ООН
программа по окружающей среде

Атлас изменений окружающей среды Республики Таджикистан

Дисклеймер

ISBN: 978-92-807-4226-8

Job number: ROE/2708/GA

DOI: https://doi.org/10.59117/20.500.11822/48417

Отказ от ответственности

Рекомендуемая библиографическая ссылка:
Программа ООН по окружающей среде (2025). Атлас изменений окружающей среды Республики Таджикистан.
https://wedocs.unep.org/20.500.11822/48417

Suggested citation:
United Nations Environment Programme (2025). Atlas of Environmental Change - Republic of Tajikistan.
https://wedocs.unep.org/20.500.11822/48417

Production: Geneva
URL: https://www.unep.org/resources/report/atlas-environmental-change-republic-tajikistan

АТЛАС ИЗМЕНЕНИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

РЕСПУБЛИКА ТАДЖИКИСТАН

Женева- 2025

ООН
программа по окружающей среде

ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ
Российской академии наук
основан в 1918 году

270 лет
1755

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ИГ РАН)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА», Географический факультет

Ответственные редакторы: к.г.н. А.А. Медведев, к.г.н. Н.М. Дронин
Координаторы проекта: М. Билло (ЮНЕП), О. Атымтаев (ЮНЕП)
Научный рецензент: д.г.н. С.А. Буланов
Корректор: М.Г. Алхазова
Картографическое оформление материалов: В.Е. Клепиков
Художественное оформление и дизайн: А.Б. Калиничева, А.В. Кудиков
Верстка и оформление материалов: Г.Ю. Якутов, А.И. Пономарева
Ведущие авторы: к.г.н. А.А. Медведев, к.г.н. Н.М. Дронин, к.г.н. В.С. Дехнич
Редакторы-картографы: к.г.н. Н.А. Алексеенко, к.г.н. И.Ф. Петрова
Сбор и подготовка пространственных данных: Н.О. Тельнова, А.Г. Хропов,
Б.М. Курамагомедов, А.Н. Нарыков, Г.В. Пинигин, С.Т. Кудякова, Р.А. Кошутин, А.В. Кудиков,
А.К. Чугаева, к.г.н. Г.А. Носенко к.г.н., Д.А. Петраков, к.г.н. А.С. Турчанинова, Н.А. Костенков
Обработка данных дистанционного зондирования:
к.г.н. М.В. Зимин, Н.О. Тельнова, к.т.н. А.В. Сонюшкин, к.г.н. О.В. Тутубалина, И.И. Середа
Материалы съемки с российского сегмента Международной космической станции (МКС):
к.г.н. Л.В. Десинов, И.Л. Ивонин

Предисловие: Атлас изменений окружающей среды Республики Таджикистан

Атлас изменений окружающей среды Республики Таджикистан разработан на основе глобальных, региональных и национальных наборов данных, охватывающих период в шесть десятилетий, с использованием как исторической информации, так и новейших технологий спутникового зондирования. В нем представлена подробная информация о состоянии окружающей среды с фокусом на наземные и водные экосистемы.

Информация, содержащаяся в Атласе, может быть использована Республикой Таджикистан для мониторинга состояния окружающей среды и подготовки отчетов по многосторонним природоохранным соглашениям (МПС), а также для формирования национальных докладов о состоянии окружающей среды. Атлас также предоставляет надежную доказательную базу для лиц, определяющих политику, и принимающих решения, способствуя устойчивому управлению окружающей средой.

Данные Атласа предоставляются правительству через Геопортал, что позволяет регулярно их использовать и обновлять в соответствии с национальными приоритетами.

Изменения окружающей среды, происходящие сегодня в мире, в полной мере проявляются и в Республике Таджикистан. За последние шестьдесят лет среднегодовая температура воздуха в стране повысилась на 1,2 °C по сравнению с мировым средним показателем 0,6 °C, и этот рост, как ожидается, ускорится в ближайшие десятилетия. В среднем в стране ежегодно регистрируется от 500 до 600 чрезвычайных ситуаций, 90% из которых имеют природный характер, включая наводнения, землетрясения, сели, обвалы и лавины. В период с 2020 по 2023 годы произошло 1826 природных бедствий, которые унесли жизни более 100 человек и нанесли экономический ущерб свыше 30 млн долл. США.

Современные ледники Таджикистана содержат около 845 км³ воды - это в семь раз больше среднегодового стока всех рек бассейна Аральского моря. В условиях изменения климата площадь ледников в стране значительно сократилась, что в последние десятилетия привело к временному увеличению речного стока. Однако к 2050 году при возможном повышении средней температуры воздуха на 2,0 °C сток в бассейне реки Амударья, вероятно, сократится примерно на 30% по сравнению со средним показателем за последние десять лет. Это может усилить нагрузку на водные ресурсы как внутри страны, так и в целом по региону Центральной Азии.

Водные ресурсы являются основой энергетического сектора Таджикистана, на долю гидроэлектростанций приходится до 93% вырабатываемой электроэнергии. Политические меры, направленные на усиление местного управления и развитие трансграничного сотрудничества, включая интегрированное управление водными ресурсами, доказали свою эффективность в обеспечении рационального использования водных ресурсов.

Таджикистан является глобальным центром биоразнообразия, обладающий наибольшей плотностью видов на единицу площади среди стран Центральной Азии. В 1991 году особо охраняемые природные территории занимали лишь 3,58% территории страны, а к 2023 году их относительная площадь достигла 21,58%.

Богатое биологическое разнообразие придаёт лесам Таджикистана особую ценность как природному ресурсу, несмотря на их сравнительно небольшую площадь. Основные проблемы связаны с неурегулированной хозяйственной деятельностью, усугубляемой общим дефицитом лесопродукции в стране. В этих условиях особое значение имеет вовлечение местных сообществ в совместное управление и охрану лесов.

Понимание изменений окружающей среды является первым шагом к действию. Этот Атлас не только документирует происходящие трансформации, но и подчеркивает возможности для восстановления, сохранения и устойчивого управления природными ресурсами во благо нынешнего и будущих поколений.

Арнольд Крейлхубер
Директор и представитель
Регионального Европейского офиса
Программы ООН по окружающей среде

Ольга Соломина
Директор
Институт географии
Российской академии наук

Резюме для руководителей

Проект создания цифровых атласов изменений окружающей среды Центральной Азии для трех целевых стран – Кыргызской Республики, Таджикистана и Узбекистана – направлен на гармонизацию систем национальной статистики для использования их при подготовке национальных докладов секретариатам четырех ключевых экологических глобальных соглашений – UNCCD, UNFCCC, UNCBD и SDGs (вода, жизнь на суше) – в соответствии с международными стандартами. Гармонизация подходов по сбору и обработке данных должна способствовать выполнению этими странами международных обязательств в области охраны окружающей среды.

Для Таджикистана, как и для всех стран Центральной Азии, состояние водных ресурсов является ключевым фактором устойчивости развития, поскольку сельское хозяйство является ирригационным. В Таджикистане идет реформирование водного сектора на принципах IWRM, определены основные бассейны, которые должны управляться бассейновыми организациями при поддержке общественных бассейновых советов. Влияние местных сообществ должно также усиливаться благодаря организации Ассоциаций водопользователей. Но особую актуальность имеют целевые показатели 6.1 и 6.2, поскольку доступ к безопасному водоснабжению и канализации является недостаточным. Почти треть сельского населения (28%) использует воду из открытых незащищенных источников, что обусловливает высокие риски инфекционных заболеваний.

Таджикистан, как и другие страны региона, имеет очень ограниченные земельные ресурсы для сельскохозяйственного производства и недостаточный потенциал для расширения ирригационных земель. Все цели (15.3), относящиеся к управлению земельными ресурсами, имеют сложный комплексный характер и не обеспечены актуальной статистикой, что препятствует однозначной оценке трендов динамики посевных площадей, продуктивности и баланса углерода в почвах разных классов земельного покрова, включая пастбища, испытывающие чрезмерную нагрузку из-за нерегулируемого роста поголовья скота.

Таджикистан, как и все страны региона, относится к территориям с ограниченными лесными ресурсами. Как подчеркивается в проекте, данные глобальных источников о площади лесов и запасах биомассы в лесных экосистемах значительно отличаются от опубликованных национальных статистических сведений, в связи с чем они не могут использоваться в качестве единственного источника для оценки трендов и планирования действий по устойчивому лесопользованию. В этой связи проведение регулярные инвентаризаций лесов на национальном уровне с использованием гармонизированных дефиниций, методик и в сопоставимые сроки является необходимым условием для однозначного определения тенденций в площади и состоянии лесов.

Относительное флористические и фаунистическое богатство Таджикистана связано со сложным горным рельефом, выраженной вертикальной поясностью, физической разобщенностью горных хребтов, широтной трансформацией климата и наличием островов реликтовых флоры и фауны. К основным угрозам сохранения биоразнообразия относятся: потеря и деградации местообитаний из-за развития сельского хозяйства и инфраструктуры; нерегулируемая рубка лесов; чрезмерный и бесконтрольный выпас скота в лесах и на естественных пастбищах; браконьерство. Несмотря на формально большую площадь ООПТ (21,58%), отсутствие четких границ и контроля не позволяют в полной мере снизить эти риски.

Таджикистан признает изменение климата основной причиной учащения и усиления природных бедствий. В рамках Парижского соглашения Таджикистан обязался поддерживать группы населения, уязвимые к изменению климата, путем реализации политики и мер по смягчению последствий изменения климата и адаптации к ним. Статистика жертв и экономических потерь показывает слабую корреляцию с количеством фиксируемых чрезвычайных ситуаций, что подчеркивает случайную природу стихийных бедствий и, как следствие, их слабую предсказуемость. В этих условиях превентивные программы, включая переселение жителей из местностей с наибольшими потенциальными рисками, могут быть оправданы, несмотря на многие социальные и экономические издержки.

Аббревиатуры

AGB –Aboveground plant biomass
and Environment Protection
CAFC – Central Asia Forest Cover
CCI – Climate Change Initiative
CITES – Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora.
CMIP – Coupled Model Intercomparison Project
ECE – Economic Commission for Europe
ESA – European Space Agency
FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations
FSC–Forest Stewardship Council
GEF – Global Environment Facility
GLIMS – Global Ice and Measurements From Space
GSOCM – FAO Global Soil Organic Carbon Map
IBA – Important Bird and Biodiversity Area
IPCC– Intergovernmental Panel on Climate Change
IUCN– International Union for Conservation of Nature
IWRM– Integrated Water Resources Management
KBA – Key Biodiversity Areas
LDN – Land Degradation Neutrality
MGCI – Mountain Green Cover Index
OSM – OpenStreetMap
PEFC–Programme for the Endorsement of Forest Certification
SDGs – Sustainable Development Goals
SFM – Sustainable Forest Management
SOC – Soil Organic Carbon
UNCBD – United Nations Convention on Biological Diversity
UNCCD – United Nations Convention to Combat Desertification
UNDP –United Nations Development Programme
UNECE – United Nations Economic Commission for Europe
UNEP – United Nations Environment Programme
UNEP-WCMC – UN Environment Programme World Conservation Monitoring Centre
UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change
WDPA – World Database of Protected Areas
WMO – World Meteorological Organization
WUA – Water User Association
WUE – Water Use Efficiency
WUEMoCA – Water Use Efficiency Monitor in Central Asia
WWF – World Wildlife Fund

Основные источники пространственных данных

Изменение климата
ECMWF ERA5
Climatology lab TerraClimate database
Local Climate Zones (LCZ)
CHELSA
CHPclim
Население и инфраструктура
High Resolution Settlement Layer
LandScan Population Data
POMELO Model Population Density Maps
WSF – World Settlements Footprint
OSM – Open Street Map
Topographic maps of the General Staff of the USSR
Водные ресурсы
Global irrigation areas (2001 to 2015)
Global surface water dynamics 1999–2021
HydroSHEDS
WRI Aqueduct 4.0
Water Information System of the Water Resources Service
Земельные ресурсы
GLC_FCS30D Global 30-meter Land Cover Change Dataset (1985–2022)
ESA CCI-LC
ESA WorldCover 2021 (10m)
Global Land Cover and Land Use Change, 2000–2020
GlobCover Global Land Cover
GISD30: global 30-m impervious surface dynamic dataset from 1985 to 2020
Global Soil Salinity Maps (1986–2016)
Global 2010 Bare Ground (30 m)
Bare Earth’s Surface Spectra 1980–2019
Global cropland expansion in the 21st century
GIMMS Normalized Difference Vegetation Index 1982–2022
FAO Global Map of Irrigated Areas
Лесные ресурсы
Global Forest Change
ETH Global Sentinel-2 10m Canopy Height
Global 2010 Tree Cover
Forest Landscape Integrity Index
EOWEB (DLR) Treecover
Tree Canopy Change (1982–2016)
Global Forest Carbon Fluxes (2001–2022)
Central Asia Forest Cover
Биоразнообразие
The World Database on Protected Areas (WDPA)
BERI v2: Bioclimatic Ecosystem Resilience Index
BHI v2: Biodiversity Habitat Index
Biodiversity Intactness Index (BII)
Стихийные бедствия
Global georeferenced Database of Dams
Global large flood events
Global Landslide Catalog
Geocoded Disasters (GDIS) Dataset (1960 – 2018)
USGS Global Earthquake dataset

Содержание

Введение

1.1. Цели проекта

Этот Атлас является результатом работы в рамках проекта «Развитие потенциала и передача технологий для улучшения генерирования и использования данных и информации для содействия проведению мониторинга окружающей среды в Цен-тральной Азии». Проект осуществлен Программой ООН по окружающей среде (UNEP) в сотрудничестве с географическим факультетом МГУ им. М.В.Ломоносова (МГУ) и Институтом ге¬ографии Российской академии наук (ИГРАН) при финансовой поддержке Российской Федерации (https://atlascentralasia.com/). Как следует из названия проекта, его целью является повышение научно-технического потенциала государственных учреждений, отвечающих за окружающую среду в странах Центральной Азии, для мониторинга, оценки и устойчивого управления наземными и водными экосистемами и природными ресурсами, в том числе трансграничного характера, путем расширения их доступа к глобальным источникам информации в режиме реального времени.

Предлагаемый инструмент в формате традиционных и цифровых экологических онлайн-атласов (Атлас изменений окружающей среды в Центральной Азии) направлен на гармонизацию систем национальной статистики для использования их при подготовке национальных докладов секретариатам четырех ключевых экологических глобальных соглашений – UNCCD, UNFCCC, UNCBD и SDGs (вода, жизнь на суше) – в соответствии с международными стандартами.

1.2. Целевая аудитория проекта

Целевой аудиторией проекта является круг лиц, принимающих решения, т.е. наделенных определенными полномочиями и несущих ответственность за последствия принятого и реализованного управленческого действия в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов. Такое определение соответствует английскому термину policy makers или decision-makers. Среди людей, принимающих решения, есть и отвечающие за подготовку национальных докладов в рамках различных международных инициатив – таких, как вышеупомянутые Рио-конвенции и соглашение по Целям устойчивого развития (ЦУР), принятое международным сообществом в 2015 году. Качество национальных докладов во многом определяется надежностью используемых данных. Анализ опубликованных национальных экологических докладов показывает, что чаще всего данные берутся бессистемно из глобальных ресурсов или национальных источников, качество которых неясно. При этом набор используемых показателей из глобальных источников и картографических изображений оказывается очень различным даже в соседних странах одного региона, что делает затруднительным сравнение их между собой в отношении экологического состояния и трендов.

Данный атлас посвящен Республике Таджикистан. Значение этого проекта связано с существующими проблемами по сбору, обновлению и обработке геопространственной информации о состоянии окружающей среды в Республике Таджикистан. Последний национальный

атлас Таджикистана в традиционном (бумажном) формате был выпущен в 1968 году. На сегодняшний день в Таджикистане нет единой методологии сбора и представления пространственных экологических данных. В частности, отсутствует согласованность информации о системе охраняемых территорий в национальных и международных системах отчетности, а также данных о деградированных землях. Институциональные архивы оцифровываются лишь частично: например, в Комитете по охране окружающей среды электронные версии имеются только за последние 5 лет. Водный кадастр нуждается в обновлении, так как последний был произведен в 2009 году. Работы по инвентаризации лесов в Республике Таджикистан охватывают только 14 из более 40 лесных хозяйств, при этом последняя полная инвентаризация лесов в Таджикистане была проведена в 1988 году.

Одной из важных задач проекта является анализ различий в определениях индикаторов, используемых в международных и национальных источниках. В некоторых случаях это несоответствие в определениях намеренно устанавливается в ходе так называемой национализации ЦУР. В некоторых случаях национальные определения наследуются от советской системы статистики. Например, в Таджикистане до сих пор используется дефиниция леса как «естественного комплекса, в котором преобладают сообщества деревьев одного или многих видов, растущих близко друг к другу и образующих более или менее сомкнутые древостои, площадь которых составляет более 0,1 га». В национальном законодательстве также используется термин «лесные угодья», обозначающий «земли, покрытые и не покрытые лесами, но предназначенные для его восстановления и для нужд лесного хозяйства». Оба эти определения отличаются от формулировок, принятых в международных документах, что приводит к несогласию в оценках залесенных площадей и их динамики, приводимых в национальной статистике и международных источниках.

Старая железная дорога в ущелье

Несовпадение данных из национальных и международных источников является наиболее серьезной проблемой для реализации проекта. Многие показатели, найденные в национальных источниках, являются неполными или ненадежными из-за неопределенной методологии их получения. Пространственная информация и картографические данные либо недоступны, либо устарели, тогда как систематический мониторинг экосистем в стране практически не проводится. Большинство национальных оценок, касающихся изменения землепользования и земельного покрова, деградации земель, пастбищ, лесов и других видов экосистем, а также качества воды, не имеют четкой методологической основы. В этом оценочном докладе мы тестировали несколько глобальных наборов данных на национальном уровне и обнаружили значительное расхождение между ними и национальными показателями. В то же время сами глобальные источники данных в некоторых случаях показывают значительное расхождение по отношению к одним и тем же показателям. Это делает верификацию результатов применения глобальных информационных ресурсов особенно важной для проекта. Целью нашего доклада является анализ качества данных о состоянии окружающей среды в Республике Таджикистан, имеющихся в национальных, международных и научных публикациях.

Юрты, Восточный Памир

1.3. Методология и источники данных

На первом этапе проекта проводился отбор индикаторов прогресса стран в реализации Целей устойчивого развития (ЦУР) и ключевых глобальных Рио-конвенций (UNFCCC, UNCCD, UNCBD), определяющих тематическое содержание электронных атласов. Были отобраны пять тематических областей и относящиеся к ним индикаторы из руководства по ЦУР: водные ресурсы, земельные ресурсы, лесные ресурсы, биоразнообразие и природные бедствия. Некоторые из индикаторов ЦУР являются комплексными и могут быть разделены на ряд суб-индикаторов. Например, тематическая область «Бедствия» может быть представлена несколькими суб-индикаторами, связанными с конкретными экологическими рисками (наводнения, оползни, лавины и т.д.). Кроме того, атласы должны включать некоторые базовые карты, например: рельеф, административные единицы, биогеографические провинции, гидрологические бассейны, демографию, поселения и инфраструктуру. Наконец, было признано необходимым рассмотреть и главные драйверы изменения окружающей среды, которыми являются изменение климата и рост населения. Эти драйверы проиллюстрированы серией карт в первом разделе атласа.

Все показатели были утверждены во время онлайн-совещания 27 мая 2021 года, на котором представители ЮНЕП, ИГРАН и МГУ обнародовали концепцию проекта – в частности, методологию разработки электронного атласа «Изменения в странах Центральной Азии», – а также технологические аспекты доступа к его содержанию и анонсировали цикл учебных семинаров для заинтересованных участников из стран-партнеров по сбору и обработке тематических геопространственных данных на основе платформы ИГРАН.

Предполагается, что собранные в этом проекте сведения, полученные на основе анализа глобальных и

Таблица 1. Уровни качества исходных данных

Уровень качества исходных данных	Определение
Уровень 1 (низкое качество данных)	наличие глобальных/региональных источников данных, которые не предоставляют информацию о временной динамике рассматриваемого явления и не соответствуют национальным оценкам
Уровень 2 (среднее качество данных)	наличие глобальных/региональных источников данных, предоставляющих информацию о временной динамике рассматриваемого явления, но не соответствующих национальным оценкам
Уровень 3 (хорошее качество данных)	наличие глобальных/региональных источников данных, которые соответствуют национальным оценкам, но не предоставляют информацию о динамике рассматриваемого явления
Уровень 4 (высокое качество данных)	наличие глобальных/региональных источников данных, которые предоставляют информацию о временной динамике рассматриваемого явления и соответствуют национальным оценкам

макрорегиональных баз данных и пространственной информации, в условиях недостатка национальных показателей окажутся особенно важными. Глобальные источники экологических данных предоставляют информацию, полученную единым методом, и дают возможность сравнить ситуацию в различных регионах и в странах внутри одного региона. Кроме того, глобальные источники данных регулярно обновляются, что позволяет выявлять временные изменения на территории республик. Глобальные наборы данных дают возможность улучшить и развить систему национальной статистики по состоянию окружающей среды, обеспечивая корректность ее показателей. С другой стороны, глобальные источники должны быть верифицированы на основе национальных и локальных пространственных и статистических данных.

Качество сведений, относящихся к выбранным экологическим темам и индикаторам, проверяется с точки зрения согласованности и степени достоверности на национальных и местных пространственных и статистических материалах. В проекте использовался «многоуровневый» подход, аналогичный принятому в руководстве по ЦУР[1], но модифицированный в соответствии с условиями низкой доступности и надежности экологической статистики в целевых странах *(Табл. 1)*.

Для картографирования показателей ЦУР в области водных ресурсов требуются такие базовые слои, как водные объекты, ирригационные каналы, границы гидрологических бассейнов и границы административных единиц. Каждый из них, за исключением администра-

1 Tier Classification for Global SDG Indicators (2019). Tier Classification of SDG Indicators_11 December 2019_web.xlsx (un.org).

Затерянная крепость

тивных границ, может быть получен с использованием глобальных наборов данных HydroLAKES, HydroRIVERS и HydroBASINS. Национальные границы следует запросить у национальных координаторов. Полный набор показателей ЦУР в области водных ресурсов, связанных с бассейновым управлением (6.5.2), доступностью воды (6.4.2), эффективностью водопользования (6.4.1), может быть получен из глобального набора данных HydroSHEDS и регионального набора данных WUEMoCA. Качество данных по этим индикаторам следует отнести к уровню качества 2. Показатели безопасности воды (6.1.1, 6.2.1, 6.2.1, 6.3.1, 6.3.2, 6.3.2) полностью зависят от актуальной национальной статистики по очистке сточных вод, санитарно-гигиенической ситуации и загрязнению воды.

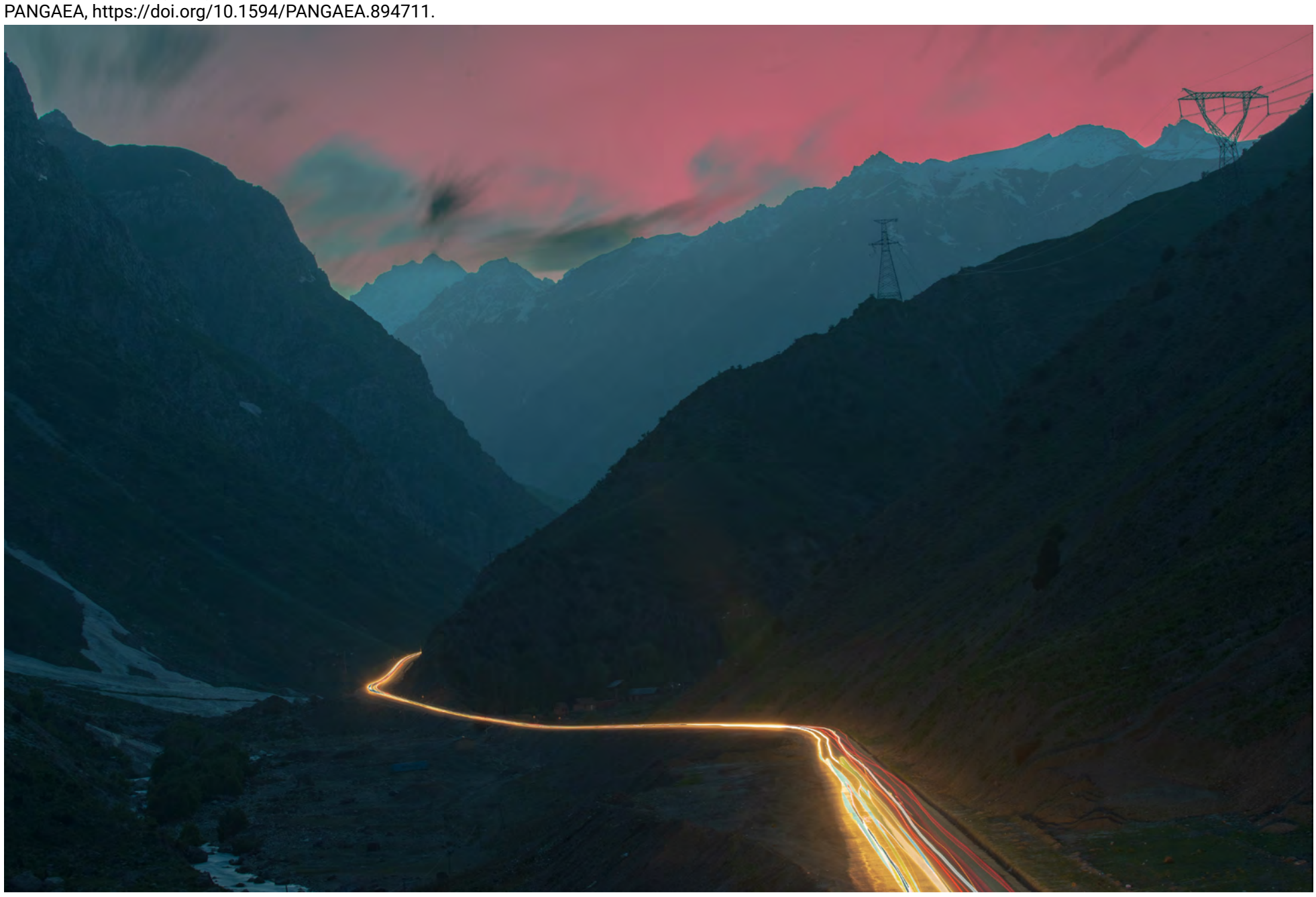
Индикаторы ЦУР по земельным ресурсам, обеспеченные глобальными данными, включают изменение земного покрова и запасы углерода. Отсутствуют национальные пространственные данные для верификации глобальных продуктов земного покрова (ESA Copernicus и CCI), в связи с чем качество данных, доступных для индикатора «Изменение земельного покрова», можно отнести к уровню 2. Набор данных WCMC UNEP хорошо соответствует агрегированным национальным данным по запасам углерода, но не предоставляет информацию об их динамике. Это дает основания отнести качество данных, связанных с показателем, к уровню 3.

Индикаторы ЦУР по лесным ресурсам, обеспеченные глобальными или региональными данными, включают площадь лесов, их типы, запасы надземной биомассы в лесах и индекс горного зеленого покрова. Качество данных по индикатору «Типы лесов» в Таджикистане следует отнести к уровню 2. Набор данных[2] обеспечивает оценку надземной биомассы в лесах на 2010 год, сопоставимую с национальными показателями. Качество данных для индикатора «Запас наземной биомассы» в Таджикистане можно отнести к уровню 3. Индекс горного зеленого покрова предоставлен Центром открытых данных ЦУР Статистического отдела ООН, но национальные статистические сведения, связанные с этим индексом, отсутствуют. Данные по индикатору можно отнести к уровню 2.

Информация о границах охраняемых природных территорий содержится в базе данных WDPA. База данных обновляется и включает все охраняемые территории I и II категорий в Таджикистане, однако не учитывает многих охраняемых территорий III и IV категорий. Кроме того, границы охраняемых территорий в глобальной базе данных могут не соответствовать официальным. Качество данных по индикатору ЦУР в сфере биоразнообразия следует отнести к уровню 2.

Большинство карт, представленных в атласе, основываются на глобальных ресурсах, и значительная часть из них может быть верифицирована национальными данными, т.е. относится к 3 уровню. Перспективы картографирования ЦУР связаны с дальнейшим совершенствованием этих ресурсов на пути к их верификации на региональном, страновом и местном уровнях, а также с обеспечением данных о временных изменениях состояния окружающей среды (как того требует 4 уровень качества данных). Проект предполагает дальнейшее развитие информационной базы, которая будет представлена на отдельном геопортале и станет доступной для партнёров из целевых стран.

2 Santoro M. (2018). GlobBiomass – global datasets of forest biomass. PANGAEA, https://doi.org/10.1594/PANGAEA.894711.



Трасса М34

1.4. Геопортал и пространственные данные

Важным результатом проекта, увеличивающим потенциал практического использования атласа, является геопортал, на котором размещены пространственные данные по территории Республики Таджикистан, затрагивающие вопросы изменения климата, водного дефицита, сохранения лесных экосистем и биоразнообразия, а также управления стихийными бедствиями. Геопортал является важным инструментом для широкого круга государственных органов и учреждений, занимающихся вопросами природопользования, охраны окружающей среды, управления рисками и планирования территорий. В Республике Таджикистан среди таких организаций можно выделить Госкомитет по охране окружающей среды и Министерство гидроэнергетики и водных ресурсов (для мониторинга состояния природных ресурсов, разработки природоохранных мер); Комитет по чрезвычайным ситуациям и гражданской обороне при Правительстве (для анализа и прогнозирования рисков, связанных с природными и техногенными катастрофами с учетом расположения реципиентов рисков); Министерство сельского хозяйства и Агентство мелиорации и ирригации при Правительстве (для управления водными и земельными ресурсами, а также оценки влияния изменений климата на аграрные регионы); Агентство лесного хозяйства при Правительстве (для отслеживания состояния лесных экосистем, биоразнообразия и разработки мер по их сохранению и восстановлению); Министерство экономического развития и торговли (для разработки стратегий социально-экономического развития с учетом пространственных данных и потенциала территорий).

Геопортал также может быть использован научно-исследовательскими институтами и университетами для проведения научных исследований, моделирования природных процессов и разработки рекомендаций по устойчивому развитию.

Геопортал включает более 320 векторных и более 140 растровых слоев, полученных из глобальных и национальных источников посредством анализа данных дистанционного зондирования, а также методом оцифровки тематических карт, доступных в Институте географии РАН.

