земли
- вода от таяния ледников и снега на поверхности ледников

Гидрометеослужбы играют ключевую роль в сборе и обработке информации, связанной со стоком рек. Вода из ледников и снежных шапок Памира, Гиндукуша и Тянь-Шаня питает реки Амударью и Сырдарью – основные источники воды в Центральной Азии. Накопление снега в течение зимы – ключевой фактор формирования речного стока, который, благодаря талым водам, достигает максимума в весенне-летний период.



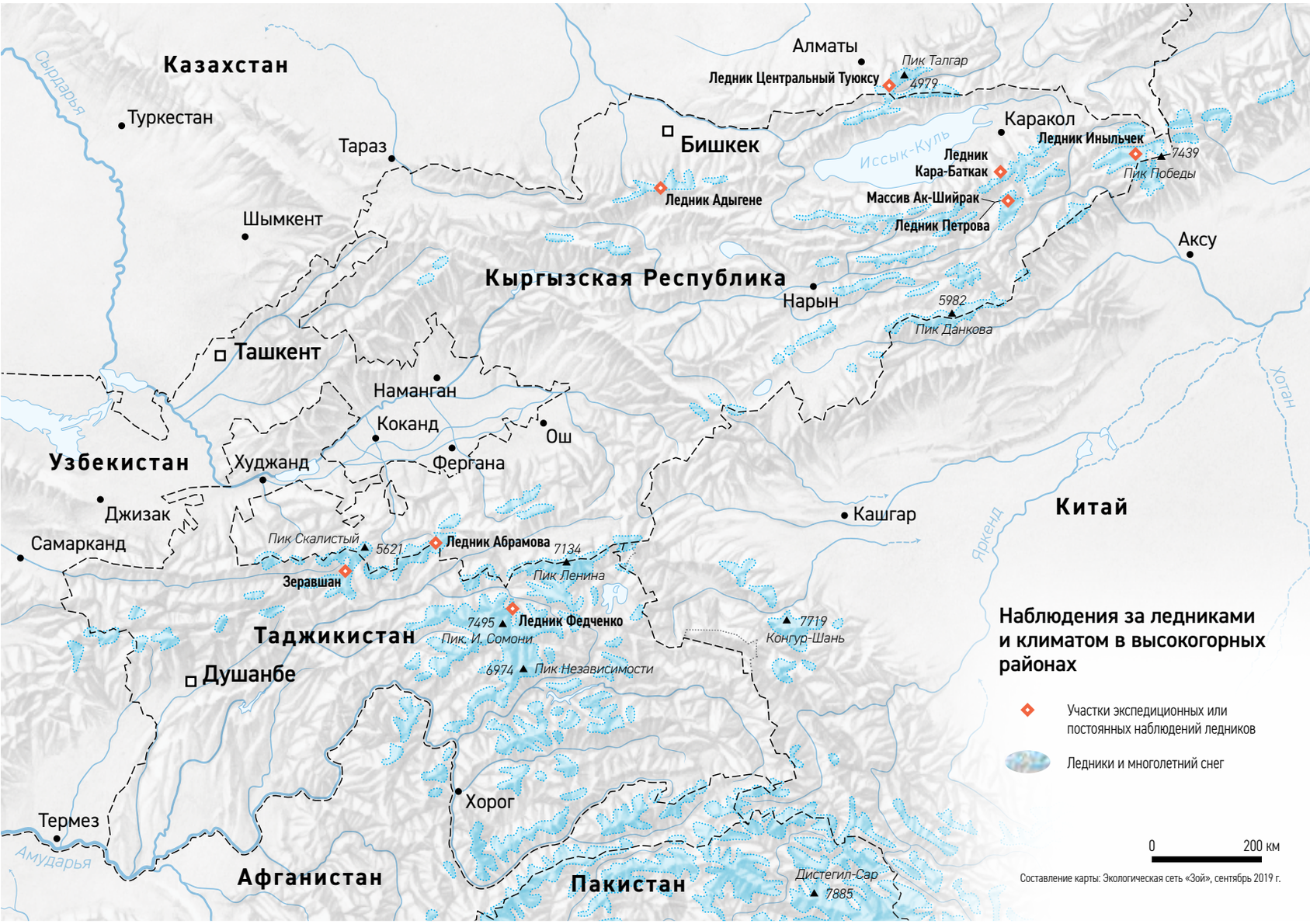
Наблюдение ледников Памира, Таджикистан



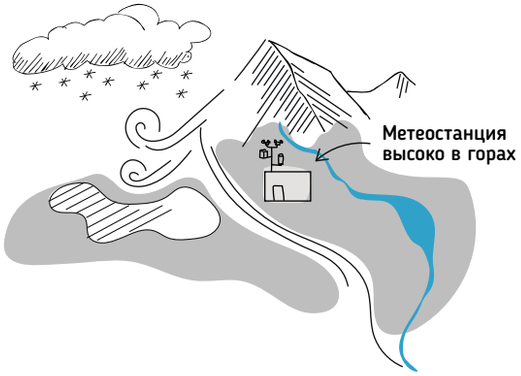
Наблюдения за ледниками

Ледники – наглядные индикаторы изменения климата: по мере усиления глобального потепления их длина и масса сокращаются. Поскольку ледники играют важную роль в образовании водных ресурсов, гидрометеорологические службы и ученые изучают происходящие в них изменения и их влияние на сток рек. Дистанционное зондирование и непрерывный мониторинг состояния ледников и снежного покрова на местности необходимы, чтобы лучше понять, как глобальное потепление воздействует на ледовый покров Центральной Азии, а гидрометеослужбам региона необходимо улучшить диапазон и качество собираемых данных. Проводимых в настоящее время исследований ледников и накопленных данных об изменениях стока недостаточно для принципиального углубления знаний о взаимодействии климата и криосферы. Тщательный мониторинг баланса массы и длины ледников имеет решающее значение для составления точных прогнозов в области водных ресурсов, поэтому наблюдение вечной мерзлоты будет приобретать все большее значение. К счастью, ситуация меняется, и гидрологи, метеорологи и климатологи региона начинают восполнять пробелы и наращивать потенциал гидрометеорологических служб.

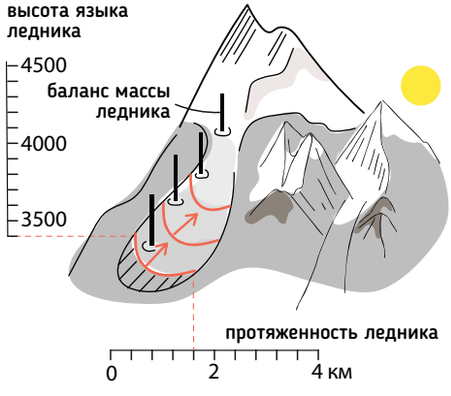
Наблюдения за снежным и ледовым покровом в горах



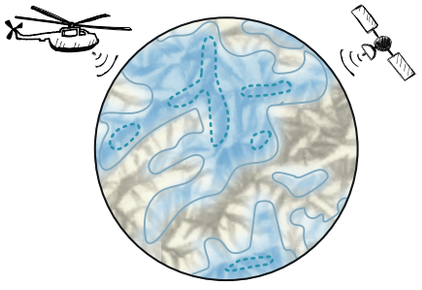
Наземные наблюдения за снегом и лавинами



Наземные наблюдения за ледниками

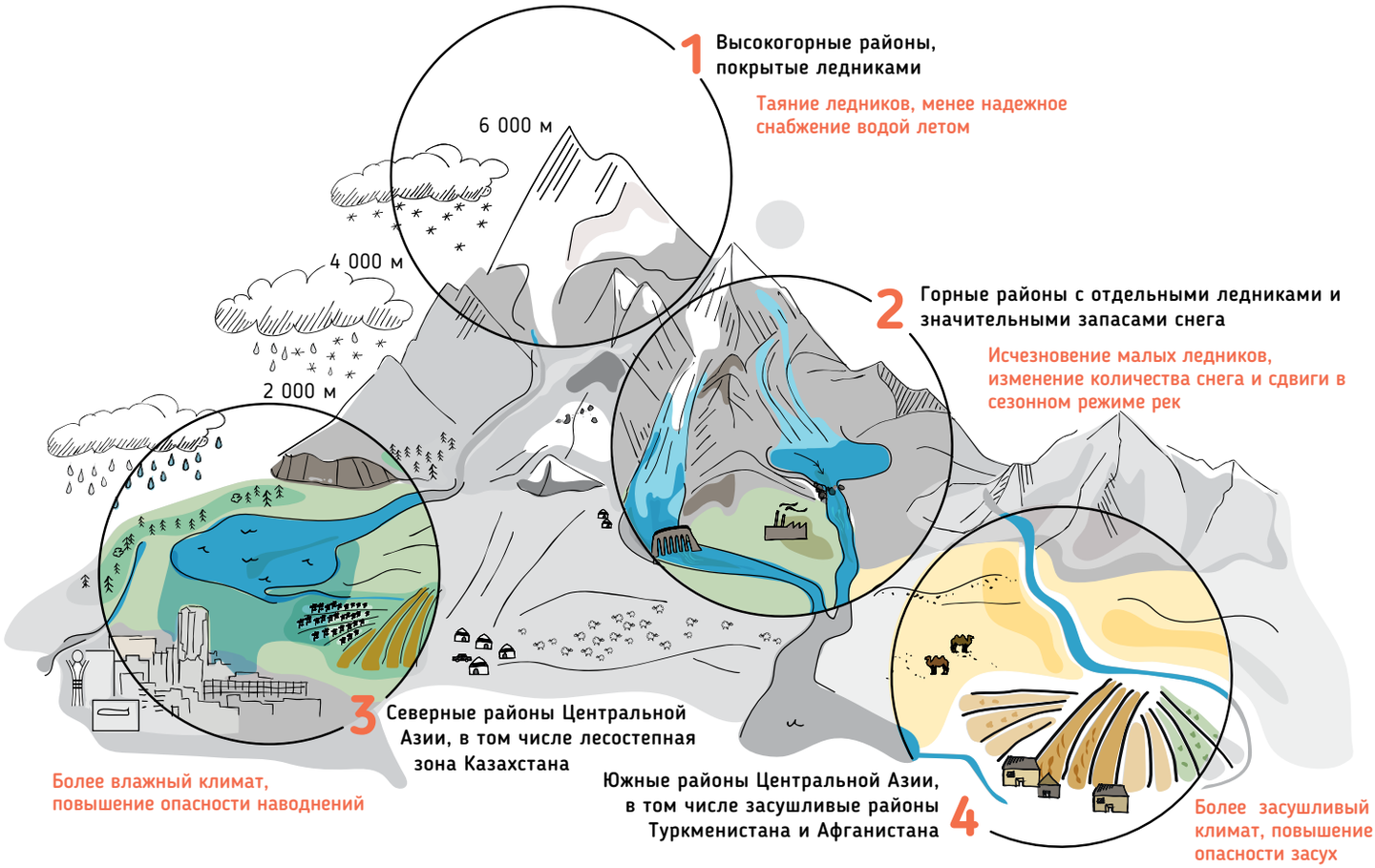


Дистанционное зондирование снежного и ледникового покрова

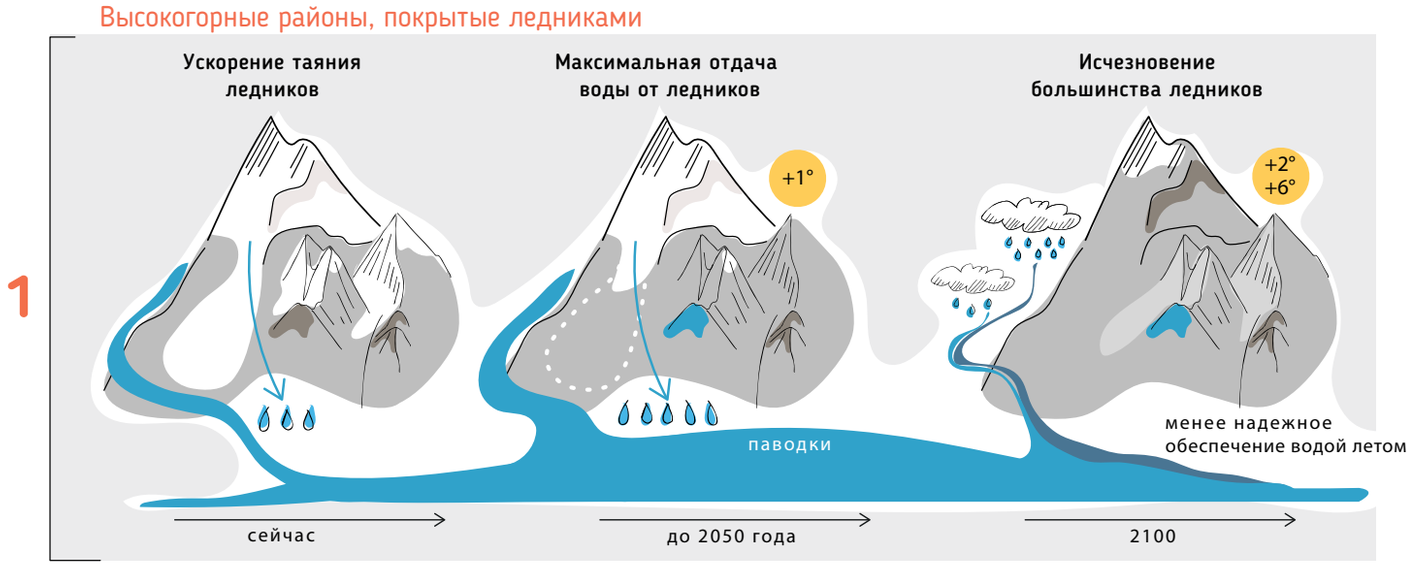


Площадь ледников
в прошлом
сейчас

Воздействие изменения климата на водные ресурсы

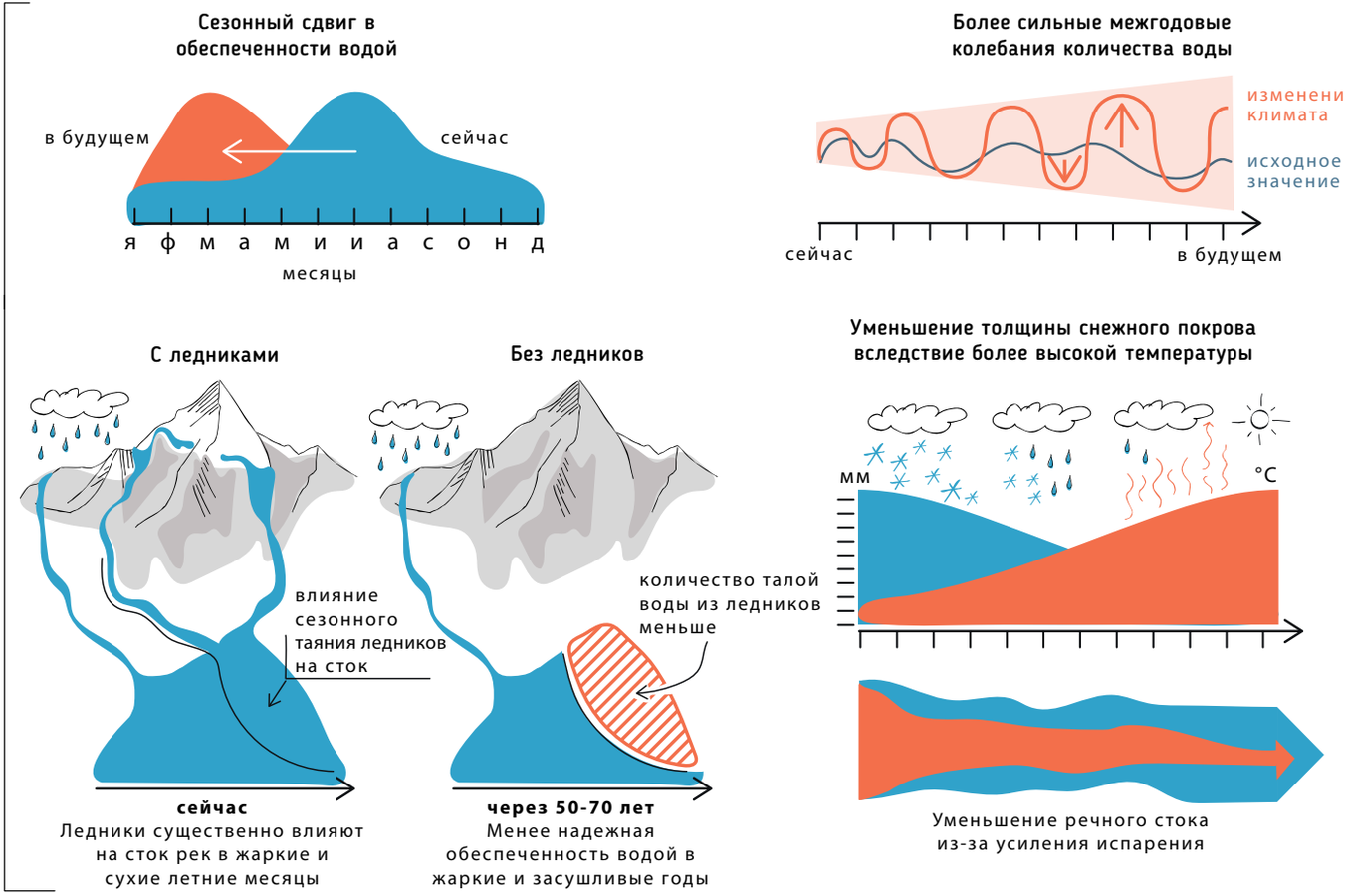


Возможные последствия изменения климата для водных ресурсов Центральной Азии отражены в четырех различных сценариях развития. В первом (для бассейнов, в которых значение ледников очень существенно) из-за изменения сроков и сезонности стока из горных районов его максимум будет достигнут в ближайшие 20-30 лет, после чего возможно уменьшение.



Горные районы с отдельными ледниками и значительными запасами снега

2



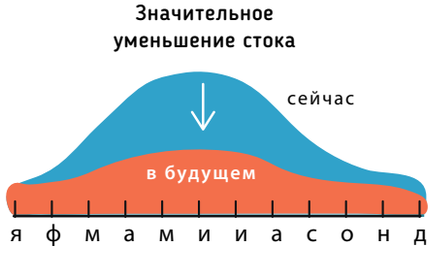
Северные районы Центральной Азии, в том числе лесостепная зона Казахстана

3



Южные районы Центральной Азии, в том числе засушливые районы Туркменистана и Афганистана

4



Во втором сценарии (для бассейнов, расположенных несколько ниже, где значение ледников менее существенно) в результате повышения температуры толщина снежного покрова уменьшится, масса ледников и сток будут постепенно сокращаться. Ближе к концу столетия, когда количество воды в ледниках значительно уменьшится, в жаркие сухие годы возможно возникновение дефицита воды. Согласно третьему сценарию (для территорий в северной части региона, где нет ледников), повышение температуры приведет к тому, что осадки будут выпадать преимущественно в виде дождя, а не снега, а также к уменьшению снежного покрова и быстрому таянию снега. Это вызовет увеличение как максимального стока, так и масштаба паводков. Четвертый сценарий (для засушливых территорий в южной части региона, где нет ледников) предполагает сокращение стока. Во всех случаях гидрометеорологические службы могут сыграть решающую роль в отслеживании изменений температуры, количества осадков и состояния ледников, а также в измерении стока рек.

Опасность наводнений



Ледники вызывают эрозию гор и приводят к образованию впадин, которые при таянии ледников заполняются водой и образуют озера. Изменение климата ускоряет таяние ледников. Количество ледниковых озер может увеличиться, что приведет к учащению случаев прорыва ледниковых озер. При движении вниз такой поток, как правило, набирает мощь и разрастается, вбирая в себя наносы, камни и различные обломки. Гидрометслужбы ведут наблюдения ледников и опасных озер.



Сильные дожди могут приводить к возникновению внезапных паводков и оползней, особенно в горных районах, где склоны лишены растительности. Без корневых систем деревьев и кустарников, удерживающих почву на месте, поверхность таких склонов может смещаться вниз при стекании по ним потоков дождевой воды. Гидрометслужбы не могут повлиять на устойчивость склонов, но прогнозы сильных дождей могут хотя бы предупредить людей о возможной опасности.



Весной на крупных и мелких реках, протекающих по равнинам, происходят половодья, когда из-за внезапного потепления снег тает быстрее, чем лед на реках. Талая вода с промерзшей почвы стекает в русло реки на лед, что быстро приводит к ее разливу. Время и масштаб таких разливов трудно прогнозировать, однако гидрометеорологический прогноз быстрого повышения температуры вместе с еженедельными гидрологическими прогнозами могут предупредить о такой возможности.



Асфальт и бетон, не пропускающие воду, в районах городской застройки, а также отсутствие растительности на склонах в сельской местности, которое способствует увеличению скорости потоков воды, усиливают наводнения. Проблему также усугубляет плохо продуманная или неисправная система ливневой канализации в населенных пунктах.

Решение проблем, связанных с изменением климата

Мониторинг, отчетность и контроль (MRV)

Участие в переговорах о климате и отчетность РКИК ООН

Добровольные обязательства стран

Глобальная цель – не допустить повышения температуры более чем на 2 °C

Рамочная конвенция ООН об изменении климата

Парижское соглашение 2015 года

Снижение выбросов и экологически чистая энергия

Выбросы парниковых газов
- ● Инвентаризация парниковых газов
- ○ Улучшения в отдельных отраслях и углеродные рынки
- ○ Рациональное использование земельных и лесных ресурсов

Развитие возобновляемых источников энергии
- ○ Энергия солнца, ветра и биомассы, гидроэнергетика
- ○ Экономическое стимулирование

Повышение эффективности использования энергии
- ○ Печи, здания и автотранспорт
- ○ Промышленность и сельское хозяйство

Адаптация

Устойчивость к изменению климата в важнейших отраслях экономики
- ○ Гидроэнергетика и важнейшие объекты инфраструктуры
- ● Сельскохозяйственное и жилищное страхование
- ○ Диверсификация источников дохода

Планы и программы
- ● Планы действий по адаптации к изменению климата
- ○ Связь адаптации с экономическим развитием
- ○ Стратегии снижения опасности бедствий

Участие граждан и мероприятия на местном уровне
- ○ Более активное участие НПО
- ● Связь адаптации с местным самоуправлением
- ○ Традиционные знания и современные методы

Финансирование мер в области климата и передача научно-технических достижений

- ○ Оценка потребностей
- ● Зеленый климатический фонд (ЗКФ)
- ● Глобальный экологический фонд (ГЭФ)
- ● Адаптационный фонд (АФ)

Научные исследования и систематические наблюдения

- ●● Наблюдения за климатом и заблаговременное предупреждение об опасных явлениях
- ● Моделирование климата
- ●● Глобальный обмен данными
- ●● Изучение последствий изменения климата и связанных с ним опасностей
- ● Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК)
- ●● Всемирная метеорологическая организация (ВМО)

Образование и подготовка кадров и информирование населения

- ● Распространение информации
- ● Образование и подготовка кадров

●● Важная роль

● Вспомогательная роль

○ Предоставление услуг

В Центральной Азии гидрометеорологические службы играют более значительную роль в изучении изменения климата, чем в других регионах. Они зачастую несут ответственность за составление кадастров выброса парниковых газов и подготовку национальных сообщений для Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата, выступают на международных конференциях по изменению климата и координируют политику своих стран в этой области. По мере того как в решение вопросов, связанных с климатом, вовлекается все больше министерств и ведомств, и у них накапливаются знания и опыт, роль гидрометеослужб в этой области, вероятно, изменится.

Вверху: автоматизированный гидрологический пост, Ёзганд, Таджикистан

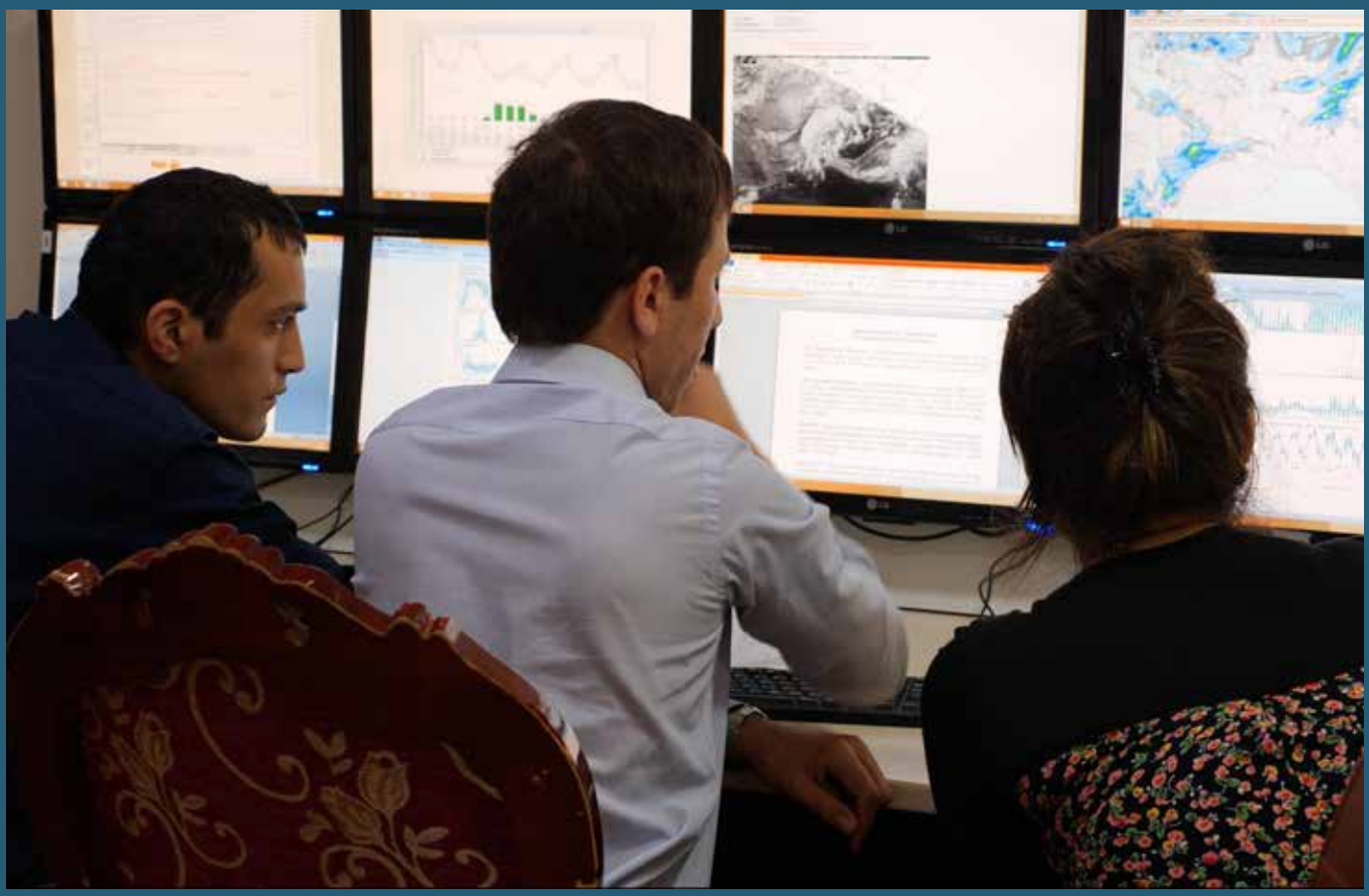
Внизу: отдел прогнозов, Таджикистан

4

Работа гидрометеорологической службы

Прогнозы погоды готовят на основе наблюдений и измерений, выполняемых как дистанционно, со спутников и метеозондов, так и на наземных метеостанциях, многие из которых автоматизированы, но большинство по-прежнему обслуживаются вручную. Все вместе они формируют огромные массивы данных, которые нужно передавать, обрабатывать и анализировать. Региональные гидрометцентры и гидрометеослужбы отдельных стран сотрудничают с мировыми центрами обработки и хранения метеорологических и климатических данных. Это позволяет своевременно получать информацию для составления прогнозов и заблаговременного предупреждения людей и органов власти о возможности опасных явлений. Информацию из глобальных сетей наблюдения также используют агрометеорологи, гидрологи и климатологи. Информация о водных ресурсах особенно важна в Центральной Азии, поскольку значительная часть населения занята в земледелии, а энергетическая безопасность расположенных в горных районах стран зависит от надежности гидрологической информации и прогнозов режима рек.