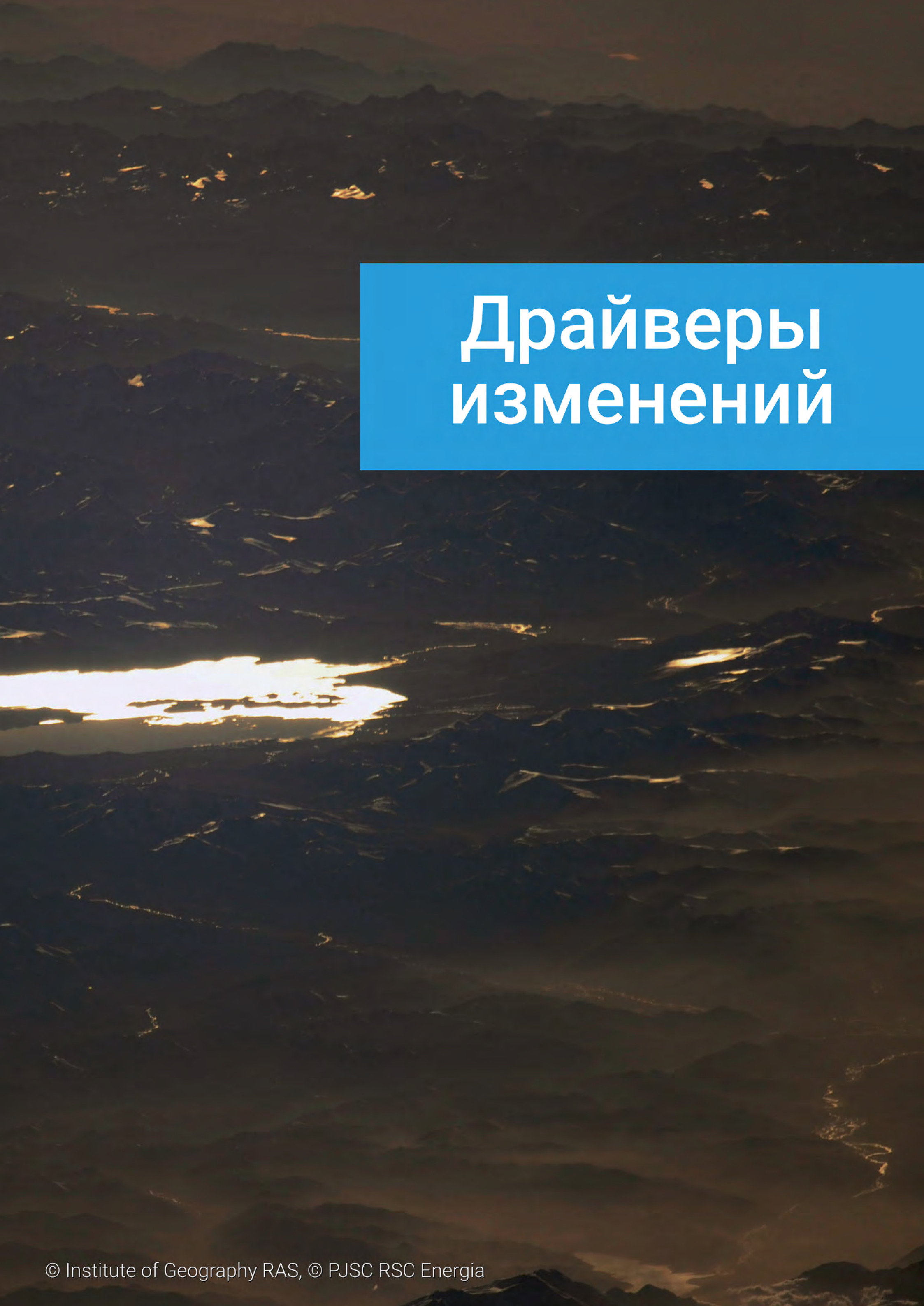
Геопортал построен на платформе «Geonode». Основные возможности платформы включают:

- Управление данными: ответственные за управление геопорталом имеют возможность обновлять данные, загружать новые пространственные данные или удалять данные, потерявшие актуальность.
- Визуализацию: интерактивное отображение карт и слоев, формирование систем условных обозначений.
- Пространственный анализ: возможность выполнения базовых операций с данными, такими как наложение слоев, фильтрация по атрибутам, проведение пространственного анализа и создание тематических карт.
- Интеграция и обмен данными: данные, опубликованные на геопортале, могут быть интегрированы с другими геоинформационными системами и геопорталами ведомств Республики Таджикистан.

Функциональные возможности геопортала позволяют решать широкий круг задач, включая оценку уязвимости территорий к изменениям климата; мониторинг водных ресурсов; анализ изменения площадей и состояния лесных экосистем; мониторинг состояния аграрных экосистем; выявление зон повышенной вероятности возникновения стихийных бедствий и оценка риска, связанного с их реализацией.

Более подробное описание функциональных возможностей геопортала и примеры решения типовых задач приведены в Руководстве пользователя Геопортала.

Вид на крепость Гиссар в Таджикистане



Драйверы изменений

2.1. Изменение климата. Общая характеристика

Изменение климата в условиях Центральной Азии является существенным фактором текущих трансформаций в области водных экосистем и ресурсов, экосистем суши и биоразнообразия, сельского хозяйства и систем расселения. Центральная Азия – один из самых засушливых регионов мира. Повышение температур и изменение режима осадков приводят к усилению дефицита воды, аридизации ландшафтов и угрозе уникальным видам фауны и флоры региона. Аграрный сектор сталкивается с непредсказуемостью и сменой агроклиматических характеристик в вегетационный период, что создает риски для продовольственной безопасности и жизни сельских сообществ.

Территория Таджикистана находится на стыке влияния нескольких мощных процессов атмосферной циркуляции. Один из них – западный перенос, ассоциированный со Северо-Атлантическим колебанием (NAO). Второй – юго-восточный перенос, ассоциированный с Южной осцилляцией (ENSO) . Выраженная отрицательная фаза NAO приводит к увеличению осадков в Центральной Азии, которые приносят западные циклоны в зимне-весенний период. Ослабление NAO приводит к укреплению Сибирского антициклона зимой. Холодные волны из Арктики достигают территории юго-западного Таджикистана, а горы, граничащие со страной с севера и востока, благоприятствуют удержанию холодных воздушных масс. Сильные проявления ENSO сопровождаются притоком теплого воздуха зимой и повышенной вероятностью засух на юге Таджикистана. Летом, когда эти воздушные массы находятся не в активной фазе, проявляется еще один важный атмосферный процесс – термическая депрессия. Его формированию способствует близость пустынь, высоких гор, и для него характерна ясная, сухая и жаркая погода.

Климат Таджикистана относится к резко континентальному и характеризуется значительными суточными и сезонными колебаниями погодных условий. При этом большая амплитуда высот в сочетании с очень сложным строением рельефа обуславливает формирование своеобразных региональных вариантов континентального климата *(карта «Типы климата»)*. Температура воздуха сильно колеблется в пределах разных высот и районов. Для страны характерны большие контрасты в температурном режиме практически во все сезоны года, между самыми низменными районами (с высотами ниже 1000 м) на севере и юге страны и высокогорными (выше 3500 м) восточными районами *(карта «Температуры воздуха в апреле»; карта «Температуры воздуха в июле»; карта «Температуры воздуха в октябре»)*. Например, на юге, в Шахритусском районе (Хатлонская область), температура в зимний период может подниматься до +22°C, а на Памире, в районе озера Булункуль, она может опускаться до –63°C[3] *(карта «Температуры воздуха в январе»)*.

Среднегодовая температура воздуха на Памире составляет -1°C. Памир – это высокогорная пустыня. Огромные пространства «Крыша мира» лишены тепловых ресурсов для ведения там продуктивного сельского хозяйства, что показывает распределение суммы активных температур *(карта «Сумма активных температур за период устойчивой среднесуточной температуры выше 10°C»)*. Памир – регион, где нет устойчивого периода с температурами выше 10°C. Основные сельскохозяйственные районы расположены на юге (долины Вахша и Пянджа), в центре (Гиссарский оазис) и на севере (Фергана) страны, где сумма активных температур превышает 4000°C. В долине р. Зеравшан сумма активных температур характерна

3 Fourth National Communication of the Republic of Tajikistan under the UN Framework Convention on Climate Change (2022) Dushanbe. 232 p.

для умеренно-теплого климата (3000–4000°C). Различия между северными и южными ирригационными районами определяются большей продолжительностью вегетационного периода (определяемой переходом температур через 5°C) *(карта «Дата устойчивого перехода средней суточной температуры воздуха через 5°C весной»; карта «Дата устойчивого перехода средней суточной температуры воздуха через 5°C осенью»)*, а также меньшими рисками в отношении весенних и осенних заморозков *(карта «Средние даты последних весенних заморозков в воздухе»; карта «Средние даты первых осенних заморозков в воздухе»)*. Безморозный период относительно продолжителен на возделываемых землях и длится около 250 дней. Для Восточного Памира характерно отсутствие безморозного периода, так как заморозки на почве происходят в течение всего года[4]. На высоте более 3000 м снег может даже выпадать летом и оставаться в течение нескольких дней. По оценкам, на Памире имеется вечная мерзлота на территории более 84%[5].

Режим осадков в Таджикистане контролируется макрорегиональными атмосферными процессами. Максимальное количество осадков приходится на весенние месяцы в долинах и предгорьях, где выпадают от 50 до 70 мм в месяц, и на апрель–май в высокогорных районах. Летом из-за географического положения Таджикистана и его удаленности от основных фронтальных зон большинство воздушных масс не приносят значительных осадков, особенно в равнинных областях, где в среднем выпадает менее 5 мм в месяц *(Рис.1)*. В летний, дефицитный по осадкам, сезон таяние ледников становятся основным источником питания рек.

На распределение осадков внутри страны главное влияние оказывает рельеф. Среднегодовое количество осадков в Таджикистане составляет около 690 мм. В зависимости от высотных уровней и расположения горных хребтов количество осадков сильно различается: от минимального уровня менее 100 мм на Восточном Памире до 500–600 мм в долине реки Вахш на юге и максимального значения более, чем в 2000 мм на южных склонах Гиссарского хребта *(карта «Осадки»)*. Вертикальный градиент выпадения осадков составляет около 40 мм (100 м)$_{-1}$ от высоты[6]. При высотах выше 5000 м влажный воздух почти полностью теряет свой запас влаги. Крайне незначительное количество осадков в Восточном Памире (40–140 мм при среднемноголетнем значении около 76 мм) объясняется его нахождением в тени высоких хребтов Западного Памира. Из-за сухости воздуха здесь снег не тает, а испаряется. При экстремально малых осадках и низких температурах плато и горы Памира отличают высокая освещенность и интенсивность солнечной радиации (до 1751 кВт*ч/м²/год), что многими экспертами рассматривается как потенциал развития солнечной энергетики[7] *(карта «Продолжительность солнечного сияния за год»)*. В условиях Памира древесная растительность не может развиваться. Практически единственным локально доступным природным топливом для памирцев являются разреженно произрастающие карликовые кустарники *(Krascheninnikovia ceratoides, Artemisia spp.)*.

Метеорологические наблюдения за период с 1940 по 2020 годы показывают тенденцию к повышению среднегодовых температур на 0,1–0,2°C за десятилетие с увеличением числа дней, когда температура превышает 40°C. В горных (лесных, кустарниковых и степных) районах зафиксировано увеличение температуры на 0,3–0,5°C за десятилетие, в альпийской зоне – на 0,2–0,4°C[8]. За последние 30 лет (с 1990-х) рост среднегодовой температуры усилился и достиг максимальных значений на большей части территории западного Таджикистана, включая и долины, и горные ландшафты – 0,7–1,0°C за десятиле-

4 Мирзохонова С.О. (2021). Влияние изменения климата на гидрологический режим бассейна реки Пяндж. (автореф. дисс. ... канд. техн. наук]. Monographiya_Mirzokhonova-S.O..pdf.

5 Mergili et al. (2011) Changes in the glacial and periglacial environment of the European Alps and the Central Asian mountains and their socio-economic implications: A comparison. In Proceedings of the Innsbruck Conference, November 21–23, 2011; Borsdorf A., Stötter J., Veulliet E., Eds.; IGF-Forschungsberichte; Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften: Wien, Austria, 2011.

6 Normatov I, Normatov P. (2020) Climate change impact on hydrological characteristics and water availability of the Mountain Pamir Rivers. Proc. IAHS, 383, 31–41.

7 Zandler et al.(2016). Scenarios of Solar Energy Use on the «Roof of the World»: Potentials and Environmental Benefits. Mountain Research and Development, 36(3):256-266.

8 Fourth.., 2022.

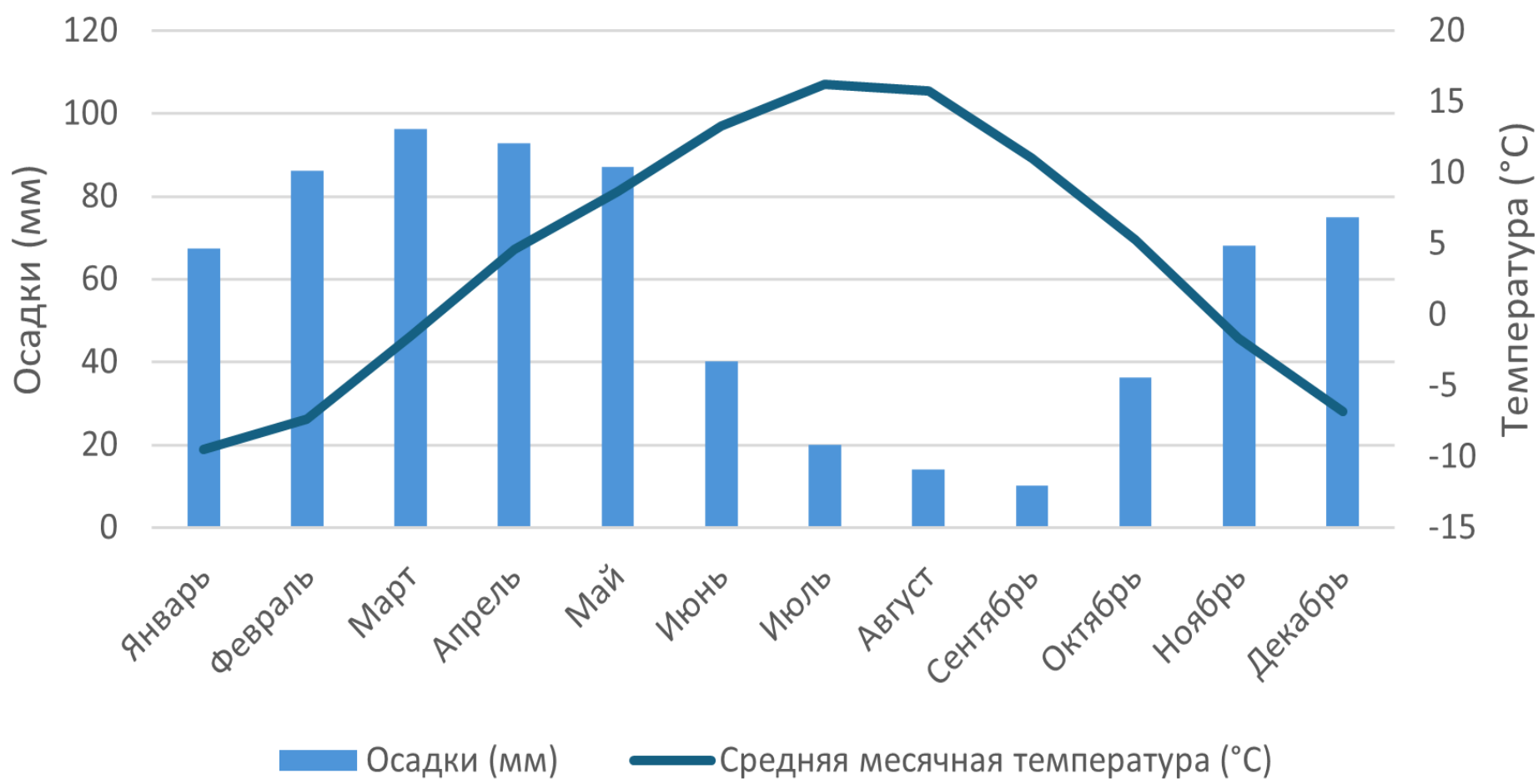


Рис. 1. Среднемесячная температура и количество осадков в Таджикистане, 1991–2020 гг. [1]

1 The Climate Change Knowledge Portal (CCKP). Home | Climate Change Knowledge Portal.

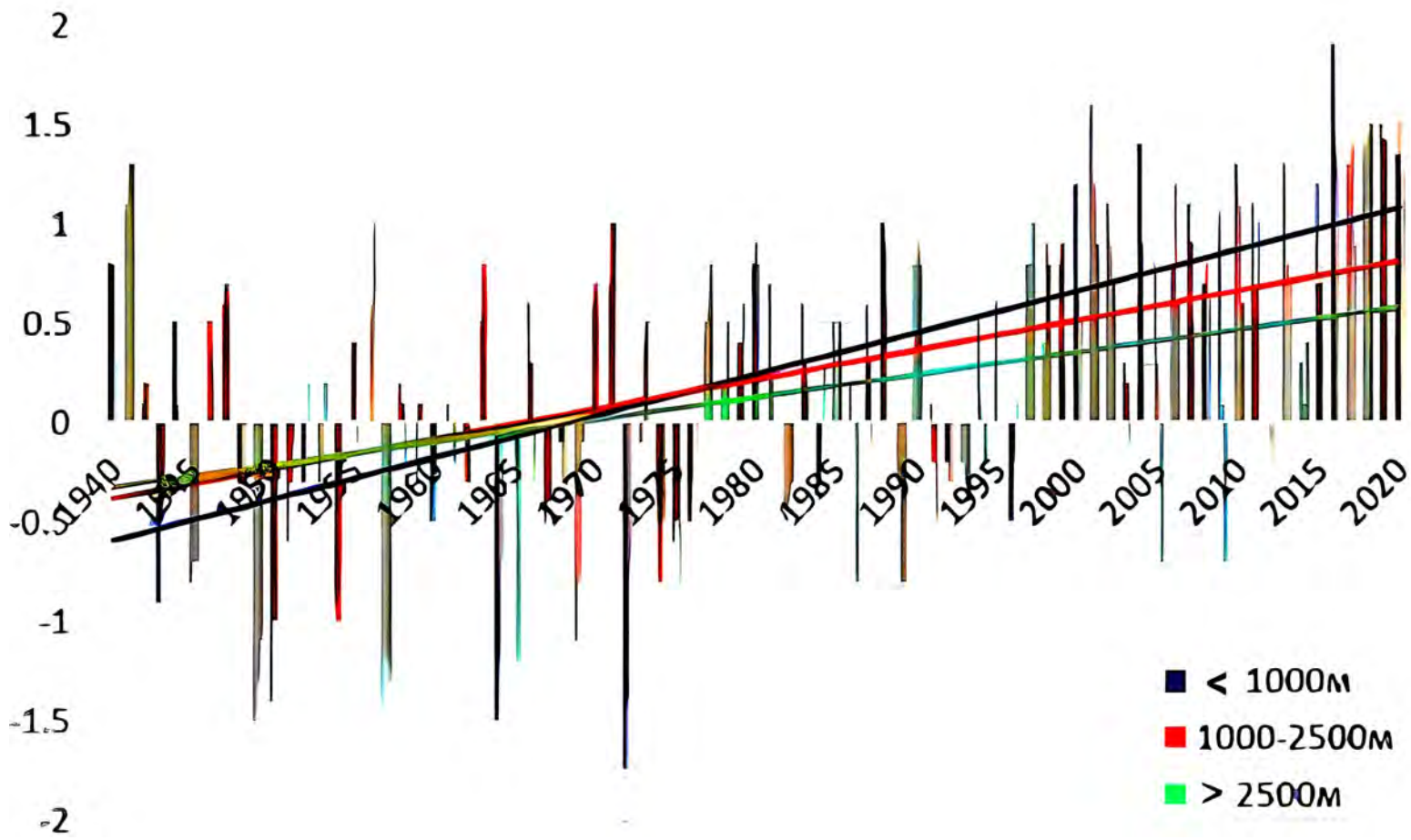


Рис. 2. Тренды среднегодовой температуры воздуха (относительно средних значений) в горных областях Таджикистана в зависимости от высоты в 1940–2020 гг.[1]

1 Fourth.., 2022.

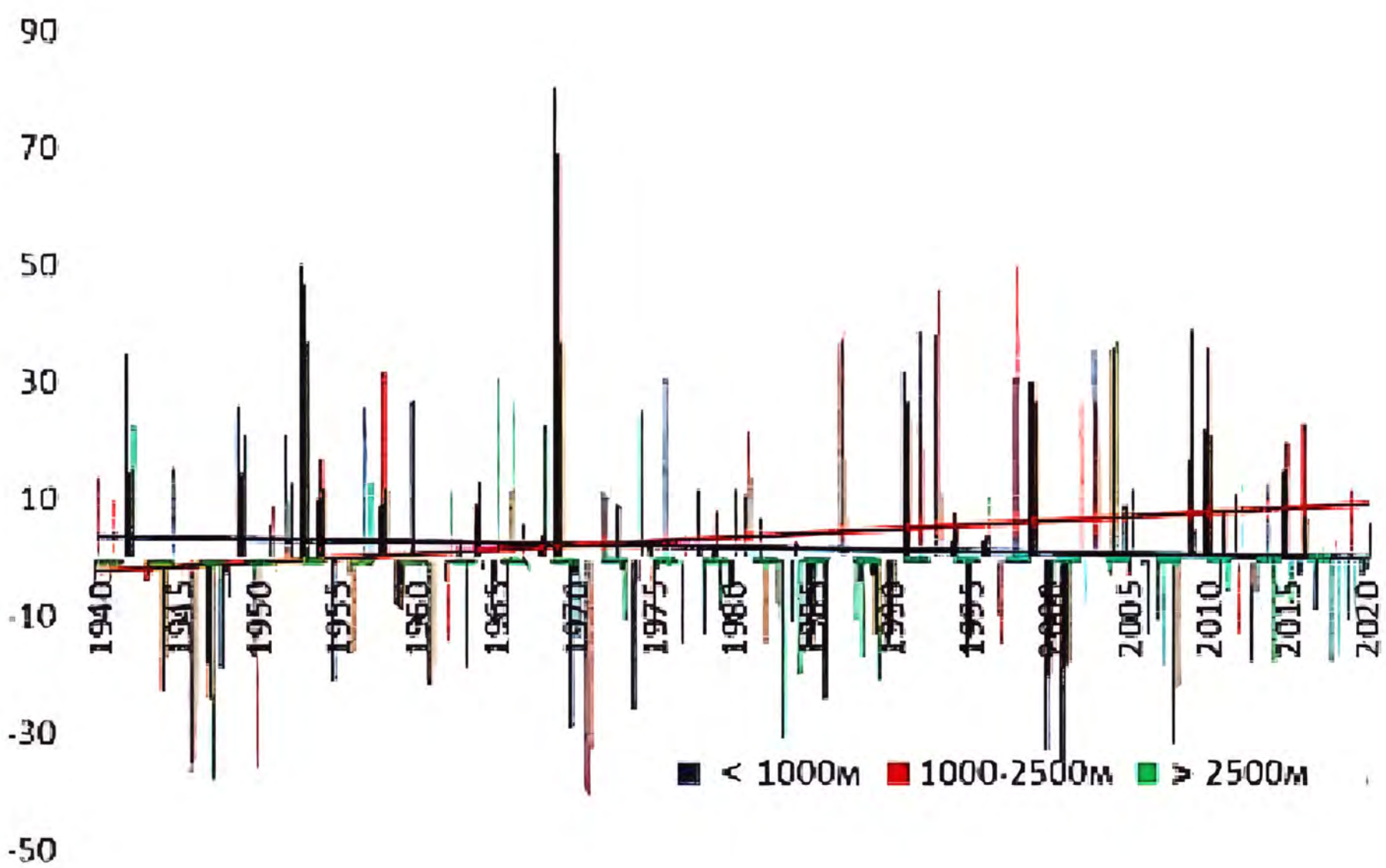


Рис. 3. Тренды среднегодовых сумм осадков (относительно средних значений) в горных областях Таджикистана в зависимости от высоты в 1940–2020 гг.[1]

1 Fourth.., 2022.

тие *(карта «Тренд среднегодовой температуры воздуха, 1960–2023 гг.»; карта «Тренд среднегодовой температуры воздуха, 1960–2023 гг.»)*. На Памире не выявлено выраженных трендов среднегодовой температуры *(Табл. 2)*. Тренд температуры имел положительное значение только в отдельные месяцы апреле, ноябре и декабре. В некоторых котловинах даже наблюдалось понижение температуры, например, в бассейне озера Булункуль понижение средней годовой температуры составило 1,1°C в период 1940–2005 гг. . В этом отношении имеется схожесть с высокогорными районами Кыргызстана, где в некоторых котловинах также наблюдаются отрицательные тренды среднегодовых температур.

Ускорение роста температур и большего географического покрытия в последние 30 лет по сравнению с периодом 1960–2023 гг. характерно для летнего сезона *(карта «Тренд температуры воздуха теплого сезона, 1960–2023 гг.»; карта «Тренд температуры воздуха теплого сезона, 1990–2023 гг.»)*. Сравнение карт показывает, что в последние десятилетия Ферганская долина по темпам потепления «догнала» южные районы Таджикистана. Максимальные температуры росли в наибольшей степени на юге страны в сельскохозяйственных оазисах с 1960-х гг. *(карта «Тренд максимальных температур воздуха, 1960–2023 гг.»)*. Хатлонская область испытывает наибольшие изменения в отношении большинства климатических показателей в стране *(Табл. 2)*.

Тренды температур по сезонам года не показывают больших различий. Зимние и весенние температуры в среднем были выше нормы на 0,1–1,1°C и- 0,1–1,3°C соответственно. Осенние температуры в горных районах превысили средний уровень на 0,6–1,1°C.

Тренды осадков носят скорее негативный характер, особенно в южных сельскохозяйственных районах страны *(карта «Тренд осадков, 1960–2023 гг.»; карта «Тренд осадков, 1990–2023 гг.»)*. Но эти тренды слабо выражены как на низкогорьях, так и на высокогорьях *(Табл.2)*. Тренд на некоторое увеличение осадков характерен для высот в 1000–2500 м, но также слабо выражен *(Рис. 3)*. Также не выявлено значимых изменений в мощности снежного покрова и снеговой линии[9], что не позволяет предполагать изменения стока рек в весенний период в связи с этим фактором. Вариабельность твердых осадков из года в год эффективно маскирует возможные трендовые изменения в снежном покрове (карта *«Снежный покров в 2001 г.»; карта «Снежный покров в 2010 г.»; карта «Снежный покров в 2023 г.»*).

Сочетание ускоряющего роста температуры воздуха в теплый сезон и малого количества летних осадков, к тому же показывающих хотя и слабый, но негативный тренд, должно приводить к обострению климатического водного дефицита в долинах рек, где расположены основные массивы орошаемых сельскохозяйственных угодий страны *(карта «Тренд климатического водного дефицита, 1960–2023 гг.», карта «Тренд климатического водного дефицита, 1990–2023 гг.»)*. Процесс обострения водного дефицита больше выражен в долинах р. Вахш и Пяндж *(карта «Климатический водный дефицит в 2023 г.»)*.

Согласно Монитору климатической уязвимости, Таджикистан классифицируется как страна, «серьезно уязвимая к изменению климата в настоящее время и в ближайшем будущем (до 2030 года)»[10]. Это означает, что экономика республики тесно связана с климатически чувствительными секторами, а существующие для нее ограничения адаптационных возможностей в силу природных особенностей страны серьезно затрудняют разработку и реализацию стратегий по снижению рисков и увеличению устойчивости к климатическим изменениям. Такая же оценка дается Кыргызской Республике, но, например, Узбекистан признается менее уязвимым в отношении изменения климата.

Глобальные циркуляционные модели IPCC для 2050 года относительно 2010 года показывают, что среднегодовая температура воздуха, вероятно, повысится с –0,6°C до 1,1°C в бассейне р. Пяндж, с 3,5°C до 5,0°C – в бассейне р. Вахш и от –2,6°C до –0,9°C (2050) в зоне оледенения Памира[11]. Максимальная и минимальная дневные температуры воздуха также повысятся. Вечная мерзлота, которая в настоящее время предположительно (согласно модели, разработанной для швейцарских Альп) распространена на 84% территории Памира, может сократиться на 40% к концу века при повышении температуры до 4,0°C[12].

В период 2010–2040 годов будет происходить постепенное увеличение среднегодовых осадков, за исключением нижней части долин р. Вахш и Пяндж. Но эти прогнозируемые изменения осадков окажутся весьма незначительными (от –2% до +7%) на фоне роста температур на уровне 2°C. На Памире, напротив, прогнозируется снижение осадков *(Табл. 2)*. Повышение температуры останется главным драйвером негативных климатических изменений и приведет к повышенному риску засухи из-за более высоких уровней испарения и раннего таяния снега. Например, к середине XXI века в густонаселенной Ферганской долине прогнозируется увеличение количества осадков на 10 мм, а испарения – не менее, чем на 70 мм. Эти результаты моделирования в целом подтверждаются приводимыми в атласе прогнозами температуры воздуха и осадков на 2040 году *(карта «Ожидаемое изменение температуры воздуха к 2040 году », карта «Ожидаемое изменение осадков к 2040 году»)*. Более высокие значения для изменения температуры – +2,5°C – для нижних течений р. Вахш и Пяндж (Хатлонская область) и +2,6-+2.7°C – для долин р. Зеравшан и Сырдарьи (Согдийская область) – объясняется другим базовым периодом для расчетов трендов в атласе (1970–2000).

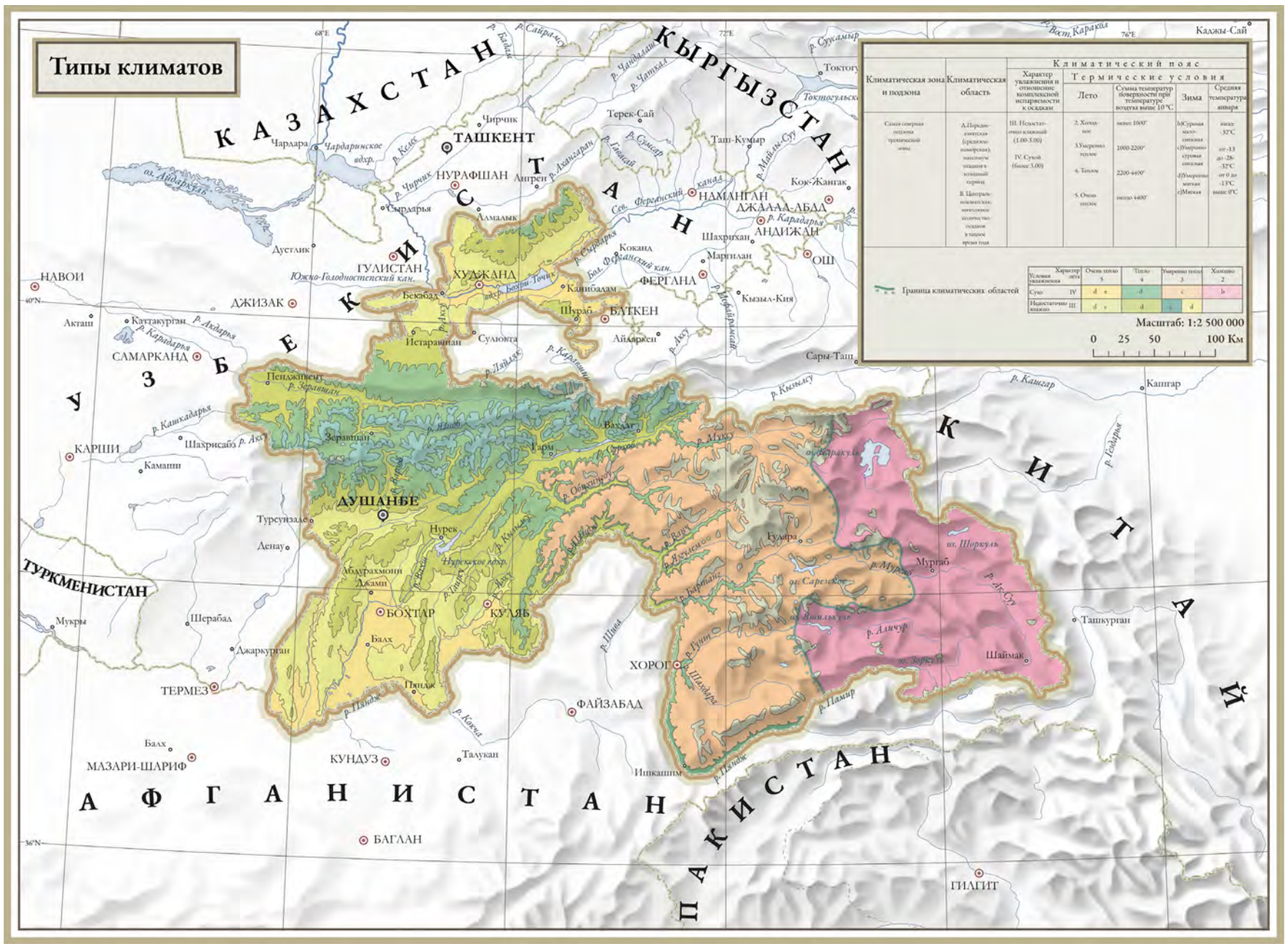
9 Мирзохонова, 2021.
10 Climate Vulnerability Monitor (2010). The State of the Climate Crisis (DARA / Climate Vulnerable Forum). 00_cover.indd.

11 Fourth..., 2022.
12 Mergili et al., 2011.

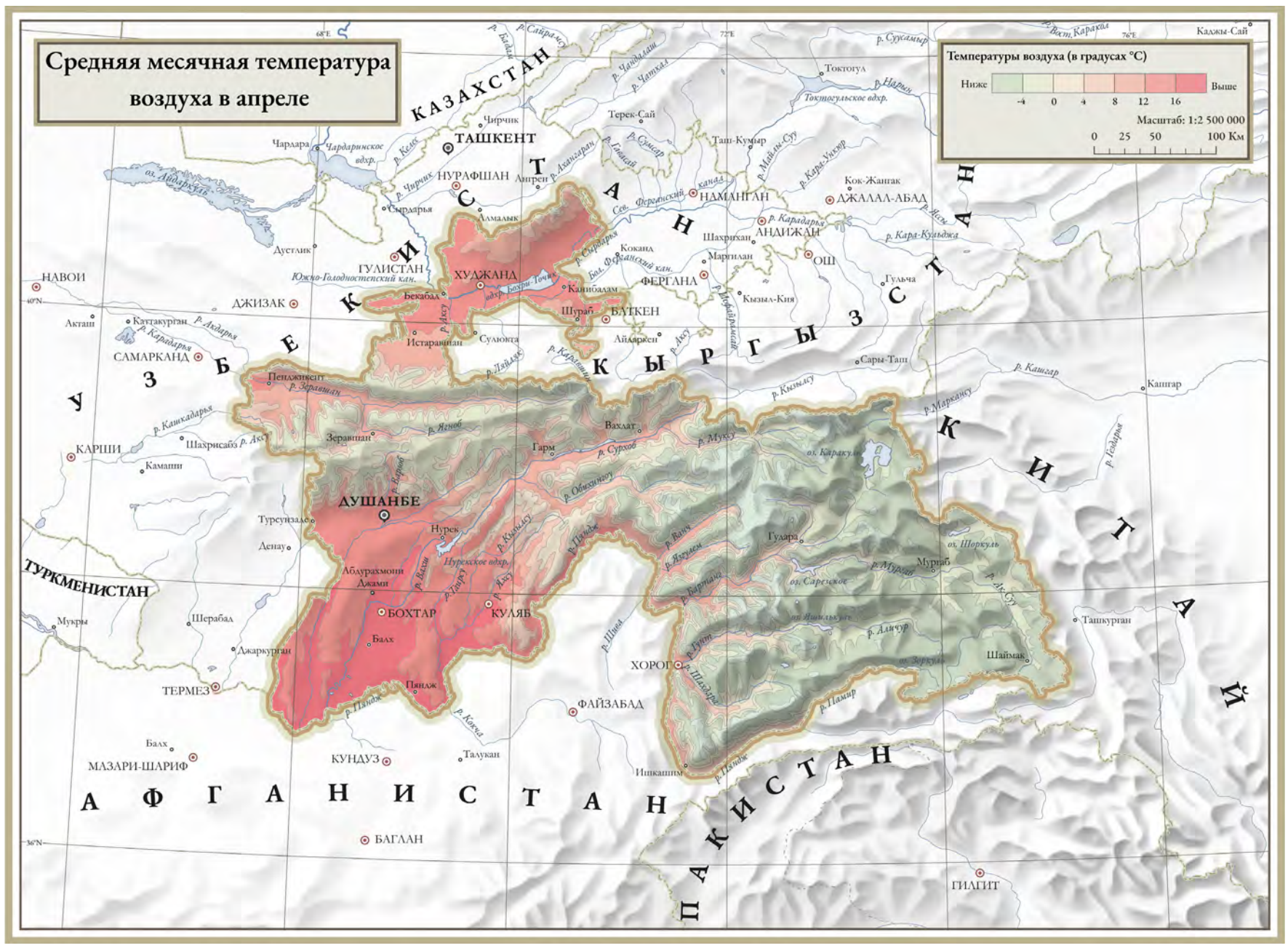
Осел, несущий на спине огромную охапку сена. Снимок сделан в Западном Таджикистане

Таблица 2. Тренды климатических показателей в Республике Таджикистан и ее регионах

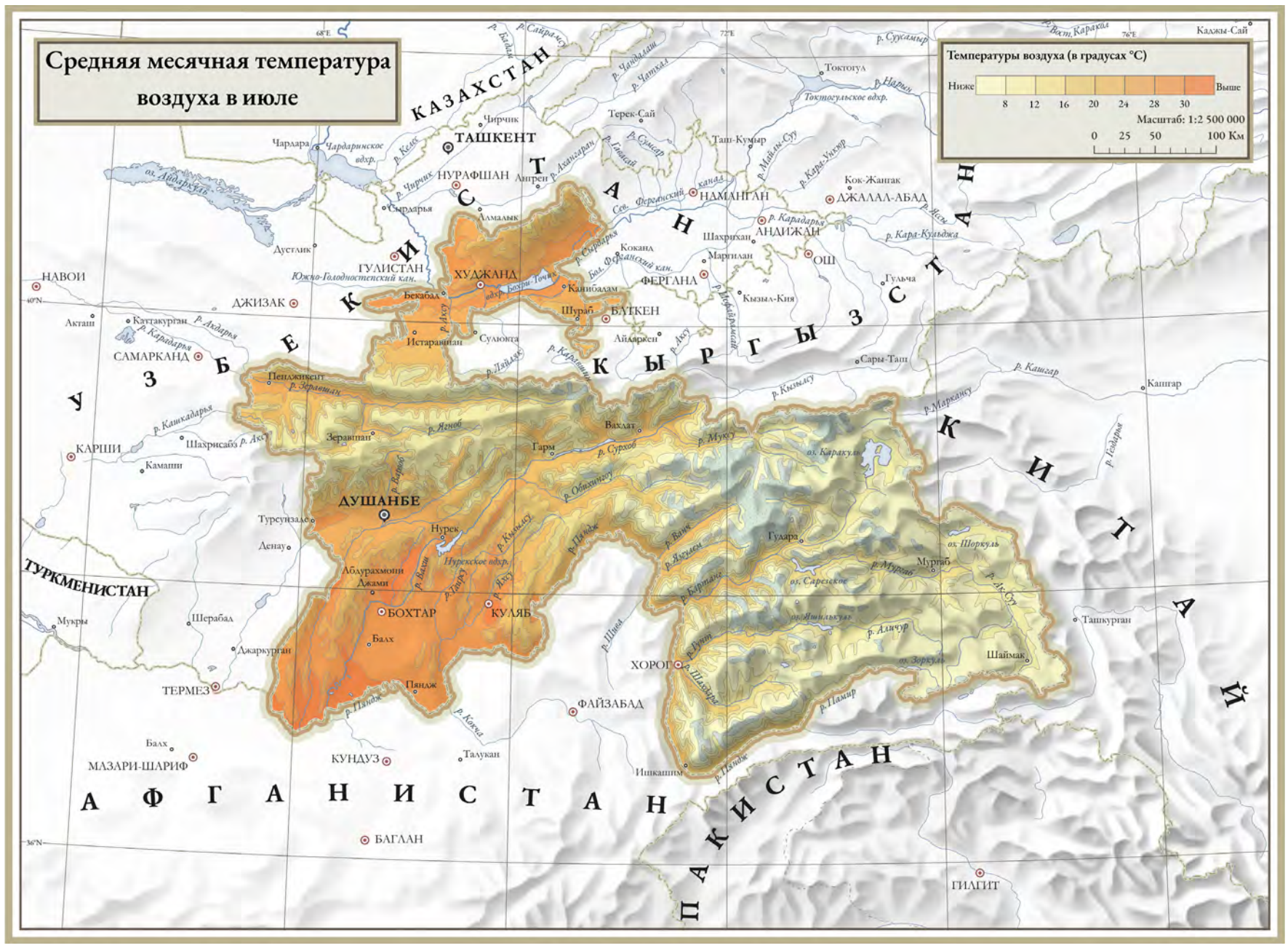
Показатель	Тренды		
	Среднее по стране	Максимум	Минимум
Тренд среднегодовой температуры воздуха (1960–2023), °С/год	0,021	0,047 (Хатлонская область)	0,005 (ГБАО)
Тренд среднегодовой температуры воздуха (1990–2023), °С/год	0,036	0,048 (Хатлонская область)	0,005 (ГБАО)
Тренд летних температур воздуха (1960–2023), °С/год	0,029	0,03 (Хатлонская область)	0,01 (ГБАО)
Тренд летних температур воздуха (1990–2023), °С/год	0,042	0,073 (Хатлонская область)	0,022 (ГБАО)
Тренд максимальных температур воздуха (1960–2023), °С /год	0,024	0,027 (Согдийская область)	0,020 (ГБАО)
Тренд максимальных температур воздуха (1990–2023), °С/год	0,039	0,055 (Хатлонская область)	0,030 (ГБАО)
Тренд среднегодового количества осадков (1960–2023), мм/год	-0,169	0,086 (ГБАО)	-0,80 (Душанбе)
Тренд среднегодового количества осадков (1990–2023), мм/год	-0,750	-0,053 (ГБАО)	-2,20 (Душанбе)
Тренд климатического водного дефицита (1960–2023), мм/год	0,227	0,919 (Хатлонская область)	-0,034 (Согдийская область)
Тренд климатического водного дефицита (1990–2023), мм/год	3,07	6,329 (Хатлонская область)	0 (ГБАО)
Прогнозируемый рост температуры воздуха к 2040, % от базового периода (1970–2000)	2,502	2,695 (Согдийская область)	2,358 (ГБАО)
Прогнозируемое изменение количества осадков к 2040, % от базового периода (1970-2000)	3,468	8,847 (Согдийская область)	-1,497 (ГБАО)



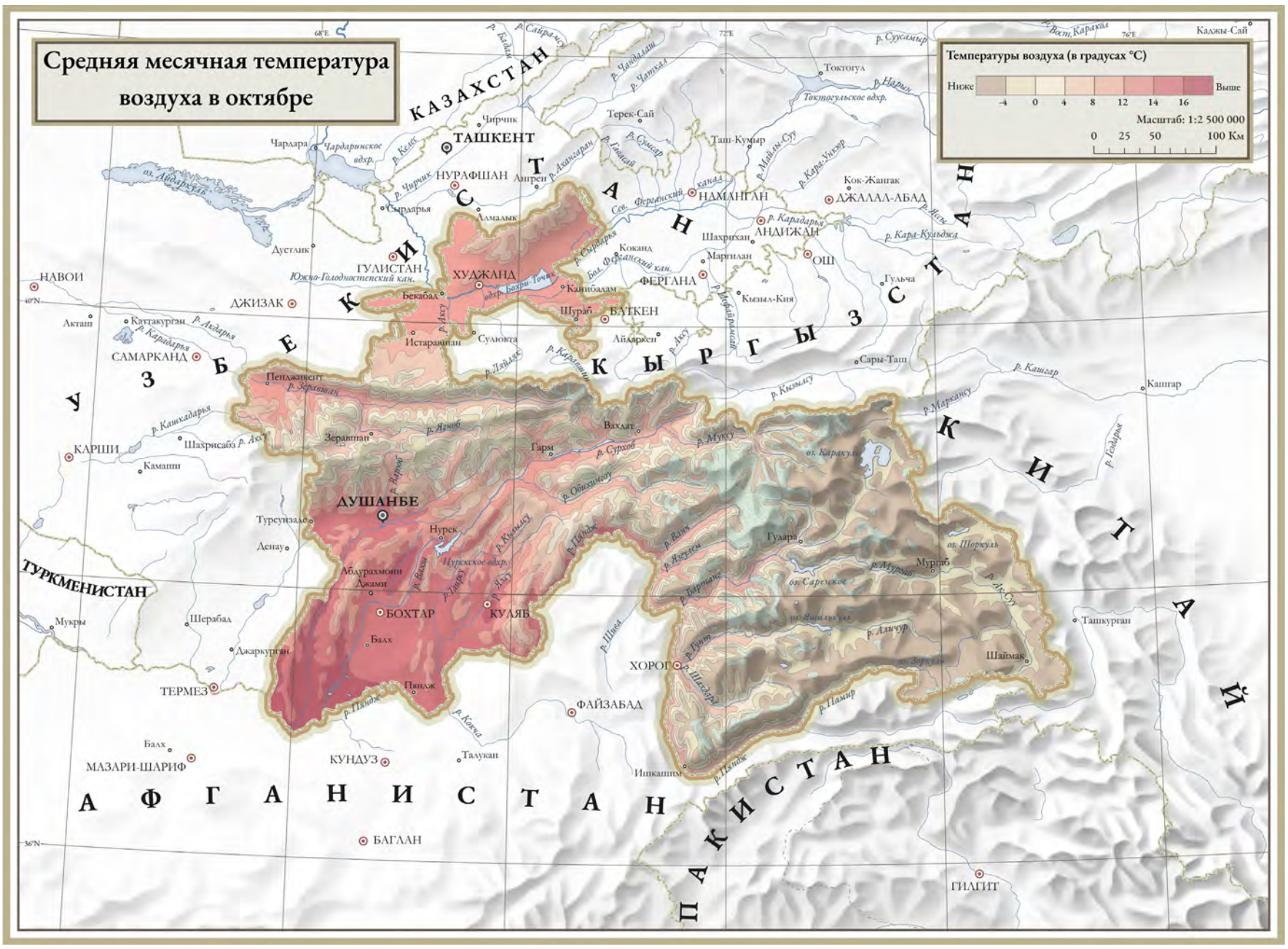
Атлас Таджикской Советской Социалистической Республики / Науч.-ред. совет: акад. И. К. Нарзикулов (пред.) и проф. К. В. Станюкович (отв. ред.). - Душанбе ; Москва : ГУГК, 1968. - 200 с.



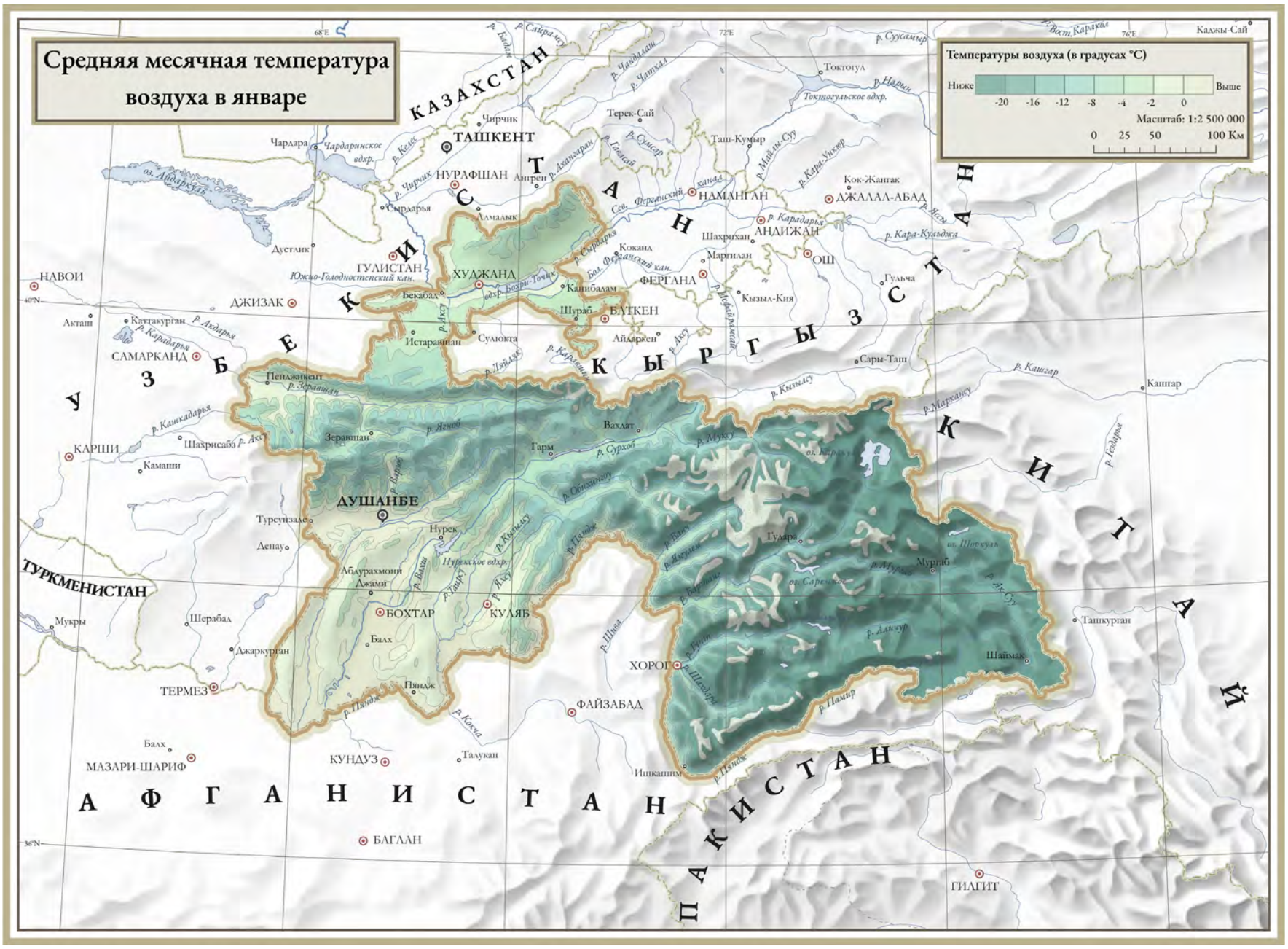
Атлас Таджикской Советской Социалистической Республики / Науч.-ред. совет: акад. И. К. Нарзикулов (пред.) и проф. К. В. Станюкович (отв. ред.). - Душанбе ; Москва : ГУГК, 1968. - 200 с.



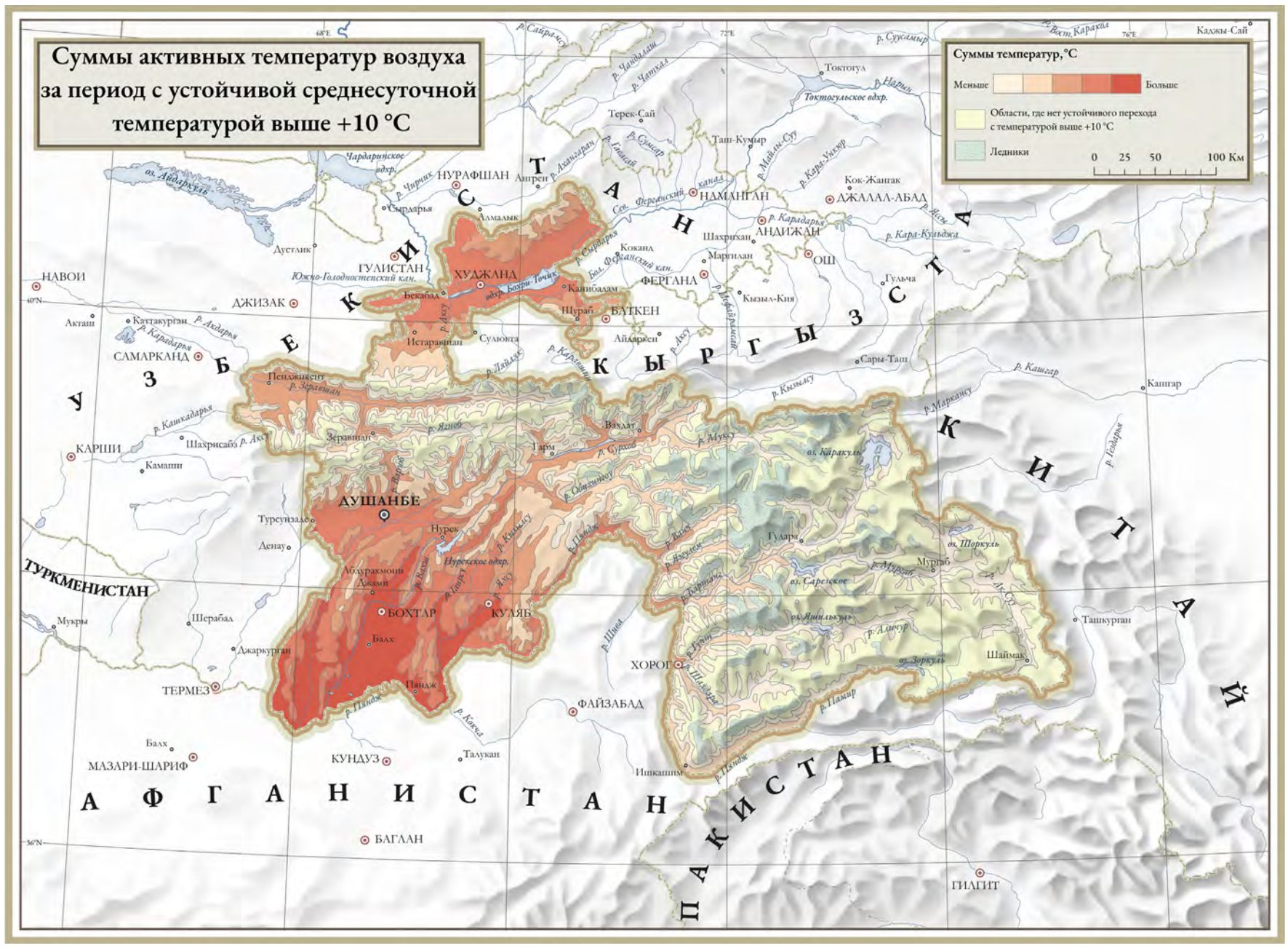
Атлас Таджикской Советской Социалистической Республики / Науч.-ред. совет: акад. И. К. Нарзикулов (пред.) и проф. К. В. Станюкович (отв. ред.). - Душанбе ; Москва : ГУГК, 1968. - 200 с.



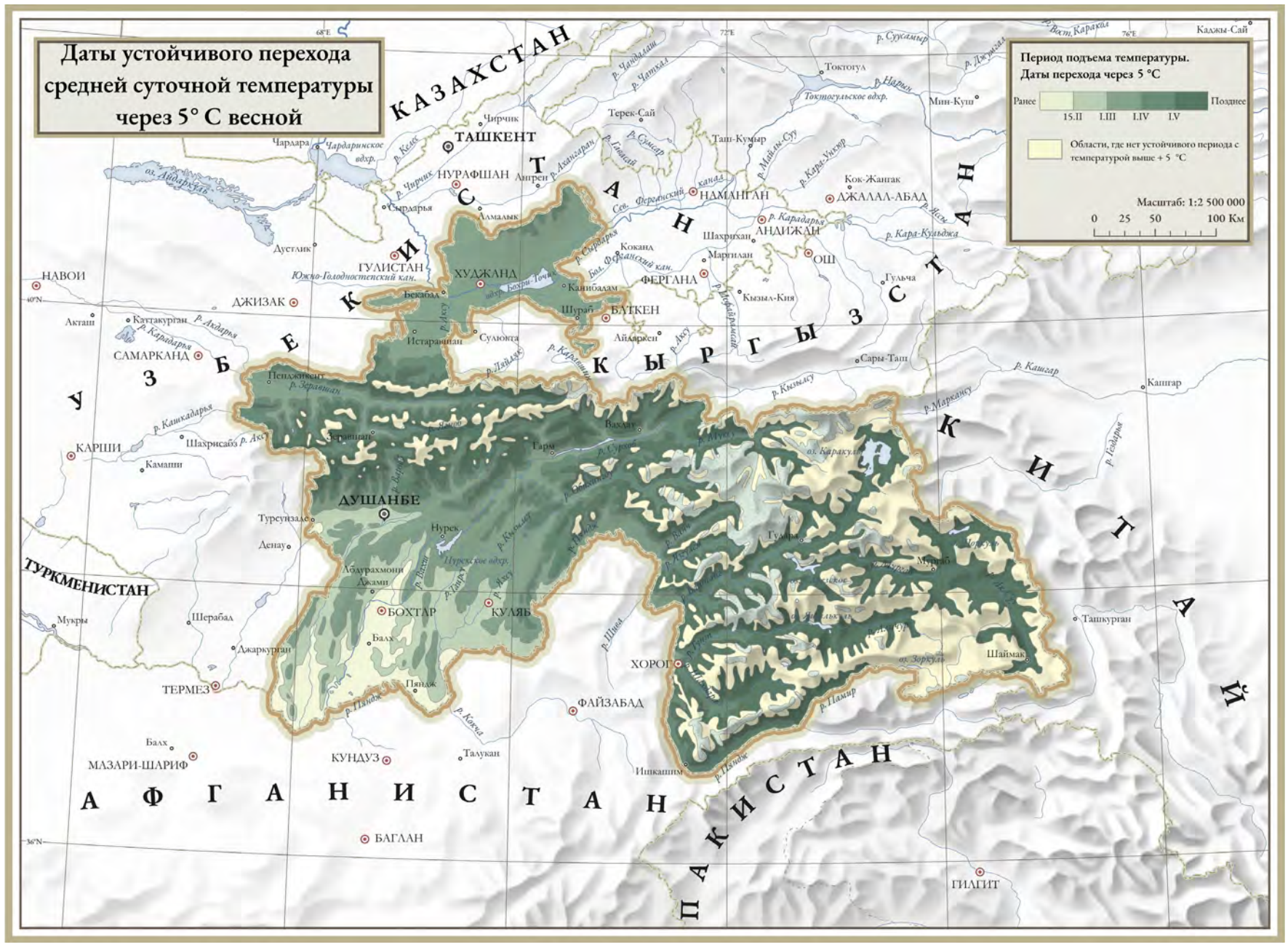
Атлас Таджикской Советской Социалистической Республики / Науч.-ред. совет: акад. И. К. Нарзикулов (пред.) и проф. К. В. Станюкович (отв. ред.). - Душанбе ; Москва : ГУГК, 1968. - 200 с.



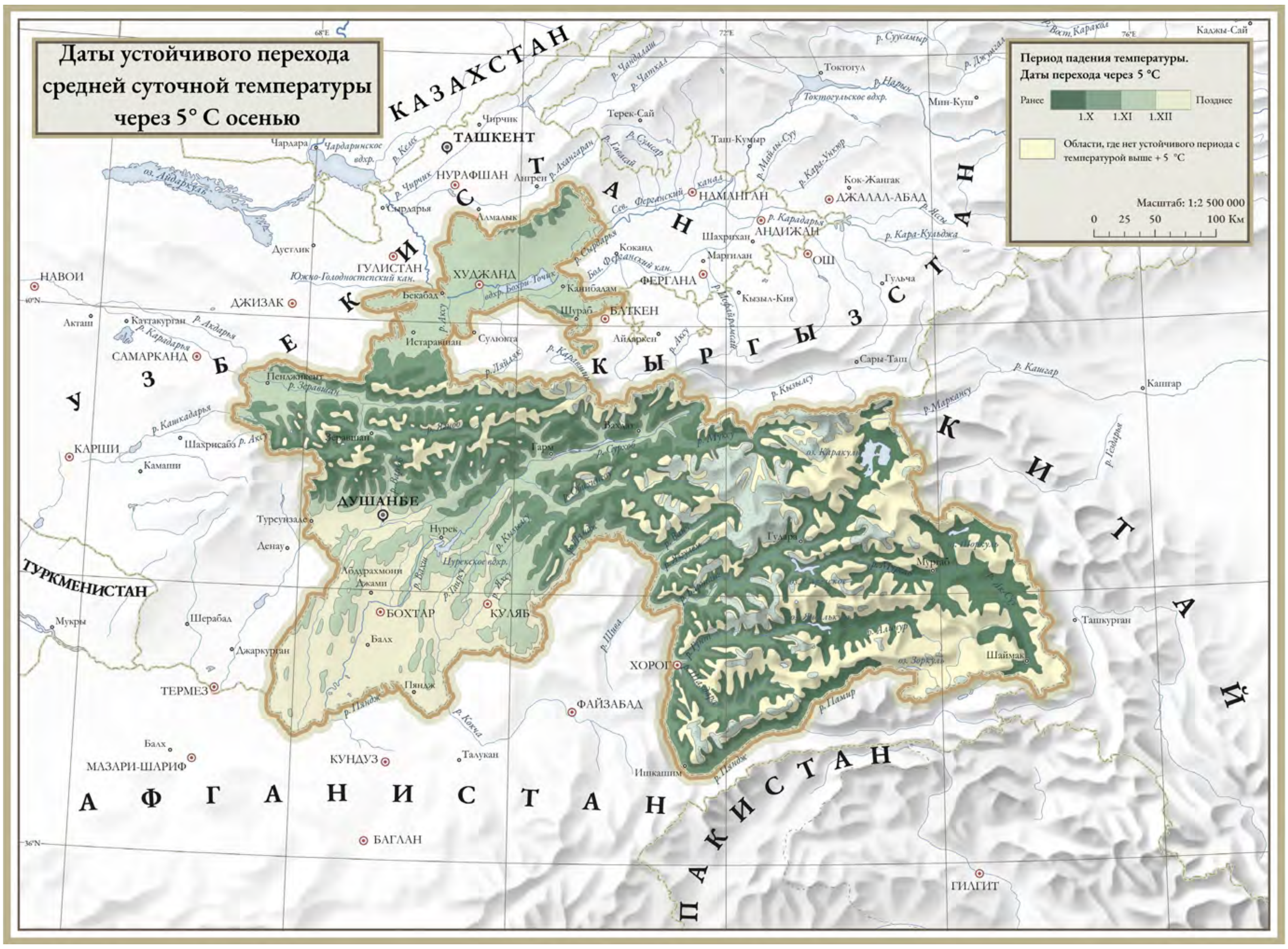
Атлас Таджикской Советской Социалистической Республики / Науч.-ред. совет: акад. И. К. Нарзикулов (пред.) и проф. К. В. Станюкович (отв. ред.). - Душанбе ; Москва : ГУГК, 1968. - 200 с.



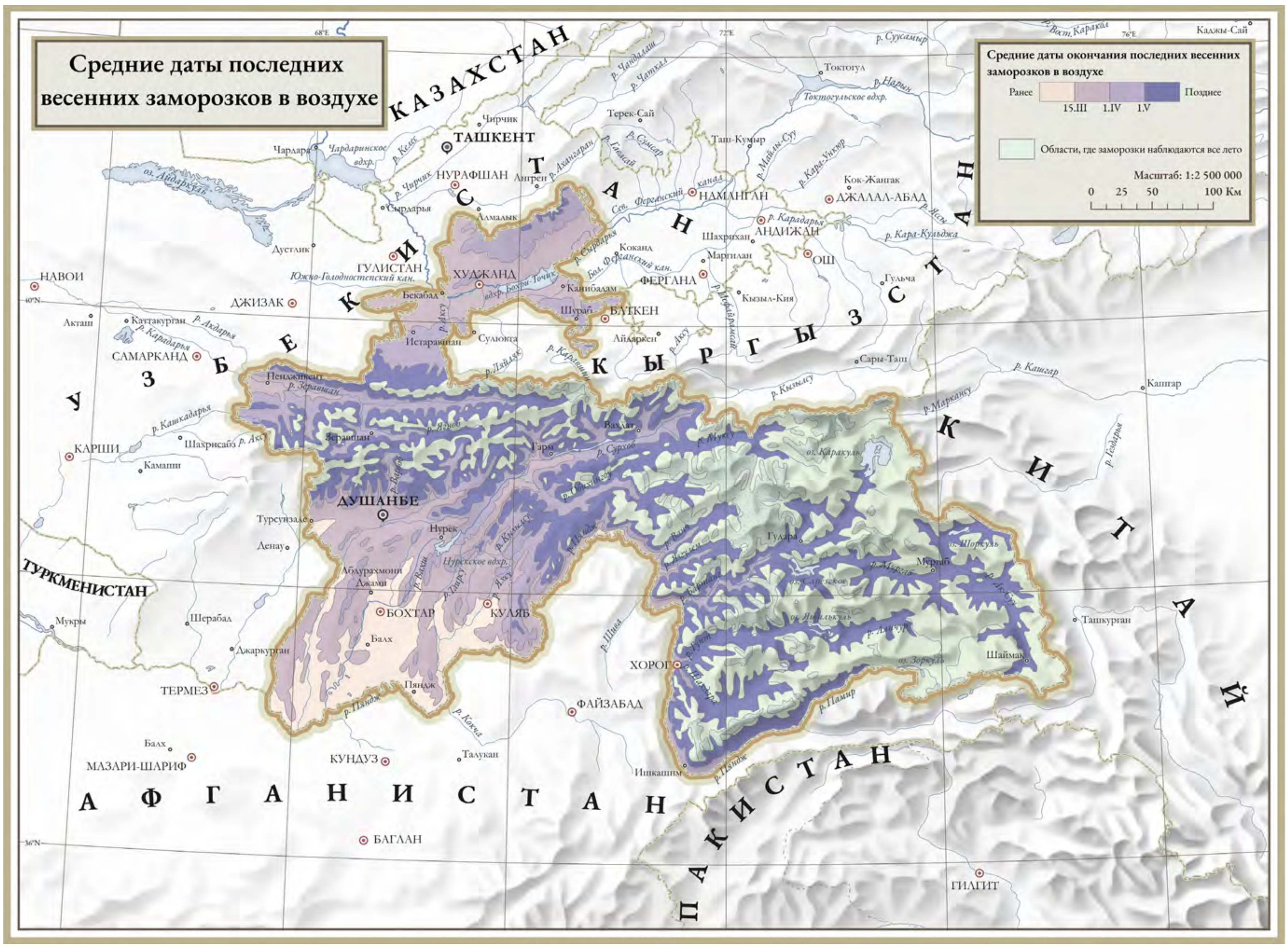
Атлас Таджикской Советской Социалистической Республики / Науч.-ред. совет: акад. И. К. Нарзикулов (пред.) и проф. К. В. Станюкович (отв. ред.). - Душанбе ; Москва : ГУГК, 1968. - 200 с.