Работа гидрометеорологической службы

Значительная часть сотрудников гидрометеослужб ведет наблюдения на метеостанциях, персонал которых обычно составляет 3-4 человека, работающих в круглосуточном режиме. Переход от ручных наблюдений к автоматическим осуществляется постепенно – в течение четырех-пяти лет параллельных наблюдений. Международный обмен данными между гидрометеорологическими службами повышает точность прогнозов в целом, а использование радаров и численных методов, которое обходится дороже, повышает точность краткосрочных прогнозов. Оперативные отделы гидрометцентров, в которых синоптики обрабатывают на нескольких дисплеях информацию из различных источников, постепенно заменяются специализированными компьютерами, которые позволяют накладывать друг на друга различные данные на одном экране.

Климатические отделы отслеживают и анализируют тенденции изменения температуры и количества осадков, готовят сводки и бюллетени для ключевых отраслей экономики и органов власти, а также доклады для Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата. Гидрометеорологические службы Центральной Азии приближаются к своему 100-летнему юбилею с огромными архивами данных, которые могут быть полезны для изучения изменения климата, однако не все они оцифрованы, и даже оцифрованные данные не всегда легко получить и использовать.

Агрометеорологи, кроме общей информации о климате, собирают также дополнительную информацию, представляющую интерес для агрономов: о состоянии пастбищ, содержании влаги в почве и фенологические данные, – и предоставляют прогнозы фермерам и органам власти. В агрометеорологии для сбора сведений о растительности и землепользовании используется дистанционное зондирование.

Работа гидрологов, так же как и метеорологов, основывается на дистанционных и наземных наблюдениях, обработке и анализе данных. Данные о выпадении осадков и процессах в ледовом покрове служат основой для прогнозирования речного стока и помогают водохозяйственным организациям корректировать планы с учетом изменяющихся условий. В частности, в гидроэнергетике гидрологические прогнозы нужны, чтобы сбалансировать

Гидрометеофонд,
Кыргызская Республика





Установка нового метеорологического оборудования, Таджикистан

производство электроэнергии и потребности водопользователей ниже по течению. Органы здравоохранения и службы, отвечающие за защиту населения от стихийных бедствий, используют прогнозы погоды и гидрологических явлений, чтобы быть готовыми к периодам засухи и экстремальной жары, наводнениям, и прочим проявлениям стихии.

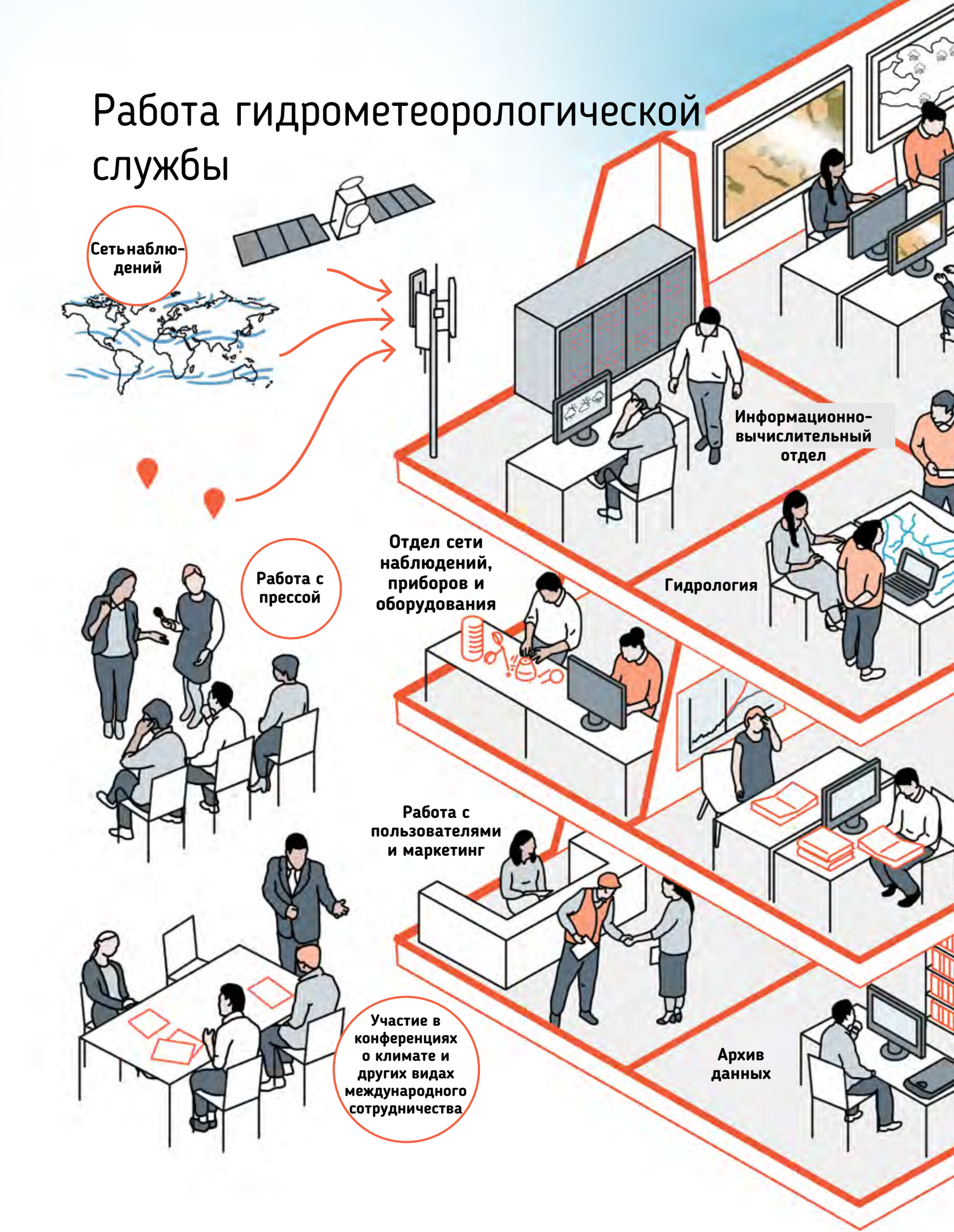
Во многих регионах мира метеорологические и гидрологические службы разделены, однако в Центральной Азии они всегда работали вместе. Всемирная метеорологическая организация выступает за распространение такого принципа организации гидрометеорологических служб. Гидрологические службы менее известны, чем метеорологические, однако значение водных ресурсов для гидроэнергетики и орошения в Центральной Азии настолько велико, что у гидрометеорологических служб некоторых стран региона больше гидрологических, чем метеорологических станций. Они следят за состоянием снежного покрова, рек, озер, Каспийского моря и водохранилищ при гидроэлектростанциях, но не занимаются учетом сброса воды на плотинах и ее отвода в каналы. Недостаточная координация учета объемов забора и сброса воды затрудняет прогнозы водности на всей протяженности рек.

Специализированные наблюдения связаны, как правило, с сезонными явлениями, самым распространенным из которых являются лавины, и с конкретными исследованиями.

Еще один вид наблюдений – экологический мониторинг, который включает отбор проб воздуха, воды и почвы и их анализ, а также мониторинг уровня радиации, для которого пригодилась сеть, созданная в годы холодной войны для контроля за ядерными испытаниями и впоследствии использовавшаяся для наблюдения за безопасностью работы предприятий ядерной энергетики. Результаты лабораторных исследований помогают готовить отчеты о загрязнении и уровнях радиации.

Одно из перспективных направлений работы гидрометеослужб – привлечение потребителей на коммерческой основе. Проведение научных исследований и модернизация требуют привлечения внешних специалистов, когда собственных возможностей служб бывает недостаточно. Возможности для профессионального образования в области гидрологии и метеорологии в регионе ограничены.

Работа гидрометеорологической службы




Прогнозирование погоды
СМС
Радио и ТВ
Агрометео-рология
Стихийные бедствия
Полевые исследования
Городская среда
Климатический отдел
Служба мониторинга окружающей среды
Научные исследования и подготовка кадров

Метеорология и прогнозы погоды

Автоматизированные наземные наблюдения

Снегомер

Собирать данные с отдаленных станций бывает непросто

Направление и скорость ветра

Условия видимости и видеокамера

10 метров над поверхностью земли

Температура, влажность

Осадки

Регистратор данных

Передатчик данных

Наземные наблюдения, производимые вручную

Наблюдения производятся круглосуточно, каждый день, каждые три часа. Традиционные метеорологические станции оборудованы приборами для измерения различных параметров и передачи данных

Температура, влажность, атмосферное давление

2 метра над поверхностью земли

Высота снежного покрова

Осадкомер

1,5 метра над поверхностью земли

Метеорологи, ведущие наблюдения на метеостанциях, имеют соответствующее образование и опыт обработки данных

Влажность и температура на разной глубине

Регистратор солнечного сияния

Анализ осадков, включая уровень радиации

Аэрологическое зондирование

Одновременные наблюдения по всему миру дважды в сутки – в 00 и в 12 часов по всемирному координированному времени (UTC)

Температура, влажность воздуха и характеристики ветра

на высоте до 30 км

Метеоспутники

Орбитальные и геостационарные спутники

Система наблюдения АМДАР – передача метеорологической информации с борта воздушных судов

Соседние страны обмениваются данными наблюдений

Метеорологический радиолокатор

обнаруживает дождь, снег, ветер и град

Гидрометеорологические информационные системы и обработка данных

Обмен данными внутри страны и между странами региона и получение информации из всемирных центров

Облачные вычисления

Глобальные центры данных

Супер-компьютер

Глобальные данные

Каждые 10–15 минут

Данные из многочисленных источников поступают в государственные гидрометцентры, проходят контроль качества и обработку

Каждые 3 часа

Национальный гидрометцентр

Региональный гидрометцентр

Специализируется на характерных для региона опасных погодных явлениях и процессах

Численные прогнозы погоды

Местные наблюдения за погодой в режиме реального времени

Предупреждения об опасных погодных явлениях и вероятностные сезонные прогнозы погоды

Прогнозирование погоды

Метеоданные для использования в других целях

Метеопрогнозы для использования в других целях

Заблаговременные предупреждения

Прогнозы погоды

Гидрология

Агрометеорология

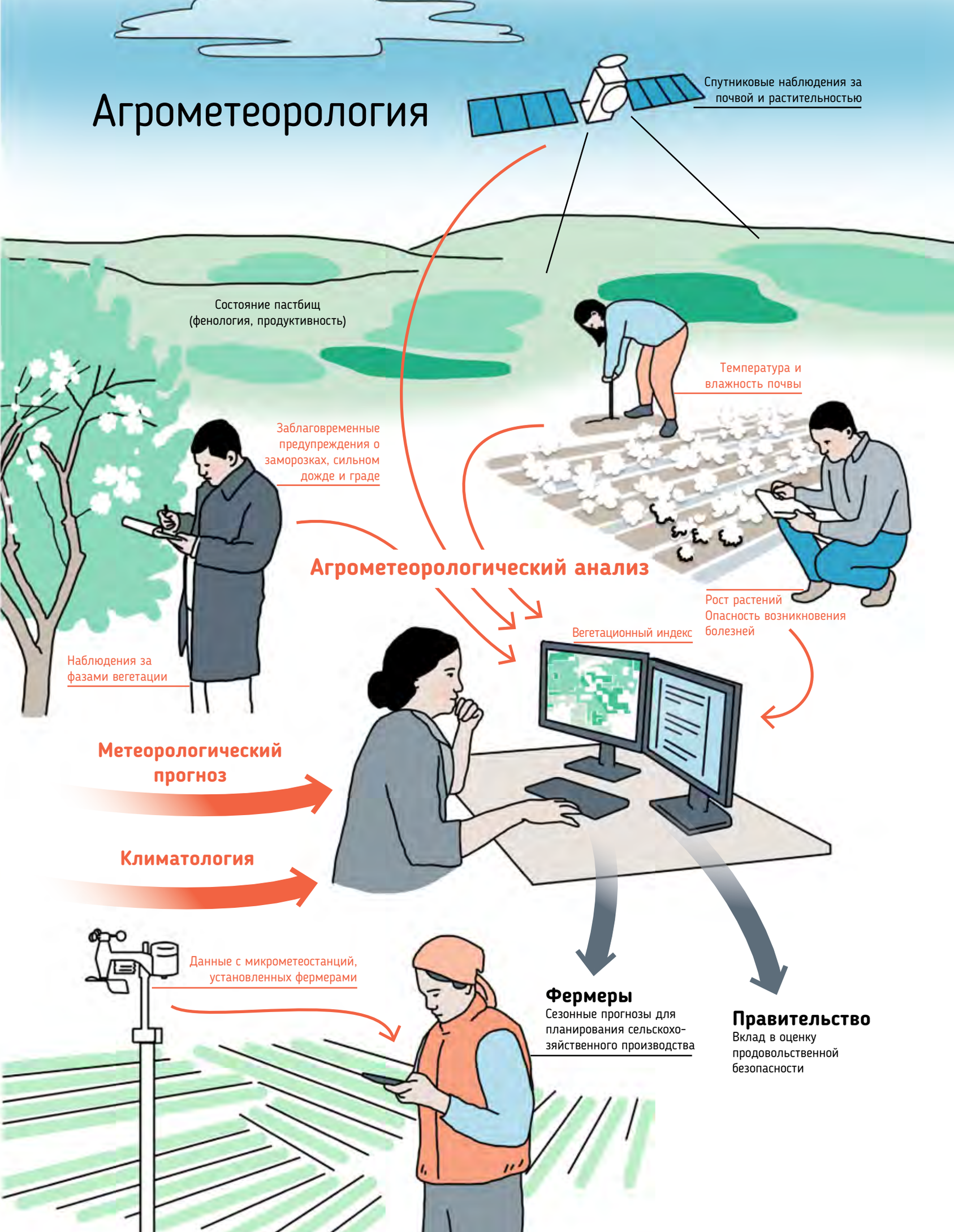
Услуги в области климатической информации

Данные анализируются синоптиками, которые готовят прогнозы погоды и заблаговременные предупреждения. Они работают посменно круглосуточно каждый день

Климатология

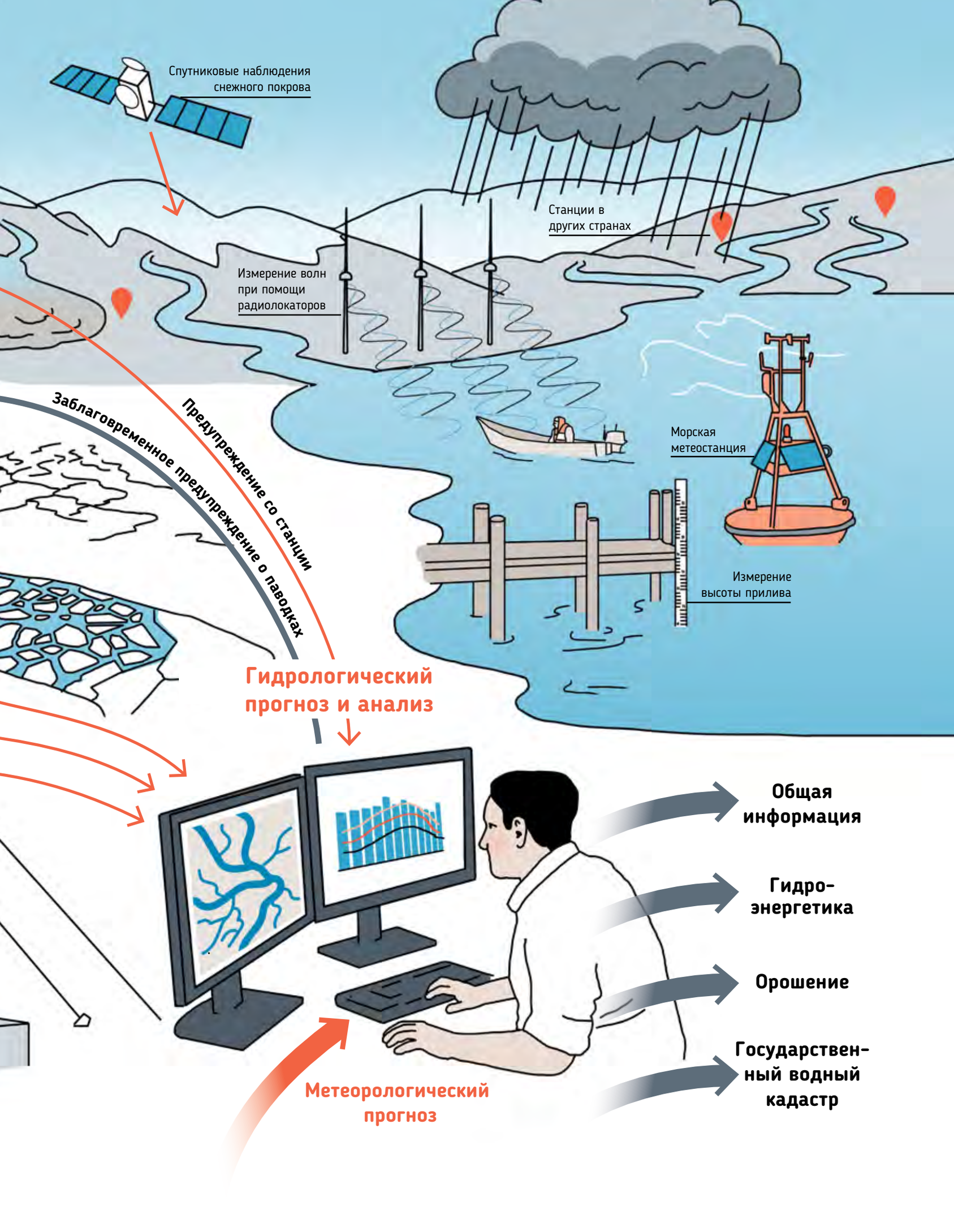


Агрометеорология



Гидрология


Анализ снежного покрова и оценка запасов воды
Гидрологическая станция
Засуха
Измерение скорости течения с моста
Автоматическая гидрологическая станция
Наблюдения глубины промерзания почвы
Сводки ледовой обстановки
Анализ донных отложений
Гидрологический пост с люлечной переправой для измерения уровня и скорости течения реки


Спутниковые наблюдения снежного покрова
Станции в других странах
Измерение волн при помощи радиолокаторов
Морская метеостанция
Измерение высоты прилива
Заблаговременное предупреждение о паводках
Предупреждение со станции
Гидрологический прогноз и анализ
Метеорологический прогноз
Общая информация
Гидро-энергетика
Орошение
Государственный водный кадастр

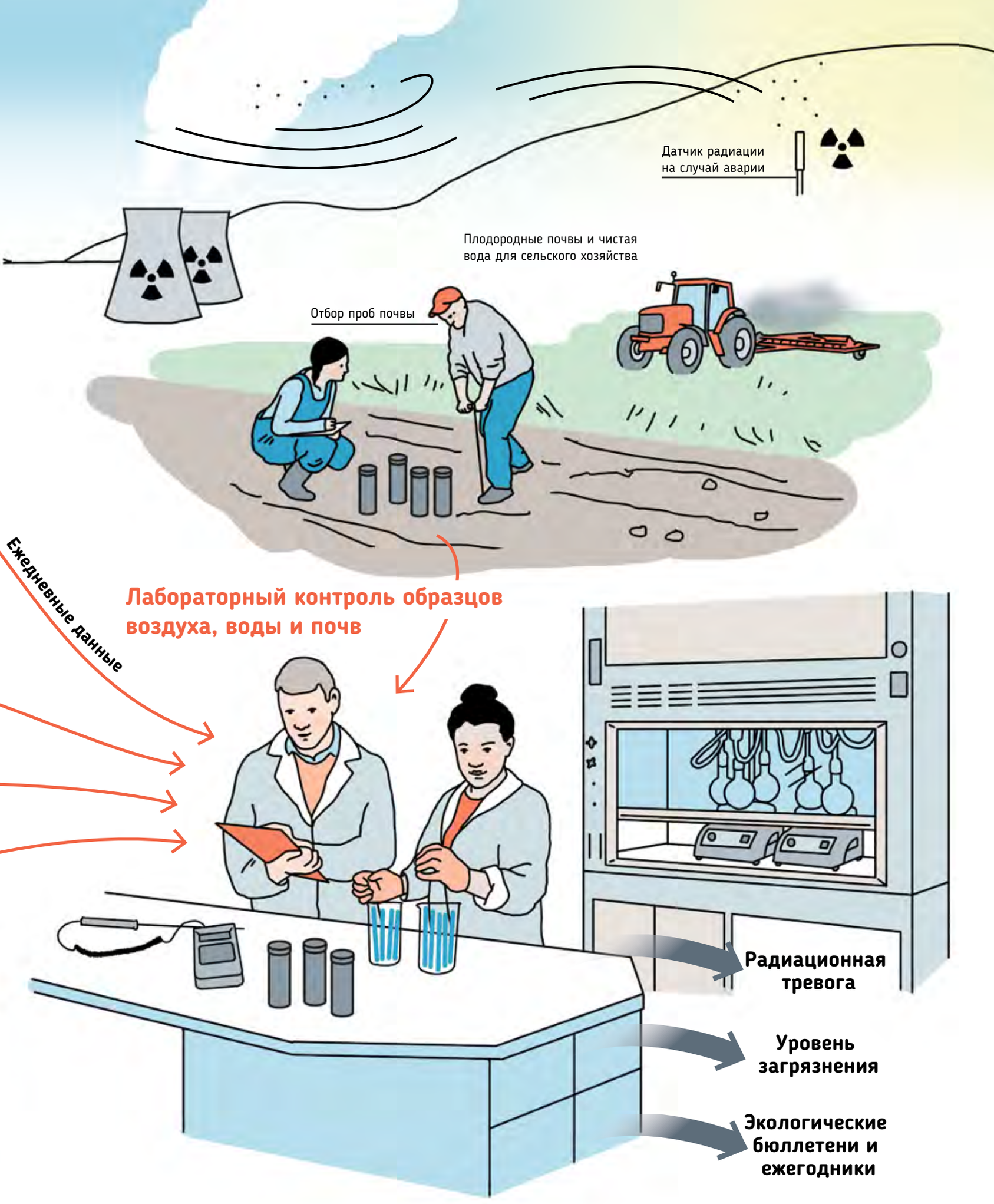
Специализированные наблюдения




Наблюдения за снежным покровом, опасностью лавин и ледниковыми озерами с вертолета
Измерение высоты снежного покрова
Датчики и система оповещения об оползнях и селей
Анализ данных и оценка риска
Система оповещения о прорыве ледниковых озер
Специализированные наблюдения помогают вовремя предупреждать об опасностях

Качество окружающей среды




Датчик радиации
на случай аварии
Плодородные почвы и чистая
вода для сельского хозяйства
Отбор проб почвы
Ежедневные данные
Лабораторный контроль образцов
воздуха, воды и почв
Радиационная
тревога
Уровень
загрязнения
Экологические
бюллетени и
ежегодники

Точность прогнозов

Прогнозы погоды на 1 – 3 дня и на неделю делать проще, чем почасовые, и они, как правило, более точны (имеют более высокую оправдываемость), а точность прогнозов на месяц значительно ниже. Долгосрочные прогнозы основаны на текущей информации о погоде, исторической вероятности, моделях и профессиональном опыте и лишь указывают, чего следует ожидать по сравнению с долгосрочными средними показателями.

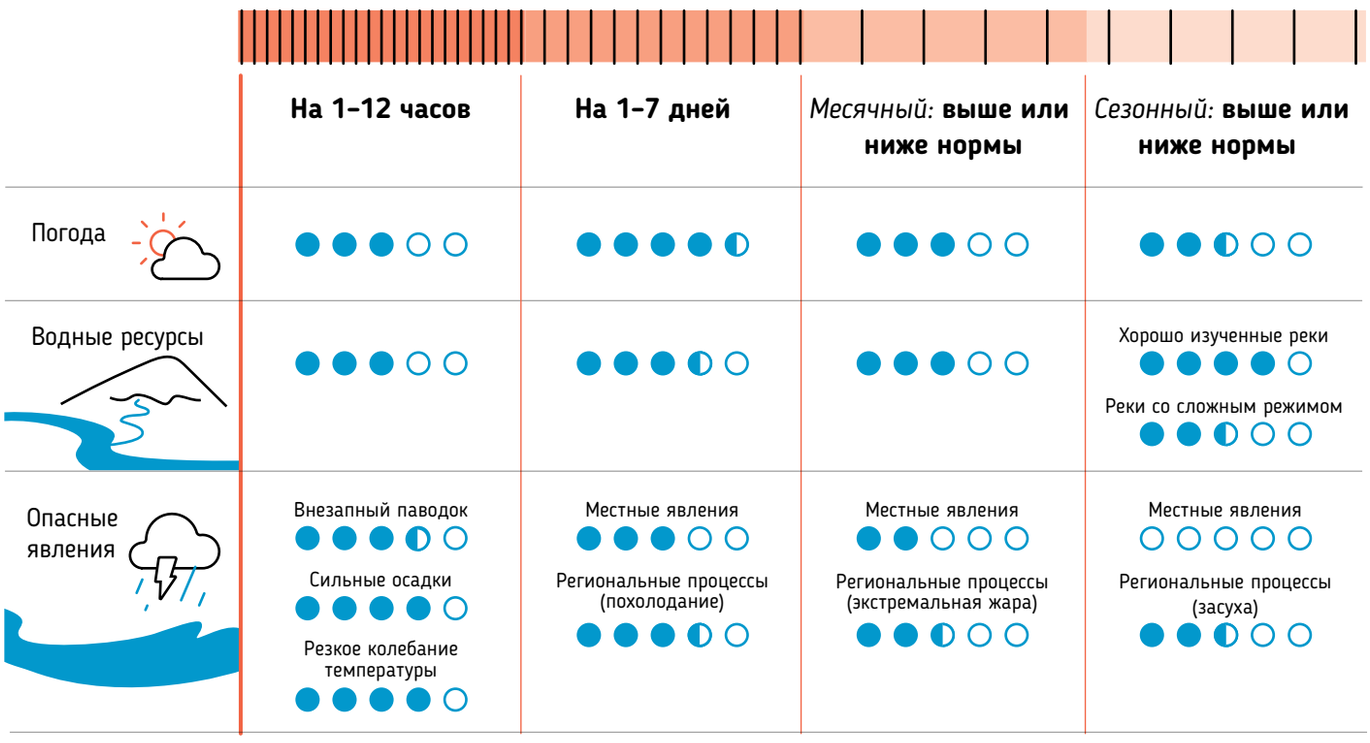
Краткосрочные гидрологические прогнозы основаны на информации об осадках, состоянии почв и ледовой обстановке в водосборных бассейнах и содержат предупреждения о паводках. Месячные и сезонные прогнозы водности основаны на моделях.