Атлас Таджикской Советской Социалистической Республики / Науч.-ред. совет: акад. И. К. Нарзикулов (пред.) и проф. К. В. Станюкович (отв. ред.). - Душанбе ; Москва : ГУГК, 1968. - 200 с.

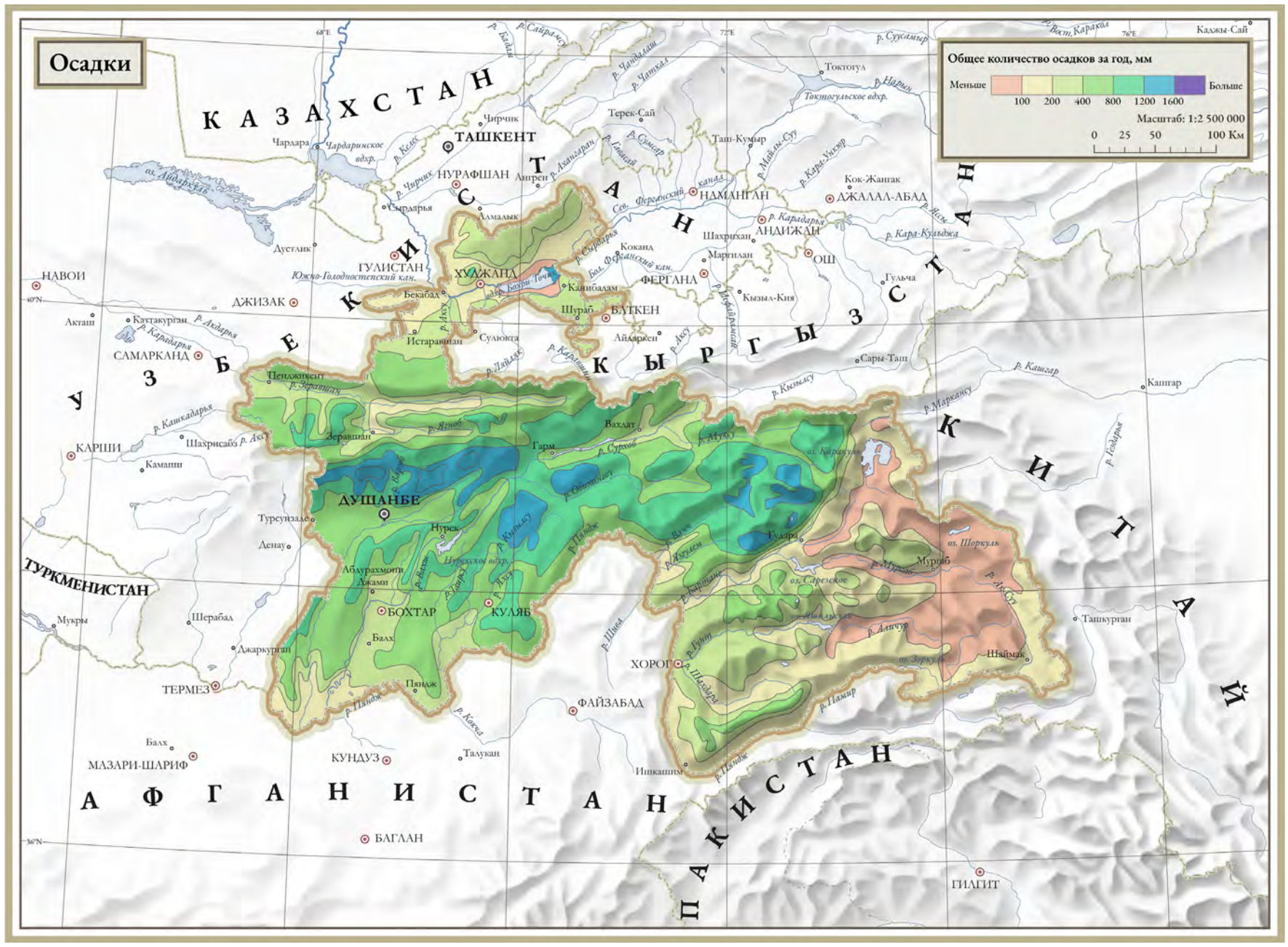


Атлас Таджикской Советской Социалистической Республики / Науч.-ред. совет: акад. И. К. Нарзикулов (пред.) и проф. К. В. Станюкович (отв. ред.). - Душанбе ; Москва : ГУГК, 1968. - 200 с.

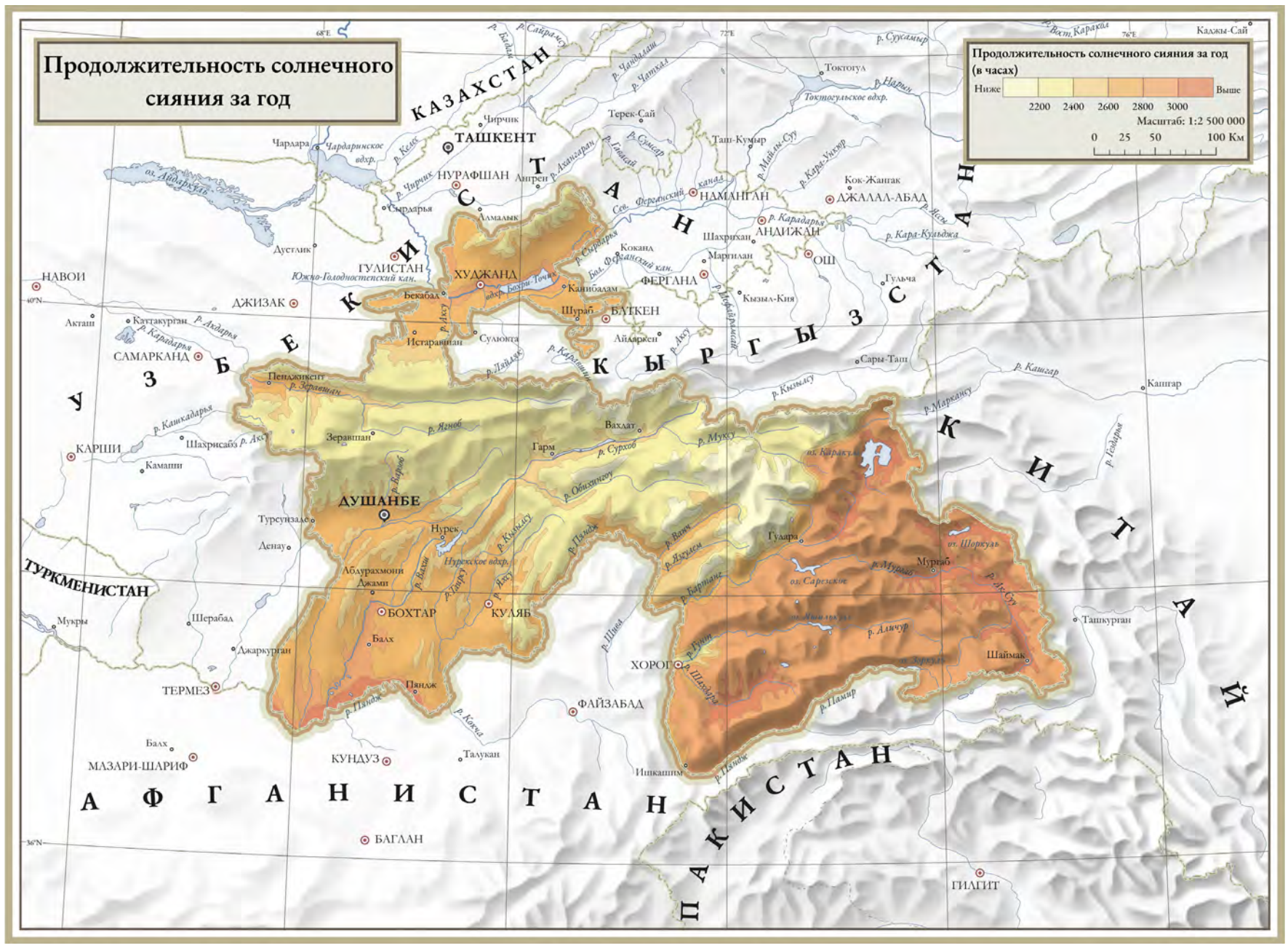


Атлас Таджикской Советской Социалистической Республики / Науч.-ред. совет: акад. И. К. Нарзикулов (пред.) и проф. К. В. Станюкович (отв. ред.). - Душанбе ; Москва : ГУГК, 1968. - 200 с.

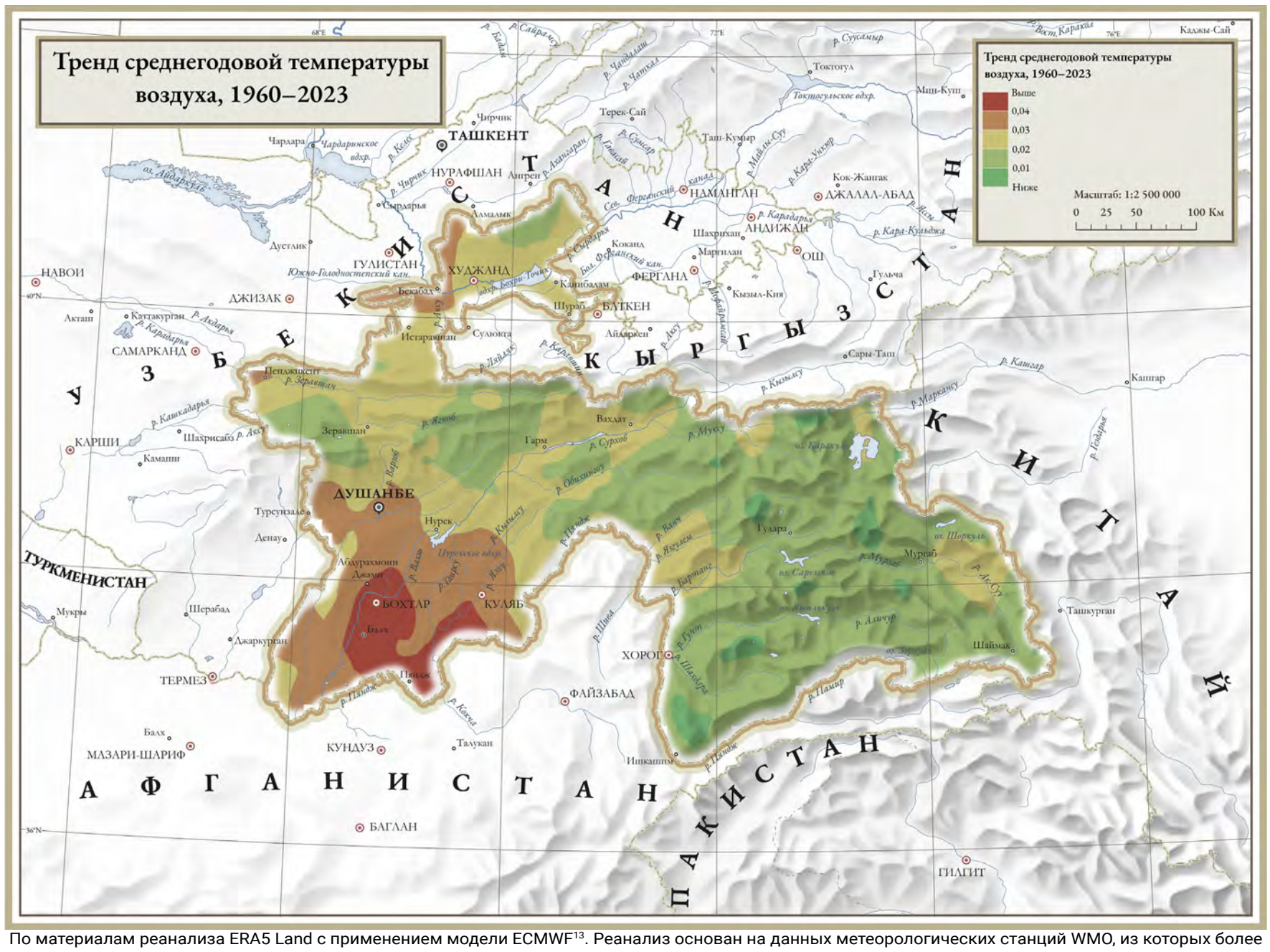
Атлас Таджикской Советской Социалистической Республики / Науч.-ред. совет: акад. И. К. Нарзикулов (пред.) и проф. К. В. Станюкович (отв. ред.). - Душанбе ; Москва : ГУГК, 1968. - 200 с.



Географический атлас Таджикистана - Душанбе ; Национальное агентство по космосу, геодезии и картографии, 2004. - 32 с. [Атласи географй Тоҷикистон. – Душанбе: Агентии милии кайҳони, геодезй ва харитасозии, 2004. – 32 с.]



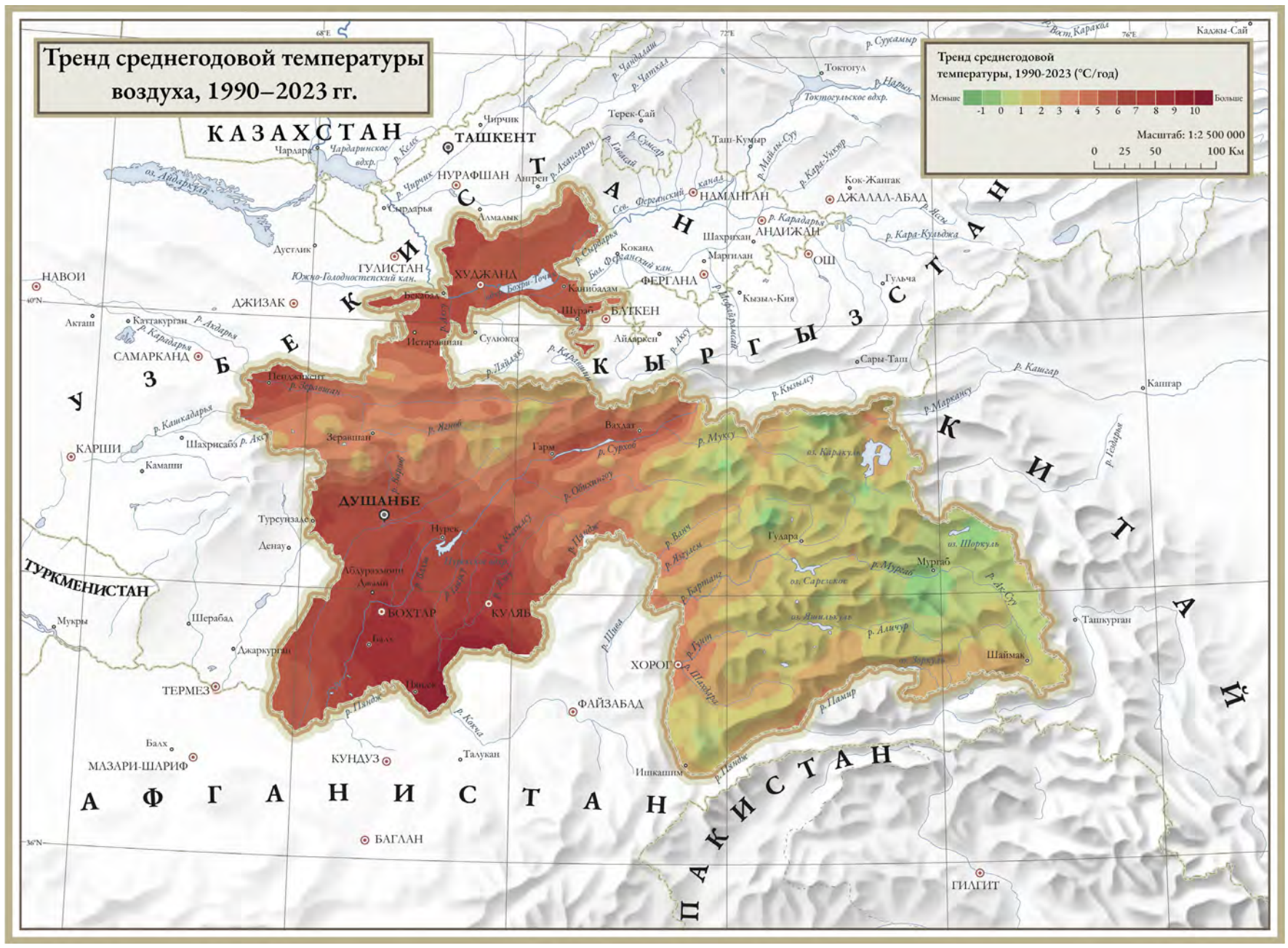
Атлас Таджикской Советской Социалистической Республики / Науч.-ред. совет: акад. И. К. Нарзикулов (пред.) и проф. К. В. Станюкович (отв. ред.). - Душанбе ; Москва : ГУГК, 1968. - 200 с.



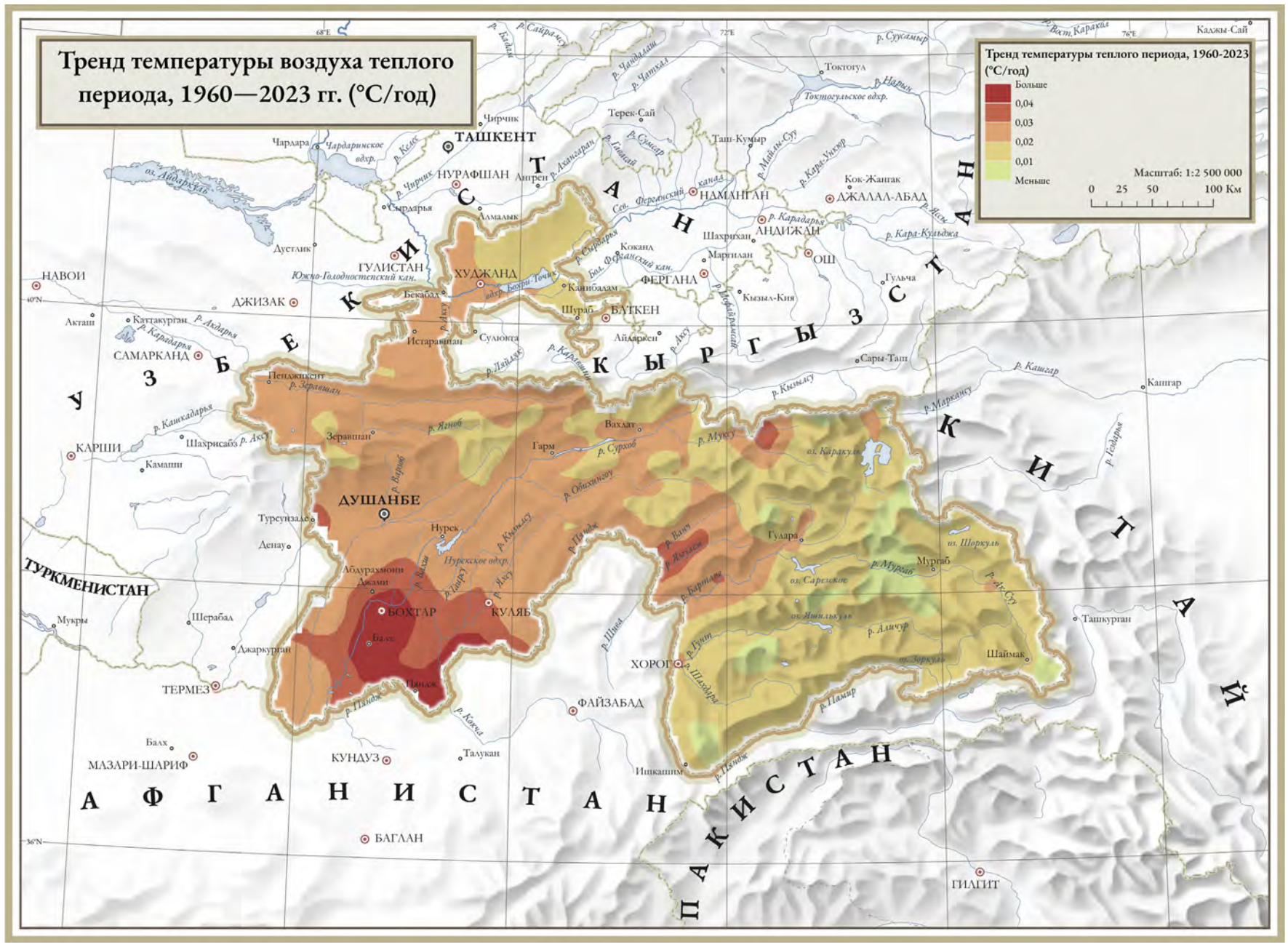
По материалам реанализа ERA5 Land с применением модели ECMWF[13]. Реанализ основан на данных метеорологических станций WMO, из которых более 40 расположены на территории Кыргызской Республики, и данных дистанционного зондирования[14]. Разрешение использованной версии ERA5 составляет 11 км, временной охват – с 1950 г. по настоящее время, временное разрешение – 1 сутки. Тренды определялись методом Сенса.

13 https://www.ecmwf.int/en/elibrary/80895-ifs-documentation-cy45r1-part-iv-physical-processes

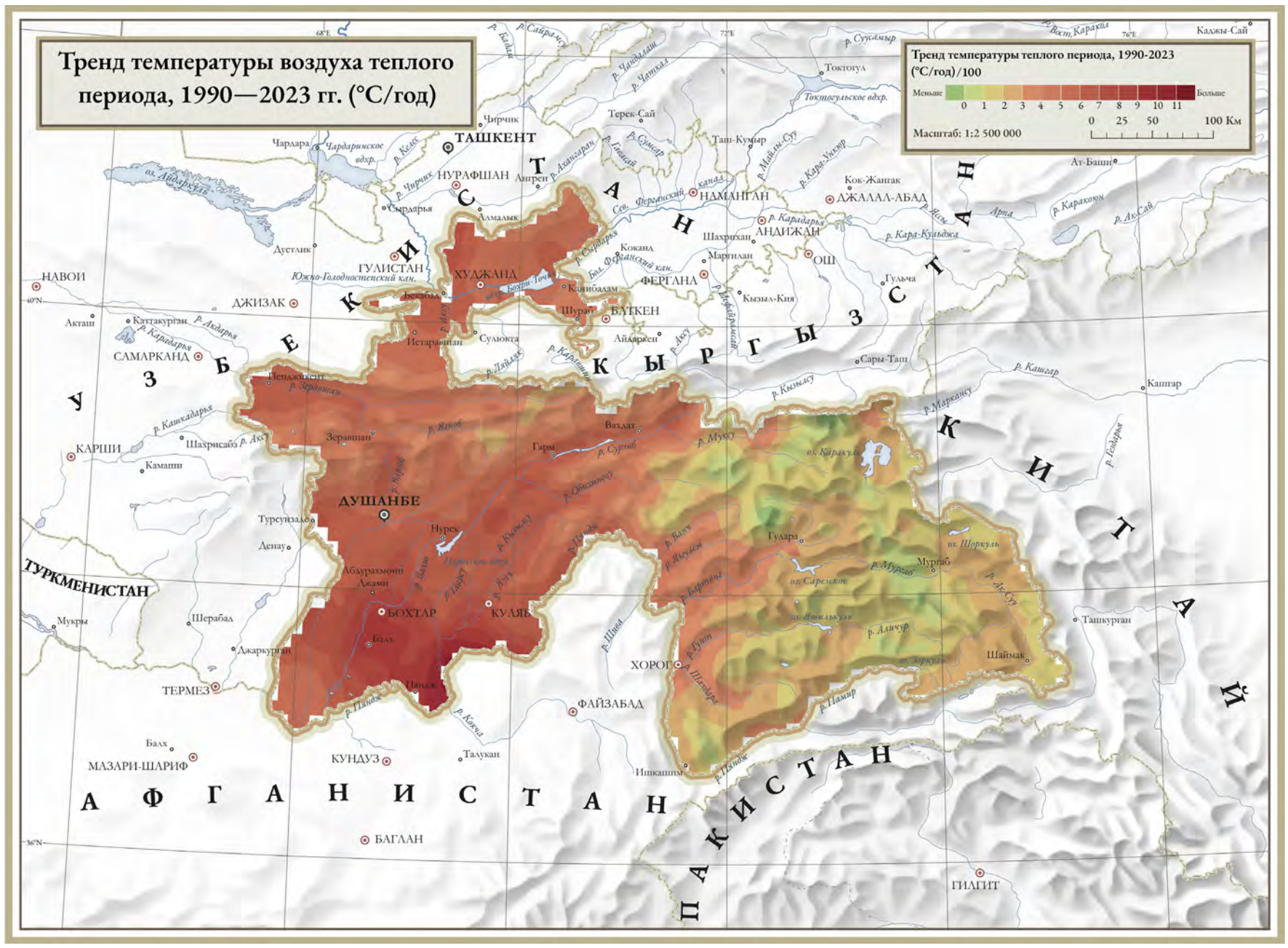
14 https://confluence.ecmwf.int/display/CKB/ERA5%3A+data+documentation#heading-Observations



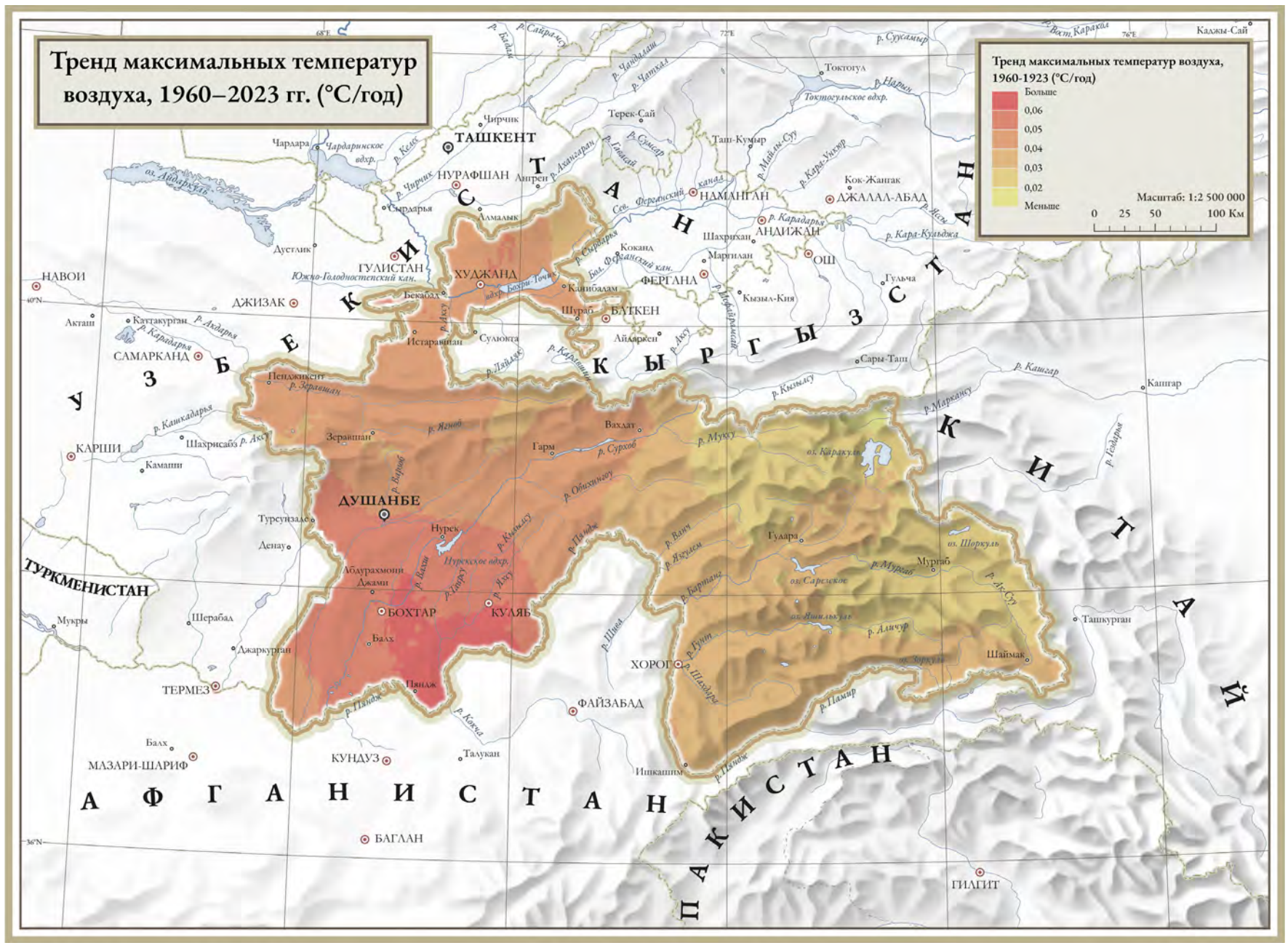
По материалам реанализа ERA5 Land. (см. пояснения к карте «Тренд среднегодовой температуры, 1960–2023 гг.»).



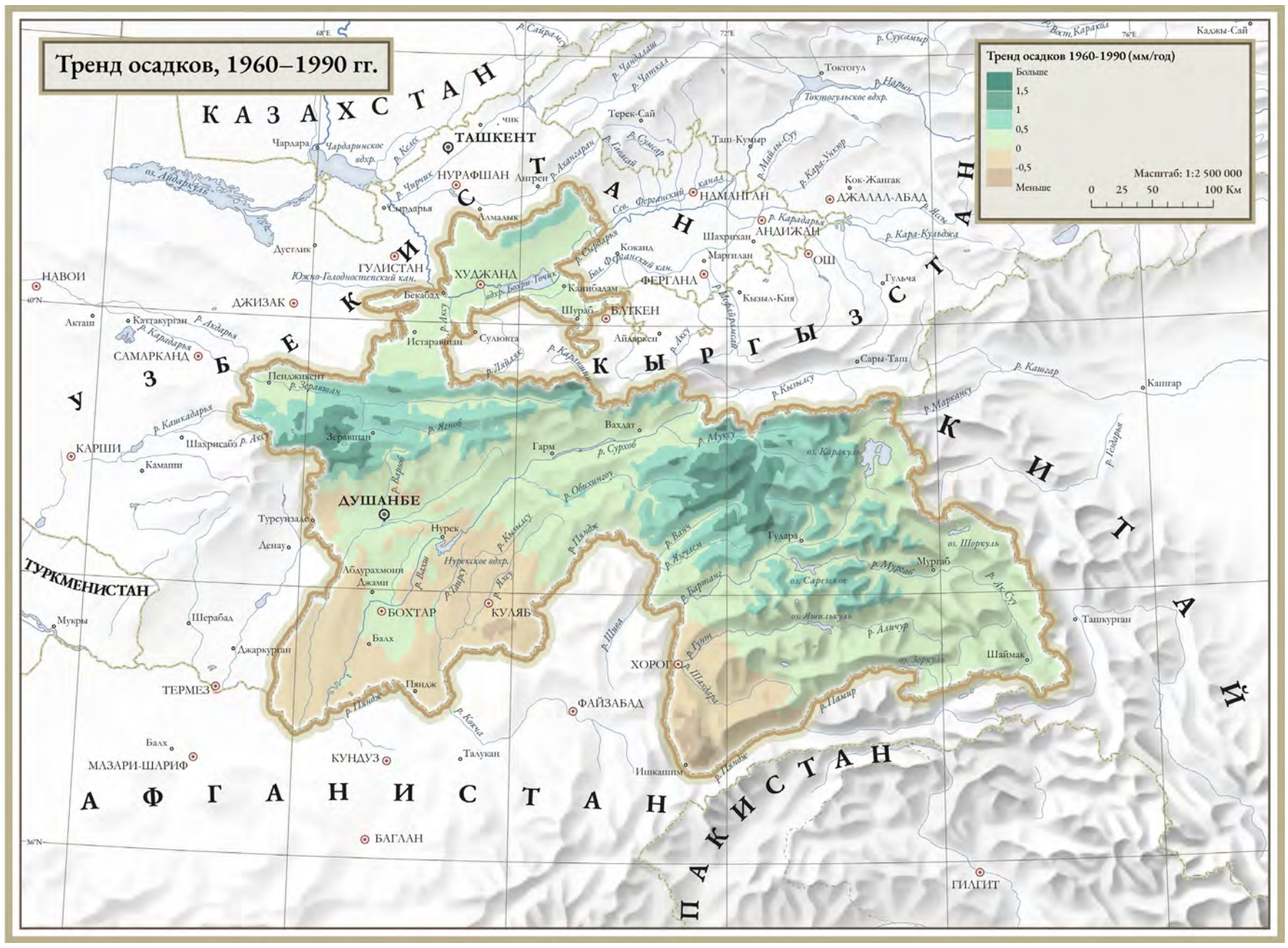
По материалам реанализа ERA5 Land. (см. пояснения к карте «Тренд среднегодовой температуры, 1960–2023 гг.»).
В расчете тренда температур теплого периода учитывалась осредненная температура за апрель–октябрь.



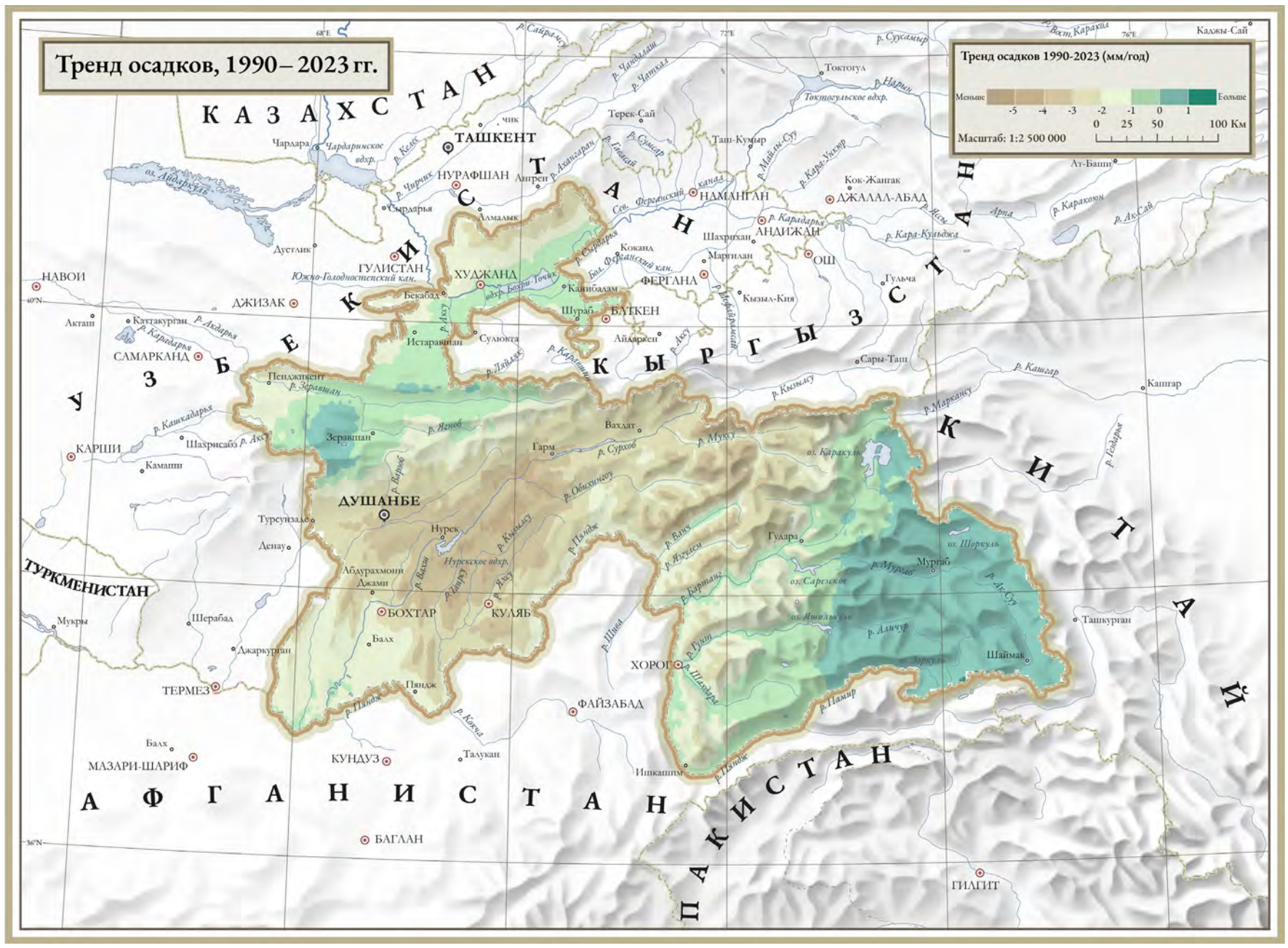
По материалам реанализа ERA5 Land. (см. пояснения к карте «Тренд среднегодовой температуры в 1960–2023 гг.»).



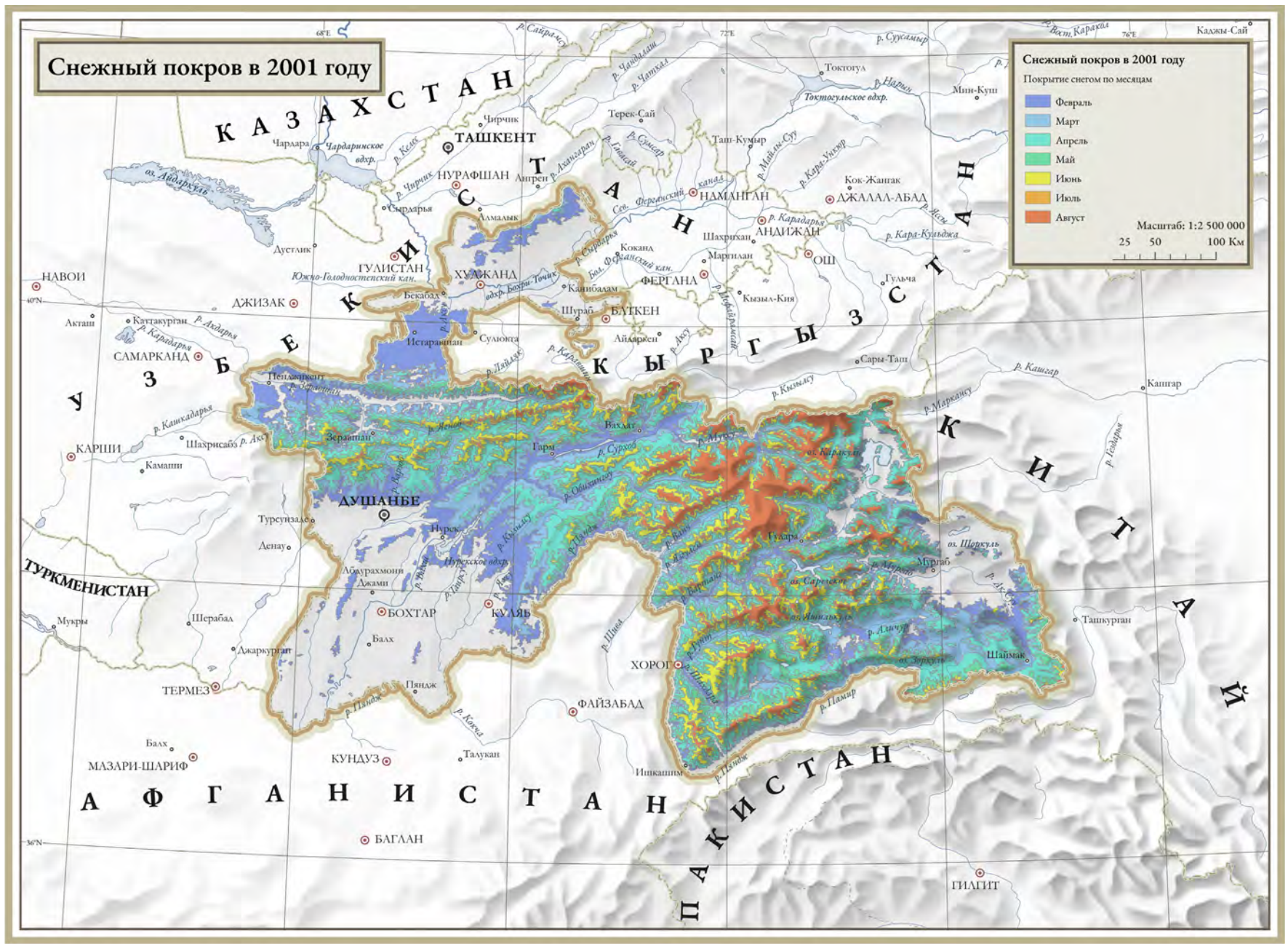
На основе TerraClimate, полученных реанализом данных WorldClim, CRU Ts4.0, JRA55. TerraClimate демонстрирует высокую степень соответствия с рядом наблюдений на метеостанциях из различных сетей, включая SNOTEL и RAWS. Пространственное разрешение – 4 км; временной охват – с 1958 г. по настоящее время, временное разрешение – 1 месяц.



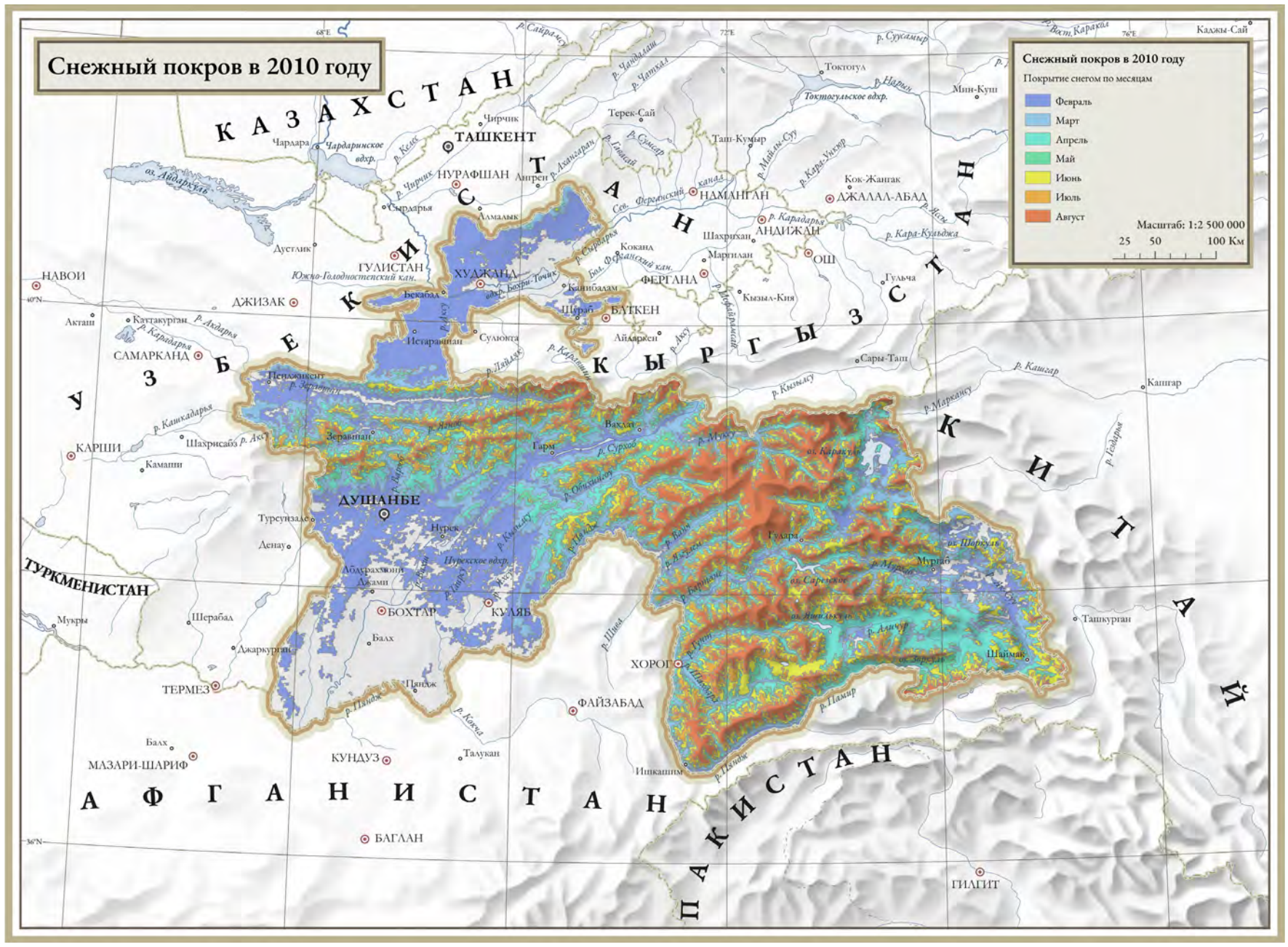
По данным TerraClimate (см. пояснения к карте «Тренд максимальных температур, 1960– 2023»).



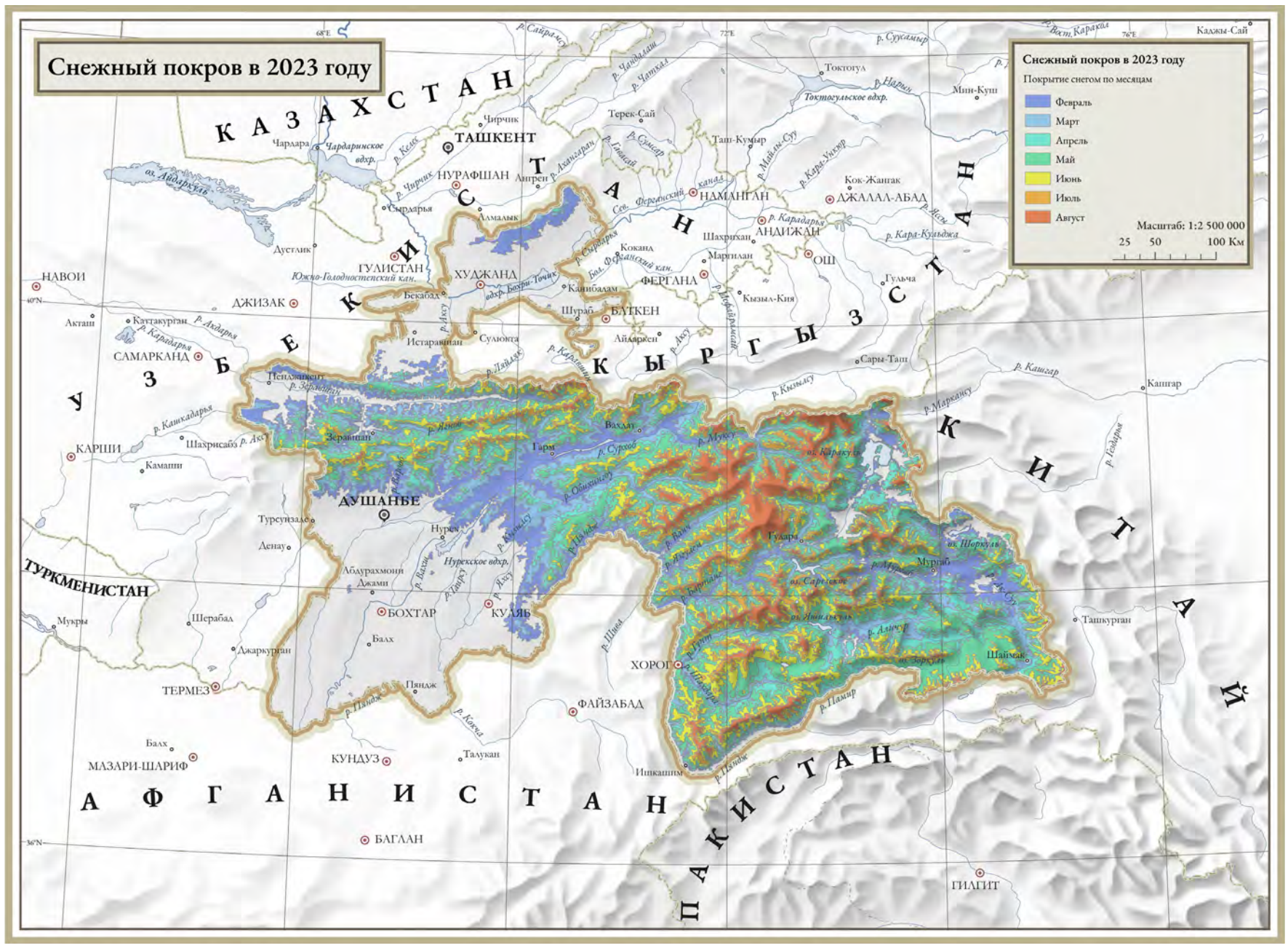
По данным TerraClimate (см. пояснения к карте «Тренд максимальных температур, 1960– 2023»).



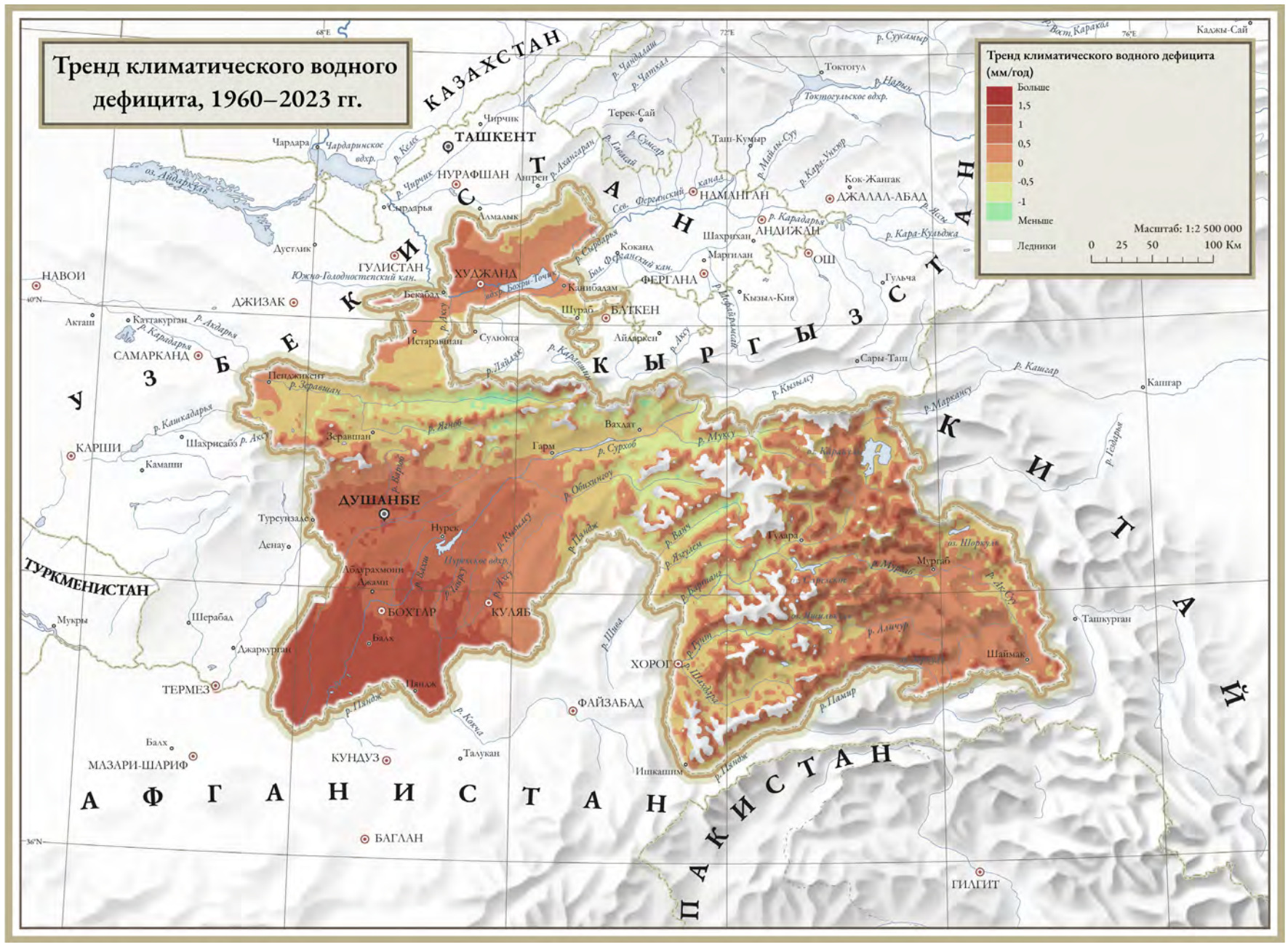
Результаты обработки разновременных серий снимков спутника Modis.



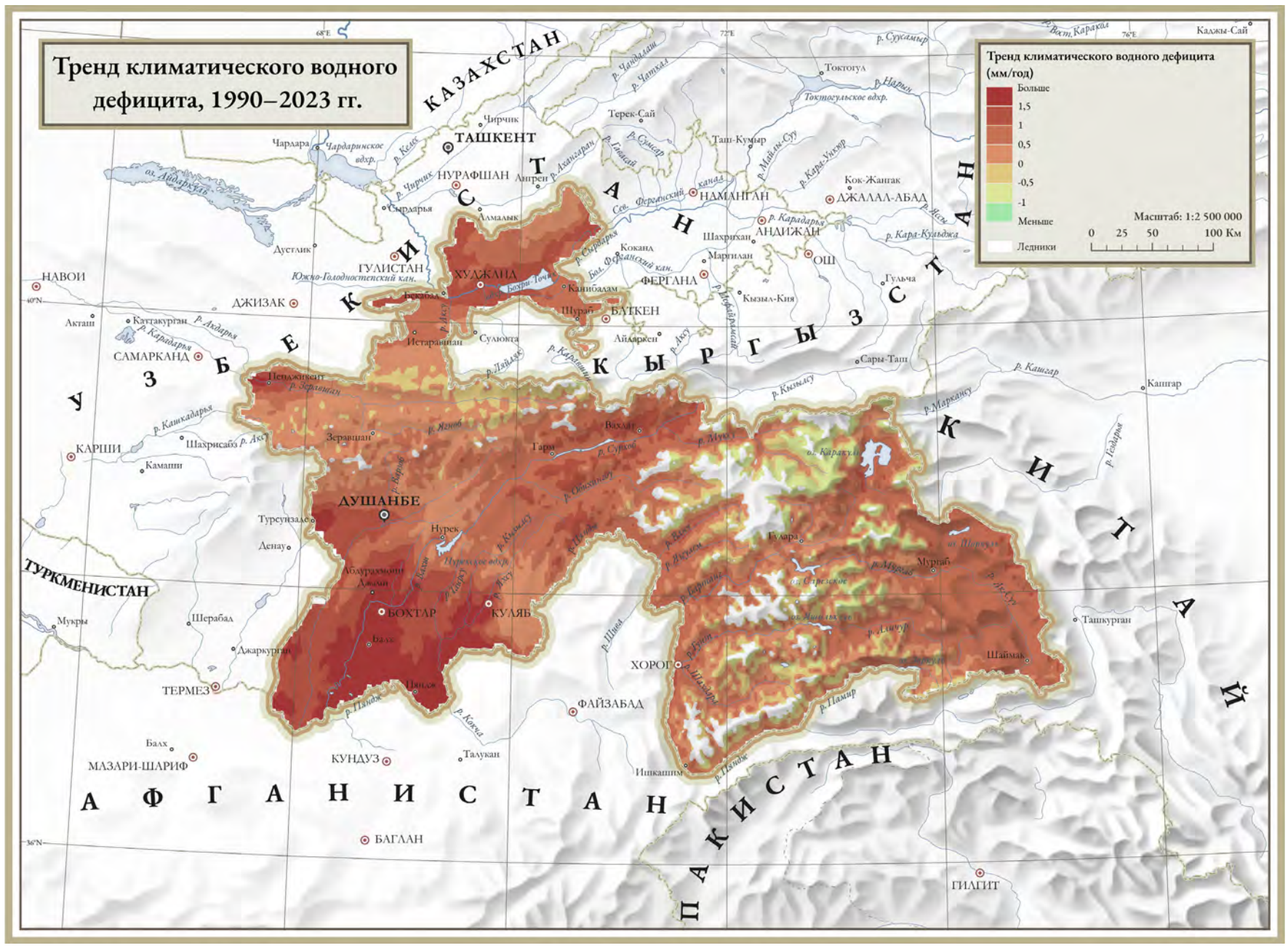
Результаты обработки разновременных серий снимков спутника Modis.



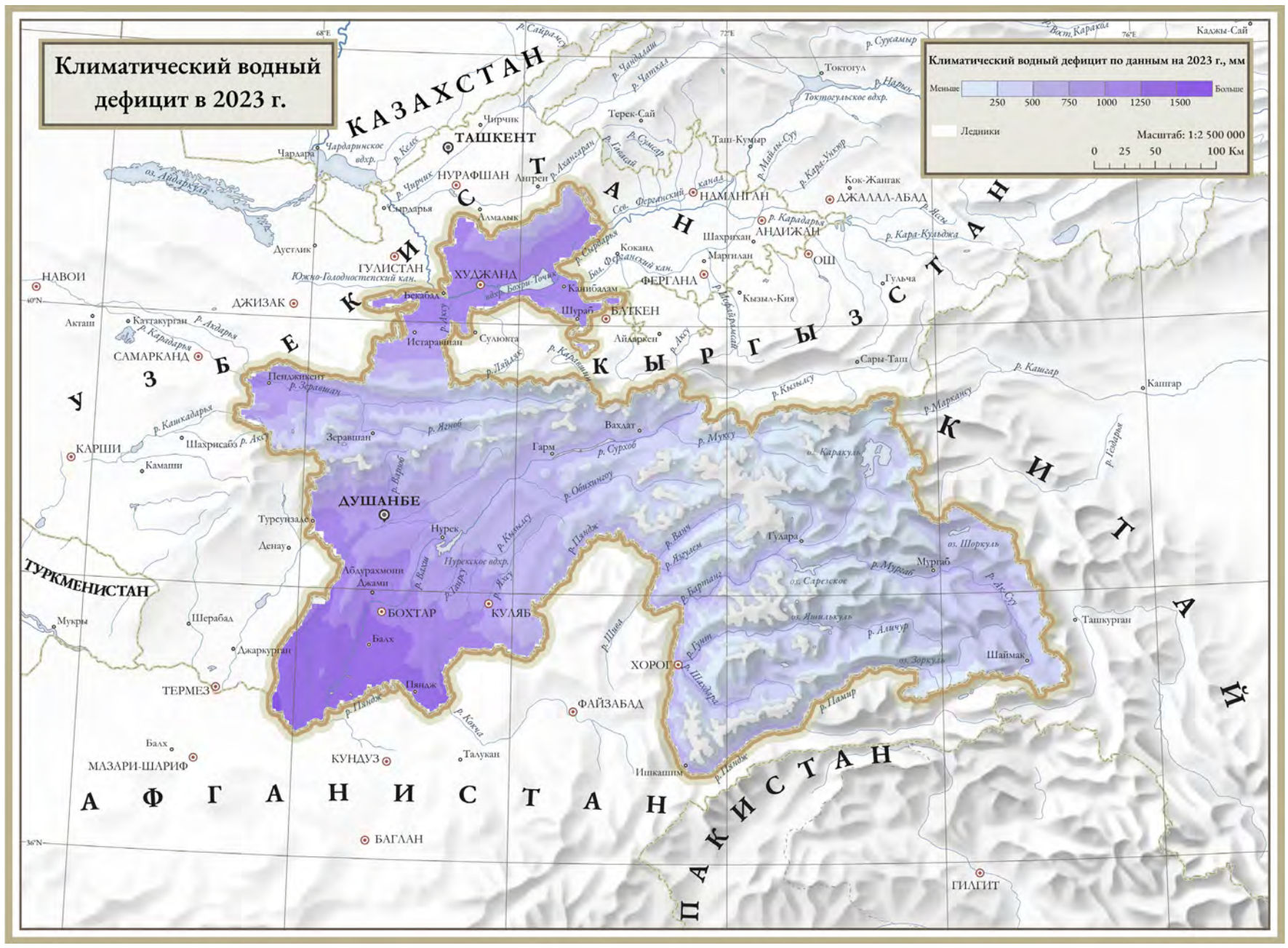
Результаты обработки разновременных серий снимков спутника Modis.



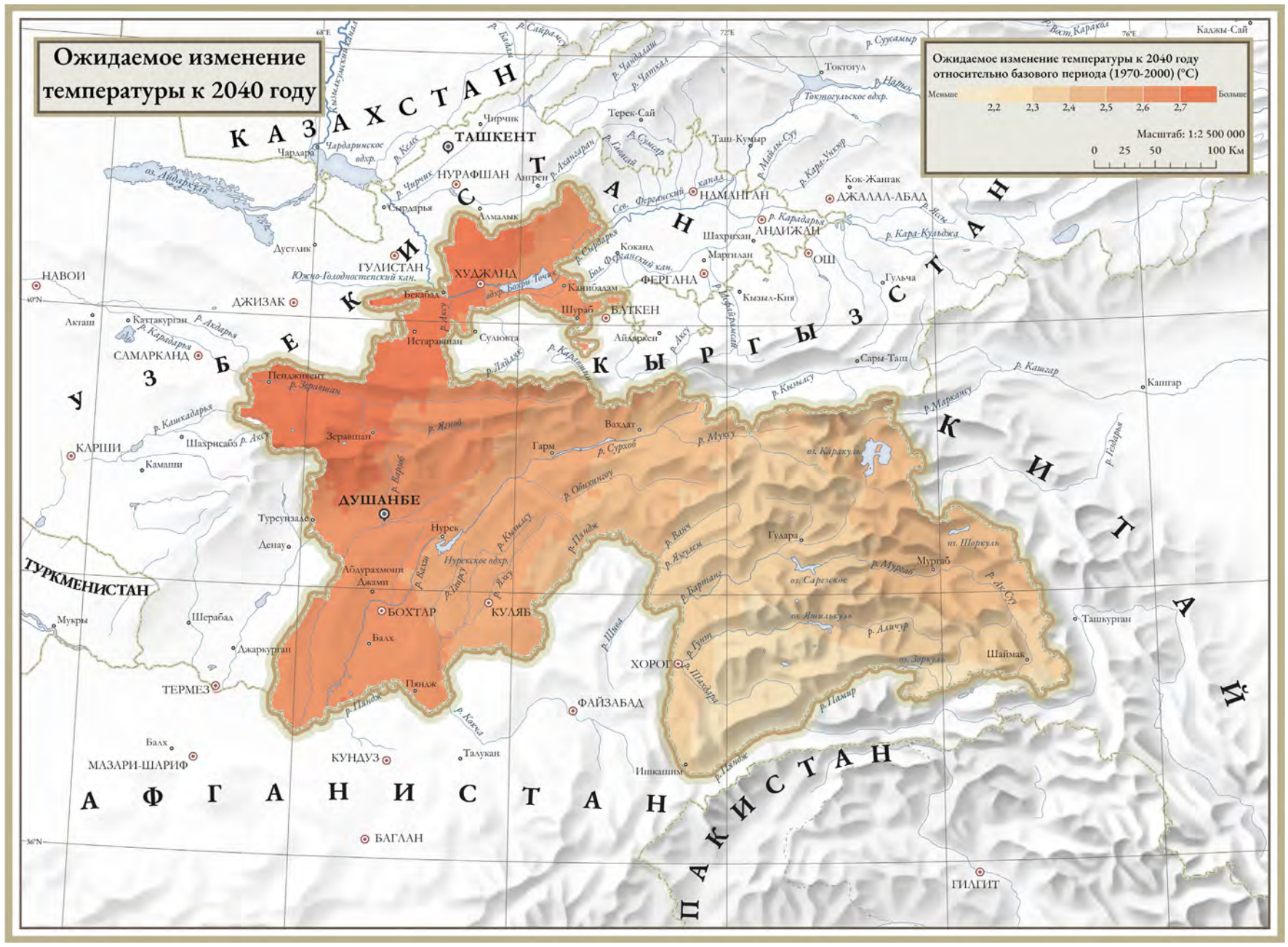
Климатический водный дефицит – разница между тем, сколько воды может испариться из почвы и поверхности растительности в данных климатических условиях (с учетом среднесуточной температуры, скорости ветра и подстилающей поверхности), и количеством выпадающих осадков в этой местности. По данным TerraClimate (см. пояснения к карте «Тренд максимальных температур, 1960–2023 гг.»).



По данным TerraClimate (см. пояснения к карте «Тренд климатического водного дефицита, 1960–2023»).