Возникновение сильных порывистых ветров, проливных дождей и внезапных паводков зависит от географического положения и может произойти в течение нескольких часов или даже минут. Заблаговременное предупреждение об этих явлениях с указанием конкретного места и времени – сложная задача, но метеорологические радиолокаторы и численные модели прогнозирования погоды с высоким разрешением повышают точность прогнозов. О резком похолодании, экстремальной жаре и засухах синоптики способны дать достаточно точные прогнозы на более длительный срок.

Как получить гидрометеорологическую информацию

Основная задача всех гидрометеорологических служб – подготовка прогнозов погоды и предупреждений об опасных явлениях, которые всегда широко распространяются на бесплатной основе. В Центральной Азии, как и во многих других регионах мира, национальные гидрометеослужбы создавались, чтобы собирать данные наблюдений, обрабатывать их и прогнозировать погоду. Обслуживание запросов отдельных категорий пользователей не входило в их задачи, поэтому первоначально предоставление дополнительной информации выходило за рамки их деятельности. В последствии гидрометцентры разработали и внедрили систему предоставления дополнительной информации на платной основе в зависимости от ее объема и детализации. По мере расширения этой практики стали развиваться услуги по предоставлению данных, отвечающих конкретным потребностям клиентов, и консультирование потребителей, с тем чтобы они могли выбрать вид информации, которая может быть им полезной. На сегодняшний день гидрометеослужбы предоставляют отдельные услуги по контракту, согласно утвержденных прейскурантов, производят наладку или калибровку оборудования и выполняют необходимые заказчику работы на договорной основе. По мере перехода гидрометеослужб к цифровым методам работы, они смогут разработать более гибкие условия предоставления и оплаты специализированных услуг и информации.

Точность прогнозов



Как получить гидрометеорологическую информацию

Бесплатная гидрометеорологическая информация



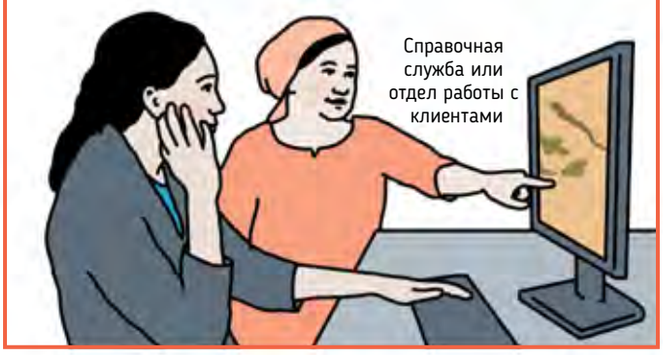
1. Потребность в конкретной информации



2. Поиск информации и запрос на сайте



3. Консультации, бесплатные или платные услуги



4. Оплата готовой подборки информации или услуг



5. Подготовка информации по конкретному запросу



6. Практическая польза от услуг гидрометслужбы



Гидрометеорологическая сеть и другие источники наблюдений

Основные метеостанции



Другие наблюдения



Проведение наблюдений, сбор и анализ данных, а также подготовка прогнозов осуществляются гидрометеослужбами в соответствии со стандартами Всемирной метеорологической организации. Они сами собирают данные для своих нужд, но и отдельные потребители гидрометеорологической информации также занимаются сбором и анализом данных наблюдений, поэтому гидрометцентры и их клиенты могли бы использовать данные совместно на взаимовыгодной основе.

Специализированные наблюдения

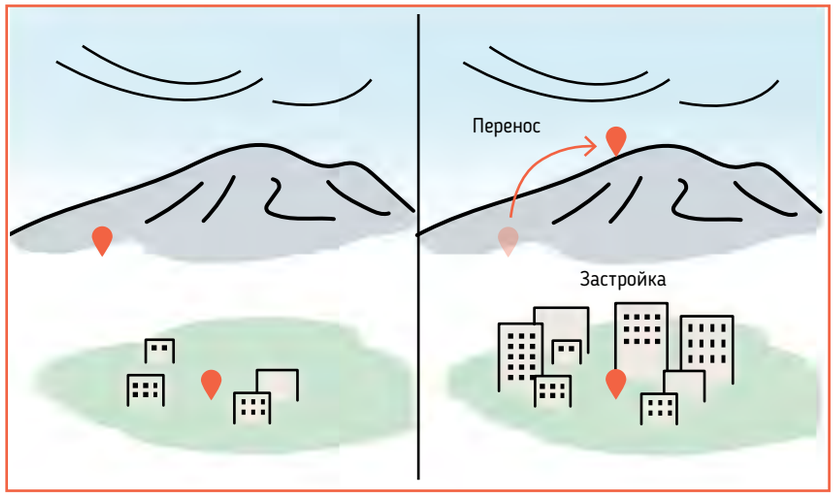
Ученые, занимающиеся изучением ледников, располагают сетью дорогих, современных в техническом отношении станций, которые обеспечивают получение достоверных данных. Совместное использование информации о ледниках может быть полезно как гляциологам, так и гидрометеорологам. Похожая ситуация в авиации, где аэропорты используют дорогостоящие метеорадары для сбора данных, необходимых для обеспечения безопасности полетов, и хотя аэропорты сотрудничают с гидрометцентрами, не все авиационные данные интегрируются в систему прогнозирования погоды. Интеграция этих метеорологических радаров в сеть наблюдений потребует новых организационных и технических решений, но обойдется дешевле, чем создание параллельной сети метеорадаров, и позволит повысить достоверность краткосрочных прогнозов.

Индивидуальные наблюдения

По мере того как индивидуальные фермерские хозяйства развиваются, становится больше частных производителей сельскохозяйственной продукции, которым нужны погодные и климатические данные о местности, где расположены их хозяйства, и о культурах, которые они выращивают. Часть фермеров оформляет договора агрометеорологического обслуживания, а другие устанавливают собственные мини-станции и самостоятельно собирают и используют данные. Число фермеров, заинтересованных в официальных гидрометеорологических услугах, растет.

Отраслевые наблюдения

Некоторые организации, например высокогорные рудники, операторы дорог или научно-исследовательские центры, устанавливают собственное оборудование для сбора метеорологических данных, которые они не могут получить от гидрометеорологических служб. Объединение этих данных с данными сети гидрометеорологических наблюдений могло бы принести пользу обеим сторонам.



Проблема переноса станций

В некоторых случаях гидрометеорологические станции приходится переносить в другое место из-за изменения условий в том месте, где они расположены. Например, местность вокруг давно действующей городской станции могут застроить, на месте открытого пространства появятся высотные здания, и постепенно микроклимат в этом месте может измениться, что повлияет на качество наблюдений. Отдаленным станциям иногда приходится уступать место новым дорогам или горным разработкам, или земля, на которой они расположены, может поменять собственника. Даже переезд на небольшое расстояние от того места, где станция собирала данные долгие годы, прерывает ряд многолетних наблюдений. С точки зрения сбора данных такие станции являются новыми, и специалистам приходится разрабатывать формулы для согласования данных наблюдений перенесенной станции с историческими данными.



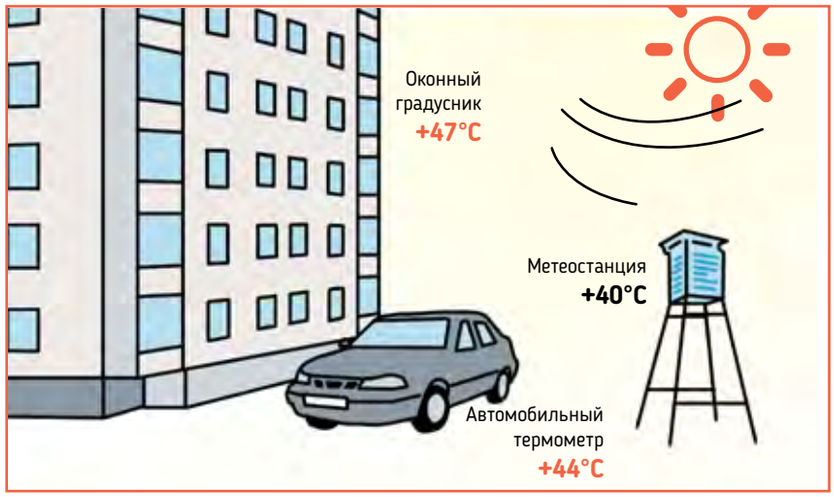
Городская застройка вблизи метеостанции в Алматы

Разнообразие источников информации о погоде



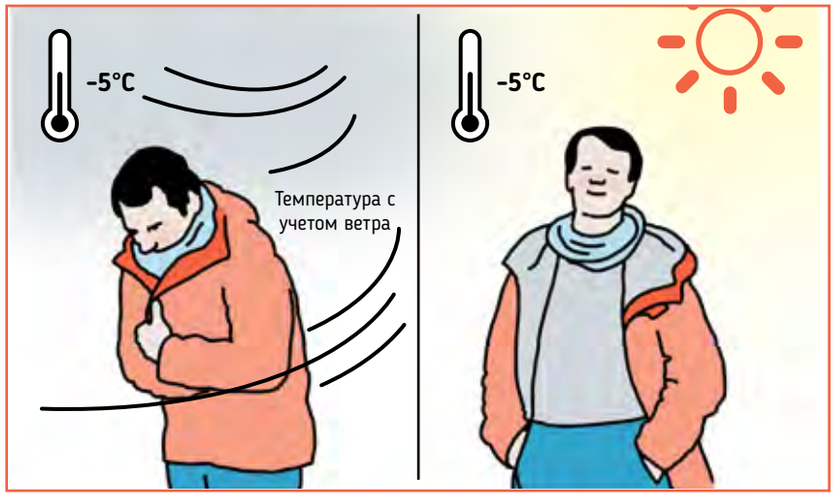
Мобильные приложения с прогнозом погоды

У гидрометеорологических служб стран Центральной Азии есть официальные сайты, на которых представлена информация о погоде, но до сих пор не разработано популярных мобильных приложений. Приложение Meteo Swiss — прекрасный пример того, как можно представить обобщенную информацию по нескольким параметрам в простом для понимания формате. Страны Центральной Азии хотят последовать успешному примеру Швейцарии путем разработки собственных погодных приложений, чтобы дать возможность своим пользователям получать информацию из первых рук в более доступном формате.



Бытовые наблюдения и официальные сводки погоды

Гидрометеорологические службы стран Центральной Азии в своей работе следуют рекомендациям ВМО и используют стандартизированные оборудование и процедуры для проведения наблюдений и измерений. При сборе данных специалисты соблюдают специально разработанные правила. Сейчас, когда у всех есть автомобильные и оконные градусники и стали популярны комнатные и бытовые метеостанции, люди чувствуют себя вправе оспаривать официальные сводки, которые расходятся с их собственными измерениями, не задумываясь об огромных различиях в точности приборов и строгости процедур измерения. Чтобы люди больше доверяли гидрометеослужбам, им, возможно, стоит активнее проводить разъяснительную работу по различиям и особенностям разных типов измерений.



Температурно-влажностный и ветро-холодовой индексы

То, как мы ощущаем и переносим низкую температуру, зависит от ветра, а то, как мы чувствуем себя в жару, зависит от влажности. Различия между тем, что мы ощущаем, и тем, что показывает термометр, отражают температурно-влажностный и ветро-холодовой индексы. Например, когда температура составляет минус 5 °C, а скорость ветра – 40 километров в час, мы воспринимаем температуру как минус 14 °C. А когда температура составляет 32 °C, а относительная влажность – 80 процентов, мы воспринимаем температуру как 44 °C.

Общедоступная информационная продукция гидрометеорологических служб



5

Информация по странам Центральной Азии

Вверху: добыча нефти, Казахстан

Внизу: выращивание граната, Таджикистан





Информация по странам

Национальные и региональные центры



Ташкент

Региональный специализированный
метеорологический центр
Всемирной метеорологической организации

Основные функции

Численные прогнозы погоды для региона и даунскейлинг (детализация) метеорологической продукции

Прогнозирование опасных погодных явлений для региона

Контроль качества данных наблюдений и глобальный и региональный обмен данными

Алматы

Региональный центр гидрологии
при Международном фонде спасения Арала

Основные функции

Изучение ледников и водных ресурсов

Содействие внедрению современных методов и подготовка специалистов в области гидрологии и ее практического применения

Координация и реализация международных проектов в области гидрометеорологии

Национальные гидрометеорологические службы Центральной Азии имеют общее прошлое и традиции, сложившиеся в советское время, когда метеорологические, гидрологические и экологические наблюдения гидрометцентров объединялись в рамках единой системы, а их деятельность финансировалась в достаточном объеме. Единый принцип организации их работы отличает гидрометслужбы региона от гидрометцентров во многих других странах, где такие наблюдения ведутся по-разному. После обретения независимости некоторые страны не могли поддерживать финансирование гидрометеослужб на прежнем уровне, количество станций на их территории уменьшилось, а качество оборудования снизилось, в то время как другим удалось сохранить свои сети наблюдений.

Ташкент, бывший в советское время научно-информационным центром гидрометеорологических служб Центральной Азии, исполняет роль регионального специализированного метеорологического центра (РСМЦ) ВМО, который займет важное место в регионе, когда в Центральной Азии в полной мере заработают новые модели численного прогнозирования и облачный обмен данными. Региональный центр гидрологии (РЦГ) поддерживает проекты модернизации гидрометеорологических наблюдений и содействует обмену опытом. К числу неотложных задач, стоящих перед регионом, относятся совершенствование мониторинга ледников, долгосрочное прогнозирование погоды и анализ изменения климата в масштабах региона, обеспечение надежных сезонных прогнозов водных ресурсов трансграничных рек, а также прогнозирование засух и пыльных бурь и своевременное предупреждение о них.

Метеорологическая станция, Алматы



Казахстан

Республиканское государственное предприятие (РГП) Казгидромет организовано с учетом масштабов страны и разнообразных климатических условий. РГП Казгидромет подчиняется Министерству экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан и имеет филиалы во всех областных центрах страны, в городах республиканского значения – Алматы и Шымкенте, с центральным аппаратом и научными отделами в Нур-Султане. Гидрометслужба Казахстана была основана в 1922 году и со временем выросла в разветвленную сеть наблюдений, включающую 328 метеостанций и 310 гидрологических станций и постов. Многие метеостанции ежедневно передают данные в глобальные системы наблюдений Всемирной метеорологической организации. Несколько метеорологических станций Казахстана ведут постоянные наблюдения уже более 100–150 лет.

В гидрометеослужбе страны занято более 3300 человек, и большинство наблюдений до сих производится вручную. В рамках государственной программы модернизации гидрометеорологической службы ведется расширение и совершенствование сети, включающей метеорологические радиолокаторы и автоматические станции, внедряются новые методы и устанавливается новое оборудование для прогнозирования погоды и состояния водных ресурсов, что способствует увеличению точности прогнозов.

Казгидромет выделяется среди гидрометеорологических служб региона доступностью основной информации в интернете, через приложения для мобильных телефонов и рассылку смс-сообщений; служба предоставляет предупреждения об опасных явлениях, данные о состоянии окружающей среды и о погоде. Организация публикует ежегодные бюллетени о состоянии климата и использует собственные климатические модели. Агрометеорологическая сеть, включающая более 200 станций, помогает фермерам в планировании работ на всех этапах сельскохозяйственного производства; служба ведет наблюдение за влажностью почвы и предоставляет прогнозы урожайности культур и оценку ущерба от опасных погодных явлений. Такая оценка – обязательное условие страхования в сельском хозяйстве.

Казгидромет ежедневно публикует на своем сайте гидрологический бюллетень и прогноз. Каждую неделю размещается сводка результатов наблюдений морских станций на Каспийском море. Ежеквартально издается научно-технический журнал «Гидрометеорология и экология».

Национальная гидрометеорологическая служба Казахстана в цифрах



3 300
сотрудников



Центральный аппарат
Нур-Султан



328 метеостанций, в том числе автоматизированных
88 агрометеопостов



-27 м
3 100 м
высотный диапазон гидрометеорологических наблюдений



100
метеорологических и гидрологических станций, передающих данные в глобальную сеть наблюдений



10
метеорологических и морских радиолокаторов



2
станции наблюдения за лавинами



9
аэрологических метеостанций



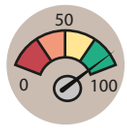
310
гидрологических постов



25
регулярных маршрутов мониторинга снежного покрова и ледников



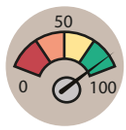
500
пунктов наблюдения за состоянием окружающей среды



Точность метеорологических прогнозов
90-95%
на 1-7 дней



kazhydromet.kz
официальный вебсайт и интернет-услуги



Точность гидрологических прогнозов
84-90%

Данные на ноябрь 2019 г.

Правительственные учреждения, местные органы власти и население страны ежедневно получают бесплатную информацию о погоде и состоянии водных ресурсов, предупреждения о загрязнении воздуха и состоянии окружающей среды. Специализированные услуги РГП Казгидромет наиболее востребованы в авиации, энергетике, сельском хозяйстве и на транспорте. Телевидение и другие средства массовой информации также активно используют официальные прогнозы погоды.

Основным потребителем специализированных услуг и платной информации РГП Казгидромет являются авиакомпании, осуществляющие внутренние и международные рейсы. Авиационным службам необходимо получать специализированные метеосводки, в том числе о состоянии верхних слоев атмосферы и данные радиолокационных наблюдений. РГП Казаэронавигация и РГП Казгидромет заключили соглашение о создании интегрированной сети метеорологических радаров и обмене данными. Железнодорожному и автодорожному транспорту и предприятиям энергетики требуются текущие данные и предупреждения об опасных погодных условиях в определенной местности, а также долгосрочные прогнозы для планирования отопительного сезона, организации перевозок и обеспечения безопасности. Поскольку через Казахстан проходят важные транспортные магистрали региона, а также в свете расширения сообщения между Китаем, Европой и Ближним Востоком, значение услуг в области гидрометеорологической информации для международного транспорта и перевозок увеличивается. Важным шагом в этом направлении является развитие государственно-частного партнерства в создании сети автоматических станций вдоль международных и других крупных автотрасс. Производство пшеницы и других зерновых культур – важная часть сельского хозяйства Казахстана, которому необходима информация о текущих и ожидаемых погодных условиях. Сложная речная сеть сраны также требует наблюдения и прогнозирования местных условий.

Основные потребители гидрометеорологической информации в Казахстане



Получатели бесплатной базовой информации, включая предупреждения и прогнозы

Пользователи специализированных отраслевых платных услуг и информации

Размер круга, обозначающего отрасль, пропорционален доле или стоимости потребляемых платных гидрометеорологических услуг

Казахстан

Земельный покров и ландшафты





Ветреный и холодный Казахстан занимает площадь около 2,7 миллионов квадратных километров. Население страны распределено неравномерно и проживает, в основном, в степях и предгорьях. Территория страны включает мелководную северную часть Каспийского моря, обширные, обдуваемые ветрами степи, песчаные и каменистые пустыни и величественные горы – юго-западный Алтай, северные хребты Тянь-Шаня, Джунгарский (Жетысуйский) Алатау. Все крупные реки Казахстана – Сырдарья, Урал (Жайык), Иртыш (Ертис), Или, Шу и Талас – протекают по территории нескольких стран и берут начало за пределами страны. Времена года ярко выражены: зима холодная и снежная, а лето жаркое и сухое. Неблагоприятные природные явления включают засухи, наводнения, сильный ветер и штормовые нагоны, резкие похолодания и лавины. Последствия потепления климата заметны по всей стране и уже привели к интенсивному таянию и исчезновению ледников, что сказывается на режиме и масштабах паводков и вызывает многие другие изменения. Из-за холодного климата и широкого использования угля в энергетике в Казахстане выбрасывается больше парниковых газов, чем в других странах Центральной Азии, но в стране также активно осваивается потенциал не загрязняющих атмосферу возобновляемых источников энергии: солнца, ветра и воды.

0 200 км

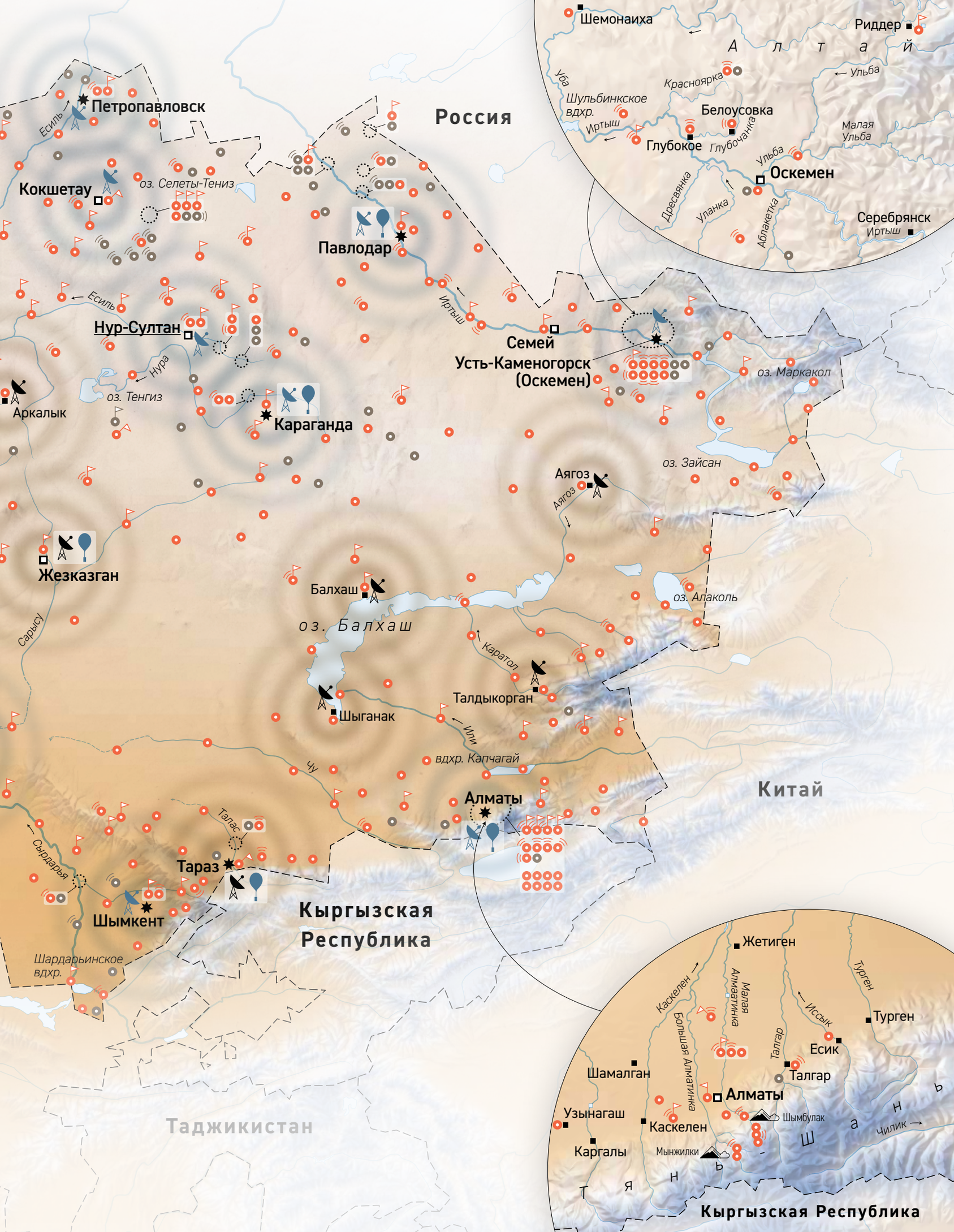
Составление карты: Экологическая сеть «Зой», сентябрь 2019 г.

Казахстан

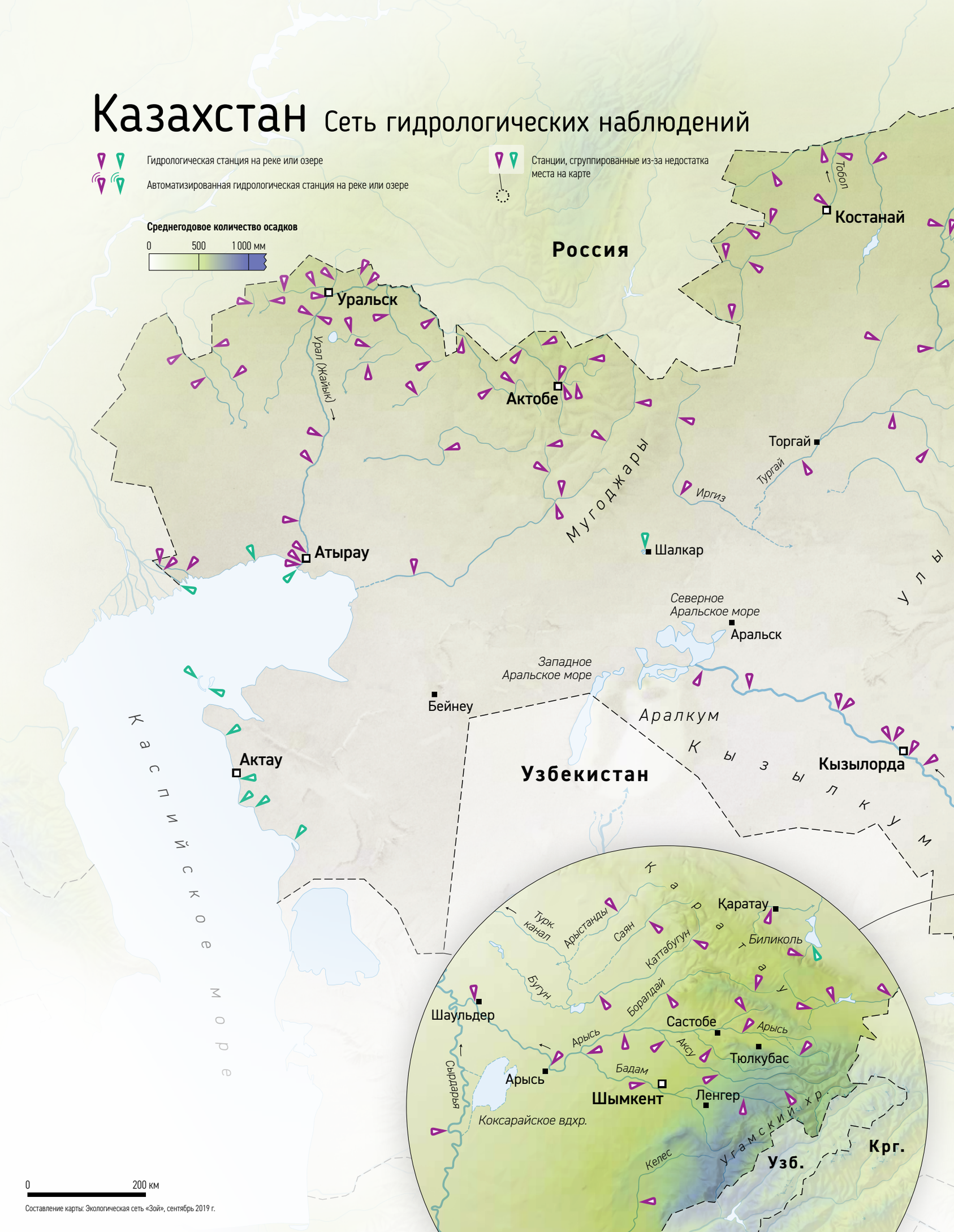
Сеть метеорологических наблюдений



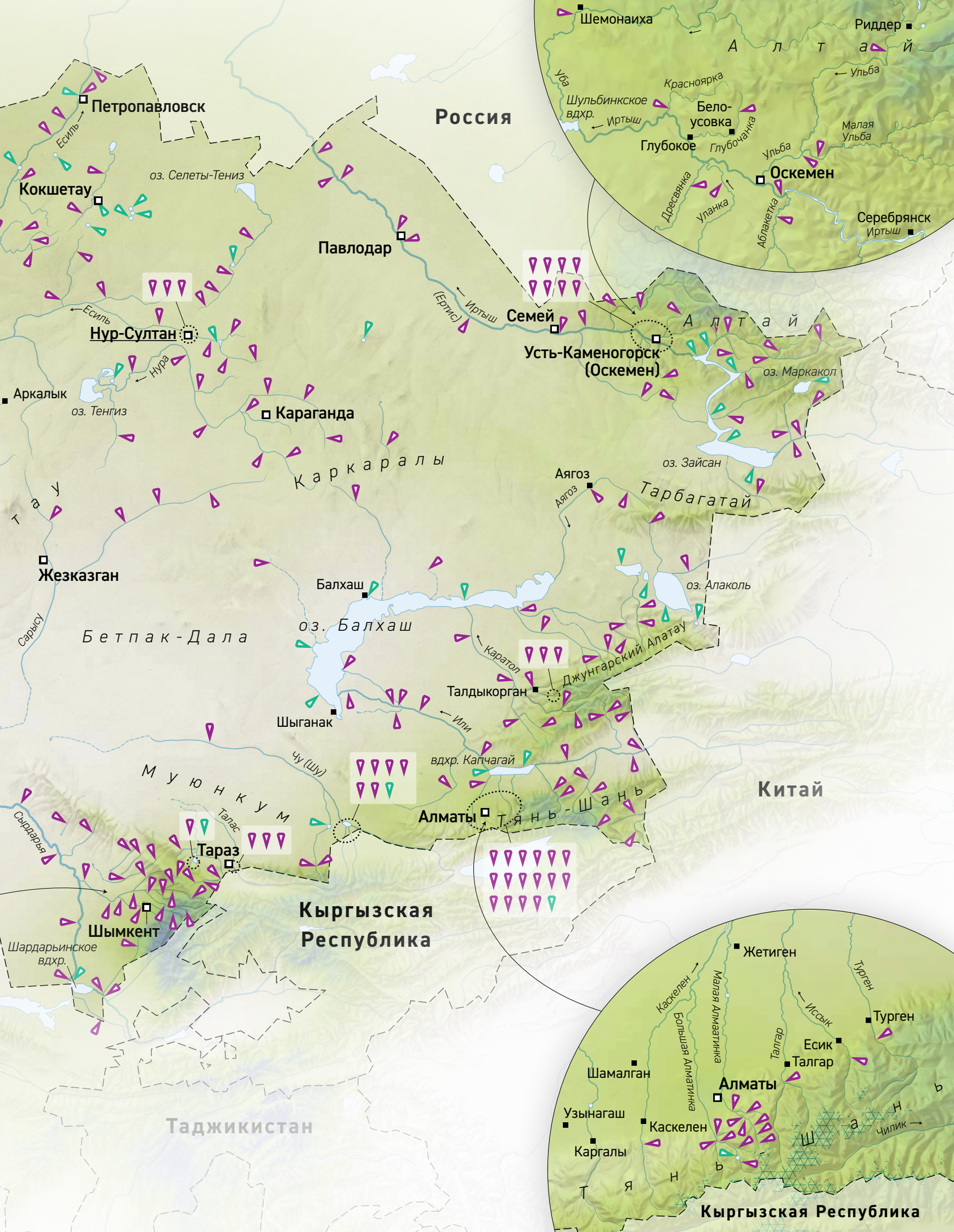
Составление карты: Экологическая сеть «Зой», сентябрь 2019 г.


Шемонаиха
Риддер
Алтай
Уба
Ульба
Красноярка
Шульбинское вдхр.
Иртыш
Белоусовка
Малая Ульба
Глубокое
Глубочанка
Ульба
Оскемен
Дресвянка
Уланка
Аблакетка
Серебрянск
Иртыш
Петропавловск
Есиль
Россия
Кокшетау
оз. Селеты-Тениз
Павлодар
Есиль
Нур-Султан
Иртыш
Семей
Усть-Каменогорск (Оскемен)
оз. Маркакол
Нура
оз. Тенгиз
Аркалык
Караганда
оз. Зайсан
Аягоз
Аягоз
Жезказган
Балхаш
оз. Алаколь
оз. Балхаш
Сарысу
Каратал
Талдыкорган
Шыганак
Или
вдхр. Капчагай
Чу
Китай
Алматы
Талас
Сырдарья
Тараз
Шымкент
Кыргызская Республика
Шардарьинское вдхр.
Таджикистан
Жетиген
Каскелен
Малая Алматинка
Тургень
Иссык
Тургень
Есик
Шамалган
Большая Алматинка
Талгар
Талгар
Алматы
Узынагаш
Каскелен
Шымбулак
Чилик
Каргалы
Мынжилки
Тянь-Шань
Кыргызская Республика

Казахстан Сеть гидрологических наблюдений



Составление карты: Экологическая сеть «Зой», сентябрь 2019 г.

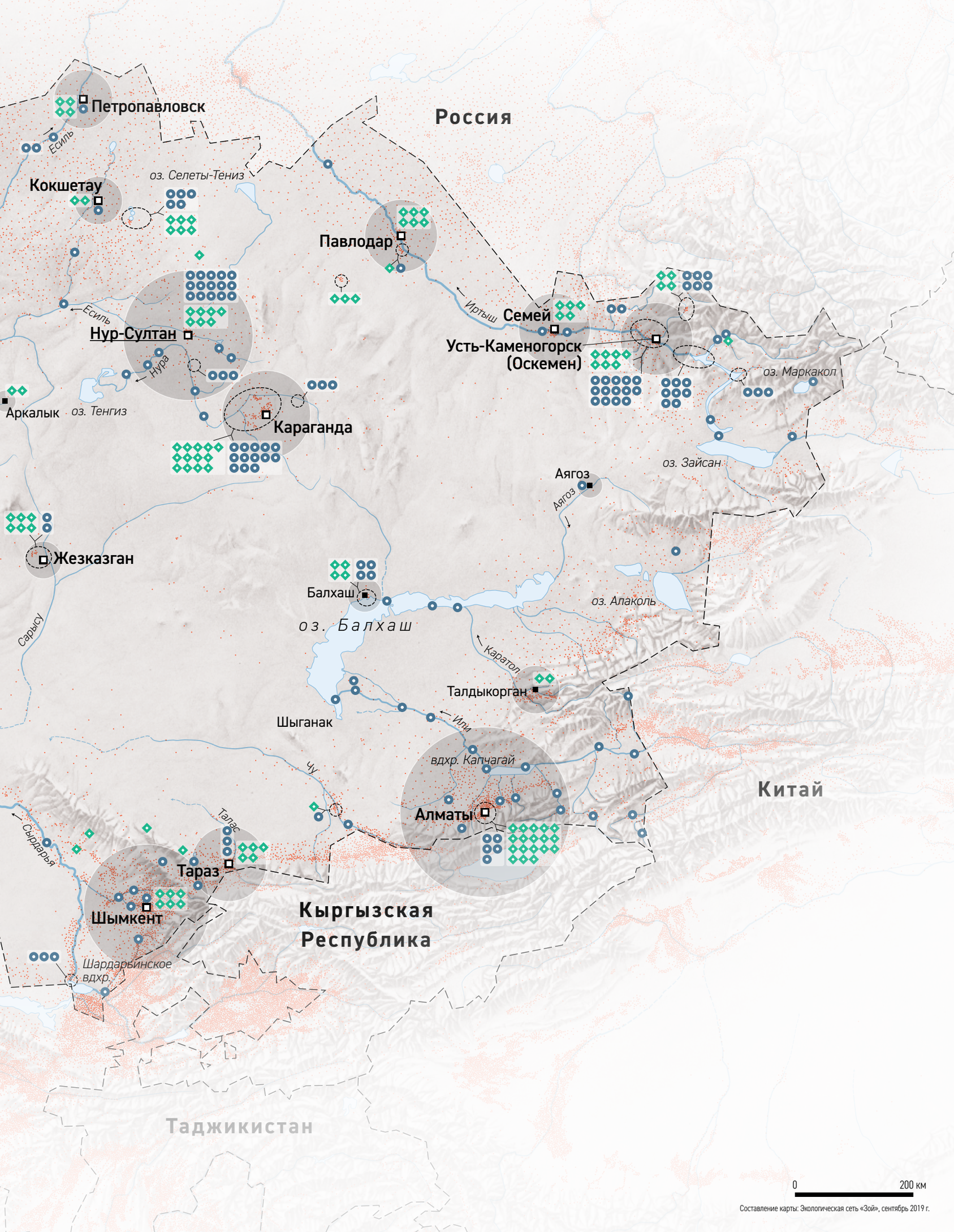


Россия
Петропавловск
Есиль
Кокшетау
оз. Селеты-Тениз
Павлодар
Иртыш
(Ертис)
Семей
Усть-Каменогорск
(Оскемен)
Алтай
Нур-Султан
Нура
Аркалык
оз. Тенгиз
Караганда
Каркаралы
оз. Маркакол
оз. Зайсан
Аягоз
Тарбагатай
Жезказган
Балхаш
оз. Алаколь
Сарысу
Бетпак-Дала
оз. Балхаш
Каратол
Джунгарский Алатау
Талдыкорган
Шыганак
Или
вдхр. Капчагай
Чу (Шу)
Муюнкум
Алматы
Тянь-Шань
Китай
Сырдарья
Талас
Тараз
Шымкент
Шардарьинское вдхр.
Кыргызская Республика
Таджикистан
Шемонаиха
Риддер
Алтай
Уба
Красноярка
Ульба
Шульбинкское вдхр.
Иртыш
Бело-усовка
Глубокое
Глубочанка
Малая Ульба
Ульба
Оскемен
Дресвянка
Уланка
Аблакетка
Серебрянск
Иртыш
Жетиген
Каскелен
Малая Алмаатинка
Большая Алматинка
Турген
Иссык
Турген
Талгар
Есик
Талгар
Шамалган
Алматы
Узынагаш
Каскелен
Каргалы
Чилик
Тянь-Шань
Кыргызская Республика

Казахстан

Сеть наблюдений за состоянием природной среды





Составление карты: Экологическая сеть «Зой», сентябрь 2019 г.

Кыргызская Республика

Агентство по гидрометеорологии (Кыргызгидромет) при Министерстве чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики образовано на основе гидрометеорологической службы, сформированной в 1926 году. Первая метеостанция страны Ак-суу начала наблюдения на северном берегу озера Иссык-Куль в 1856 году. Другие метеостанции – Нарын, Байтик и Пача-Ата – ведут записи уже более 100 лет. На некоторых высокогорных метеостанциях страны, расположенных на высоте 3 000 метров и выше – Тоо-Ашуу, Сары-Таш, Тянь-Шань, – наблюдения ведутся уже 60–90 лет.

Сеть наблюдений Кыргызгидромета включает 55 автоматических метеостанций (32 из них установлены на традиционных метеостанциях), в том числе 3 снеголавинные станции. Ведётся строительство еще двух снеголавинных станций для повышения безопасности на важнейших горных дорогах страны. Помимо метеорологических наблюдений, на 20 станциях ведется мониторинг радиационного фона. При поддержке проекта Всемирного банка по модернизации гидрометеорологических служб на всех метеорологических станциях страны и в отдаленных местах были установлены автоматические метеостанции для расширения сети и надежности наблюдений и повышения точности прогнозов. В настоящее время действуют 78 гидрологических постов, но уровень их автоматизации остается низким.

В дополнение к совершенствованию сети наблюдений ведется работа по улучшению системы обработки и хранения данных, внедряются численные методы прогнозирования погоды, созданы калибровочная лаборатория и учебные центры в Бишкеке, Оше и Чолпон-Ате. Ведется оцифровка архива многолетних наблюдений. Планы на будущее включают установку систем своевременного предупреждения о прорыве ледниковых озер, совершенствование методов и технического обеспечения прогнозирования погоды и водных ресурсов для повышения их точности. Предполагается расширение охвата пользователей и перечня предоставляемых услуг. Учитывая сложные погодные условия в горах и труднодоступность многих отдаленных районов Кыргызстана, гидрометеорологическая служба намерена и далее расширять сеть наблюдений и развивать сотрудничество как с научными учреждениями, так и с крупными предприятиями в заинтересованных отраслях, таких как автодорожный транспорт, горнорудная промышленность и гидроэнергетика.

Национальная гидрометеорологическая служба Кыргызской Республики в цифрах



530 сотрудников



Центральный аппарат **Бишкек**



55 метеостанций, в том числе автоматизированных

10 агрометеопостов



500 м
3 600 м
высотный диапазон гидрометеорологических наблюдений



20 метеорологических и гидрологических станций, передающих данные в глобальную сеть наблюдений



0 метеорологических радиолокаторов



3 станции наблюдения за лавинами



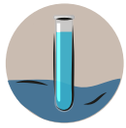
0 аэрологических метеостанций



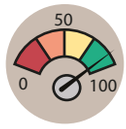
78 гидрологических постов



5 регулярных маршрутов мониторинга снежного покрова и ледников



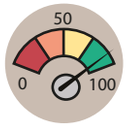
40 пунктов наблюдения за состоянием окружающей среды



Точность метеорологических прогнозов **90-95%** на 1-7 дней



meteo.kg официальный вебсайт и интернет-услуги



Точность гидрологических прогнозов **80-90%**

Данные на ноябрь 2019 г.

Кыргызгидромет осуществляет свою деятельность в соответствии со стандартами и требованиями ВМО и предоставляет органам власти, важнейшим отраслям экономики и населению страны прогнозы погоды и предупреждения об опасных погодных явлениях, а также ведет мониторинг состояния окружающей среды. Информацию Кыргызгидромета используют в энергетике, горнодобывающей промышленности, транспорте, сельском хозяйстве и туристическом бизнесе.

Горы, расположенные на территории Кыргызстана, играют особую роль в формировании водных ресурсов Центральной Азии. Гидроэлектростанции страны важны как для производства электроэнергии для нужд страны, так и для управления водными ресурсами, используемыми ниже по течению. Гидроэнергетика и горнодобывающая промышленность, предприятия которых расположены в высокогорных районах, используют специализированную гидрометеорологическую информацию для планирования хозяйственной деятельности, обеспечения промышленной безопасности и прогнозирования пиков и спадов производства. Горнодобывающие предприятия разбросаны по всей стране, и климатические данные играют все более важную роль в обеспечении безопасности их работы и анализа воздействия на окружающую среду.

В Кыргызской Республике расширяется дорожная сеть, развивается наземный и воздушный транспорт, соединяющий разные районы страны. Информация о климате и водных ресурсах необходима для развития дорожной сети, а надежность и безопасность перевозок прямо зависит от погодных условий и своевременного предупреждения о возможных селях, сходе лавин и сильном ветре.

Возникающие новые формы сельского хозяйства, такие как тепличное хозяйство, системы капельного орошения и интенсификация садоводства, требуют специализированных и локальных данных о погоде. Прибыльность хозяйств во многом зависит от погодных и климатических условий. Фермеры и животноводы получают существенную пользу от агрометеорологической и климатической информации. Туризм – активно развивающаяся отрасль с собственными потребностями в услугах гидрометслужб, в частности связанных с состоянием снежного покрова и угрозой лавин в горах.

Основные потребители гидрометеорологической информации в Кыргызской Республике



Получатели бесплатной базовой информации, включая предупреждения и прогнозы

Пользователи специализированных отраслевых платных услуг и информации

Размер круга, обозначающего отрасль, пропорционален доле или стоимости потребляемых платных гидрометеорологических услуг

Кыргызская Республика

Земельный покров и ландшафты





Сложные атмосферные условия, особенности географического положения и рельефа формируют в такой небольшой горной стране, как Кыргызская Республика, несколько климатических зон: в Ферганской долине, в предгорьях Кыргызского хребта и столицы страны Бишкека, в высокогорных районах в центре страны и на озере Иссык-Куль.

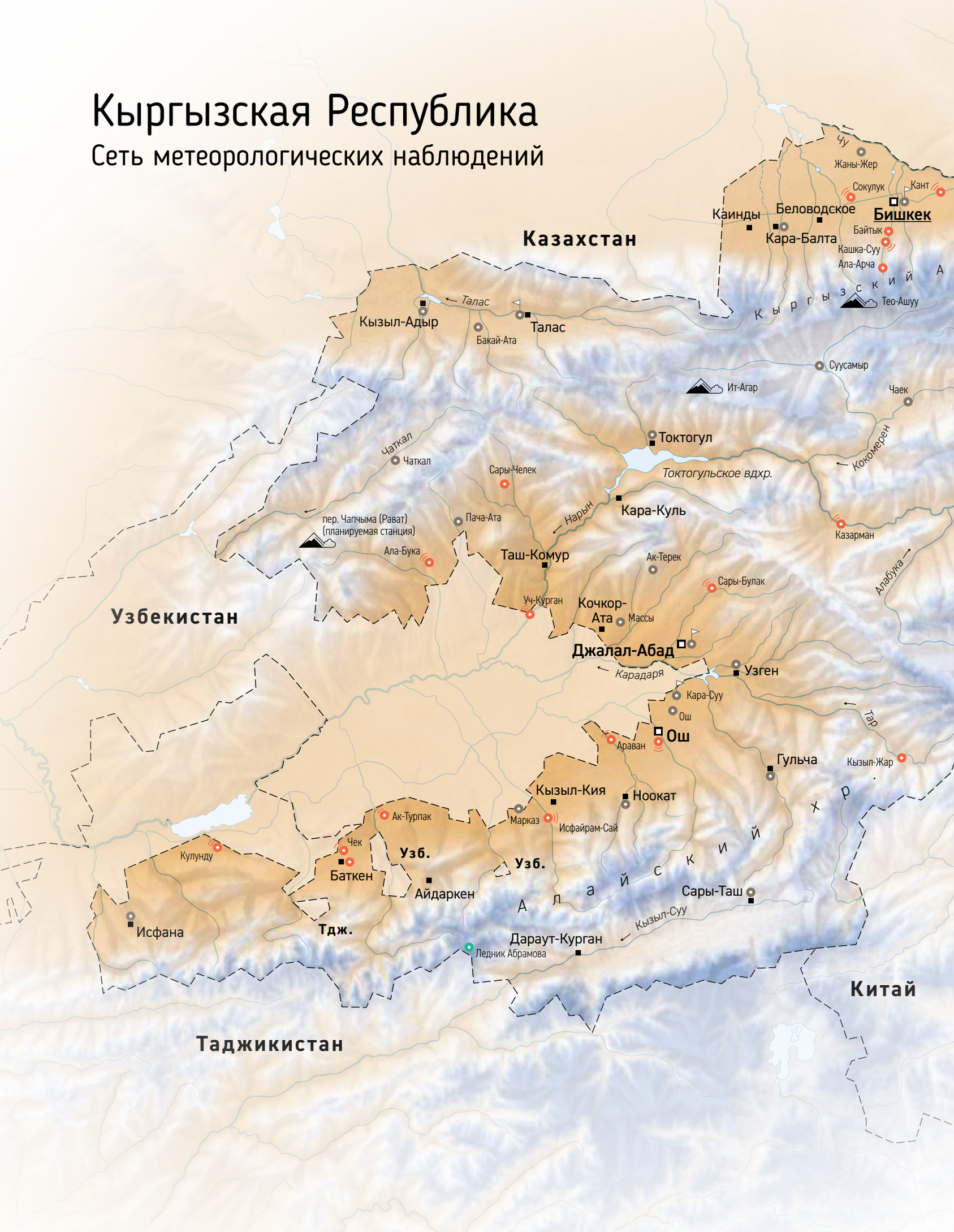
Благодаря теплому климату и естественной защите от холодных воздушных масс расположенная на юге страны Ферганская долина отличается благоприятными условиями для ведения сельского хозяйства. В центральной части страны преобладают высокогорные плато, горные вершины и ледники, где погодные условия могут резко меняться и бывают чрезвычайно суровыми. Расположенный в восточной части страны бассейн окруженного величественными горами озера Иссык-Куль отличается уникальным климатом. На одном из берегов озера находится одно из самых засушливых мест страны, а на другом ежегодно выпадает большое количество осадков. Благодаря обилию снега этот район известен горнолыжными курортами, а летом более миллиона людей, как жителей Кыргызстана, так и иностранных туристов, приезжает отдохнуть на берегу озера или в горах.

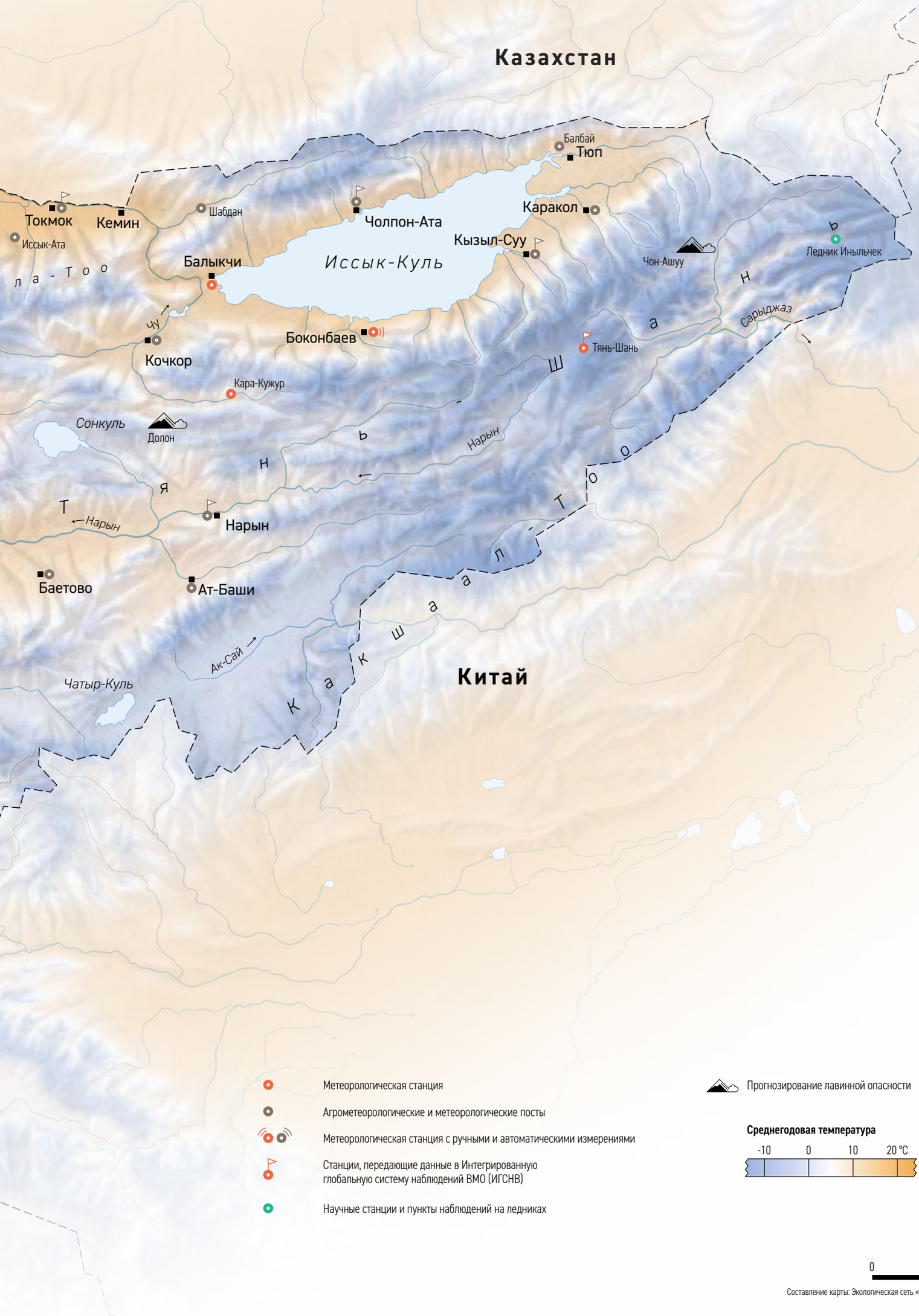
0 50 км

Составление карты: Экологическая сеть «Зой», сентябрь 2019 г.