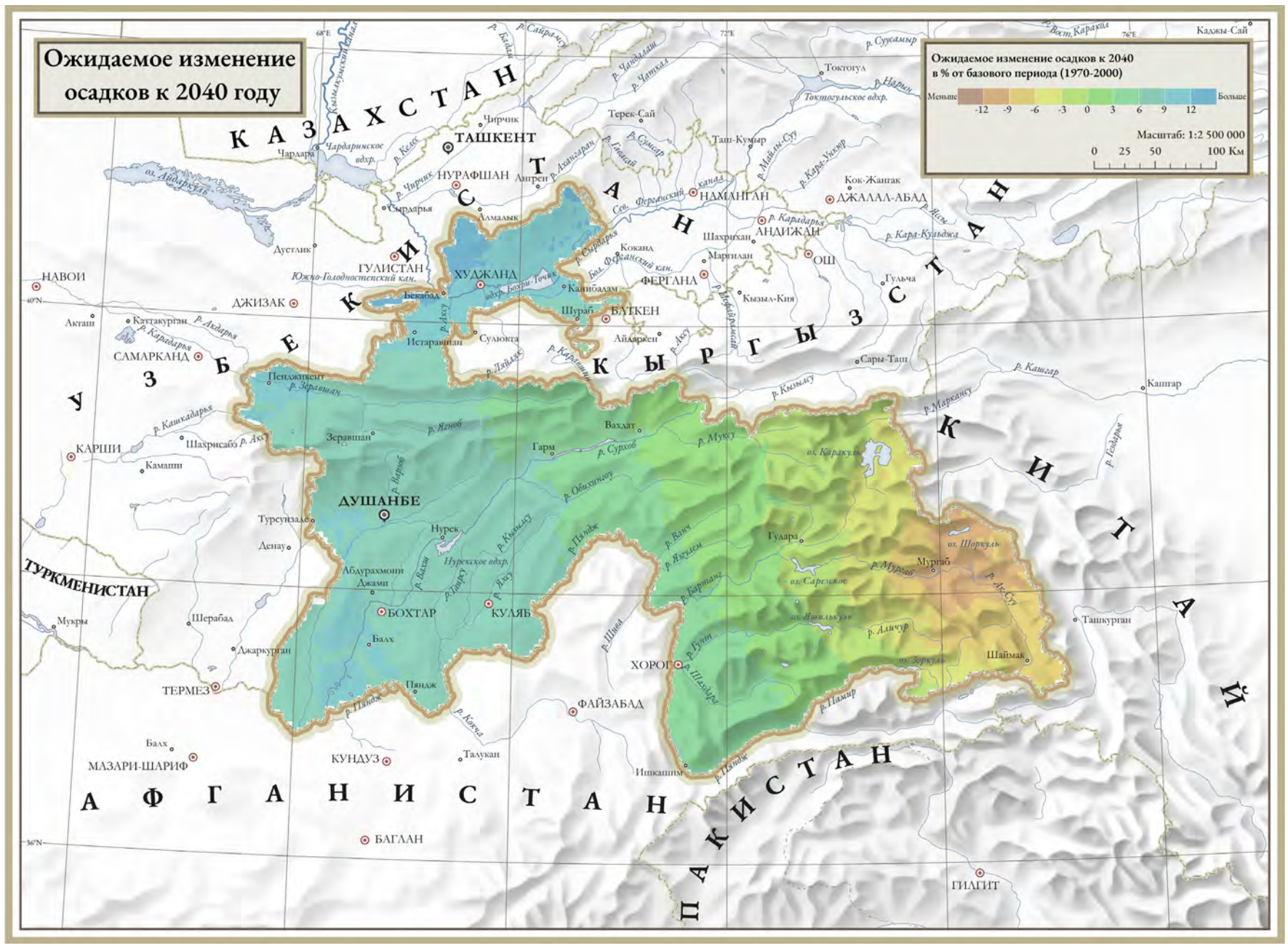


По данным TerraClimate (см. пояснения к карте «Тренд климатического водного дефицита, 1960–2023»).



По результатамодели HadGEM3-GC31-LL[15] при реализации сценария SSP126. Пространственное разрешение – 100 км, временной охват – с 2000 по 2100 гг.

15 https://wcrp-cmip.org/cmip6/



По результатам модели HadGEM3-GC31-LL (см. пояснения к карте «Ожидаемое изменение температуры к 2040 году»).

2.2. Население и инфраструктура. Общая характеристика

Таджикистан является наименее урбанизированной и при этом самой быстрорастущей по количеству жителей страной Центральной Азии[16] с самыми высокими темпами роста населения. Согласно переписи 2023 года, население республики за период с 2010 по 2020 года увеличилось на 28%, с 7,56 млн до 9,66 млн человек[17]. Среднегодовые темпы роста населения составили 2,53%, что ниже показателей позднесоветского периода, когда население росло на 3,37% в год, но выше показателей кризисных 1990-х с показателями около 2%. Быстрый рост населения в последние 10 лет проявляется в увеличении числа хозяйств на 32% как на урбанизированных территориях, так и в сельской местности. Наибольшие темпы роста населения отмечены в городах и районах республиканского подчинения (РРП), включая Душанбе – 2,95% в год. Наименьшие темпы роста населения определены для Горно-Бадахшанской автономной области (ГБАО), где население росло менее, чем на 1% в год, в этот период. Прогноз на 2029 года для страны – 11,03 млн человек, т.е. ожидается некоторое замедление роста населения[18]. Согласно прогнозам демографического сектора ООН население Таджикистана может вырасти до 25 млн к 2100, что подразумевает темпы роста около 1,8% в год[19].

Костюм молодой женщины (Дарваз)

Структура населения Таджикистана характеризуется преобладанием сельских жителей (73,7%), почти всеобщей грамотностью (99,79%), молодым средним возрастом (25,9 лет), высокой долей детей до 17 лет (более 40%), заметным процентом (21%) хозяйств, возглавляемых женщинами вследствие войны 1990-х гг. и текущей трудовой миграции, небольшим процентом инвалидов (2,2%) и пожилых людей (8%). Общество Таджикистана традиционно состоит из больших семей. 82% домашних хозяйств в среднем имеют 10 членов, включая 3 взрослых женщин, 3 взрослых мужчин и 4 детей. Для Таджикистана характерна незначительная внутренняя миграция – более 75% жителей живут там, где родились[20]. При этом миграция за пределы Таджикистана, главным образом в Россию, по оценкам, достигает 25–30% экономически активного населения или около 0,9 млн человек (при занятости в аграрном секторе равном около 0,5 млн человек)[21]. Почти половина хозяйств имеют близких родственников, которые пребывают в трудовой миграции и оказывают существенную поддержку своей большой семье. Но появилась и категория «покинутых жен» (“abandoned wives”), которые вынуждены брать на себя ответственность за управлением хозяйств, включая выращивание культур, и, в меньшей степени, разведение скота. Это повышает роль женщин в экономике страны и принятии решений на местном уровне, что признается и мужчинами. Около 40% и более решений о посевных культурах, календарном плане посевов и реализации продукции принимаются женщинами самостоятельно, что оправдывает появление понятия «феминизация сельского хозяйства» в обстоятельном гендерном обследовании 2016 г.[22].

Костюм молодого мужчины (Северный Таджикистан)

Женщины в настоящее время составляют значительную часть сельскохозяйственной рабочей силы, однако они по-прежнему сталкиваются с системными барьерами в доступе к землевладению, сельскохозяйственным кредитам, консультационным услугам и участию в ассоциациях водопользователей (АВП). Эти ограничения снижают их производительность и устойчивость к климатическим и экономическим потрясениям. Устранение этих гендерных диспропорций посредством целенаправлен-

16 Yu et al. (2021). Spatiotemporal changes in water, land use, and ecosystem services in Central Asia considering climate changes and human activities // Journal of Arid Land. Vol. 13. P. 881–890. https://doi.org/10.1007/s40333-021-0084-3.

17 Population and Housing Census - Agency on statistics under the President of the Republic of Tajikistan.

18 Tajikistan - total population 2019-2029| Statista.

19 UN DESA (2019) World Population Prospects - Population Division - United Nations. Retrieved from: https://population.un.org/wpp/Graphs/Probabilistic/POP/TOT/762.

20 Woman’s time use in rural Tajikistan (2020). Asian Development Bank. P. 78.

21 Rocheva A., Varshaver E. (2018). Gender Dimension of Migration from Central Asia to the Russian Federation. Asia-Pacific Population Journal 32 (2): 87–135. doi:10.18356/e617261d-en.

22 National Gender Profile of Agricultural and Rural Livelihoods-Tajikistan (2016). FAO. Ankara. P. 56. *NGP_Tajikistan_06_14.indd.

ных реформ политики, наращивания потенциала и инклюзивных механизмов управления имеет решающее значение для улучшения условий жизни в сельских районах, продовольственной безопасности и устойчивого управления земельными ресурсами[23].

Распределение населения Таджикистана по регионам и городам неравномерно. Большая его часть сосредоточена в Хатлонской (35,9%) и Согдийской (29,1%) областях, а также в столице – г. Душанбе (9,3%). Наименьшая доля населения приходится на ГБАО (2,5%) (*карта «Доля застроенной территории»*).

Плотность населения Таджикистана повысилась с 42,8 человека на км² в 2000 году до 64,5 человека на км² в 2019 году. Однако она сильно зависит от географических особенностей горной местности. Самые густонаселенные районы страны находятся в низменностях северного и юго-западного Таджикистана, а самые малонаселенные – в горных районах. Плотность населения в долинах северного Таджикистана может достигать 385 человек на км², что создает острый дефицит земельных ресурсов в этих густонаселенных районах, тогда как плотность населения ГБАО составляет всего 3,4 человека на км² [24]. ГБАО, составляющая большую часть территории Таджикистана на востоке, в значительной степени необитаема. Хорог – крупнейший город области – имеет 28900 жителей, а общее население региона составляет около 205 тыс. человек.

Костюм молодой женщины (слева – Южный таджикистан, Куляб, справа – Кухистан, Каратегин)

Система расселения Таджикистана характеризуется низкой урбанизацией. Доля городского населения в Таджикистане составляет около 27%, что является одним из самых низких показателей в мире. Среди стран Центральной Азии это самый низкий показатель урбанизации. Города в Таджикистане имеют небольшую численность, неравномерное размещение. Самым крупным городом республики является Душанбе с населением в 948,2 тыс. человек (2020). В число других крупных городов входят Худжанд (196,4 тыс. человек), Бохтар (124,5 тыс. человек) и Куляб (216,8 тыс. человек).

Большая часть населения Таджикистана (73%) проживает в сельской местности, где занимается сельским хозяйством, особенно хлопководством, зерновыми культурами, овощеводством, фруктоводством и животноводством. Сельские поселения в Таджикистане имеют разнообразные формы и типы в зависимости от природных условий, этнического состава, исторического развития и хозяйственной специализации. Среди них можно выделить деревни, аулы, кишлаки, джамоаты и другие.

В Таджикистане происходила значительная трансформация системы расселения в постсоветский период.

В целом по стране наблюдается значительный рост населенных пунктов в количественном и площадном отношении *(Табл. 3; Табл. 4)*. Сравнение современных спутниковых снимков и картографических материалов позднесоветского времени показывает, что с 1970 года общая застроенная площадь возросла на 89%: с 1656 км² до 3133 км². Этот процесс происходил на 86% за счет расширения крупных населенных пунктов *(карта «Динамика площади застройки по бассейнам»)*. Новые поселения увеличили общую застроенную площадь только на 14%. В то же время некоторые мелкие (в среднем около 0,1 км²) отдельные поселения, обозначенные на картах 1970-х, были покинуты их жителями – таковых выявлено 361 общей площадью около 35 км² *(карта «Исчезнувшие населенные пункты по бассейнам»)*. Взамен появились многочисленные мелкие отдельные поселения общей площадью всего в 295 км² *(Табл. 4)*.

Эта динамика в целом свидетельствует о концентрации населения: крупные населенные пункты расширяются, а в местах высокой плотности населения образуются населенные пункты за счет слияния более мелких. Наибольшее расширение населенных пунктов с 1970-х наблюдается в Хатлонской области – на 701 км² *(Рис. 4)*. В Согдийской области и РРП (включая Душанбе) расширение старых населенных пунктов также отличалось большими темпами – 556 и 529 км² соответственно *(Рис. 4)*. Но Согдийская область лидирует по количеству появившихся населенных пунктов: 1312 новых пунктов появились на картах с 1970-х. Все эти области – оазисы, в экономике которых доминирует орошаемое земледелие. Несмотря на очень специфические географические условия на Памире, все выявленные тренды в динамике населенных пунктов характерны и для ГБАО, но выражены слабее. На Памире наблюдается рост населенных пунктов, а количество исчезнувших поселений в процентном отношении мало отличается от других регионов страны (15% при средних показателях 10%). Средняя площадь исчезнувших поселений не превышало 0,1 км², т.е. это были единичные очень мелкие домохозяйства. Взамен появились около 200 поселений еще меньшей средней площади. Рост застроенных площадей на 76% определялся расширением существующих населенных пунктов, что опять же соответствует трендам в системе расселения других регионов страны *(Рис. 4)*. Заметим, что по темпам роста населения ГБАО отличается невысокими показателями – менее 1% в год.

Женщина в национальном костюме, Костюм невесты (Западный Памир, Ишкашим)

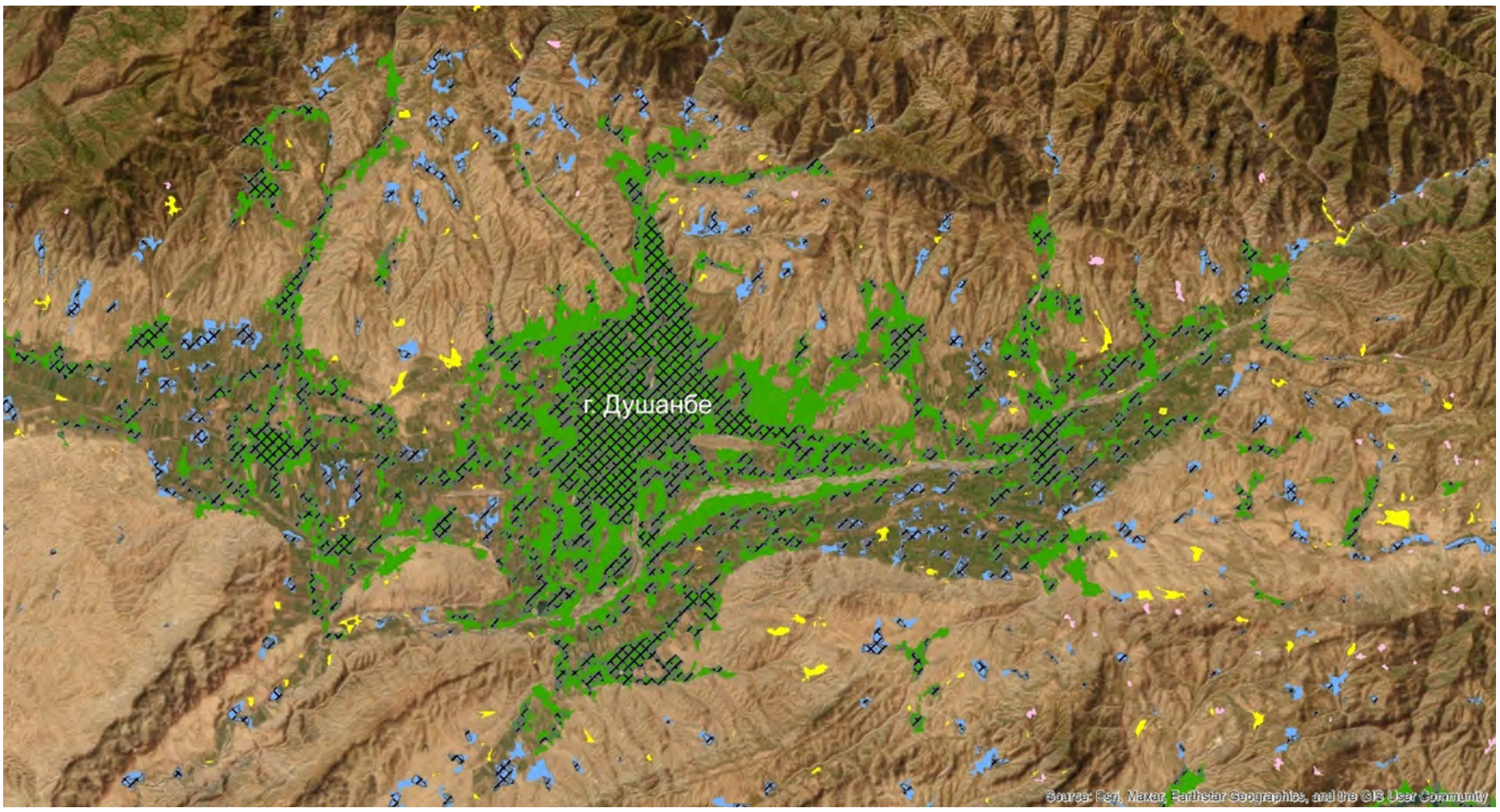
23 Mukhamedova N, Wegerich K (2018) The feminization of agriculture in post-Soviet Tajikistan, Journal of Rural Studies, ISSN 0743-0167, Elsevier, Amsterdam [u.a.], Vol. 57, 128-139. http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0743016717301766

24 Olimova, Olimov, 2012.

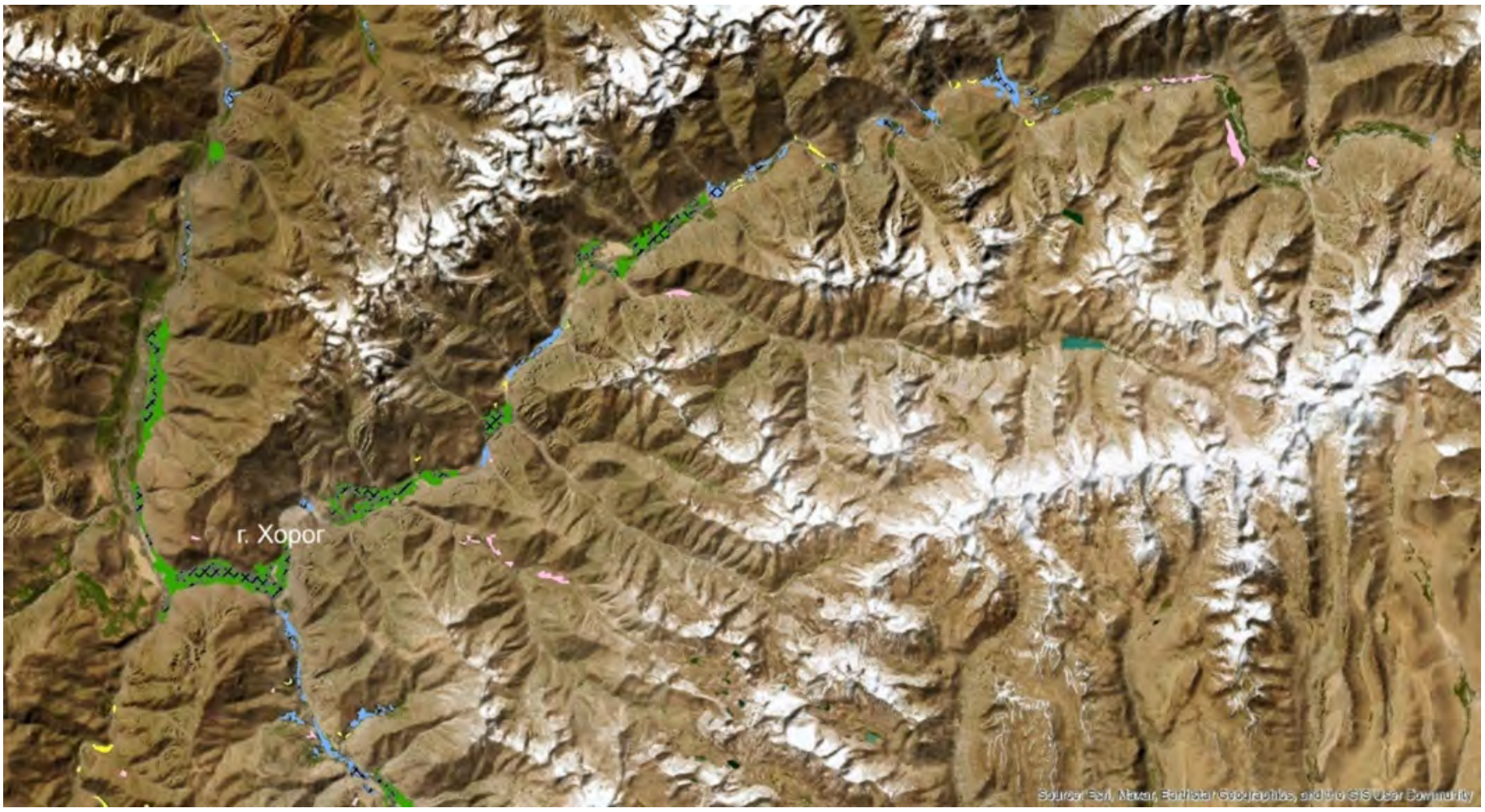
Согдийская область, долина р. Сырдарьи

Согдийская область, долина р. Зеравшан

Хатлонская область, долины р. Вахш и Пяндж

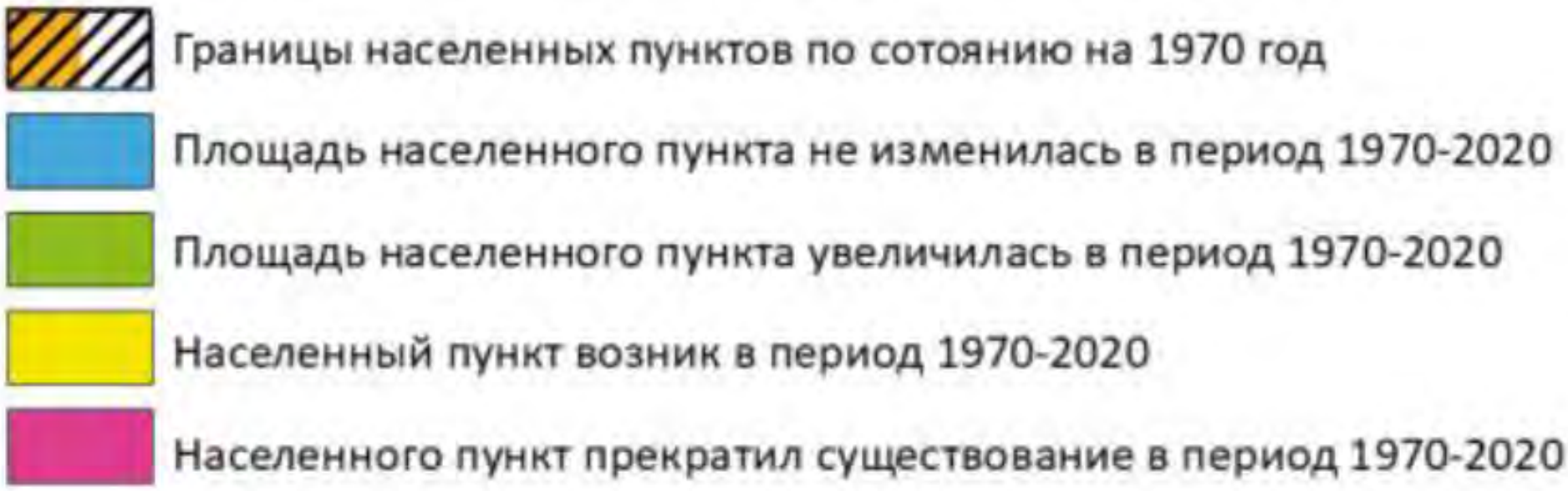


Гиссарская долина в районе г. Душанбе



ГБАО, долина р. Гунт

Рис. 4. Динамика населенных пунктов в 1970–2023 гг. в регионах Таджикистана



См. пояснения к карте «Динамика площади застройки».

Город Хорог, река Гунт и Памир с высоты птичьего полета

Таблица 3. Изменение количества поселений в регионах Республики Таджикистан с 1970-х по 2023 гг.

Область	Количество поселений в 1970 г.	Количество возникших поселений	Количество исчезнувших поселений	Доля возникших поселений (%)	Доля исчезнувших поселений (%)
РРП, Душанбе	1214	421	90	35	7
ГБАО	372	200	54	54	15
Хатлонская область	1259	1113	170	88	14
Согдийская область	739	1312	47	178	6
Республика	3584	3046	361	85	10

Таблица 4. Изменение застроенных площадей в регионах Республики Таджикистан с 1970-х по 2023 гг.

Область	Площадь в 1970-х, км²	Площадь в 2023 г., км²	Прирост застроенных площадей (%)	Стабильные н.п., км²	Новые н.п., км²	Исчезнувшие н.п., км²	Расширившиеся н.п., км²
РРП, Душанбе	479	773	61	210	34	7	529
ГБАО	81	112	38	57	13	5	42
Хатлонская область	576	1217	111	384	132	19	701
Согдийская область	520	1031	98	358	116	4	556
Республика	1656	3133	89	1009	295	35	1828

Инфраструктура

Качество инфраструктуры является ключевым моментом для устойчивого развития страны в связи с ее горным рельефом и разреженной системой населенных пунктов. Транспортный сектор Таджикистана состоит из трех подсекторов: автомобильного, железнодорожного и воздушного. Автомобильный транспорт играет доминирующую роль в грузовых и пассажирских перевозках внутри страны, составляя более 90% от общего объема, и вносит значительный вклад в ее экономику. В 2019 году доля сектора транспорта и связи в ВВП составила 8,9%.

Транспортная инфраструктура Таджикистана имеет недостаточное развитие и качество *(карта «Плотность автодорог»)*. Общая протяженность автомобильных дорог в республике составляет около 30000 км, из которых только 14339 км являются дорогами общего назначения. К ним относятся автомобильные дороги, предназначенные для движения транспортных средств неограниченного круга лиц. Большая часть дорог общего назначения – местные (62%), низкого класса и в плохом состоянии. Международные трассы (23%) и республиканские дороги (15%) также нуждаются в ремонте и модернизации. Железнодорожный и воздушный транспорт имеют ограниченную пропускную способность и доступность. В Таджикистане общая протяженность железнодорожных путей, ни один из которых не электрифицирован, составляет 987 км. Доля грузовых и пассажирских перевозок по железной дороге очень мала, что частично можно объяснить текущим состоянием национальной железнодорожной сети. По данным Агентства по статистике, в 2019 году на долю железнодорожного транспорта приходились всего 7% от общего грузооборота и 0,1% пассажирооборота. Согласно Индексу эффективности логистики Всемирного банка[25], транспортная инфраструктура Таджикистана занимает 147 место в списке из 167 стран (и это худший показатель в Центральной Азии), что свидетельствует о низком уровне конкурентоспособности и интеграции страны в мировую торговлю.

Большинство автодорог было построено до 1991 года. Существуют две основные магистрали: одна пролегает с севера на юг, соединяя города Худжанд и Душанбе, а вторая пролегает с востока на запад – от Душанбе до Хорога в Горно-Бадахшанской автономной области и далее, на северо-восток, через горы к Мургабу и потом либо к городу Ош в Кыргызской Республике, либо к Кашгару в Китае через пограничный переход Кульма. В 1992–1997 годы произошло резкое ухудшение состояния этих трасс, особенно М-41, связывавшей Душанбе и Хорог. Система общественного транспорта на этой трассе перестала существовать. Сельское население ГБАО в наибольшей степени страдает от ограниченного физического доступа к рынкам, медицинским учреждениям и государственным услугам, что угрожает продовольственной безопасности и ограничивает возможности получения дохода. В некоторых удаленных районах Восточного Памира местные жители в зимний период (с октября по май) не имеют доступа к рынкам из-за обильных снегопадов, угроз схода лавин и камнепадов. Однако в других регионах ситуация в холодное время года схожая. Например, жители Пенджикента, древнего города в западной части долины Зарафшана, не имеют доступа к крупным рынкам в зимнее время года из-за частого схода лавин, несмотря на наличие автодороги общего назначения Айнӣ – Пенджикент[26].

Международный валютный фонд оценил дороги Таджикистана как одни из самых медленных в мире в 2022 году[27]. В этом отчасти виноваты климатические факторы. Из-за стихийных бедствий движение прерывается в среднем на 500 км каждый год. В летний период, если температуры превышает 26°C, для избежания деформации дорожного полотна запрещено движение тяжелого грузового транспорта с 10:00 до 20:00, что вызывает замедление трафика в утренние и ночные часы[28]. Но главной причиной является низкое качество автодорог.

Тем не менее за последние 7 лет в Таджикистане были значительно улучшены существующие автомобильные трассы благодаря кредитам от стран, выигравших контракты на дорожное строительство, и от международных развивающих банков для реализации некоторых крупных проектов. Китайские, турецкие и иранские компании получили крупные контракты на строительство дорог, подкрепленные кредитами соответствующих стран. Среди значительных проектов автотрасс:

- Дорога Худжанд – Душанбе, являющаяся ключевой магистралью между двумя крупнейшими городами и формирующая часть северо-южного маршрута М-34 в Ташкент.
- Реконструкция шоссе Курган-Тьюбе – Нижний Пяндж, осуществленная на средства Японии.
- Дорога Душанбе – Турсунзаде, частично преобразуемая в четырехполосное шоссе.
- Новое шоссе Душанбе – Куляб с двумя длинными тоннелями через высокогорный перевал, благодаря которым сокращается время пути.
- Реконструкция дороги Мургаб – Кульма на китайской границе, проводимая китайской компанией.

25 World Bank (2018). The Logistics Performance Index and Its Indicators. content.

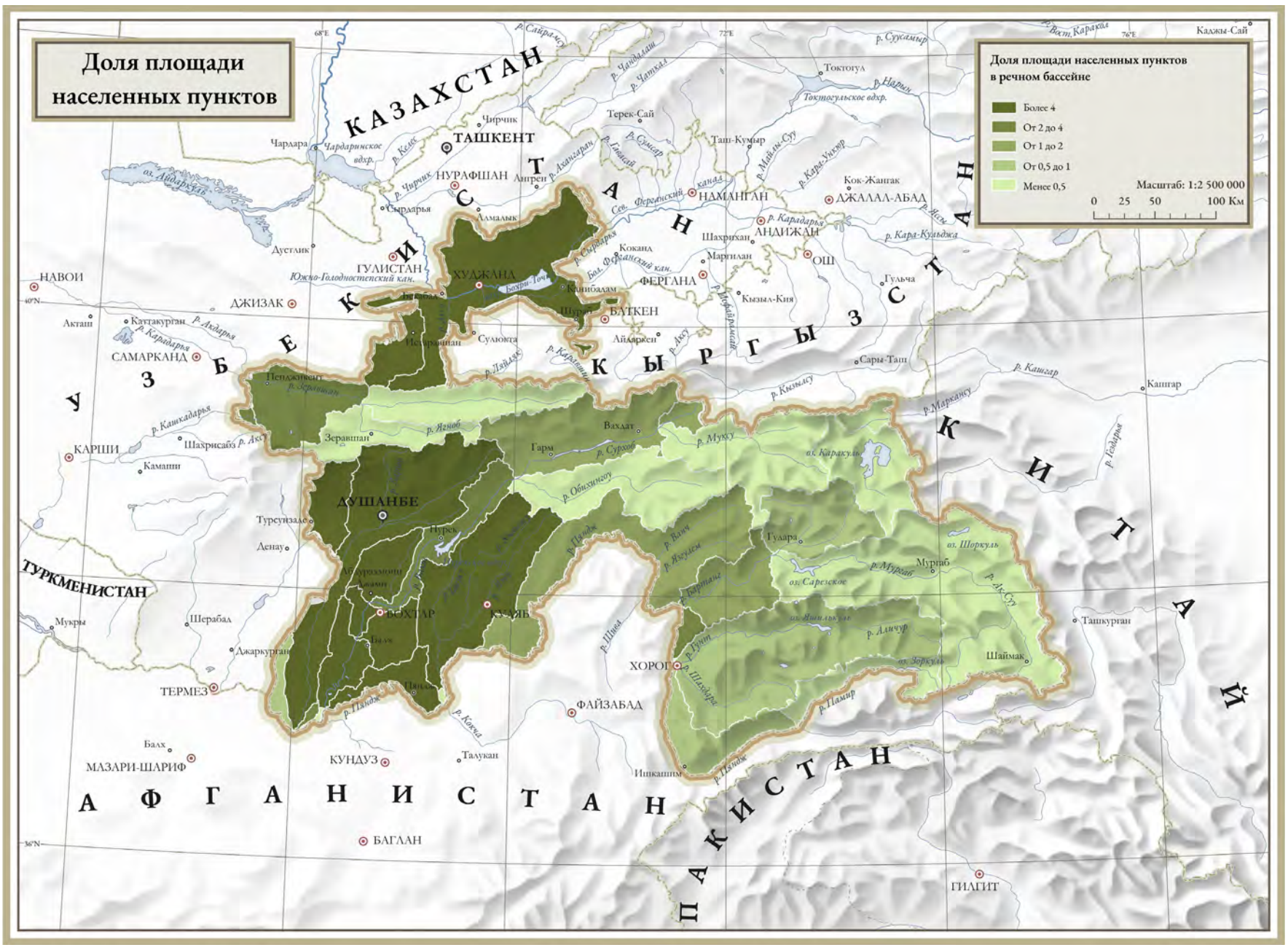
26 Assessment of Economic Impacts from Disasters Along Key Corridors (2021) Washington, D.C. : World Bank Group. http://documents.worldbank.org/curated/en/545481624287902413.