Кыргызская Республика

Сеть метеорологических наблюдений

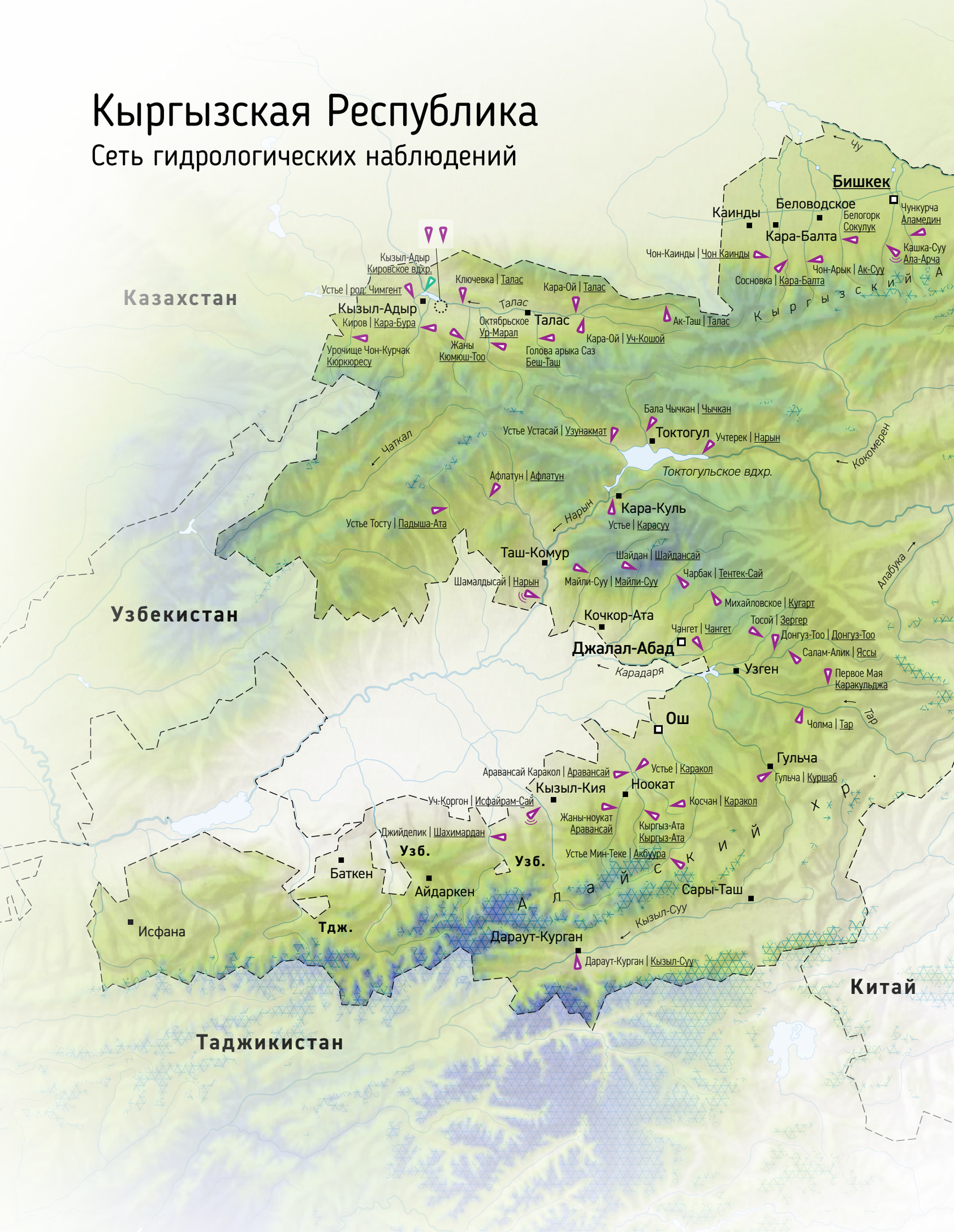


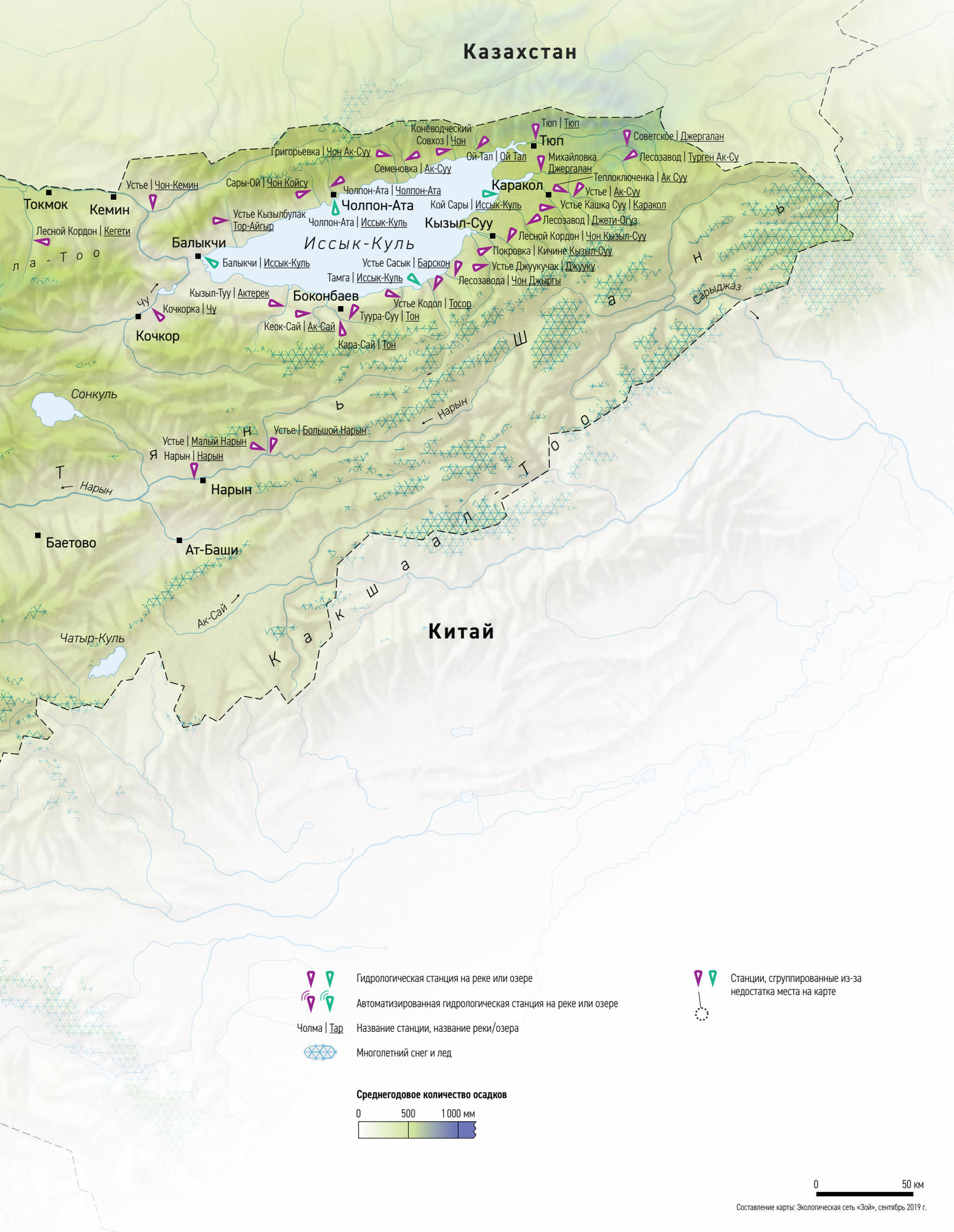


Составление карты: Экологическая сеть «Зой», сентябрь 2019 г.

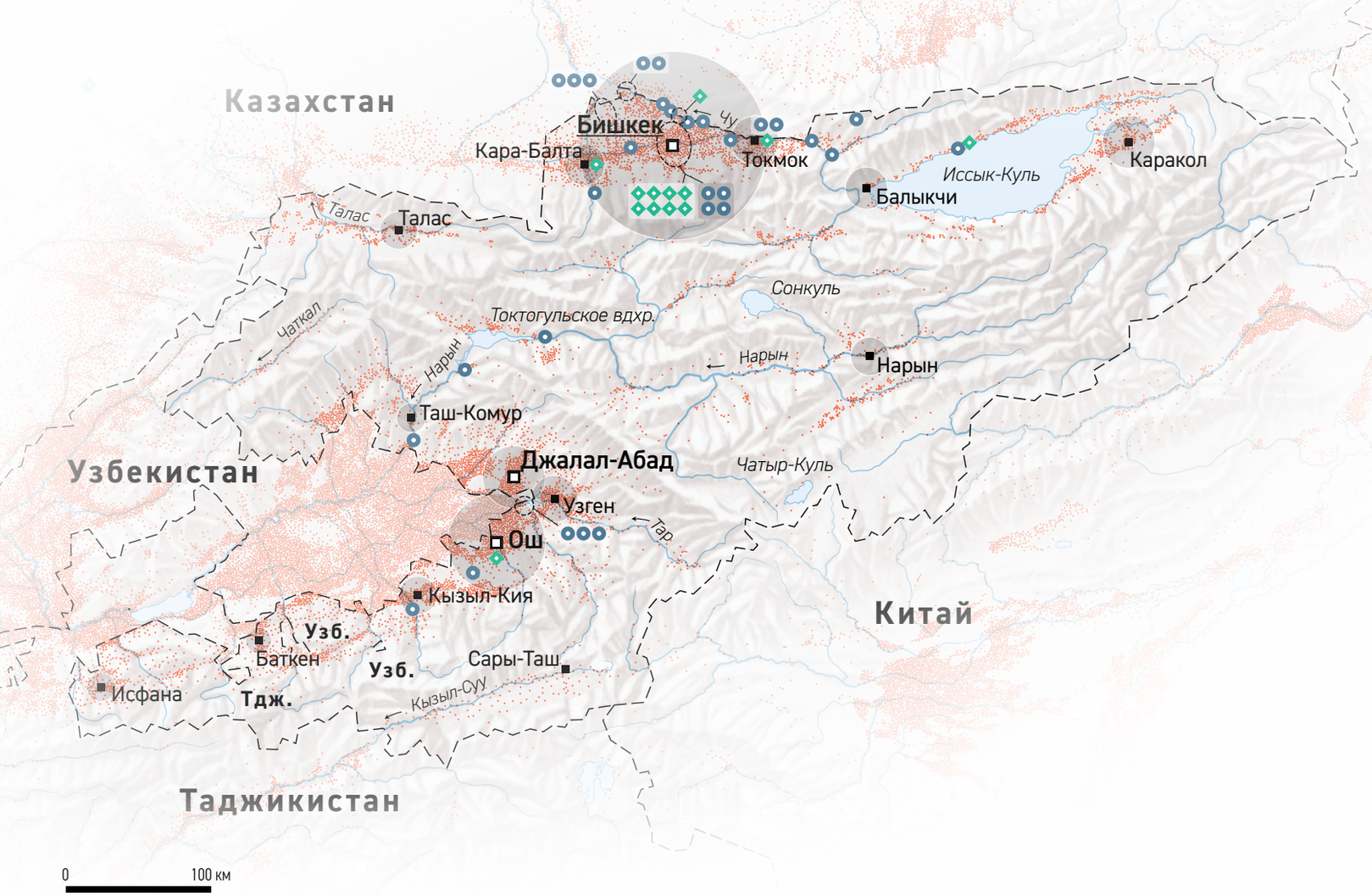
Кыргызская Республика

Сеть гидрологических наблюдений





Составление карты: Экологическая сеть «Зой», сентябрь 2019 г.



Составление карты: Экологическая сеть «Зой», сентябрь 2019 г.

Кыргызская Республика

Сеть наблюдений за состоянием природной среды

- Контроль качества воды
- Пункт наблюдения за состоянием атмосферного воздуха
- Станции, сгруппированные из-за недостатка места на карте
- Плотность населения

Население крупных городов

- 1 000 000
- 500 000
- 200 000
- 100 000
- 50 000
- 20 000



Составление карты: Экологическая сеть «Зой», сентябрь 2019 г.

Влияние изменения климата и меры адаптации в бассейнах рек Чу и Талас

Ожидаемое изменение температуры

2050-е гг. по сравнению с 1961 – 1990 гг. (в °C)

-2 +2 +4

Ожидаемое изменение количества осадков

2050-е гг. по сравнению с 1961 – 1990 гг. (в процентах)

+10% -10%

+5% -5%

Таяние и (или) исчезновение ледников в результате изменения климата

Сельскохозяйственные земли: дефицит водных ресурсов в сельском хозяйстве к 2050 г.

Снижение продуктивности лесов

Снижение продуктивности пастбищ

Граница бассейна

Границы государств

Диапазон проекций изменения речного стока к 2100 г.

Незначительное изменение климата (+1,5 °C / +10 % осадков): сохранение нынешнего стока

Значительное изменение климата (+6,4 °C / -10 % осадков): уменьшение стока на 45 – 50 %

4 2 1 км³/год

В 2006 году Казахстан и Кыргызстан создали Комиссию по использованию водохозяйственных сооружений межгосударственного пользования на реках Чу (Шу в Казахстане) и Талас. Она занимается распределением водных ресурсов, а в последнее время также рассматривает проблемы, связанные с изменением климата. Гидрометеослужбы двух стран играют важную роль в работе комиссии, поскольку ведут мониторинг качества и объема воды и координируют работу в области оценки климата на основе методики Европейской экономической комиссии ООН и Конвенции об охране и использовании трансграничных водотоков и международных озер. Гидрометцентры также составляют месячные и сезонные прогнозы водных ресурсов и предоставляют их водохозяйственным органам.

Таджикистан

Агентство по гидрометеорологии при Комитете охраны окружающей среды Республики Таджикистан (Таджикгидромет) – основной государственный орган, ведущий наблюдения за климатом, водными ресурсами и погодой. Десять метеорологических станций Таджикистана ведут наблюдения свыше 100 лет, а некоторые станции были созданы еще в XIX веке: в Худжанде (1866 г.), Ура-Тюбе (1873 г.), Мургабе (1892 г.) и Хороге (1898 г.). Наиболее плотной сеть наблюдений была в 1970–1980-е годы, когда действовали до 75 метеорологических станций и 136 гидрометрических постов. Так как многие станции и посты были расположены высоко в горах, их содержание требовало значительных средств. Гидрометеорологическая обсерватория им. Горбунова на леднике Федченко, расположенная на высоте 4 169 метров в горах Памира, действовала с 1933 по 1995 год. Сотрудники станции, топливо и запасы продовольствия доставлялись вертолетом. Сейчас эта станция работает в автоматическом режиме.

В настоящее время сеть гидрометеорологических наблюдений Таджикистана состоит из 56 метеостанций (автоматическое оборудование размещено на территории метеостанций, обслуживаемых вручную) и 96 гидрологических постов. Автоматизация метеостанций осуществлена при поддержке международных проектов модернизации гидрометеорологических служб. В Таджикгидромете работает 700 человек, но ощущается недостаток опытных и молодых специалистов. Профессиональная подготовка и высшее образование сотрудников способствуют внедрению новых численных методов, повышению качества прогнозов и своевременному оповещению населения об опасных погодных явлениях. При содействии международных проектов планируется достроить новое здание Таджикгидромета, модернизировать станции для улучшения условий труда сотрудников, установить более надежную связь со всеми отдаленными станциями и использовать региональные численные модели погоды. Новые технические средства и методы спутникового наблюдения могут помочь в прогнозировании водности, исследовании ледников и агрометеорологическом мониторинге, а развитие отношений с пользователями и повышение качества и разнообразия информационной продукции и услуг Таджикгидромета могут повысить эффективность использования гидрометеорологической информации и принести пользу тем, кто в ней нуждается.

Национальная гидрометеорологическая служба Таджикистана в цифрах



700
сотрудников



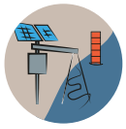
56 метеостанций, в том числе автоматизированных
24 агрометеопоста



30
метеорологических и гидрологических станций, передающих данные в глобальную сеть наблюдений



1
станция наблюдения за лавинами



96
гидрологических постов



40
пунктов наблюдения за состоянием окружающей среды



meteo.tj
официальный вебсайт и интернет-услуги



Центральный аппарат
Душанбе



300 м
4 200 м
высотный диапазон гидрометеорологических наблюдений



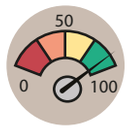
0
метеорологических радиолокаторов



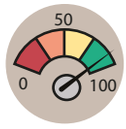
0
аэрологических метеостанций



3
регулярных маршрута мониторинга снежного покрова и ледников



Точность метеорологических прогнозов
85-90%
на 1-7 дней



Точность гидрологических прогнозов*
75-90%

Планы на 2020 год: создание 5 новых метеорологических станций и 10 гидрологических постов

* Гидрологические прогнозы не включают Пяндж – крупнейшую реку Таджикистана и основной приток реки Амударьи

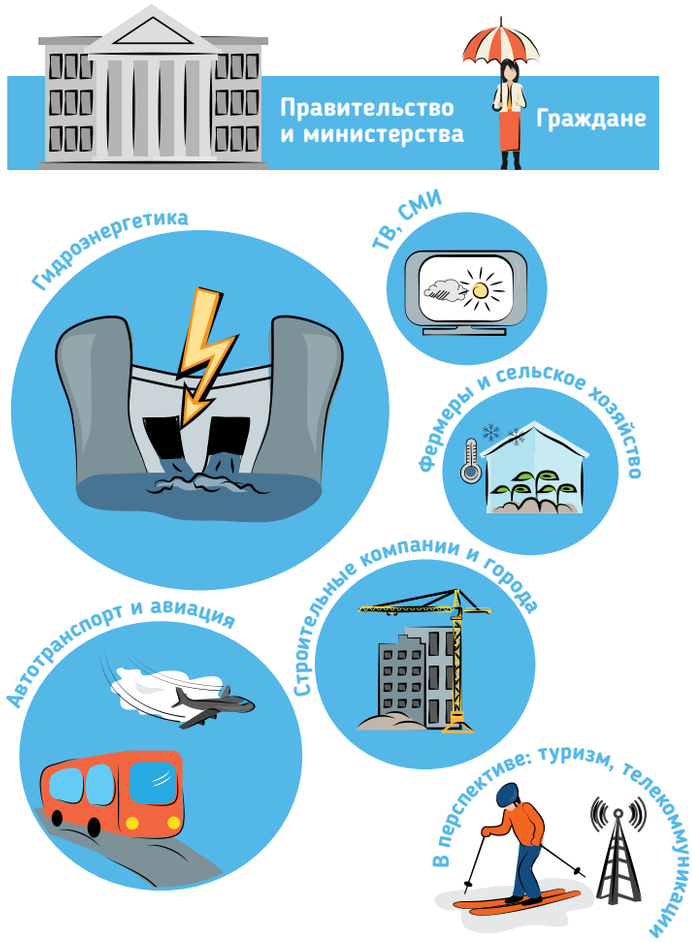
Данные на ноябрь 2019 г.

Основные пользователи информации о погоде и опасных явлениях – органы власти всех уровней, службы реагирования на чрезвычайные ситуации и население страны. Основные потребители специализированной гидрометеорологической информации в Таджикистане – предприятия гидроэнергетики. Другие потребители информации и услуг гидрометеослужб включают предприятия авиации, наземного транспорта и строительные компании; ожидается, что в будущем в их число войдут также туристические и телекоммуникационные компании и сельское хозяйство.

Производство гидроэлектроэнергии зависит от погодных условий и изменения водной обстановки, при этом безопасная эксплуатация электростанций во многом зависит от прогнозов. В Таджикистане почти 95 процентов электроэнергии производится на каскаде гидроэлектростанций на реках Вахш и Сырдарья, сейчас строится еще несколько крупных и малых станций. Гидрометеорологическая служба обслуживает гидроэнергетику и другие отрасли и предупреждает ответственные органы по всей стране об опасных явлениях.

Горный рельеф Таджикистана и связанные с ним опасности осложняют дорожное движение, опасные явления включают лавины и гололедицу зимой, сели и наводнения весной, высокие температуры и ухудшение видимости из-за мглы и пыльных бурь летом. Быстро развивающиеся строительство, туризм и средства связи также нуждаются в услугах гидрометцентров. Это касается и фермеров, но многие из них не знают о том, какую пользу может принести им информация о погоде. Путем целенаправленной работы с потенциальными пользователями Таджикгидромет может улучшить их информированность и расширить круг потребителей информации.

Основные потребители гидрометеорологической информации в Таджикистане



Получатели бесплатной базовой информации, включая предупреждения и прогнозы

Пользователи специализированных отраслевых платных услуг и информации

Размер круга, обозначающего отрасль, пропорционален доле или стоимости потребляемых платных гидрометеорологических услуг


Таджикистан
Земельный покров и ландшафты
Казахстан
Кураминский хр.
Сырдарья
Кайраккумское вдхр.
(Бахри Точик)
Худжанд
Канибадам
Исфара
Зафарабад
Истаравшан
Шахристан
Узбекистан
Тдж.
Пенджикент
Туркестанский хр.
Заравшан
Айни
Зеравшанский хр.
Ягноб
Алайс
Джиргиталь
Сурхоб
Гарм
Хребет Петра
Гиссарский хр
Каратегинский хр.
Обихингоб
Рогун
Душанбе
Файзабад
Кызылсу
Калай-Хумб
Турсунзаде
Гиссар
Вахдат
Яван
Нурекское вдхр.
Яхсу
Дангара
Вахш
Кафирниган
Куляб
Бохтар
Восе
Таирсу
Кызылсу
Фархор
Афганистан
Шахритуз
Пяндж
Амударья
0
50 км
Составление карты: Экологическая сеть «Зой», сентябрь 2019 г.



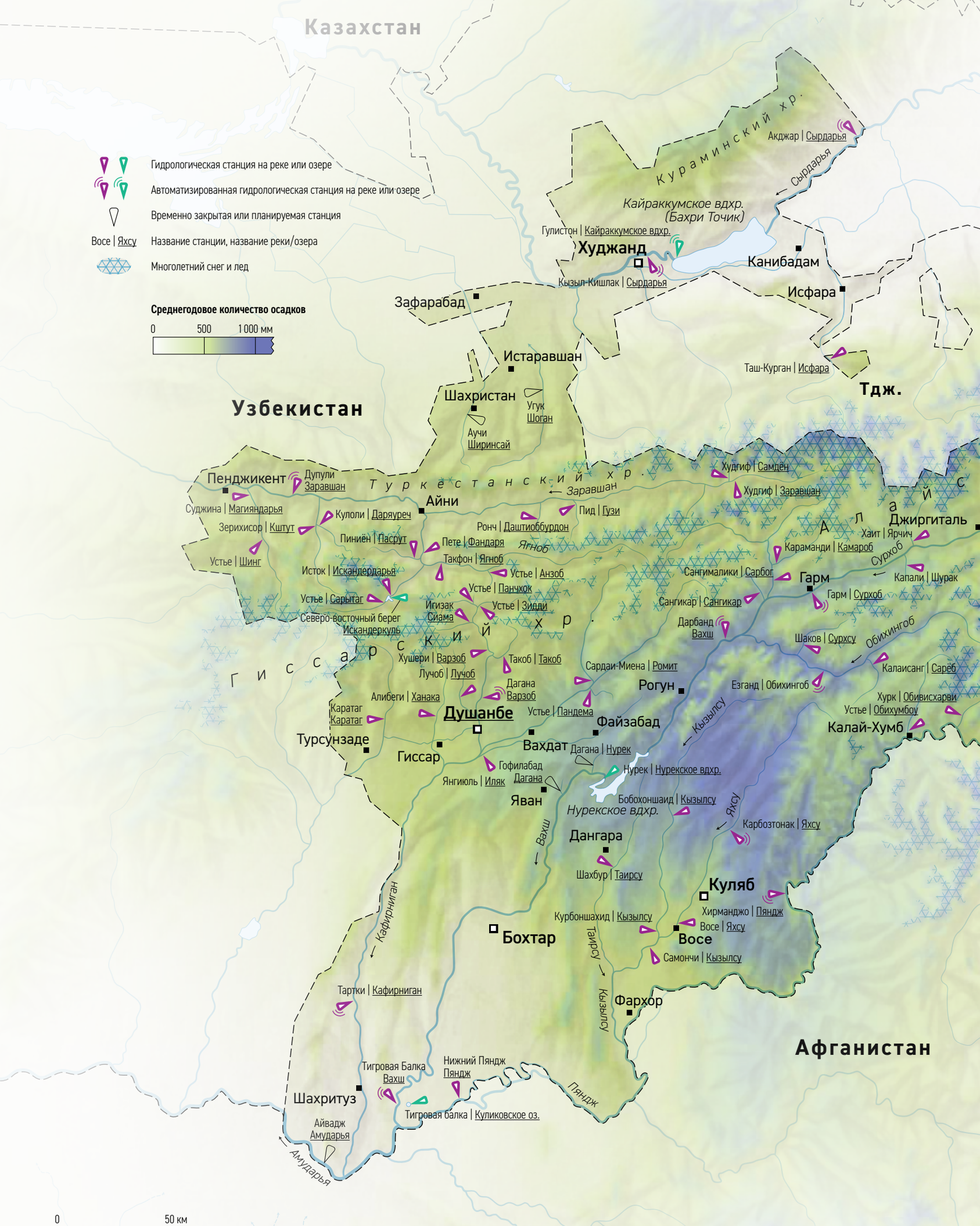
На погодные и климатические условия Таджикистана сильное влияние оказывают горы. Половина страны расположена на высоте более 3000 метров над уровнем моря, а высота некоторых вершин достигает 7000 метров. Крупнейшие ледники страны имеют протяженность от 20 до 70 километров, а ледовой покров занимает 6 процентов территории страны, что в два раза больше площади, покрытой лесами. Зимой температура в горах может опускаться до минус 50 °C, в то время как летом в пустынях на юге страны она может превышать 40 °C. Таджикистан подвержен стихийным бедствиям и занимает одно из первых мест в списке стран, в которых особенно сильно проявляются последствия изменения климата. Из-за относительно низкого уровня доходов по сравнению с другими странами Центральной Азии и значительного внешнего долга международные организации оказывают помощь стране в основном на безвозмездной основе. Быстро растущее население страны зависит от богарного земледелия как источника продовольствия, а экспорт хлопка – от орошаемого земледелия. Ледники и снежный покров в горах обеспечивают сток Амударьи, впадающей в Аральское море.


Казахстан
Метеорологическая станция с ручными и автоматическими измерениями
Станции, передающие данные в Интегрированную глобальную систему наблюдений ВМО (ИГСНВ)
Временно закрытая или планируемая станция
Прогнозирование лавинной опасности
Среднегодовая температура
-10
0
10
20 °C
Курaминский хр.
Сырдарья
Бустон
Кайраккумское вдхр. (Бахри Точик)
Худжанд
Кайраккум
Канибадам
Исфара
Зафарабад
Истаравшан
Узбекистан
Шахристан
Тдж.
Шахристанский перевал
Туркестанский хр.
Заравшан
Дехавз
Мадрушкат
Пенджикент
Айни
Сангистон
Ферганский хр.
Ягноб
Джиргиталь
Сурхоб
Калаилаби-Об
Искандеркуль
Майхура
Анзобский перевал
Гарм
Гиссарский хр.
Хушёри
Нуробод
Обихингоб
Сафед-Дара (план.)
Бустонабад
Рогун (план.)
Тавильдара
Сагирдашт (план.)
Душанбе
Шаинак
Файзабад
Дарваз
Калай-Хумб
Турсунзаде (план.)
Гиссар
Вахдат
Кызылсу
Чормазак
Ховалинг
Санглок
Яван
Нурекское вдхр.
Яхсу
Себистон (план.)
Кангурт (план.)
Муминабад
Исанбай
Вахш
Дангара
Ганджина
Куляб
Кафирниган
Шамсиддин Шохин (план.)
Бохтар
Таирсу
Восе
Хамадони
Дж. Балхи
Кызылсу
Фархор
Афганистан
Шахритуз
Нижний Пяндж
Пяндж
Пяндж
Амударья
Айвадж
0
50 км
Составление карты: Экологическая сеть «Зой», сентябрь 2019 г.