27 IMF (2022)Where are the World's Fastest Roads? https://www.imf.org/en/News/~/link.aspx?_id=A908C7853AC14C0F89CBA07F82427479&_z=z

28 Climate Change Profile: Tajikistan (2020) Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Dushanbe. 18 p. HYPERLINK «https://www.landuse-ca.org/wp-content/uploads/2019/04/2020_GIZ-Climate-Profile-Tajikistan_EN.pdf»Climate Change Profile Tajikistan.

Панорамный вид на р. Сырдарья. Город Худжант, второй по величине горд Таджикистана

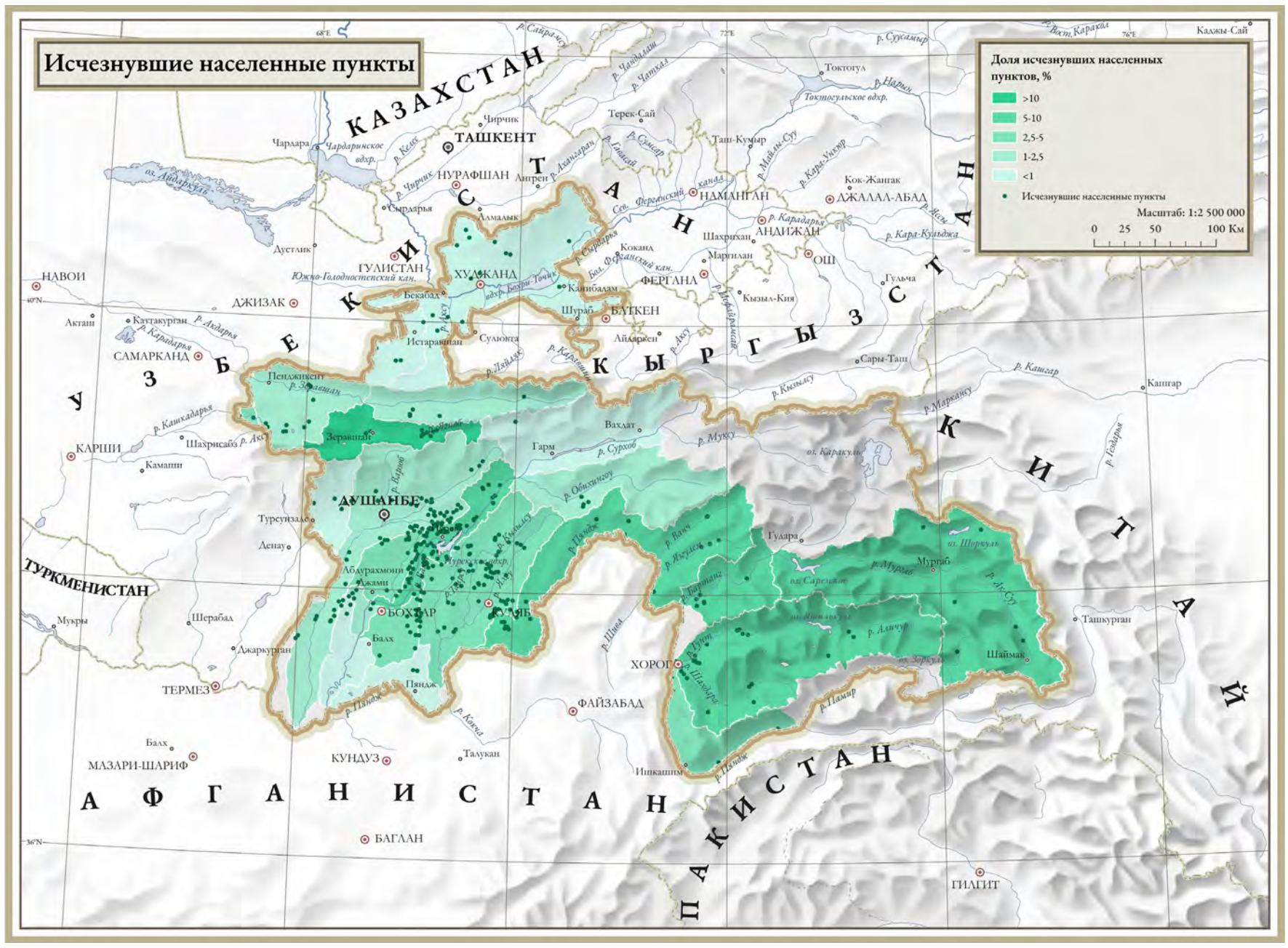
Вид на озеро Каракуль



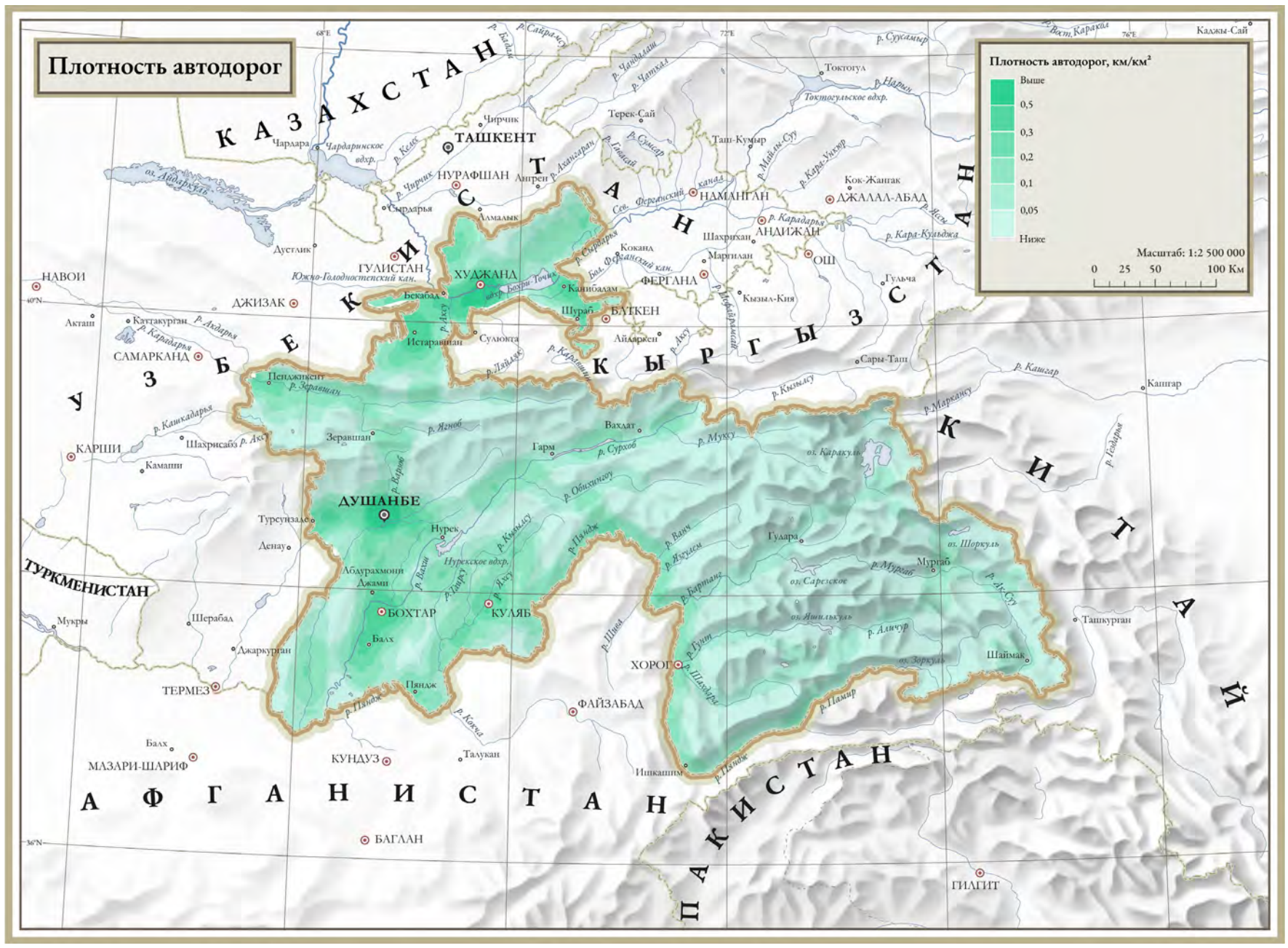
По данным DLR World Settlement Footprint[29], полученным путем классификации радиолокационных снимков Sentinel 1 и оптических Sentinel 2 и Landsat. Пространственное разрешение – 10 м, временной охват – 1985–2020 гг., в зависимости от версии, границы водосборных бассейнов – 6 уровня детальности в соответствие с данными HydroSHED.

29 Marconcini et al. (2020) World Settlement Footprint (WSF) 2015. figshare. Dataset. https://doi.org/10.6084/m9.figshare.10048412.v1

Современные границы застройки – по данным DLR World Settlement Footprint. Границы застройки 1970 г. – согласно картам Генштаба СССР. Динамика застройки определена методом ГИС-анализа. Границы водосборных бассейнов – 6 уровня детальности в соответствие с данными HydroSHED.



См. пояснения к карте «Динамика площади застройки».



По данным OSM[30].

30 ttps://www.openstreetmap.org/

Водные ресурсы

3.1. Ключевые аспекты

- Реки Таджикистана формируют 55,4% среднегодового стока бассейна Аральского моря при лимите водопотребления в 13, 4% от этого стока.
- Основным источником и регулятором водных ресурсов являются ледники с очень большим запасом воды при общей тенденции сокращения их площади из-за изменения климата.
- Распределение стока по всей территории страны очень неравномерно, что компенсируется функционированием системы сложных и уникальных гидротехнических сооружений советского времени.
- Доступ к нной системе водоснабжения и канализации крайне низок, особенно в сельской местности, где проживает большинство населения.

3.2. Общая характеристика

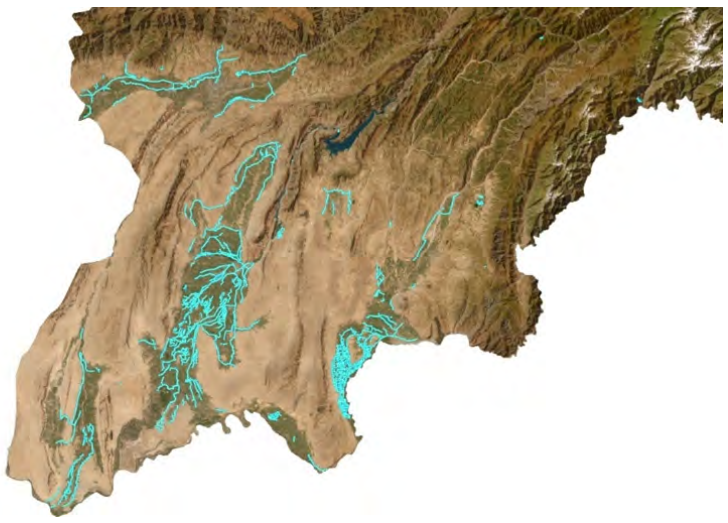
Для Центральной Азии, как и для многих аридных территорий, характерна предельно разреженная гидрографическая сеть – порядка 2 м на км². В условиях резко недостаточных осадков трансграничные реки, которые берут свое начало в высоких горах Таджикистана и Кыргызской Республики, покрытых ледниками, играют жизненно важную роль для макрорегиона, поскольку его благополучие полностью зависит от орошаемого земледелия.

Одной из самых серьезных экологических проблем Центральной Азии является ситуация с Аральским морем, которое к настоящему времени содержит менее 15% от прежнего объема. С 1980-х уровень моря катастрофически упал, а обнаженное дно приводит к песчаным бурям, разносящим соль и песок на значительные расстояния. Эти изменения влияют не только на местный климат и экологическую ситуацию, но и на состояние почв, водных объектов и ледников в более отдаленных регионах.

Долина Сырдарьи (Кайраккумское водохранилище)

Зеравшанская долина

Гиссарская долина



Вахшская и Пянджская долины

Рис. 5. Оросительная сеть в основных оазисах Таджикистана
См. пояснение к карте «Плотность ирригационных каналов».

Оценки стока и водопотребления по странам Аральского бассейна могут отличаться в национальных и международных докладах, но несомненно, что Таджикистан является территорией формирования водного режима всей Центральной Азии *(Табл.5)*[31]. Особенно это показательно для бассейна Амударьи, в котором доля в формировании поверхностного стока Таджикистана достигает более 80%, а Узбекистана и Кыргызстана – около 6% и 2,4% соответственно. Суммарно это составляет 88.4% стока, остальное приходится на Туркменистан и Афганистан.

Средний сток Амударьи определен в 78,5 км³ в год, но по другим экспертным оценкам он равен 70 км³ в год[32]. Согласно советским квотам 1987 года, которых страны согласились придерживаться и после 1991 года, максимальное водопотребление в бассейне Амударьи Таджикистаном составляет 15,4%, или 9,5 км³; Узбекистаном – 48,2%, или 29,6 км³; Туркменистаном – 35,8%, или 22 км³, и Кыргызстаном – 0,6%, или 0,4 км³ *(Табл. 6)*. В 1987 году была также согласована квота водозабора для Афганистана в объеме 2,1 км³. Таким образом, суммарное водопотребление должно было достигать 63,6 км³, и если ориентироваться на нижние оценки стока Амударьи, это позволяло обеспечить так называемый «экологический сток» в котловину Аральского моря в объеме 6,4 км³.

В конце 1980-х советским правительством предполагалось постепенное увеличение экологического стока до 8,7 км³ к 1990 году и 20 км³ к 2005 году, но эти планы не реализовались, и сокращение Аральского моря продолжилось прежними темпами[33].

Квоты водопотребления в странах бассейна определялись исходя из наличия земель, пригодных для орошения, и принципа равной водообеспеченности орошаемых земель. Площадь Аральского бассейна составляет 1,5 млн км², и только 6,5% (0,1 млн км²) этой площади занимают орошаемые земли. Узбекистан имеет наибольшую долю пахотных угодий в бассейне – 51% (52,1 тыс. км²), Туркменистан – 18,5% (19,0 тыс. км²), Таджикистан – 8.6% (8,7 тыс. км²). Все орошаемые пахотные земли этих стран находятся в границах бассейна Аральского моря. Кыргызская Республика имеет наименьшую площадь пахотных угодий в бассейне – 2,3% (2,3 тыс. км²), и их большая часть (60%) расположена вне границ бассейна Аральского моря[34].

Этот сложившийся порядок может быть поколеблен в ближайшем будущем из-за роста орошаемых площадей в Туркменистане на фоне снижения там эффективности использования воды и строительства канала Кош-Тепа в Афганистане. Последний вызывает наибольшую озабоченность в странах бассейна Аральского моря. Мега-проект канала Кош-Тепа появился в 1970-е, но в силу политической нестабильности на протяжении последних 50 лет реализация проекта началась только в 2022 году после прихода к власти движения «Талибан». Афганистан, на территории которого формируется около 8% стока Амударьи, имеет непропорционально низкую квоту на забор воды. В 1965 году водозабор в Афганистане достигал 3,85 км³, но в 1987 году под политическим давлением со стороны

31 См. Пулатов Я.Э., Мухаббатов Х.М. (2021) Водные ресурсы бассейна Аральского моря, вододеление и пути решения дефицита воды. Центральноазиатский журнал географических исследований. 1-2. 70-83.
32 Faizee M., Schmeier S. (2023) Charting Complex Currents: The Qush Tepa Canal and Central Asia's Water. New Security Beat. Charting Complex Currents: The Qush Tepa Canal and Central Asia's Water | New Security Beat Klemm W., Shobair S.S. (2010) Impact of Irrigation in Northern Afghanistan on Water Use in the Amu Darya Basin. FAO Rome. Microsoft Word - Draft_FAO_Paper_08OCT2010_-WK final.docx.
34 UNECE (2004). Strengthening cooperation for rational and efficient use of water and energy resources in Central Asia. effuse_en.pdf (unece.org).

Советского Союза была согласована действующая квота в объеме 2,1 км³ в год[35]. При завершении строительства 285 километрового канала к 2028 году страна имеет перспективы обеспечить себя зерновыми. Площадь новых ирригационных земель в северных районах Афганистана может составить 550 тыс. га, что практически равно всей орошаемой площади в Таджикистане, которая обслуживается республиканской ирригационной системой (т.е. не учитывая местных ирригационных сетей). Афганистан увеличит объем водопотребления с 2,1 км³ до 10 – 13 км³ при стоке Амударьи ниже устья р. Вахш (где канал берет свое начало) равным 54,5 км³ [36]. Это неизбежно создаст угрозы для устойчивого снабжения водой сельскохозяйственных земель в Туркменистане и Узбекистане.

Таджикистан – важнейший участник управления водными ресурсами Центральной Азии, занимая лишь 11% ее территории, в силу того, что с территории этой республики поступают более 55,4% всех водных ресурсов региона. Водные ресурсы Таджикистана распределены следующим образом: ежегодный возобновляемый речной сток составляет 64 км³, в ледниках содержатся 845 км³, озерах – 46 км³, и на подземные воды приходятся 18,7 км³.

Среднегодовой сток, формирующийся в Таджикистане, составляет 62,9 км³ в бассейне реки Амударьи и 1,1 км³ в верхнем бассейне реки Сырдарьи, которая питается небольшими притоками на севере страны *(карта «Объем годового стока»)*. Площадь формирования поверхностного стока в Таджикистане охватывает почти 90% его территории. В Таджикистане имеются 947 рек суммарной протяженностью более 28500 км, в основном принадлежащие бассейнам великих рек Амударьи и Сырдарьи. Крупными притоками являются Вахш, Пяндж (обе реки при слиянии на афгано-таджикской границе образуют Амударью), Кафирниган и Зеравшан. Бассейны этих рек занимают более 75% территории страны.

Область образования стока в горных районах с развитой речной сетью представлена «высокогорным среднеазиатским типом водного режима», характеризующимся преобладанием годовых осадков над испарением, повышенным поверхностным и речным стоком, а также наличием месторождений подземных вод. По контрасту «степной предгорный среднеазиатский тип водного режима», характерный для долин р. Зеравшана, Сырдарьи и низовий р. Кафирниган, отличается острым дефицитом влаги в вегетационный период и низким поверхностным стоком. Своеобразен водный режим Восточного Памира из-за крайне небольшой испаряемости на возвышенных плато *(карта «Водный баланс»)*.

В структуре водозабора из речных вод преобладает орошаемое земледелие (84%) с меньшими долями в хозяйственно-питьевом и сельскохозяйственном водоснабжении (8,5%), промышленности (4,5%) и рыбопромыслового хозяйства (3%). Более 37% забираемой воды возвращаются в водоприемные бассейны в виде сбросных и дренажных вод. В период политической нестабильности, с 1990 по 1994 годы, водопотребление в Таджикистане резко сократилось с 13,7 км³ до 11,87 км³, из которых более 92% использовались для целей орошения. В настоящее время фактический водозабор в Таджикистане составляет около 14 км³ в год, что равно 20% национального стока и 11% стока бассейна Аральского моря.

Основные ирригационные районы находятся в средних и нижних частях долин крупных рек *(карта «Орошаемые площади водосборных бассейнов», карта «Плотность ирригационных каналов»)*. Преобладание сложного горно-долинного рельефа значительно осложняло и ограничивало развитие ирригационной инфраструктуры *(Рис. 5)*. Наличие труднодоступных для самотечного орошения земель предопределило нынешнюю водную систему, состоящую из сложных и уникальных гидротехнических сооружений. 44% ирригационных орошаемых площадей снабжаются водой, которая поднимается насосами на высоту 100–200 м на возвышенные плоские поверхности, откуда самотеком распределяется между полями. Это самая большая в странах Центральной Азии доля земель, на которую подача воды осуществляется насосами[37]. Аграрный сектор поэтому является крупнейшим потребителем электроэнергии в стране – более 20% в летние месяцы. Электроэнергия субсидируется Правительством Таджикистана, и цены на энергоносители в Таджикистане являются одними из самых низких в мире[38].

35 Faizee M., Schmeier S. (2023) Charting Complex Currents: The Qush Tepa Canal and Central Asia's Water. New Security Beat. Charting Complex Currents: The Qush Tepa Canal and Central Asia's Water | New Security Beat

36 Там же.

37 World Bank (2017). The Costs of Irrigation Inefficiency in Tajikistan. http://documents.worldbank.org/curated/en/116581486551262816/pdf/ACS21200-WPP129682-PUBLIC-TheCostsofIrrigationInefficiencyinTajikistan.pdf.

38 World Bank (2013). Winter Energy Crisis: Electricity Supply and Demand

Таблица 5. Формирование поверхностного стока в бассейне Аральского моря

Страны	Амударья		Сырдарья		Всего	
	км³	%	км³	%	км³	%
Узбекистан	4,70	5,99	4,14	11,15	8,84	7,65
Таджикистан	62,90	80,17	1,10	2,96	64,00	55,36
Кыргызстан	1,90	2,42	27,40	73,77	29,30	25,35
Туркменистан с Ираном	2,78	3,54	-	-	2,78	2,40
Казахстан	-	-	4,50	12,12	4,50	3,89
Афганистан	6,18	7,88	-	-	6,18	5,35
Всего	78,46	100	37,14	100	115,60	100

Таблица 6. Согласованные лимиты водозаборов из речного стока между странами Центральной Азии (без учета возвратных вод)

Страны	Амударья		Сырдарья		Всего	
	км³	%	км³	%	км³	%
Узбекистан	29,60	48,20	10,48	46,19	40,08	47,6
Таджикистан	9,50	15,40	1,81	7,98	11,31	13,4
Кыргызстан	0,40	0,60	0,39	1,72	0,79	0,9
Туркменистан с Ираном	22,00	35,80	-	-	22	26,1
Казахстан	-	-	10,01	44,12	10,01	11,9
Всего	61,50	100	22,69	100	84,19	100

Таджикистан обладает значительными запасами гидроэнергетических ресурсов, которые оцениваются в 527 млрд кВт*ч в год. Порядка 54% потенциальных гидроресурсов Центральной Азии приходятся на Таджикистан, который по гидроэнергетическому потенциалу занимает 8 место в мире. Выработка электроэнергии более, чем на 95%, осуществляется за счет гидроэлектростанций. Основной гидроэнергетический потенциал сосредоточен в бассейнах р. Пяндж, Вахш, Кафернигана и Зеравшан *(карта «Гидротехнические сооружения»)*. Главной проблемой является нехватка электроэнергии в зимние месяцы из-за низкого стока рек, что требует его регулирования в течение года.

Водохранилища – 7 в бассейне Амударьи и 3 в бассейне Сырдарьи – вмещают суммарно 26 км³ воды. Самыми крупными водохранилищами являются Нурекское, с объемом в 10,5 км³ на р. Вахш, и Кайраккумское – на р. Сырдарья, с объемом в 4,16 км³. Полезный запас воды в этих резервуарах составляет 15,34 км³, что позволяет контролировать 22,8% водного стока Таджикистана и 17,5% трансграничного водного стока. Днища водохранилищ подвержены заиливанию в долгосрочной перспективе из-за большого твердого стока в горных реках страны. Интенсивность заиливания в малых водохранилищах составляет около 2% от их первоначального объема, а в более крупных – около 1% в год. Кайраккумское водохранилище, имеющее трансграничное значение, страдает от заиливания площадью в 12 тыс. га, что привело к появлению своеобразного песчано-болотного ландшафта в верхних частях резервуара протяженностью в 10–15 км. Многие плотины нуждаются в восстановлении, в противном случае грозя усугубить нехватку воды, достигающую 700 млн м³ в течение оросительного сезона[39].

Все реки Таджикистана имеют смешанное снеговое и ледниковое питание. Около 80% осадков в горных районах страны выпадают в виде снега. На просторах Памира осадки выпадают почти исключительно в виде снега *(карта «Доля твердых осадков в годовых количествах»)*. Таяние снега на склонах гор может обеспечивать 70–90% годового стока *(карта «Максимальные снегозапасы»)*. Снижение мощности снежного покрова и динамика снеговой линии пока не выражены в Таджикистане[40]. Общие запасы снежного (как более чувствительного к росту температур) и ледового покрова (как менее чувствительного к росту температур) и их пространственное распределение не претерпели существенных изменений за последние десятилетия *(карта «Запасы снега и льда»)*.

Горные ледники являются важными регуляторами речного стока в Таджикистане. Их таяние ледников обеспечивает более плавный ход гидрографа во второй половине лета, когда снежный покров уже сошел. В отличие от снежного покрова, таяние которого идет и на пополнение запасов подземных вод, ледники в долинах напрямую снабжают реки талой водой[41]. Вклад долинных ледников в средний год в речной сток оценивается в 30%, а в засушливые годы достигает 50%. Средний вклад стока с ледников Памира и Гиссаро-Алая за июнь–сентябрь в бассейнах р. Пяндж рядом исследователей оценивается в 41% (7,7 км³), р. Вахш – в 44% (5,7 км³) и р. Зеравшан – в 43% (1,5 км³), а в маловодные годы – соответственно до 55–72%, 40–74% и 44–61%[42].

Общая площадь ледников в Центральной Азии составляет 17000 км², из них более 65% приходятся на Республику Таджикистан. Общее количество ледников в стране –14509, а их площадь – 11146 км², что составляет почти 8% территории страны. Памиро-Алай – один из крупнейших мировых центров современного оледенения, масштабы которого сравнимы с древними четвертичными оледенениями *(карта «Ледники»)*. Тупчакское (200 тыс. лет назад) и Ляхшское (100 тыс. лет назад) оледенения превышали современные ледники на Памире соответственно в 3,5 и 2,9 раз по площади, а снеговая линия располагалась на 500 м и более ниже, чем сейчас[43]. Во времена Тупчакского оледенения Гиссаро-Алайские горы были покрыты ледниками даже меньше, чем в современную эпоху *(карта «Эпоха Тупчакского оледенения»)*. Но в Ляхшскую эпоху практически все горные долины, обращенные к югу, были заполнены ледниками *(карта «Эпоха Лячшского оледенения»)*. Сейчас в западной части Гиссарского хребта встречаются только небольшие ледники, которые заполняют кары или являются висячими. Дальше к востоку с увеличением высоты появляются долинные ледники. Еще восточней, на сочленении наиболее высоких хребтов – Академии наук, Дарваз, Петра 1, Ванчский, Язгулемский – располагается узел оледенения, образованный самыми крупными ледниками, в том числе ледником Ванджях (б. Федченко) *(карта «Ледники»)*.

Общее количество воды в современных ледниках (845 км³) в 13 раз превышает годовой сток всех рек Таджикистана и в 7 раз больше среднегодового стока всех рек бассейна Аральского моря. Ледник Ванджях (б. Федченко) содержит рекордный запас воды в 93,6 км³ при площади 651,7 км² *(Табл. 7)*. Но небольшие ледники с площадью около 1 км² содержат до 85% объема льда, и они же наиболее подвержены воздействию роста температур воздуха.

За последнее десятилетие в связи с потеплением климата площадь ледников в Таджикистане значительно сократилась. В прошедшие несколько десятилетий 1 тысяча из 14 тысяч ледников полностью исчезла. По данным «Таджикгидромет», при сохранении существующих темпов деградации оледенения в ближайшие 30–40 лет в стране полностью перестанут существовать многие небольшие ледники[44]. В конце 1950-х, когда начались систематические наблюдения за ледниками в республике, в бассейнах рек Гиссаро-Алайских гор насчитывались 4287 ледников общей площадь-ю в 2183,5 км². В период с 1957 по 1980 год в этих горах 19% ледников оставались статичными в своих границах, 4% наступали и 69% отступали. Общая площадь ледников сократилась на 15,8%. На Памире площадь оледенения сократилась на 10%, при этом 17% ледников являлись статичными, 12% наступали и 71% отступали (большей частью в западном и южном частях)[45]. Детальное исследование ледника Федченко показывает, что его динамика была различна в разные периоды: в 2016 – 2023 годы наблюдалось повышенное таяние ледника (0,41 м в год), но в период 1980 – 2010 годов темпы таяния были намного медленнее и временами сменялись аккумуляцией льда. По мнению некоторых экспертов, отступление ледника Федченко в 1950 –1980 годы нельзя

Alternatives. Retrieved September 21, 2016, from http://documents.worldbank.org/curated/en/500811468116363418/pdf/796160PUB0RE PL00Box377374B00PUBLIC0.pdf .

39 UNECE, 2004.

40 Мирзохонова, 2021.

41 Pohl et al. (2014). The hydrological cycle in the high Pamir Mountains: how temperature and seasonal precipitation distribution influence stream flow in the Gunt catchment, Tajikistan. Earth Surf. Dynam. Discuss.2, 1155–1215.

42 Вода в Центральной Азии: перспективы в условиях глобального изменения (2014). Региональная научно-исследовательская сеть «Вода в Центральной Азии» -CAWa. Ташкент. 160 с. cawa-2014.pdf.

43 Ледники Таджикистана (2003). Главное управление по гидрометеорологии и наблюдениям за природной средой Министерства охраны природы РТ. Душанбе. 35 с.

44 GWP Central Asia and Caucasus (2014). Национальные консультации по Повестке дня в области развития после 2015 года в Таджикистане. Также доступно: https://www.gwp.org/ru-RU

45 Шетинников А.С. (1993). Изменение размеров оледенения Памиро-Алая за 1957–1980 годы. Материалы гляциологических исследований, 76, 77–83 (Москва).

связать только с ростом температур[46]. В более широком географическом охвате динамика ледников горных систем Центральной Азии показывает неоднозначную ситуацию[47]. Так радарная дистанционная съемка выявила «Памиро-Каракорумскую аномалию» в период 2000–2014 годов, когда ледники Западного Памира и Каракорума аккумулировали лед на своей поверхности (0,1–0,14 м в год), а ледники западных, восточных и центральных Гималаев значительно сокращали мощность своего ледового покрова (до 0,4 м в год)[48].

Тем не менее в настоящее время таяние ледников уже вызвало некоторое увеличение речного стока в Таджикистане, но оно может смениться на противоположный тренд уже в обозримом будущем. Климатические модели показывают сокращение площади оледенения в Таджикистане в среднесрочной перспективе[49]. Для бассейна р. Зеравшан возможное сокращение оценивается в 50% с увеличением высоты фирновой линии в среднем на 260–330 метров. Прогнозируемый рост среднегодовой температуры на уровне 2°C на Памире к 2050 году может вызвать значительное сокращение объема ледников в бассейне р. Пяндж – на 75,5% и в бассейне р. Вахш – на 53%. Такое сокращение может оказать существенное влияние на запасы пресной воды во всех трех бассейнах. К 2050 году речной сток в бассейне реки Амударья, вероятно, сократится на 30% по сравнению со средним стоком последних 10 лет *(Вставка 1)*. Это усугубит напряженность в пользовании водными ресурсами как внутри, так и за пределами государственных границ страны.

В Таджикистане насчитываются около 1300 озер общей площадью в 705 км² *(карта «Объем озер»)*. 73% этих водоемов расположены в горах Памиро-Алая на высоте в 3500–5000 м над уровнем моря (см. раздел 3.3, *карта «Водные объекты в 1990 г.»; карта «Водные объекты в 2021 г.»)*. Крупнейшие озера – такие, как Каракуль, Яшилькуль, Сарезское озеро и Искандеркуль, – играют важную роль в водном балансе региона. Некоторые из них были образованы в результате обвалов и землетрясений. Озера Таджикистана содержат более 46,3 км³ воды, в том числе 20 км³ пресной. Большинство горных озер труднодоступны и поэтому недостаточно изучены, оставаясь важной областью для дальнейших исследований и потенциальными объектами рекреационной активности.

46 Brun F et al. (2025). Multi-temporal elevation changes of Fedchenko Glacier, Tajikistan, from 1928 to
2021. Journal of Glaciology 71, e45, 1–22. https://doi.org/10.1017/jog.2024.101.
47 Вода..,.2014.
48 Gardelle et al. (2013). Region-wide glacier mass balances over the Pamir-Karakoram-Himalaya during 1999–2011, The Cryosphere, 7, 1263–1286. https://doi.org/10.5194/tc-7-1263-2013
49 Fourth..,, 2022.

Ресурсы подземных вод Таджикистана оцениваются в 18,7 км³ в год, из них 25,6% приходятся на Согдийскую область, 21,8% – на Хатлонскую область. 21,4% расположены в Горно-Бадахшанской автономной области и 31,2% – в регионах республиканского подчинения. Подземные воды приурочены главным образом к четвертичному аллювию долин Сырдарьи, Кафирнигана, Вахша, Кызылсу, Яхсу. Подземные воды в долине Сырдарьи и Зеравшана имеют трансграничный характер. Запасы подземных вод имеются и в межгорных котловинах *(карта «Гидрогеология»)*. Участие подземных вод в питании крупных рек разнятся с 20% для Амударьи до 60% для Сырдарьи (в среднем около 40%)[50]. Для горных рек доля подземного стока незначительна. Только 2,5 км³ подземных вод используются в хозяйственных целях – для орошения полей, водоснабжения населенных пунктов и на промышленных предприятиях[51].