Таджикистан

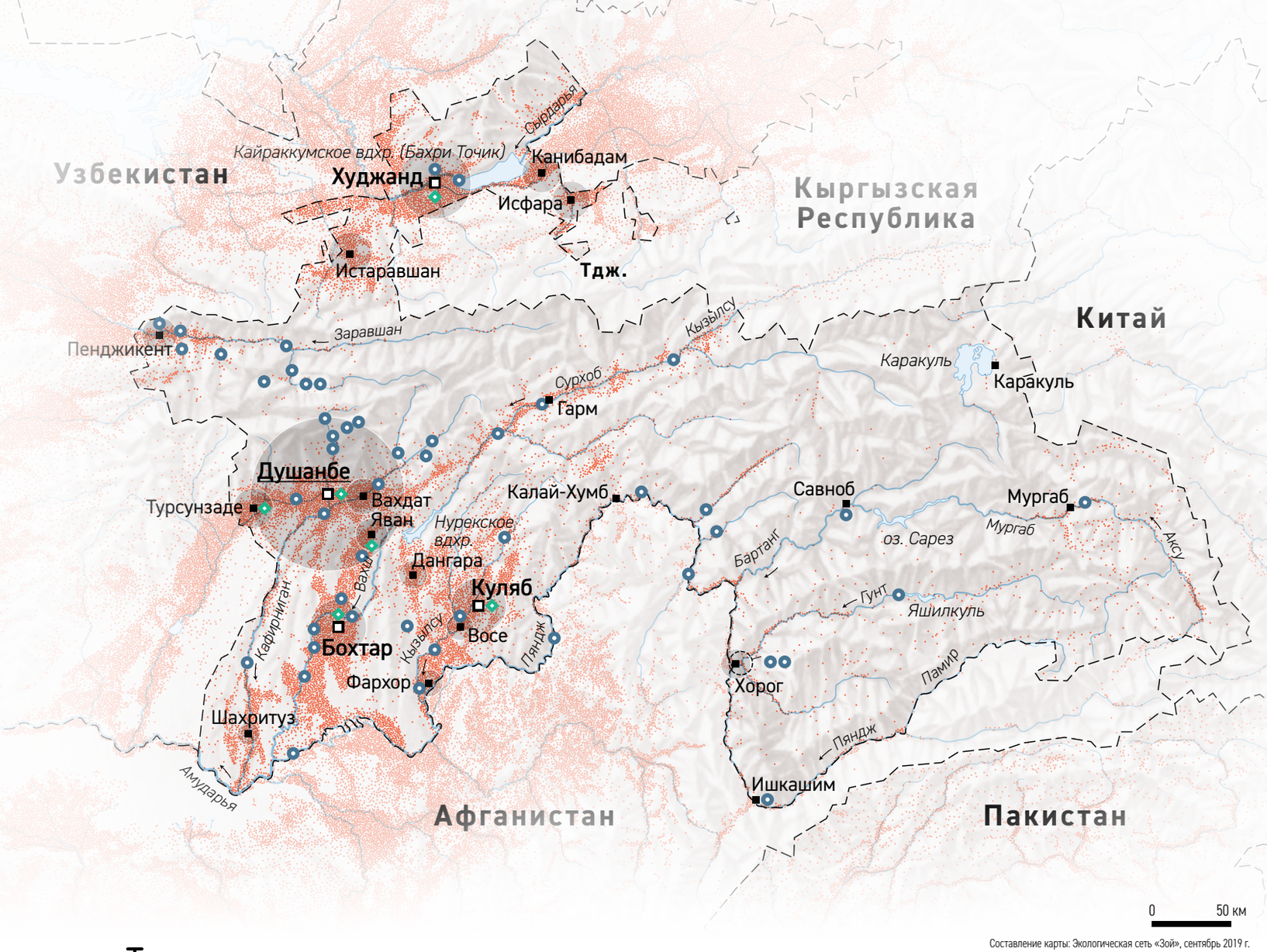
Сеть метеорологических наблюдений





Составление карты: Экологическая сеть «Зой», сентябрь 2019 г.


Таджикистан
Сеть гидрологических наблюдений
Узбекистан
Кыргызская Республика
Китай
Афганистан
Пакистан
Каракуль
Каракуль
Каракуль
Домбрачи | Кызылсу
Ярмазар
Питаукуль
Давсеар | Муксу
Сангвор | Обихингоб
Шавру | Техкарв
Бичкхарв | Ванч
Мотравн | Язгулем
Шидз | Пяндж
Рушан
Вомардара
Хорог
Гунт
Хабост | Шахдара
Тусен | Шарфдара
Гармчашма | Гармчашма
Лянгар | Киштиджароб
Ишкашим | Пяндж
Ишкашим
Кудара | Танымас
Рухч | Кудара
Бичкхарв | Ванч
Савноб
Нисур | Бартанг
Барчадив | Вовзит
Хиджез | Раумидара
Шучанд | Бартанг
Шучанд | канал ГЭС
Патхур
Патхур
Гунт
Усть
Шарипдара
Сардем | Гунт
Дуахдара | Тогузбулак
Джавшангоз | Шахдара
Седж | Друмдара
Шахдара
Лангар
Пяндж
Кокуйбел
Кудара | Кокуйбель
Барчадив | Мургаб
Ирхт | оз. Сарез
Устье | Лянгар
Северный берег | Яшилькуль
Яшилькуль
Пшарт | Мургаб
Мургаб
Мургаб
Мургаб | Мургаб
Аличур | Гунт
Аксу
Зоркуль
Памир
оз. Сарез
Бартанг
Пяндж
Памир
Кызылсу
Муксу
Заалайский хр.
Заалайский хр.



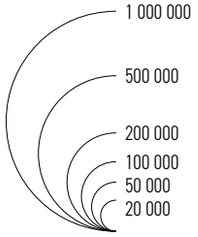
Составление карты: Экологическая сеть «Зой», сентябрь 2019 г.

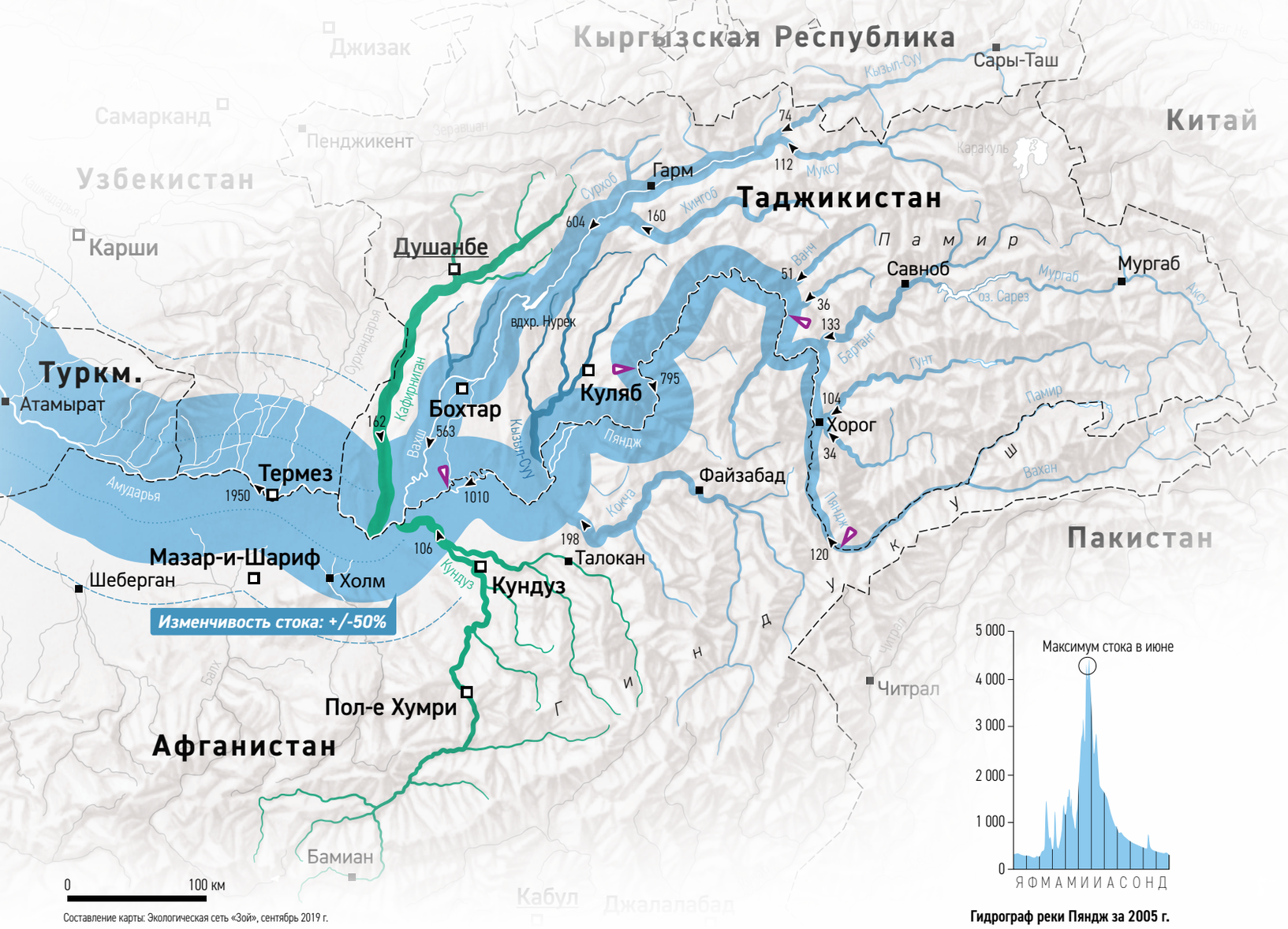
Таджикистан

Сеть наблюдений за состоянием природной среды

- Контроль качества воды
- Пункт наблюдения за состоянием атмосферного воздуха
- Станции, сгруппированные из-за недостатка места на карте
- Плотность населения

Население крупных городов





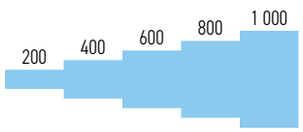
Составление карты: Экологическая сеть «Зой», сентябрь 2019 г.

Гидрограф реки Пяндж за 2005 г.

Расчетная оценка стока и паводка в районе Хамадони, Таджикистан

Верхняя часть бассейна Амударьи и гидрологическое сотрудничество

Шкала среднегодового стока (м³/с)



Гидрологический режим

- Ледниковое и снеговое питание
- Снеговое и ледниковое питание
- Снеговое и дождевое питание

- Гидрологическая станция на трансграничной реке
- 563 Среднегодовой сток (м³/с)

По Амударье, самой длинной и географически сложной реке Центральной Азии, проходит большая часть границы между Афганистаном и Таджикистаном. Точность гидрологических прогнозов для Амударьи зависит от сбора многочисленных данных наблюдений на ее основном стволе и притоках. Особенности режима приграничной зоны и случающиеся перестрелки на границе ограничивают возможности безопасного проведения наблюдений, поэтому надежные прогнозы для Амударьи – сложная задача. Соглашение между двумя странами об обмене гидрологическими данными способствовало расширению информации и улучшению понимания ситуации, однако данных о стоке реки по-прежнему недостаточно и поступают они нерегулярно. В рамках сотрудничества между странами и при поддержке международного сообщества изучаются возможности проведения более надежных наблюдений и разработки методов прогнозирования. Верхняя Амударья подвержена сезонным и ливневым паводкам, и сотрудничество Таджикистана с соседним Афганистаном может улучшить прогнозирование паводков и уменьшить опасность их разрушительных последствий.

Туркменистан

Гидрометеорологическая служба Туркменистана (Туркменгидромет) основана в 1926 году, а некоторые метеорологические станции страны ведут наблюдения уже свыше 100 лет. До недавнего времени Туркменгидромет был самостоятельной организацией, подчинявшейся Кабинету министров Туркменистана. В 2019 году в результате реформы служба была объединена с Министерством сельского хозяйства и охраны окружающей среды. Туркменгидромет полностью финансируется из государственного бюджета, а доля платных и договорных услуг пока незначительна. Вся основная информация предоставляется органам государственной власти и местного самоуправления, а также населению бесплатно.

Правительство Туркменистана осознает важность гидрометеорологической службы и вкладывает средства в ее модернизацию. Новое здание Туркменгидромета быстро стало известным в Ашхабаде благодаря огромному экрану на фасаде с картой и официальным прогнозом погоды. Национальная гидрометеорологическая служба насчитывает более 600 сотрудников, которые обслуживают сеть из почти 100 метеорологических и гидрологических станций по всей стране и заняты работой в различных областях – от прогнозирования погоды и морских наблюдений до агрометеорологических и гидрологических исследований и анализа климатических данных. Большинство наблюдений выполняется вручную, но метеорологические станции все чаще автоматизируются. Новая область деятельности для Туркменгидромета – изучение изменения климата – связана с тем, что страна чувствительна к последствиям глобального потепления, таким как увеличение числа жарких дней, дефицит воды, внезапные паводки и сели в горах и колебания уровня Каспийского моря.

Точность прогнозов погоды и предупреждений об опасных явлениях зависят от технической оснащенности, плотности сети наблюдений, опыта синоптиков и внедрения численных методов прогнозирования погоды. В ходе реализации проекта модернизации гидрометеорологических служб Центральной Азии и благодаря поддержке правительства страны, специалисты Туркменгидромета имели возможность повысить свою квалификацию, участвовали в обмене опытом и получили возможность использовать региональные модели прогнозирования погоды. В 2014 году Туркменистан подписал соглашение о сотрудничестве со странами бассейна Каспийского моря в области гидрометеорологии. На туркменском побережье Каспийского моря действуют 6 морских станций и 3 морских радара.

Национальная гидрометеорологическая служба Туркменистана в цифрах



625
сотрудников



50 метеостанций, в том числе автоматизированных
23 агрометеопоста



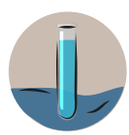
20
метеорологических и гидрологических станций, передающих данные в глобальную сеть наблюдений



0
станций наблюдения за лавинами



33
гидрологических поста



40
пунктов наблюдения за состоянием окружающей среды



meteo.gov.tm
официальный вебсайт и интернет-услуги



Центральный аппарат
Ашхабат



-27 м
2 200 м
высотный диапазон гидрометеорологических наблюдений



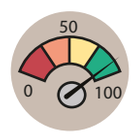
5
метеорологических и морских радиолокаторов



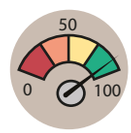
1
аэрологическая метеостанция



0
регулярных маршрутов мониторинга снежного покрова и ледников



Точность метеорологических прогнозов
85-90%
на 1-7 дней



Точность гидрологических прогнозов
80-90%

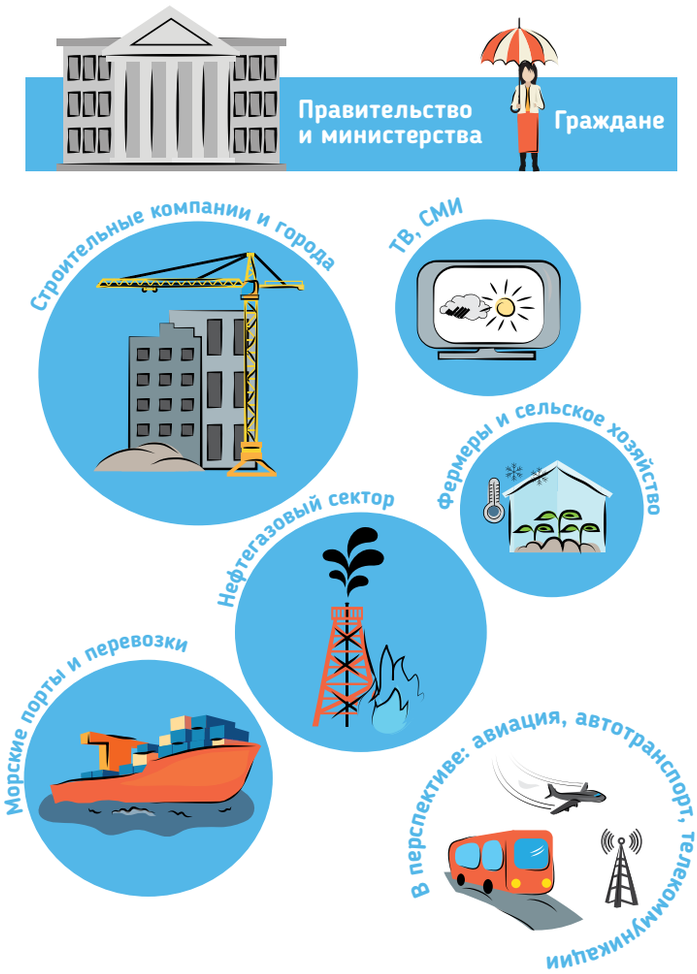
Данные на ноябрь 2019 г.

Кроме основных потребителей гидрометеорологической информации – правительственных органов и населения – услугами гидрометеорологической службы в Туркменистане пользуются строительные фирмы, транспортные и энергетические компании и фермерские хозяйства.

Бурный рост жилищного и коммерческого строительства стимулирует спрос на климатическую информацию, а энергетические и транспортные компании являются постоянными потребителями специализированной информации Туркменгидромета, необходимой им для обеспечения безопасности работ на земле, в море и в воздухе. Аэропорты и авиакомпании Туркменистана получают услуги на основе соглашений о взаимовыгодном сотрудничестве.

Одна из главных проблем для сельского хозяйства – достаточное количество воды для полива хлопка, пшеницы, фруктов и овощей. Водопользователи в верхнем течении рек, как правило, получают достаточно воды, но ближе к Аральскому морю ощущается нехватка воды. Пока не очень большой, но быстро развивающийся частный фермерский сектор инвестирует в новые культуры и нуждается в гидрометеорологической информации, отвечающей его потребностям, включая локальные и конкретные метеорологические данные и предупреждения об опасных явлениях, таких как жара, морозы и пыльные бури, которые могут повлиять на сельскохозяйственные культуры и животных. Туркменгидромет все чаще предоставляет данные фермерам на основе индивидуальных запросов и готовит агрометеорологические прогнозы и обзоры для сельскохозяйственных предприятий страны.

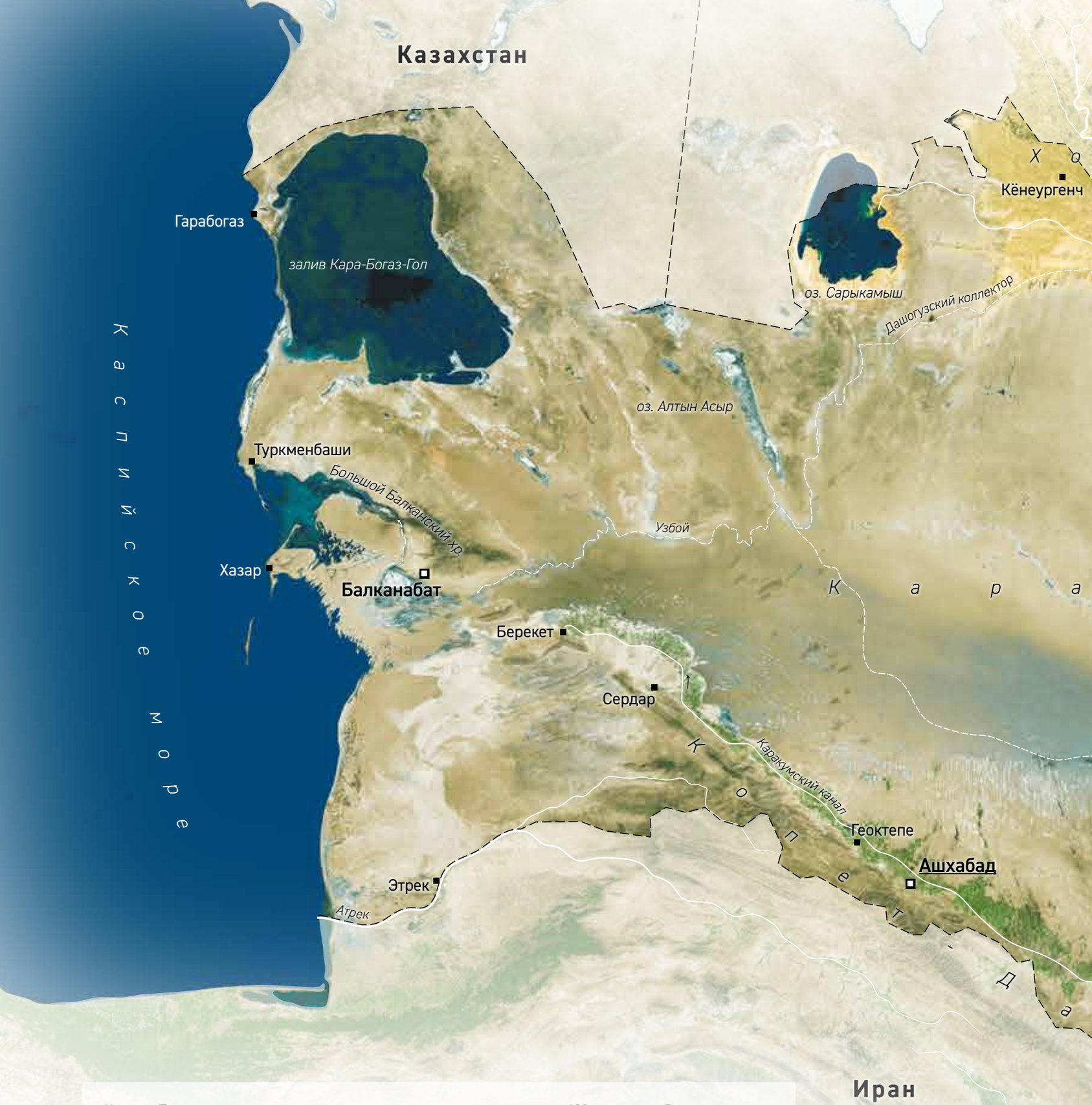
Основные потребители гидрометеорологической информации в Туркменистане



Получатели бесплатной базовой информации, включая предупреждения и прогнозы

Пользователи специализированных отраслевых платных услуг и информации

Размер круга, обозначающего отрасль, пропорционален доле или стоимости потребляемых платных гидрометеорологических услуг



Климат Туркменистана, расположенного на юге Центральной Азии, жаркий и сухой. Часть территории страны занимают обширные песчаные пустыни. Население страны проживает в основном в предгорьях, на побережье Каспийского моря и вдоль Амударьи. Самая крупная пустыня страны – Каракумы (площадью 350 000 км^2) – вдвое больше территории соседнего Таджикистана. Осадков выпадает мало, в центральных районах страны в среднем всего 100 мм в год. В горах осадков больше – до 400 мм в год, они выпадают чаще и могут вызывать разрушительные паводки и сели. Летняя температура в Ашхабаде, самой жаркой столице Центральной Азии, достигает 40 °C, а в Репетекском государственном заповеднике может подниматься до 50 °C. Зима мягкая, но вторжение холодного арктического воздуха может приводить к понижению температуры воздуха до минус 30 °C.

0 100 км

Составление карты: Экологическая сеть «Зой», сентябрь 2019 г.

Туркменистан

Земельный покров и ландшафты





Составление карты: Экологическая сеть «Зой», сентябрь 2019 г.

Туркменистан

Сеть метеорологических наблюдений





Составление карты: Экологическая сеть «Зой», сентябрь 2019 г.


Туркменистан
Сеть гидрологических наблюдений
Гидрологическая станция на реке или озере
Етрек | Етрек
Название станции, название реки/озера
Морской радиолокатор
Среднегодовое количество осадков
0
500
1 000 мм
р е з м
к у м
Дашогуз
Дарганата | Амударья
Узбекистан
Туркменабат
Гюнорта
Коллектор Гызыл Бурун
Большой туркменский коллектор
Гунорта | коллектор Жанбуй
Гундогар | Амударья
Амударья
Керки | Амударья
Керки
Магданлы
Басгатлы
Амударья
Горы
Кугитанг
Койтен | Кугитанг
Каракумский канал
Жамет | Каракумский канал
Мары
Байрамали
Зейд | Зейдское вдхр.
Мукры | Амударья
Келиф | Амударья
Теджен
Денижан | вдхр. Ханховуз.
Ёлётен
Каракумский канал 475 км
Каракумский канал
Теджен
Серахс
Сарыязы | вдхр. Сарыязы
Мургаб
Тагтабазар | Мургаб
Союналы | Мургаб
Гульжал | Кашан
Пулыхатын | Теджен
Кушка
Афганистан
Серхетабат



Туркменистан

Сеть наблюдений за состоянием природной среды

- Контроль качества воды
- Пункт наблюдения за состоянием атмосферного воздуха
- Станции, сгруппированные из-за недостатка места на карте
- Плотность населения

Население крупных городов

- 1 000 000
- 500 000
- 200 000
- 100 000
- 50 000
- 20 000

Составление карты: Экологическая сеть «Зой», сентябрь 2019 г.



Побережье Каспийского моря, Туркменистан



Каспийский тюлень, Туркменистан

Узбекистан

Гидрометеорологическая служба Республики Узбекистан (Узгидромет) была основана в мае 1921 года. Первая метеорологическая станция страны «Ташкент-Обсерватория» ведет наблюдения с 1867 года. В советское время Ташкент был гидрометеорологическим центром республик Средней Азии, в настоящее время Узгидромет служит Региональным специализированным метеорологическим центром ВМО для стран Центральной Азии, производит численные расчеты для региона, проводит исследования в области изменения климата и обучение специалистов. Научно-исследовательский институт при Узгидромете (НИГМИ) проводит разнообразные исследования в области гидрометеорологии и экологии. При Узгидромете действует гидрометеорологический колледж, который готовит наблюдателей и специалистов младшего звена.

Узгидромет развивает и совершенствует сеть наблюдений, состоящую из 85 метеорологических станций, 34 агрометеорологических постов и 132 гидрологических постов. В службе занято более 2 200 человек. Программа модернизации Узгидромета, в основном финансируемая государством, направлена на улучшение условий работы, расширение автоматизации и внедрение современных методов гидрометеорологического прогнозирования. Международные организации оказывают поддержку модернизации Узгидромета путем поставки автоматического оборудования для гидрометеорологического наблюдения и мониторинга окружающей среды.

Экологический мониторинг качества воздуха ведется в 25 городах на 60 пунктах отбора проб, качества воды – на 60 водоемах в 100 точках, а радиационного фона – на 40 метеорологических станциях. На 10 участках водоемов Ташкентской области проводятся гидробиологические наблюдения. В Чаткальском заповеднике работает станция комплексного фонового мониторинга природной среды.

Национальная гидрометеорологическая служба Узбекистана в цифрах



2 200
сотрудников



85 метеостанций, в том числе автоматизированных
34 агрометеопоста



30
метеорологических и гидрологических станций, передающих данные в глобальную сеть наблюдений



3
станции наблюдения за лавинами



132
гидрологических поста



150
пунктов наблюдения за состоянием окружающей среды



meteo.uz
официальный вебсайт и интернет-услуги



Центральный аппарат
Ташкент



50 м
3 000 м
высотный диапазон гидрометеорологических наблюдений



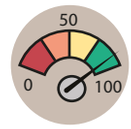
3
метеорологических радиолокатора



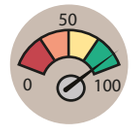
1
аэрологическая метеостанция



5
регулярных маршрутов мониторинга снежного покрова и ледников



Точность метеорологических прогнозов
90-95%
на 1-7 дней



Точность гидрологических прогнозов
80-90%

Данные на ноябрь 2019 г.

Узгидромет поддерживает сайт с данными о фактических и ожидаемых погодных условиях на территории республики, гидрологической и агрометеорологической информацией, а также с информацией о состоянии окружающей среды. Наиболее активным пользователем специализированной гидрометеорологической информации в Узбекистане является авиация. Среди других потребителей выделяются строительные компании, предприятия энергетики и дорожного транспорта.

Поскольку около половины населения Узбекистана проживает в сельской местности и занимается сельским хозяйством, погодная и агрометеорологическая информация имеет жизненно важное значение для продовольственной и водной безопасности. В стране появляется все больше частных хозяйств с теплицами и фруктовыми садами, ориентированных как на экспорт, так и на удовлетворение внутреннего спроса, поэтому фермеры все чаще обращаются за местными данными о погоде. Узгидромет стремится удовлетворять растущий спрос, улучшать и расширять агрометеорологическое обслуживание.

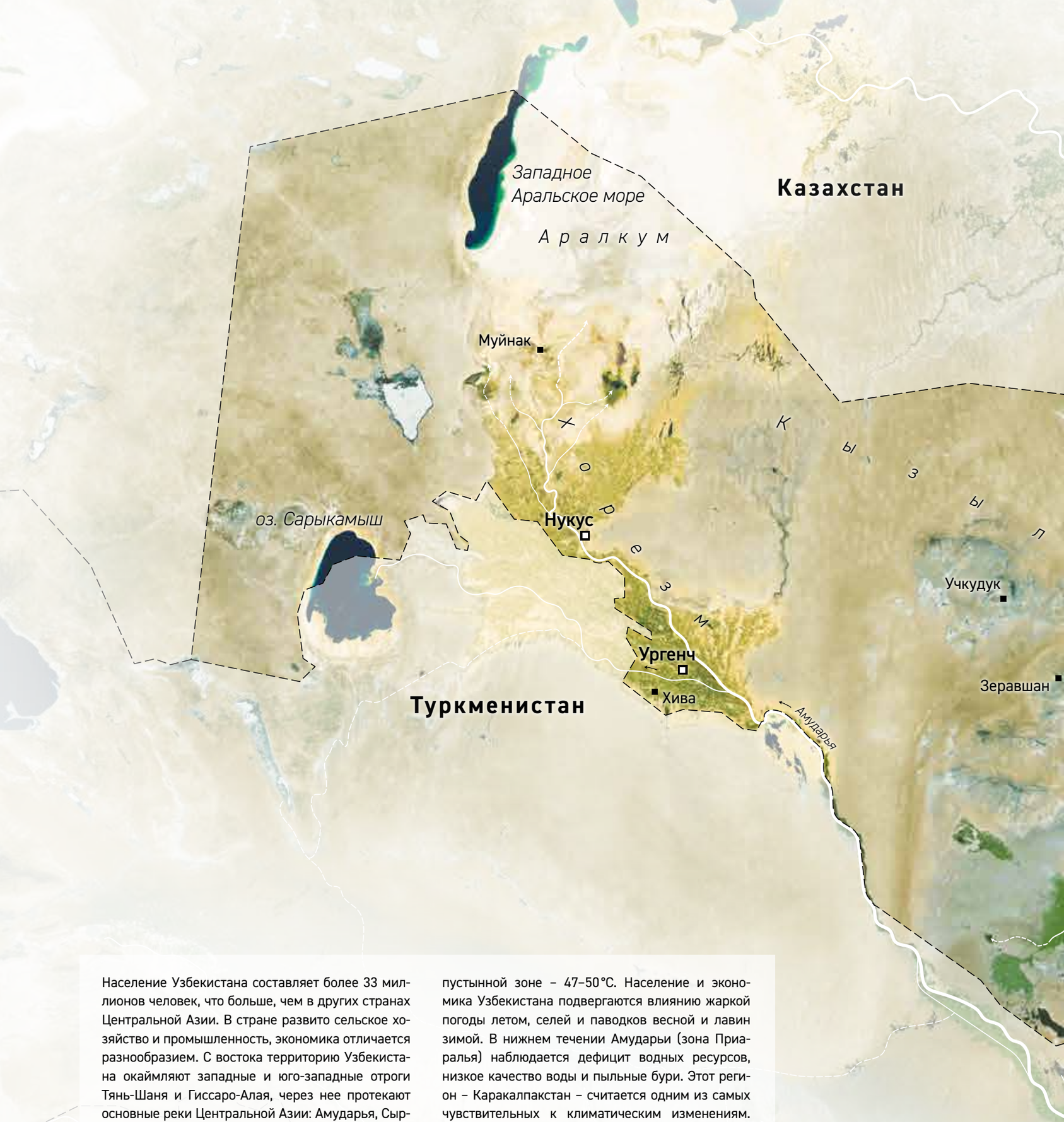
Основные потребители гидрометеорологической информации в Узбекистане



Получатели бесплатной базовой информации, включая предупреждения и прогнозы

Пользователи специализированных отраслевых платных услуг и информации

Размер круга, обозначающего отрасль, пропорционален доле или стоимости потребляемых платных гидрометеорологических услуг



Население Узбекистана составляет более 33 миллионов человек, что больше, чем в других странах Центральной Азии. В стране развито сельское хозяйство и промышленность, экономика отличается разнообразием. С востока территорию Узбекистана окаймляют западные и юго-западные отроги Тянь-Шаня и Гиссаро-Алая, через нее протекают основные реки Центральной Азии: Амударья, Сырдарья, Зеравшан, – но в пределах Узбекистана формируется только около 10 процентов водных ресурсов этих рек. Климат страны резко континентальный, с жарким летом и неустойчивой зимой. Средняя температура июля составляет 32–37 °C, максимальная достигает 43–45 °C, а на юге и в пустынной зоне – 47–50 °C. Население и экономика Узбекистана подвергаются влиянию жаркой погоды летом, селей и паводков весной и лавин зимой. В нижнем течении Амударьи (зона Приаралья) наблюдается дефицит водных ресурсов, низкое качество воды и пыльные бури. Этот регион – Каракалпакстан – считается одним из самых чувствительных к климатическим изменениям. В западных и пустынных районах Узбекистана в год выпадает около 100 мм осадков, а в горах – 800 мм. Темпы роста температуры составляют 0,27 °C в десятилетие, увеличивается количество дней с высокой температурой.

0 100 km

Составление карты: Экологическая сеть «Зой», сентябрь 2019 г.

Узбекистан

Земельный покров и ландшафты




Казахстан
Туркменистан
Актумсук
Каракалпакия
Западное Аральское море
Аралкум
Жаслык
Муйнак
Кунград
Тахтакупыр
Чимбай
Хорезмская область
Нукус
Тахиаташ
оз. Сарыкамыш
Кызылкумы
Учкудук
Бустон
Гурлен
Ургенч
Бузаубай
Зеравшан
Хива
Тюямуюн
Амударья
Джангельды
Кызыл-Рават
Каракуль
Метеорологическая станция
Агрометеорологические и метеорологические посты
Автоматизированные метеорологические станции
Станции, передающие данные в Интегрированную глобальную систему наблюдений ВМО (ИГСНВ)
Станции, сгруппированные из-за недостатка места на карте
Научные станции и пункты наблюдений на ледниках
Метеорологическая радиолокационная станция *
Прогнозирование лавинной опасности
Среднегодовая температура
-10
0
10
20 °C
* Дальность действия метеорологического радиолокатора указана приблизительно и зависит от местоположения и типа оборудования
0
100 км
Составление карты: Экологическая сеть «Зой», сентябрь 2019 г.

Узбекистан

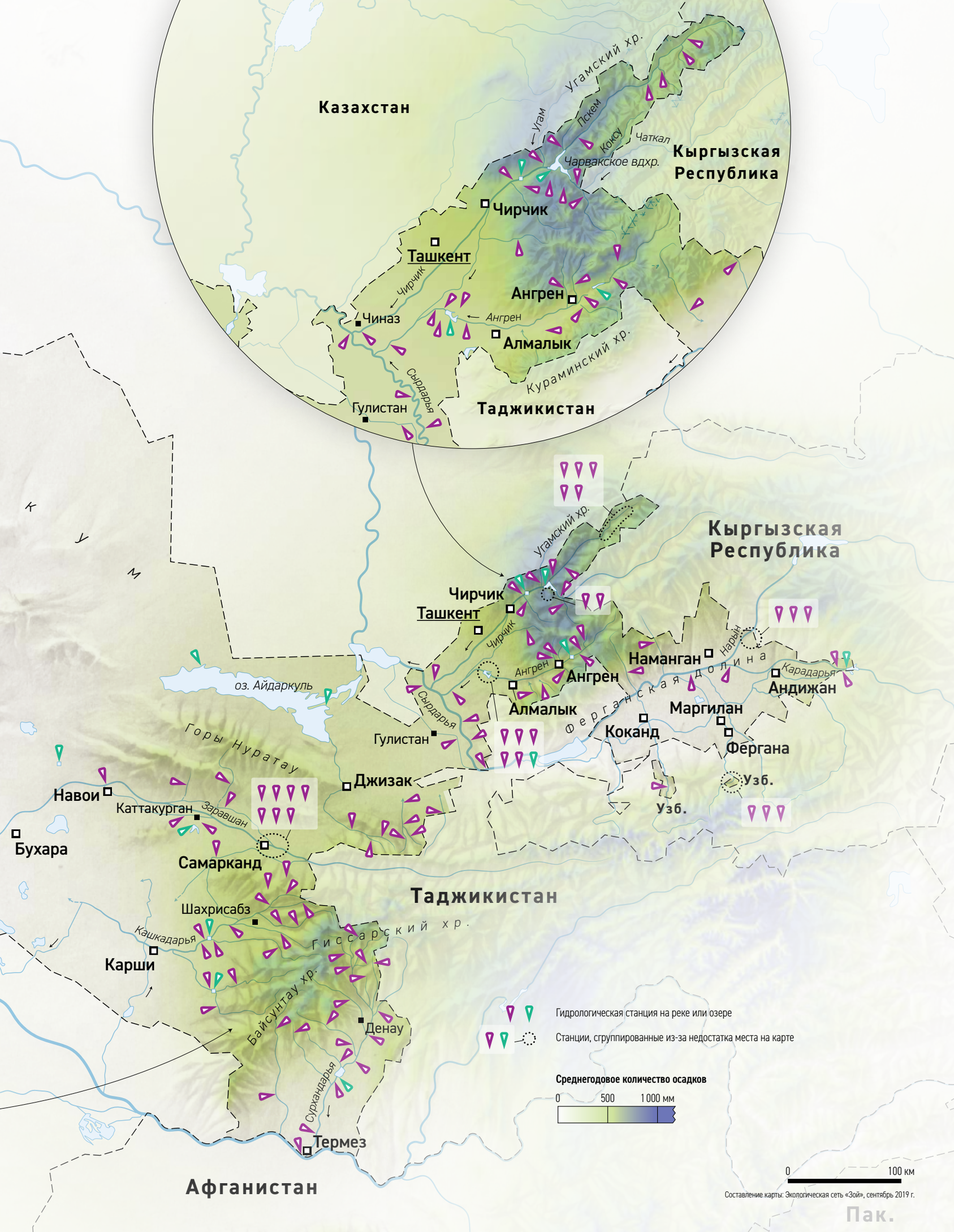
Сеть метеорологических наблюдений

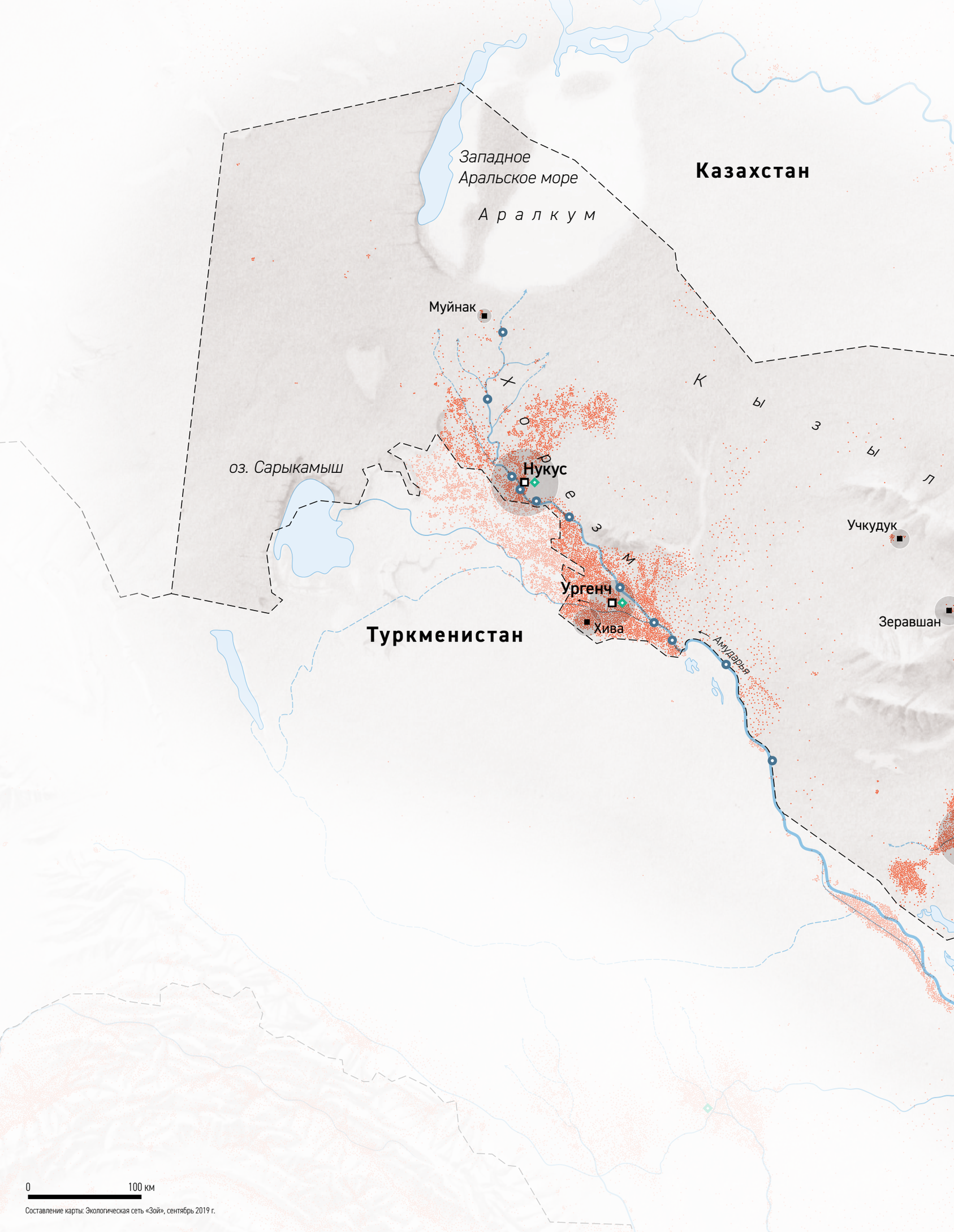


Узбекистан

Гидрологическая наблюдательная сеть



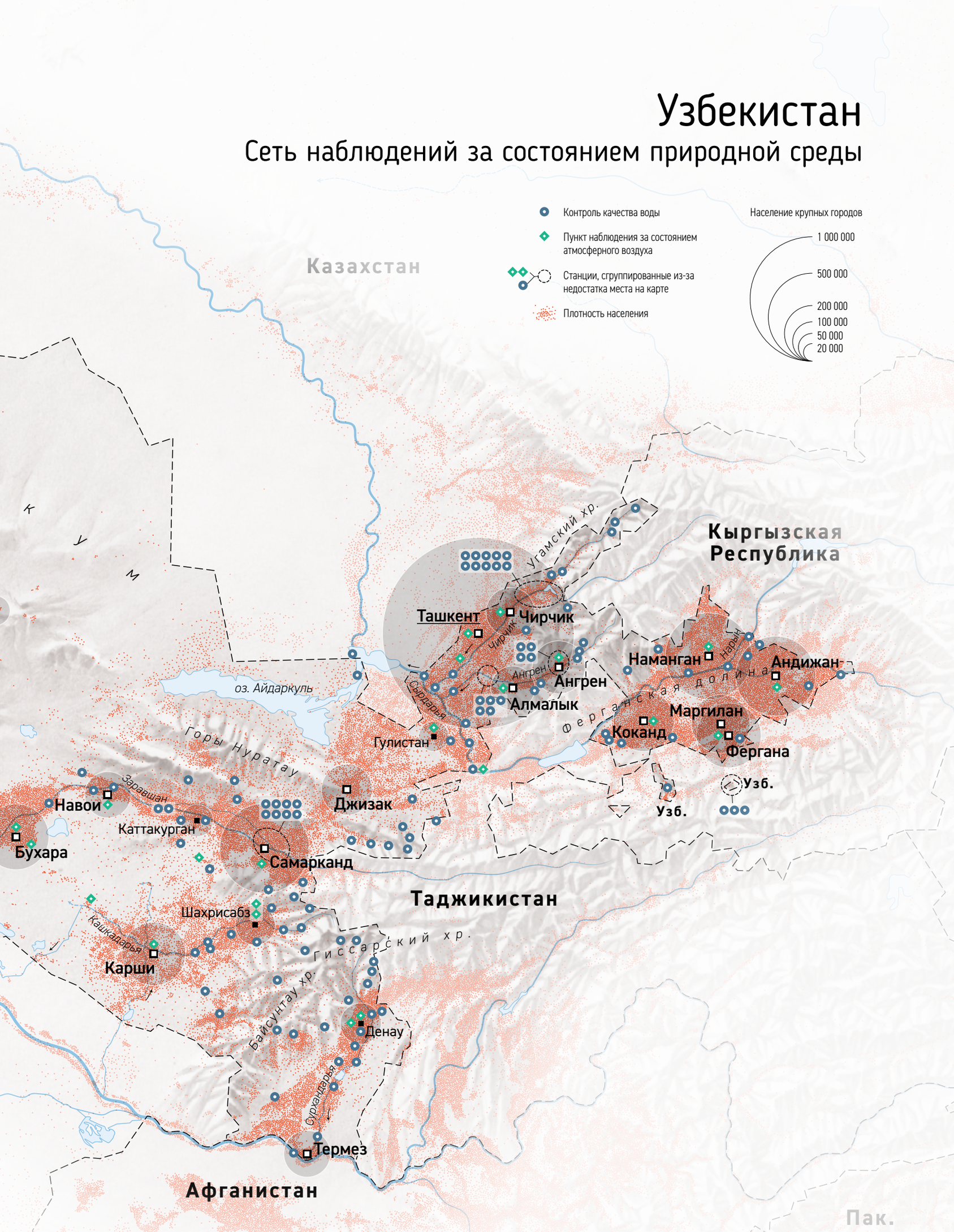

Казахстан
Угамский хр.
Угам
Пскем
Коксу
Чаткал
Чарвакское вдхр.
Кыргызская Республика
Чирчик
Ташкент
Чирчик
Ангрен
Чиназ
Ангрен
Алмалык
Сырдарья
Кураминский хр.
Гулистан
Таджикистан
Угамский хр.
Кыргызская Республика
Чирчик
Ташкент
Чирчик
Ангрен
Ангрен
Наманган
Нарын
Карадарья
Андижан
оз. Айдаркуль
Сырдарья
Алмалык
Ферганская долина
Маргилан
Горы Нуратау
Гулистан
Коканд
Фергана
Джизак
Узб.
Узб.
Навои
Каттакурган
Заравшан
Бухара
Самарканд
Таджикистан
Шахрисабз
Гиссарский хр.
Кашкадарья
Карши
Байсунтау хр.
Денау
Сурхандарья
Термез
Афганистан
Гидрологическая станция на реке или озере
Станции, сгруппированные из-за недостатка места на карте
Среднегодовое количество осадков
0
500
1 000 мм
0
100 км
Составление карты: Экологическая сеть «Зой», сентябрь 2019 г.
Пак.



Составление карты: Экологическая сеть «Зой», сентябрь 2019 г.

Узбекистан

Сеть наблюдений за состоянием природной среды



6

Совершенствование услуг гидрометеорологических служб

Гидрометорологические службы стараются удовлетворять растущие потребности пользователей в метеорологической и гидрологической информации, необходимой им для различных видов деятельности, и совершенствуют свои услуги.





Планы и результаты модернизации

Профессиональная подготовка

До модернизации



После модернизации



В течение многих лет сотрудники гидрометеослужб вели наблюдения вручную и имели мало возможностей для повышения квалификации в области новых методов и оборудования. Реализация проектов модернизации позволила многим специалистам участвовать в национальных и международных семинарах и тренингах, опубликовать руководства для использования в сетях наблюдения и специализированных службах. Учебные центры, созданные в рамках проектов и инициатив модернизации, оснащены хорошо оборудованными классами и позволяют специалистам пройти подготовку как очно, так и дистанционно.

Сеть наблюдений

До модернизации



После модернизации



До модернизации персонал станций использовал базовые приборы, которые постепенно устаревали. Сейчас сети наблюдения включают автоматизированные метеорологические и гидрологические станции – это улучшает качество и ускоряет сбор данных, связанных с потенциальными опасностями. Кроме того, предполагаются обновление ключевых станций и установка нового оборудования – измерителей водного потока, термометров для воды и приборов для мониторинга испарения.

Точность прогнозов

До модернизации



После модернизации



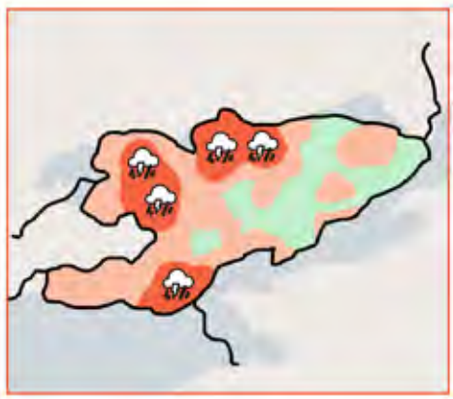
Идет переход от работы с данными на бумаге к цифровым методам. Центр обработки данных и система связи получают собранные на местах гидрометеорологические данные и распределяют их по соответствующим подразделениям для обработки и анализа. В лабораториях размещены современное калибровочное оборудование и измерительные приборы. Климатическая служба располагает новым программным обеспечением и базами данных. На интернет-сайтах представлена продукция для широких слоев населения, отраслей экономики и других пользователей, а также для сотрудников гидрометцентров.

Заблаговременное предупреждение об опасных погодных явлениях

До модернизации



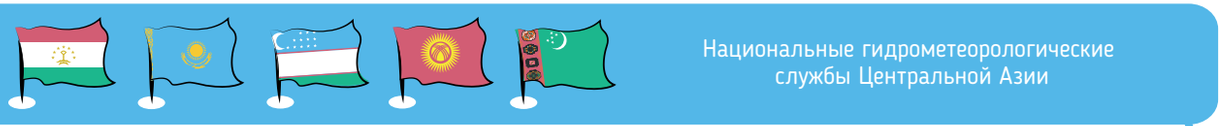
После модернизации



Из-за ограниченного числа станций, которые не могли обеспечить достаточный охват территории, отсутствия программного обеспечения и других инструментов, синоптики были ограничены в возможностях для предоставления точных и своевременных предупреждений об экстремальных погодных условиях. Модернизация позволила синоптикам делать более точные прогнозы и подкреплять их визуальным рядом, что позволяет пользователям с легкостью разобраться в сводках. Число неоправданных предупреждений уменьшилось, а СМИ стали чаще транслировать информацию о погоде.

Региональное и международное сотрудничество

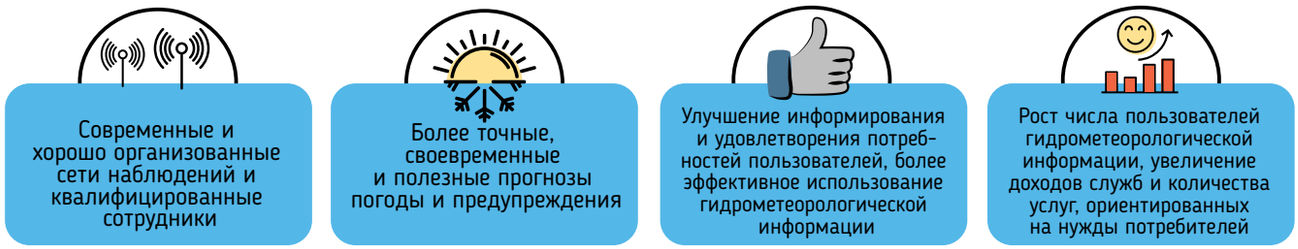




Области сотрудничества

- Сети и методы наблюдений
- Специалисты и квалификация
- Прогностические модели и информационная продукция
- Обработка и хранение данных
- Современное оборудование
- Услуги в области климатической информации
- Системы раннего предупреждения
- Анализ и меры в области изменения климата

Результаты сотрудничества



Национальные гидрометцентры региона имеют множество возможностей для сотрудничества друг с другом, с соседними государствами и с региональными и международными организациями. Партнерство в области разработки и использования аналитических инструментов может касаться сетей и методов наблюдений, моделей и продуктов прогнозирования, обработки и хранения данных, оценки изменения климата. К другим областям относятся людские ресурсы и навыки, инновационные технологии, климатические услуги и системы раннего предупреждения.

Гидрометеорологическая информация на службе природы и человека



Окружающая среда



Многолетний мониторинг и основные показатели состояния окружающей среды



Уменьшение выбросов токсичных веществ



Экономия воды и сокращение загрязненного стока с полей для улучшения качества воды



Помощь в решении глобальных проблем в области окружающей среды



Улучшение состояния окружающей среды на местном уровне

Социальные аспекты



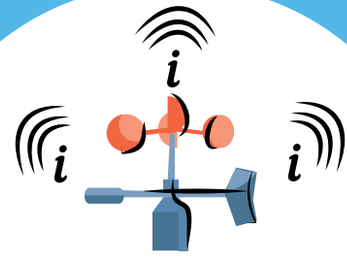
Безопасность и защита населения



Информация и данные для научных исследований



Безопасность, комфорт, информация и удобство для людей



Экономические аспекты



Уменьшение потерь урожая от мороза, града и засухи



Увеличение объемов сельскохозяйственного производства



Более эффективное использование сельскохозяйственной техники и удобрений



Уменьшение расхода топлива за счет улучшения планирования маршрутов



Более точное планирование авиарейсов



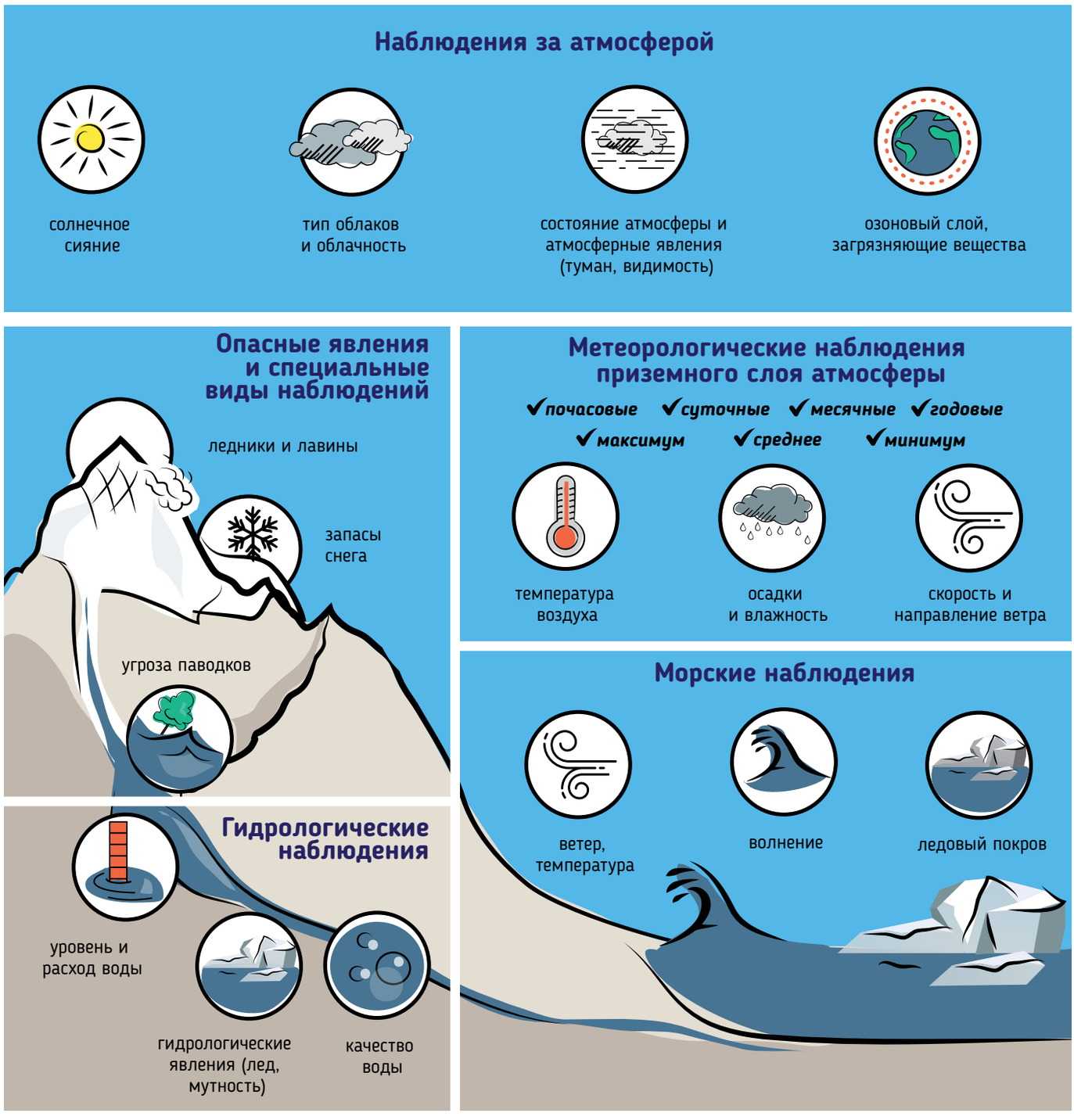
Эффективность планирования перевозок и торговых операций

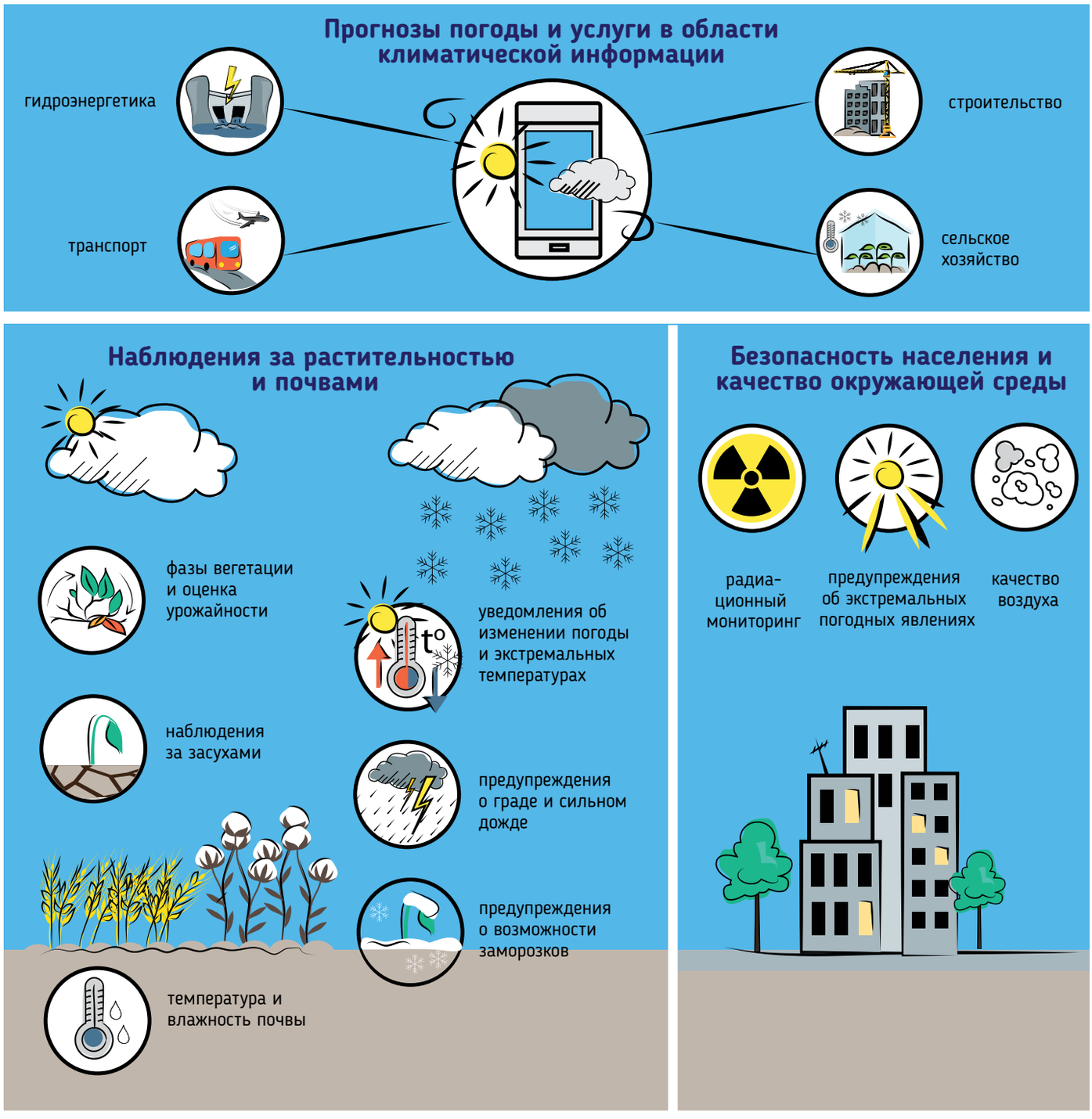


Уменьшение опасности стихийных бедствий, сокращение затрат на поисково-спасательные работы

Гидрометеорологической информацией пользуются широкие слои населения, а также руководители, плановики и аналитики в области охраны окружающей среды, социальной и экономической деятельности. И всем им использование таких данных приносит пользу. Гидрометеорологическая информация необходима для определения показателей состояния окружающей среды, она дает сведения для разработки стратегий по управлению охраной окружающей среды. Ее польза для общества заключается в общественной охране, обеспечении безопасности и комфортных условий проживания, а также во вкладе в научные исследования. Экономическая польза значительна в отраслях сельского хозяйства и транспорта, кроме того использование прогнозов позволяет своевременно реагировать на чрезвычайные ситуации.

Обзор видов наблюдений и услуг гидрометеорологических служб




Прогнозы погоды и услуги в области климатической информации
гидроэнергетика
транспорт
строительство
сельское хозяйство
Наблюдения за растительностью и почвами
фазы вегетации и оценка урожайности
наблюдения за засухами
температура и влажность почвы
уведомления об изменении погоды и экстремальных температурах
предупреждения о граде и сильном дожде
предупреждения о возможности заморозков
Безопасность населения и качество окружающей среды
радиа-ционный мониторинг
предупреждения об экстремальных погодных явлениях
качество воздуха

Новшества в работе гидрометеорологических служб Центральной Азии с 2020 года

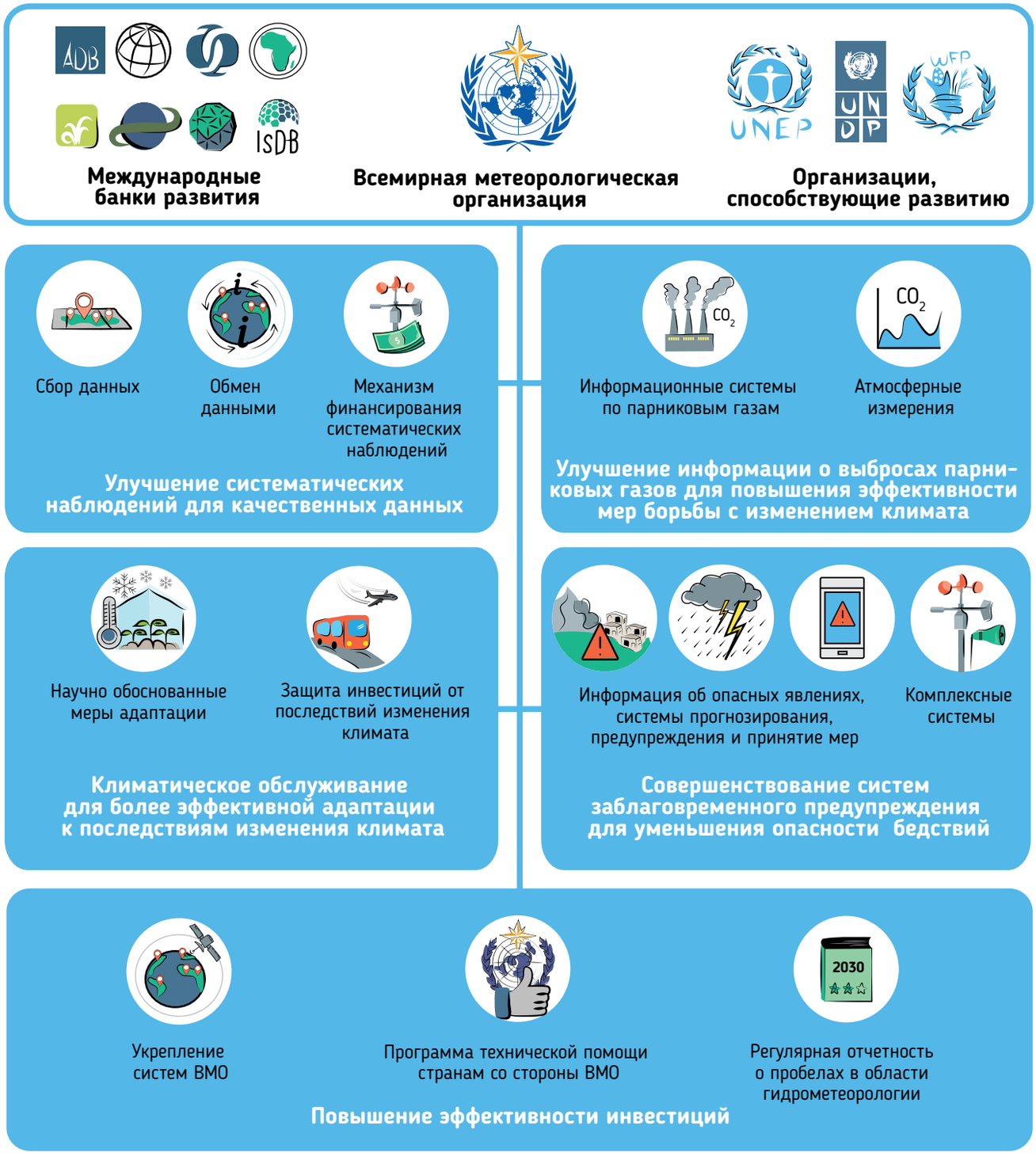


В 2020 году улучшение разрешающей способности моделей погоды до 6 км x 6 км позволит повысить пространственную точность численных прогнозов в регионе. Данный инструмент все еще нуждается в испытаниях и проработке, однако предполагается, что он улучшит прогнозирование на местном уровне. Скорость Интернета в регионе, вероятно, все еще будет оставаться слишком низкой для передачи больших объемов данных, необходимых для численного прогнозирования, но появление облачных вычислений позволяет гидрометцентрам Центральной Азии подключаться к большим данным на той скорости, которая для них доступна. Облачные вычисления имеют дополнительное преимущество, которое заключается в обеспечении лучшей защиты от кибератак.



Из-за специфики возникновения внезапных паводков в отдельных частях региона их достаточно трудно прогнозировать, и поэтому они по-прежнему представляют собой основную угрозу, особенно в горных районах. Благодаря достижениям в области численного прогнозирования в сочетании с системами реагирования на внезапные наводнения прогнозы начинают улучшаться, и в скором времени в Центральной Азии доступна обновленная версия системы с улучшенной точностью предупреждений о внезапных наводнениях на период от 3 до 36 часов и, возможно, более.

Сотрудничество в области гидрометеорологии



Инициатива ВМО и Всемирного банка – международный альянс сотрудничества в области развития гидрометеорологических служб – направлена на достижение согласованности и координации между гидрометеорологическими службами и сокращение разрыва между развитыми и развивающимися странами в их способности реагировать на погодные, водные и климатические риски. В декабре 2019 года двенадцать международных организаций: Адаптационный фонд, Африканский банк развития, Азиатский банк развития, Европейский банк реконструкции и развития, Глобальный экологический фонд, Зеленый климатический фонд, Исламский банк развития, Программа развития ООН, Программа ООН по окружающей среде, Всемирный банк, Всемирная продовольственная программа и Всемирная метеорологическая организация — подписали соглашение о создании альянса.

Перспективы развития

Стратегия оказания услуг ВМО

Всемирная метеорологическая организация реализует стратегию предоставления услуг, направленную на оказание помощи национальным метеорологическим и гидрологическим службам. Она опирается на шесть базовых элементов:

- оценка потребностей и решений пользователей;
- разработка и предоставление услуг в соответствии с потребностями пользователей;
- оценка и мониторинг эффективности и результатов обслуживания;
- улучшенная система предоставления услуг;
- развитие навыков, необходимых для качественного предоставления услуг;
- обмен передовым опытом и знаниями.

Основная идея стратегии заключается в том, чтобы сделать гидрометеорологические службы более ориентированными на предоставление услуг, и эти шесть элементов формируют основу для достижения данной цели.

Подход Всемирного банка к модернизации

Подход Всемирного банка к модернизации гидрометеослужб подчеркивает взаимосвязь между государственным и частным секторами, а также поставщиками и пользователями услуг и основан на стратегии предоставления услуг ВМО. По мнению Всемирного банка, эффективные услуги должны быть доступными и своевременными, надежными и адаптируемыми к нуждам пользователя, применимыми на практике, полезными, заслуживающими доверия, оперативными и гибкими, устойчивыми и расширяющимися. Движущими факторами эффективного предоставления услуг являются переход к открытым данным, высокая потребность в эффективности, социальные и технологические изменения, развитие национальной политики в области снижения риска стихийных бедствий, новые рынки услуг.

В дополнение к системам предоставления услуг Всемирный банк рассматривает производственные системы и системы поддержки как часть того, что он называет "системой систем". Производственные системы включают в себя мониторинг и наблюдения, моделирование, прогнозирование и предупреждения. Вспомогательные – включают в себя информационно-коммуникационные технологии, управление качеством, научные исследования и разработки и формирование потенциала.
Обоснование Всемирного банка касательно модернизации гидрометеорологических систем начинается с тезиса о том, что страны с высоким уровнем дохода продемонстрировали преимущества использования точной, действенной метеорологической, климатической и гидрологической информации, которая способна смягчить последствия экстремальных погодных явлений, предоставляя властям возможность принимать своевременные меры реагирования на основе своевременных предупреждений. Эти страны обязаны своим успехом инвестициям в свои гидрометеорологические службы и в научные исследования и разработки, а также стимулированию развития дополнительных услуг, оказываемых в частном порядке.

В связи с ростом числа опасных явлений изменяются потребности пользователей гидрометеослужб. Они, в свою очередь, должны реагировать на такие изменения и предоставлять практически применимую информацию. Для этого требуются люди и знания, и для решения этой задачи Всемирный банк опирается на многолетний опыт в области наращивания потенциала через развитие бизнеса и обучение персонала гидрометцентров, заинтересованных сторон и конечных пользователей.

Всемирный банк считает, что обучение без отрыва от работы – один из самых эффективных, исключение может быть сделано только для подготовки инструкторов, которые впоследствии будут проводить подготовку на национальном уровне. Сотрудники национальных гидрометцентров нуждаются не только в знании основных дисциплин и принципов работы в глобальном метеорологическом партнерстве, но и в обучении деловой практике, принципам ведения социальных сетей и информационно-коммуникационным технологиям.

Внедрение новых бизнес-моделей вызывает озабоченность у гидрометеослужб, которые нуждаются в модернизации для удовлетворения новых потребностей в услугах. Двумя важнейшими элементами этой модернизации являются стратегический план, в котором излагаются цели гидрометцентров и средства их достижения, и рабочая концепция.

Модернизация инфраструктуры касается системы мониторинга и наблюдения, моделирования, прогнозирования и информационно-коммуникационных технологий. Этот краткий перечень систем скрывает длинный список конкретных потребностей – от совершенствования дистанционного зондирования и наземных наблюдений до внедрения оборудования связи, отвечающего стандартам ВМО, а также восстановления и модернизации различных систем.

Литература

Информация о состоянии и тенденциях изменения климата

Источники: национальные сообщения по РКИК ООН → https://unfccc.int/process-and-meetings/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-convention/national-communications-and-biennial-update-reports-non-annex-i-parties/national-communication-submissions-from-non-annex-i-parties и Северо-Евразийский климатический центр → http://seakc.meteoinfo.ru/climatemonitoring/climatmonitr

Снимки со спутника (карты)

Esri, Digital Globe, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, Geo Eye, Управление обслуживания фермеров Министерства сельского хозяйства США (USDA FSA), Геологическая служба США (USGS), Aerogrid, IGN, IGP

Годовое количество осадков и температура (карты)

Источник: WorldClim (→ www.worldclim.org, Fick, S.E. and R.J. Hijmans, 2017, 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. International Journal of Climatology (ФикС.Е. иР.Дж. Хиджмас, 2017. Климатические модели с пространственным разрешением 1 км для материковой поверхности земли. Международный журнал климатологии)); дополнено национальными климатическими данными

Метеорологические и гидрологические станции и пункты экологического мониторинга (карты)

Источники: национальная гидрометеорологическая служба Казахстана (http://www.kazhydromet.kz/ru и http://maps.hydromet.kz/), национальная гидрометеорологическая служба Кыргызской Республики (http://meteo.kg/), национальная гидрометеорологическая служба Таджикистана (http://meteo.tj/), национальная гидрометеорологическая служба Туркменистана (http://meteo.gov.tm/tm/), национальная гидрометеорологическая служба Узбекистана (https://www.meteo.uz/)

Годовой речной сток (карты)

Источник: Глобальный центр данных по стоку → https://www.bafg.de/GRDC; дополнено национальными гидрологическими данными

Разделы, касающиеся конкретных стран, созданы на основе экспертных интервью, данных и карт, собранных во время страновых визитов представителей экологической сети Zoï и обсуждений со специалистами национальных гидрометеорологических центров: Туркменистана — в ноябре 2018 года, Узбекистана, Казахстана, Таджикистана и Кыргызской Республики — в декабре 2018 года.

Полезные ссылки:

Глобальный фонд по снижению опасности стихийных бедствий и восстановлению (GFDRR) → https://www.gfdrr.org/en

Материалы Всемирного банка по проекту модернизации гидрометеорологических служб в странах Центральной Азии, справочная информация и отчеты о ходе работы → https://projects.worldbank.org/en/projects-operations/project-detail/P164780?lang=en

Всемирный банк, 2019 г. Weathering the Change: How to Improve Hydromet Services in Developing Countries? (Преодоление перемен: как улучшить гидрометеорологическое обслуживание в развивающихся странах?)

Всемирная метеорологическая организация, 2014 г. The WMO Strategy for Service Delivery and Its Implementation Plan (Стратегия ВМО в области предоставления обслуживания и план ее осуществления)

Всемирная метеорологическая организация, 2015 г. Valuing Weather and Climate: Economic Assessment of Meteorological and Hydrological Services (Значение погоды и климата: экономическая оценка метеорологических и гидрологических служб)

Всемирная метеорологическая организация (ВМО) → http://www.wmo.int

Национальный центр климатических данных при Национальном управлении океанических и атмосферных исследований США (NCDC NOAA) → http://www.ncdc.noaa.gov и учебные материалы в области погоды и атмосферы Национального управления океанических и атмосферных исследований США (NOAA) → https://www.noaa.gov/education/resource-collections/weather-atmosphere-education-resources

Список фотографий

Стр. 7: горное пастбище, Кыргызская Республика © В. Новиков; Центр управления кризисными ситуациями, Министерство чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики © К. Штульбергер для Всемирного банка

Стр. 19: Каршинский магистральный канал, Узбекистан © В. Новиков; хлопковое поле © М. Мергели (www.mergili.at)

Стр. 35: автоматизированная метеорологическая станция Сангистон, Таджикистан © Таджикгидромет для Всемирного банка

Стр. 36: здание Казгидромета в Алматы © З. Гайнулина для журнала «Vласть»

Стр. 37: проверка оборудования, Таджикистан © К. Штульбергер для Всемирного банка; метеорологическая будка, Туркменистан © М. Либерт

Стр. 42: автоматическая метеорологическая станция на леднике Баркрак © Узгидромет

Стр. 44: наблюдение ледников Памира, Таджикистан © М. Мергели (www.mergili.at) и Таджикгидромет

Стр. 51: автоматизированный гидрологический пост, Ёзганд, Таджикистан © Таджикгидромет для Всемирного банка; отдел прогнозов, Таджикистан © К. Штульбергер для Всемирного банка

Стр. 52: Гидрометеофонд, Кыргызская Республика © К. Штульбергер для Всемирного банка

Стр. 53: установка нового метеорологического оборудования, Таджикистан © Таджикгидромет для Всемирного банка

Стр. 69: городская застройка вблизи метеостанции в Алматы © З. Гайнулина для журнала “Vласть”

Стр. 73: добыча нефти, Казахстан © В. Новиков; выращивание граната, Таджикистан © К. Штульбергер для Всемирного банка

Стр. 75: метеорологическая станция, Алматы © З. Гайнулина для журнала «Vласть»

Стр. 115: побережье Каспийского моря, Туркменистан © В. Новиков; каспийский тюлень, Туркменистан © Институт пустынь, флоры и фауны

Стр. 127: модернизация гидрометеорологических станций, Таджикистан © Таджикгидромет для Всемирного банка

Выражение признательности

При подготовке и создании этого атласа проводились встречи и консультации с национальными гидрометеорологическими службами стран Центральной Азии и ключевыми пользователями гидрометеорологической и климатической информации, а также изучались другие источники, в том числе материалы и руководства Всемирного банка и Всемирной метеорологической организации. Большой объем информации, необходимый для подготовки атласа, было бы невозможно собрать и обобщить без содействия свыше 50 участников.

При подготовке настоящего атласа использовались презентации и материалы национальных семинаров, атласов, баз данных ВМО и гидрометеорологических центров, а также другие данные.

Авторы выражают благодарность всем лицам, оказавшим содействие в работе над атласом, и организациям, которые они представляют, за выделенное время и консультации. От Казахстана национальная гидрометеорологическая служба (Казгидромет) в г. Нур-Султане, филиал в г. Алма-Ате, а также Региональный центр гидрологии принимали участие в консультациях и обзоре. От Таджикистана сотрудники национальной гидрометеорологической службы (Таджикгидромет), Комитета охраны окружающей среды и группы реализации проекта модернизации гидрометеорологических служб Центральной Азии (CAHMP TJK) предоставили информацию и дали комментарии. От Кыргызской Республики Агентством гидрометеорологии (Кыргызгидромет) при Министерстве чрезвычайных ситуаций была оказана всяческая поддержка в подготовке атласа, дали комментарии и предложили ценные идеи. От Туркменистана национальная гидрометеорологическая служба (Туркменгидромет) при Министерстве сельского хозяйства и охраны окружающей среды приняла первый визит группы разработчиков атласа, оказала гостеприимство и дала ценные комментарии и идеи. Проект ПРООН-ГЭФ «Поддержка климатически устойчивой экономической жизнедеятельности сельскохозяйственных сообществ в засушливых регионах Туркменистана» поделился ценным опытом работы с фермерами и другими пользователями гидрометеорологической информации. От Узбекистана сотрудники национальной гидрометеорологической службы (Узгидромета) приняли активное участие в консультациях и предоставили ценную информацию на заключительных этапах подготовки атласа.

Представительства Всемирного банка во всех странах Центральной Азии оказывали всяческую поддержку во время визитов в страны разработчиков атласа и участвовали в обзоре материала. Коллеги из Всемирной метеорологической организации любезно дали комментарии и советы. Группа разработчиков поддерживала сотрудничество с Программой адаптации к изменению климата и смягчению его последствий для бассейна Аральского моря (CAMP4ASB) Всемирного банка.

Маттиас Байльштайн из экологической сети «Зой» при участии Владислава Сибагатуллина подготовил карты для атласа. Мария Либерт, Кэролайн Даниэль и Александра Поварич создали иллюстрации, а Джефф Хьюз участвовал в работе над текстом.

В наши дни приложения с прогнозом погоды есть почти у каждого. И когда мы смотрим на экраны смартфонов, размышляя, взять ли сегодня зонт, мы принимаем удивительные возможности двадцать первого века как должное и не задумываемся, что за цифрами температуры или иконками со снегом и градом на экране телефона стоит труд сотен людей. Конечно, ведь информация о погоде поступает в телефоны незаметно для нас. Но на самом деле она основана на анализе огромного массива данных и измерений, полученных от наземных станций, спутников, сложного оборудования для наблюдений и на результатах обработки этих данных мощными компьютерами. Такая непростая система требует от людей, обеспечивающих ее функционирование, специальных знаний, практических навыков и профессионализма.

Этот атлас дает представление о работе гидрометеорологических служб отдельных стран и глобальных систем наблюдения, которые каждый день работают для того, чтобы вы видели на своих экранах точный прогноз. В атласе представлены различные виды информации о погоде, климате и водных ресурсах и услуги, которые предоставляют гидрометеорологические службы, а также пользователи, которые используют эти услуги для решения своих разнообразных задач. Глобальное потепление все чаще напоминает о себе экстремальными погодными явлениями, поэтому интерес к их прогнозированию, вероятно, будет возрастать. Настоящий атлас может послужить отправной точкой для понимания методов прогнозирования и ограничений, с которыми сталкиваются современные специалисты.