Территория Таджикистана обладает большим нереализованным рекреационным потенциалом, в том числе связанным с водными ресурсами. Таджикистан славится 200 минеральными источниками, 18 грязевыми и солеными озерами *(карта «Минеральные источники»)*. Эти ресурсы являются потенциальной основой для будущего развития рекреации в Таджикистане, способность которой генерировать доход и создавать рабочие места может быть выше, чем у сельскохозяйственного сектора.

Вставка 1. Изменение площади водохранилищ Центральной Азии как индикатор изменения климата

Водохранилища в верхнем течении рек гидрологически сильно отличаются от тех, что расположены в нижнем течении. Ниже по течению от водохранилищ гидрологические характеристики рек значительно отличаются от природных, так как полностью зависят от вод из верхнего бьефа. Выше по течению от водохранилищ антропогенное воздействие невелико. Таким образом, территорию выше по течению можно рассматривать как природную систему без вмешательства человека, а изменения в ее гидрологическом режиме могут служить индикатором экологических изменений в целом в водосборном бассейне[52].

50 Pohl et al., 2014.
51 Facts and figures about water in Tajikistan – DUSHANBE WATER PROCESS.
52 Immerzeel et al. (2012). Climate Change Impacts on the Upstream Water Resources of the Amu and Syr Darya River Basins. ADB. Report Future Water.

Таблица 7. Крупнейшие ледники Таджикистана

Ледники	Площадь, км²	Объем ледника, км³
Ванджях (б. Федченко)	651,7	93,6
Паридор (б. Грумм-Гржимайло)	143	19,84
Гармо	114,6	-
Витковского	50,2	6,882
АН СССР	48,0	5,242
Наливкин	45,2	8,588
Бивачный	37,0	8,05

Таблица 8. Источники стока в главные водохранилища Центральной Азии и прогноз его сокращения в связи с изменением климата[1]

Водохранилища	Вклад источников (%)				Средний сток (м³/с)	Прогноз максимальных изменений (%)	
	ледники	снег	дожди	грунтовые воды		2021–30	2041–50
Нурекское	59,3	22,4	6,5	11,8	527	-18,8	-49,1
Токтогульское	11,7	42,2	27,6	18,5	520	-9,1	-18,8
Андижанское	14,8	43,4	22,3	19,6	110	-8,9	-25,2
Чарвакское	22,0	40,7	21,1	16,2	109	-26,4	-34

1 Там же.

Сокращение стока в водохранилище может свидетельствовать об изменении климата в водосборном бассейне, проявляющемся в уменьшении осадков, смещении снежного покрова на большую высоту, отступлении ледников. За исключением базового (грунтового) стока, значений каждого фактора нельзя напрямую измерить, и он подлежит моделированию на основе некоторых предположений.

Нурекское (бассейн Амударьи) и Токтогульское (бассейн Сырдарьи) водохранилища в верхнем течении имеют очень большие водосборные бассейны с максимальными наблюдаемыми пиковыми притоками до 2200 и 1800 м³/с соответственно. Андижанское (бассейн Сырдарьи) и Чарвакское (бассейн Сырдарьи) водохранилища в верхнем течении имеют меньшие водосборные бассейны и пиковые притоки от 700 до 800 м³/с. Наблюдаемое сокращение зоны затопления Андижанского водохранилища может свидетельствовать о происходящем изменении климата в бассейне Сырдарьи *(Рис. 6)*. Для Сырдарьи вклад ледников составляет всего 10,7%, в то время как вклад снеготаяния оценивается в 35,2%, тогда как снежный покров очень быстро реагирует на потепление (Табл. 8). Для Амударьи (где расположено Нурекское водохранилище) вклад ледников составляет 38%, а снегового питания – 26,9%.

Общие изменения стока для всех водохранилищ, вероятно, будут отрицательными в течение следующих 30 лет. В целом ледники высокогорной Азии показывают отрицательный массовый баланс. В настоящее время Токтогульское и Нурекское водохранилища демонстрируют незначительное сокращение объема, но их будущее обещает быть разным из-за различного вклада ледников в их питание *(Табл. 8)*. К 2050 году Нурекское водохранилище испытает гораздо большее сокращение притока воды, чем Токтогульское, даже если в бассейне последнего, согласно прогнозу, исчезнут все ледники. Сравнение Чарвакского и Андижанского водохранилищ дает похожие результаты: первое, как ожидается, будет более чувствительно к изменению климата в среднесрочной перспективе из-за более высокого вклада таяния ледников.

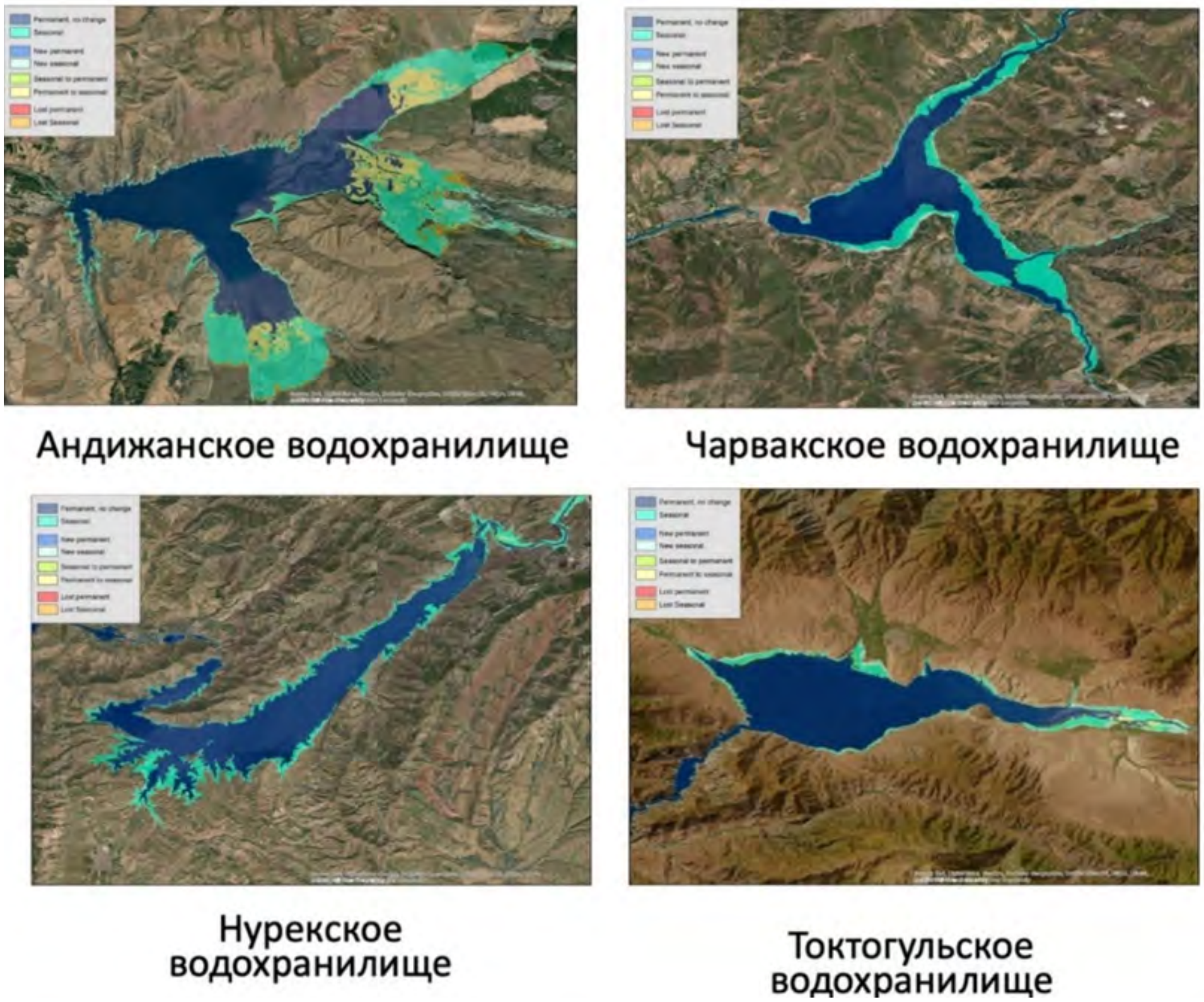
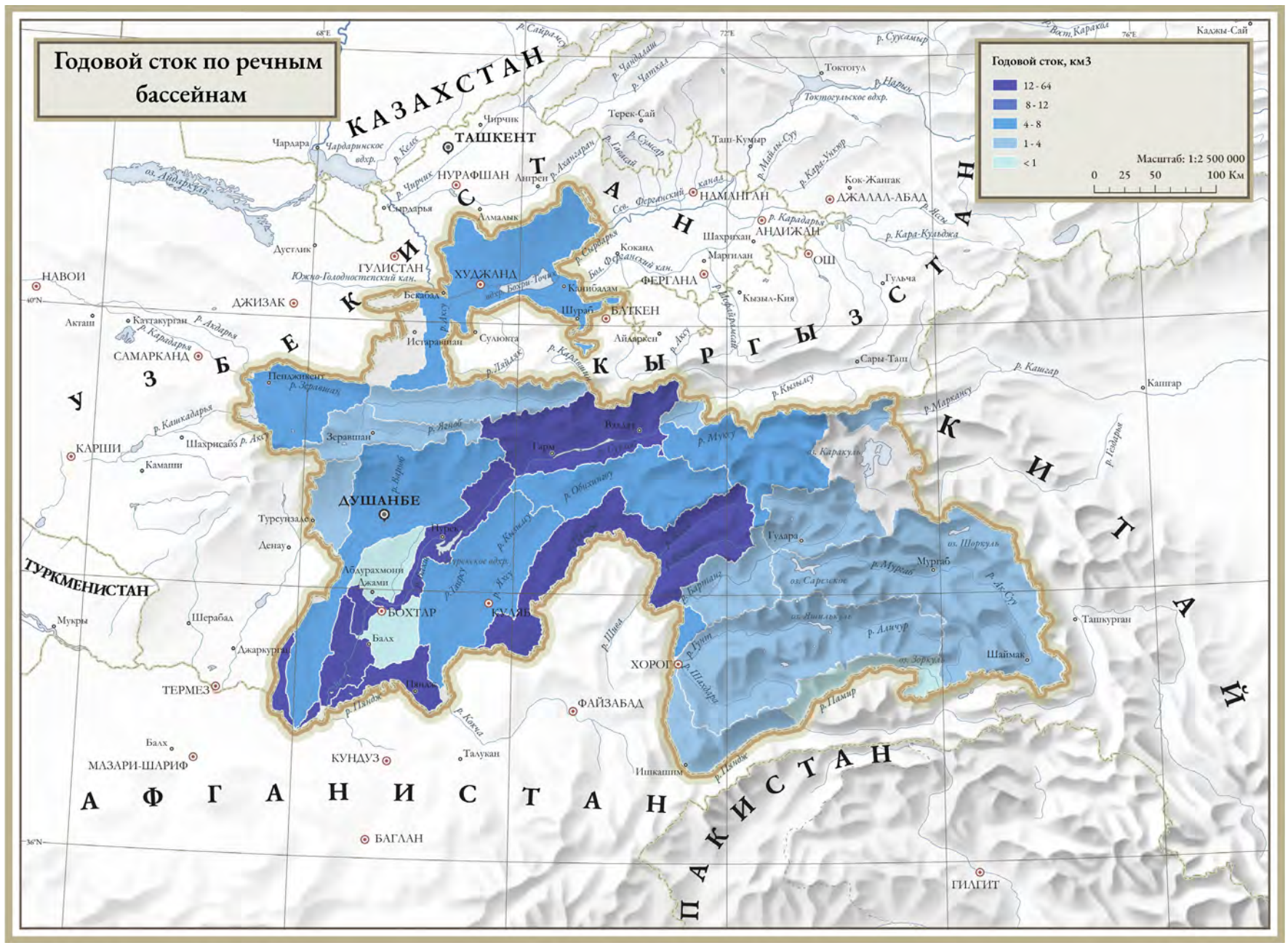


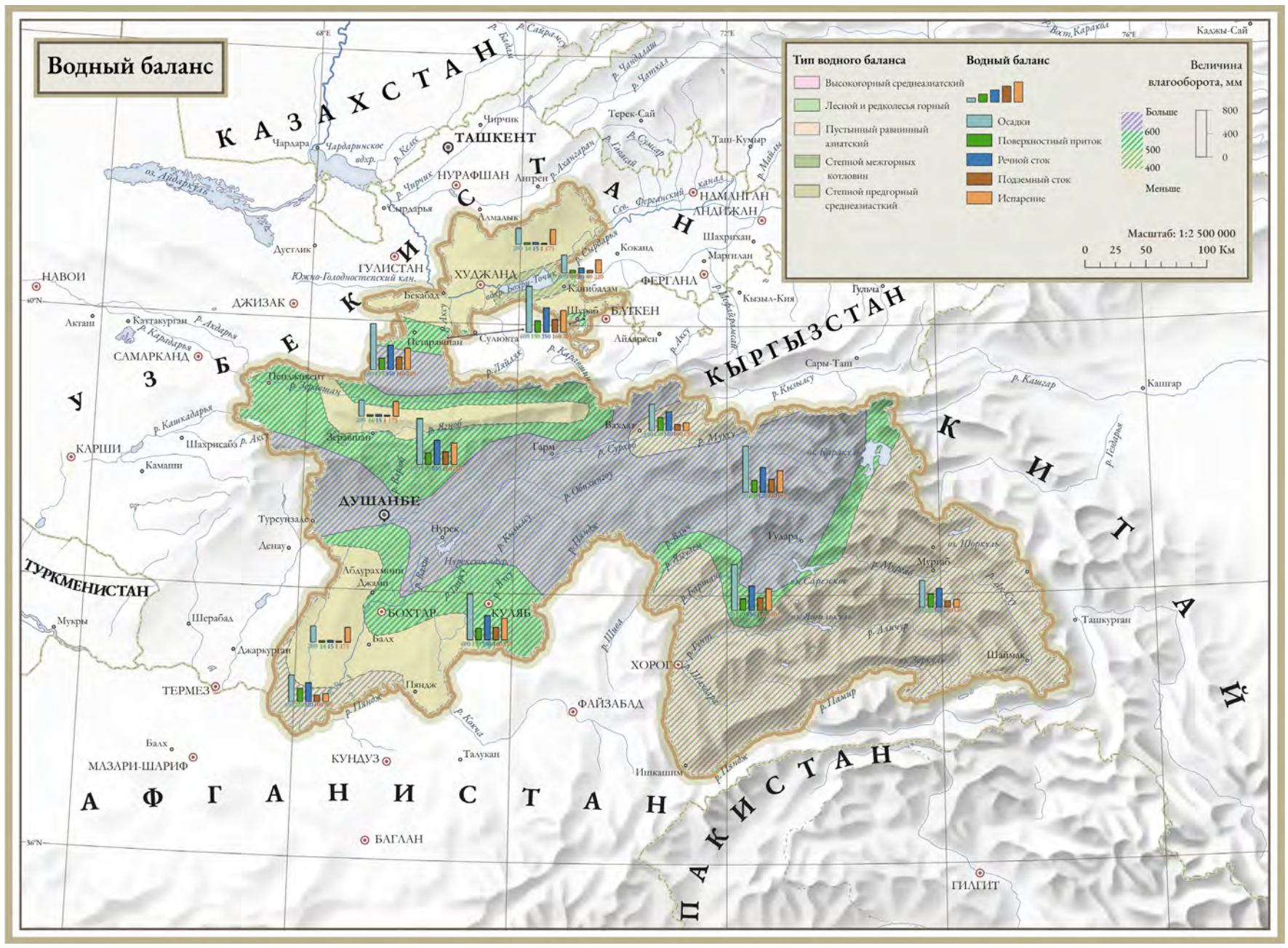
Рис. 6. Динамика зон затопления в крупных водохранилищах в целевых странах[1]

1 По данным Freshwater Ecosystems Explorer (см. Пояснения к карте «Площади водных экосистем»).

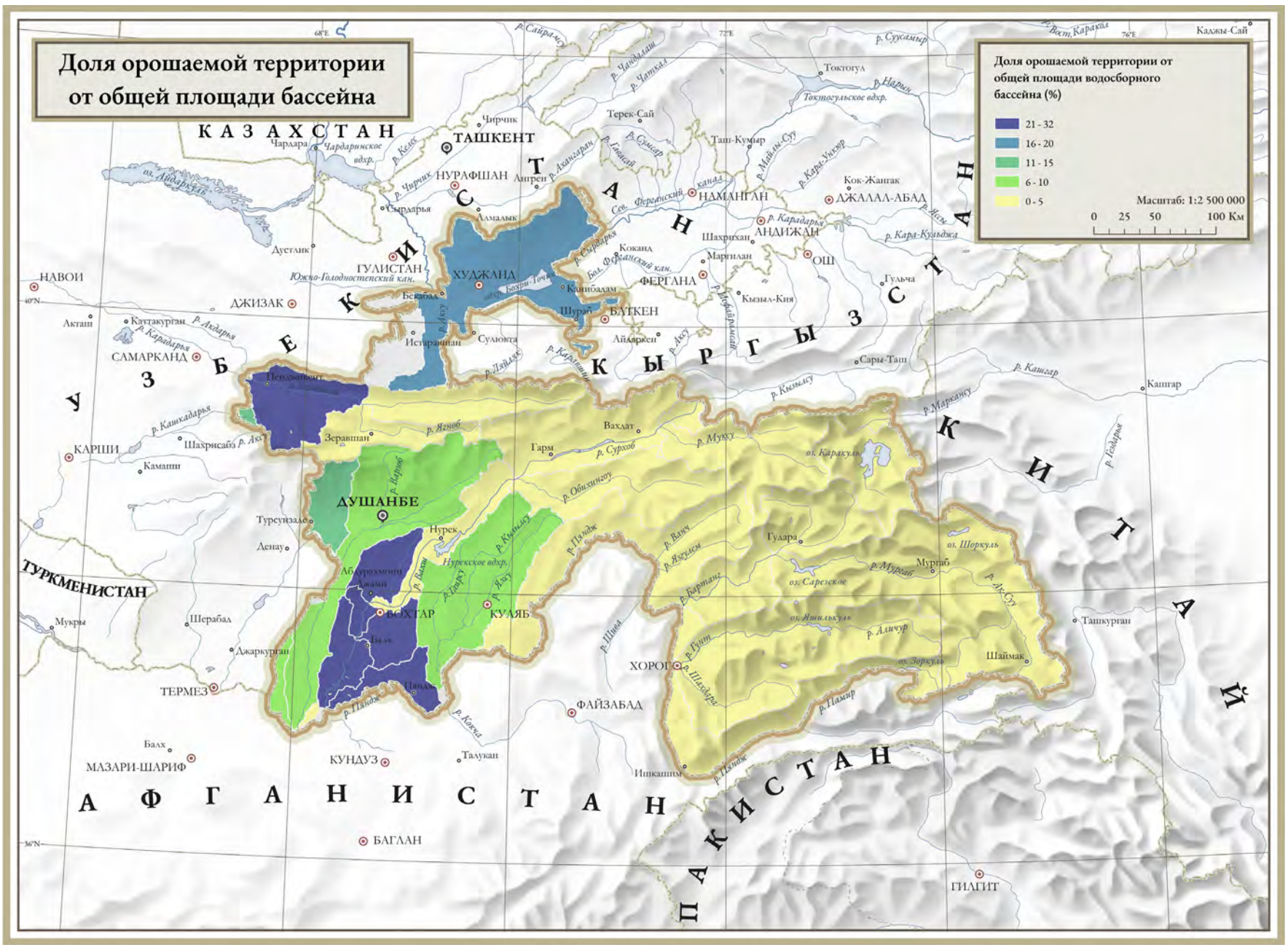


По расчетным данным HydroSHED с применением модели WaterGAP 2.2[53] и учетом климатических переменных, особенностей подстилающей поверхности, характера водопользования, наличия искусственных водоемов и водохранилищ.

53 http://www.watergap.de/

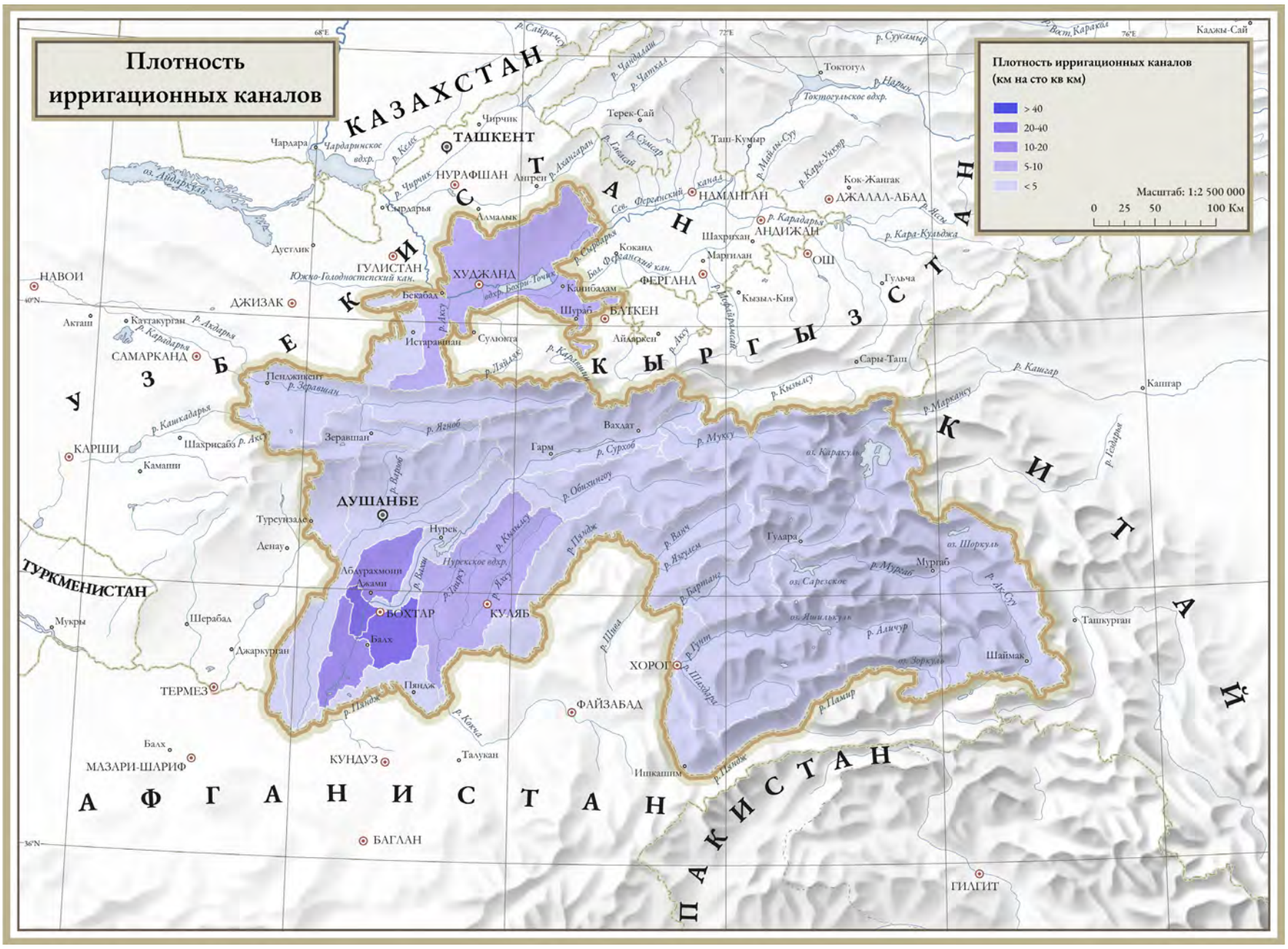


Карта типов водного баланса СССР: [Карты]: для высших учебных заведений / сост. и подгот. к печати ф-кой № 10 ГУГК в 1985 г.; ред. И.С. Осадчук; спец. содерж. разраб. сотрудниками МГУ: В.Д. Быков, д-р геогр. наук; Т.Г. Сваткова, канд. геогр. наук; исполнители: И.В. Седельникова, Л.В. Титова.



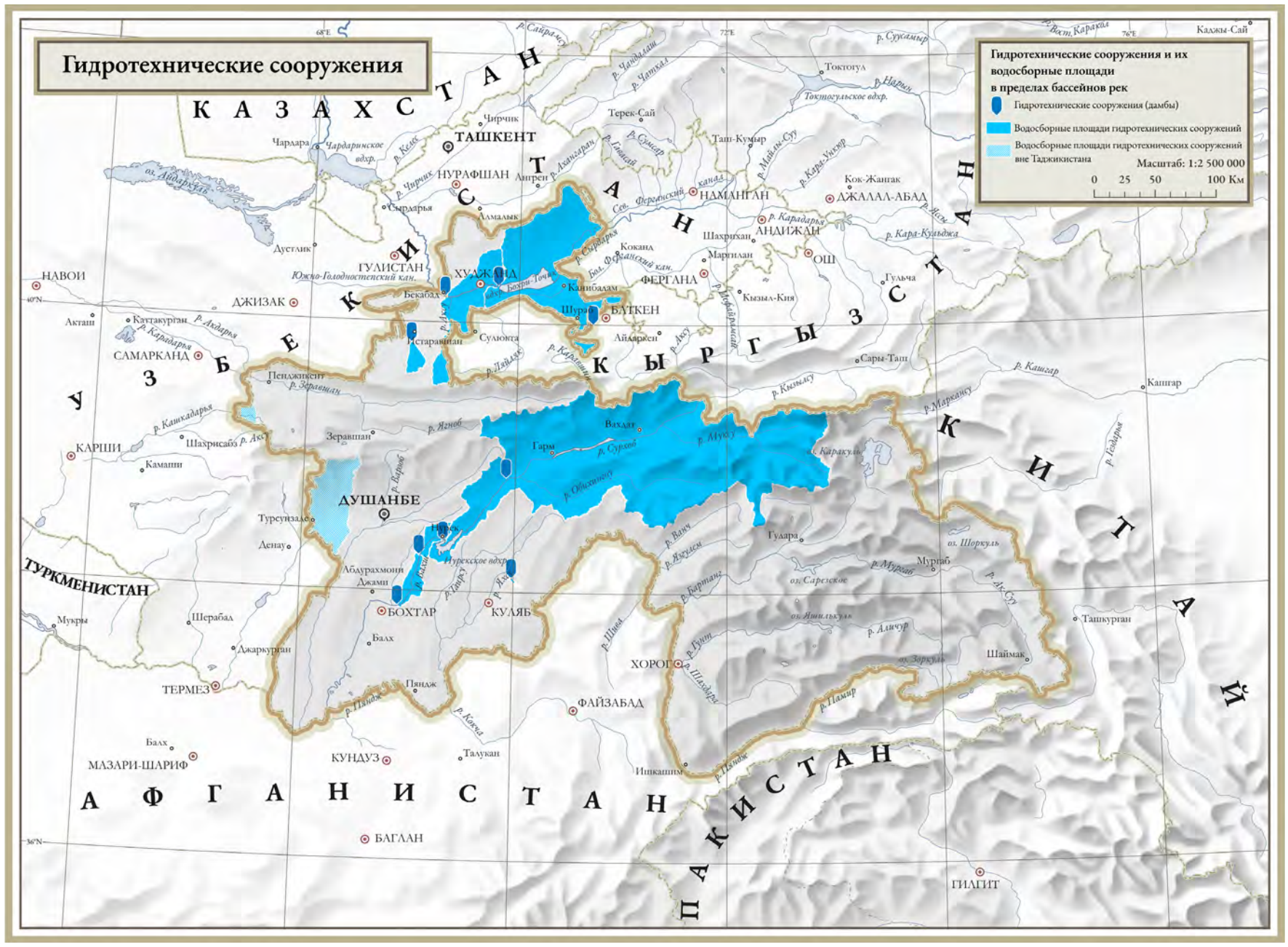
По данным моделирования FAO Global Map of Irrigated Areas[54] с учетом данных дистанционного зондирования, классификаций landcover и статистических данных об орошаемых площадях, доступных FAO, в разрезе государств и их регионов. Пространственное разрешение источника –5 угловых минут.

54 AQUASTAT - FAO's Global Information System on Water and Agriculture. fao.org/aquastat/en/geospatial-information/global-maps-irrigated-areas/



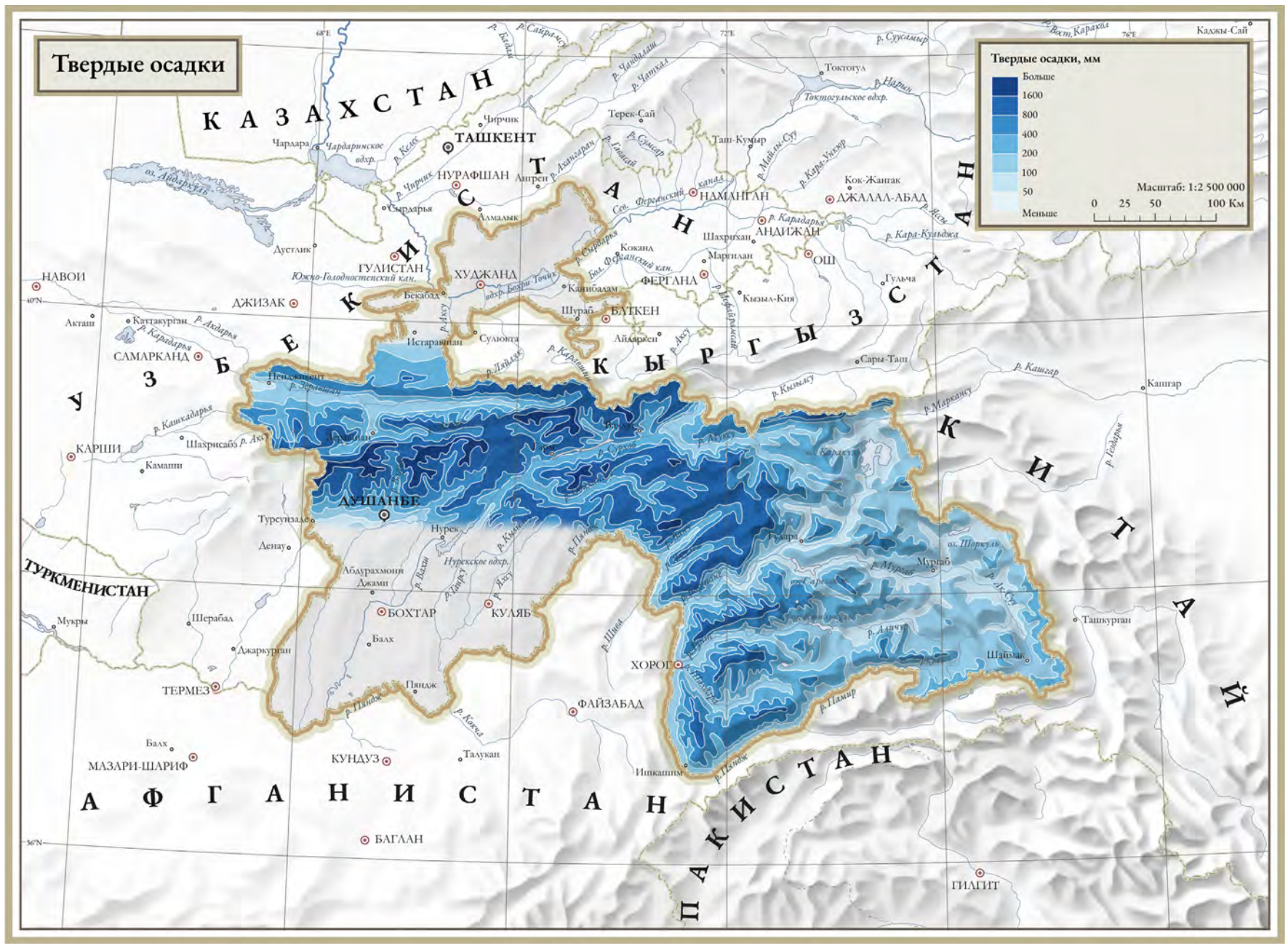
По данным OSM[55], дополненных визуальным дешифрированием.

55 OSM. OpenStreetMap. https://www.openstreetmap.org/#map=3/69.62/-74.90

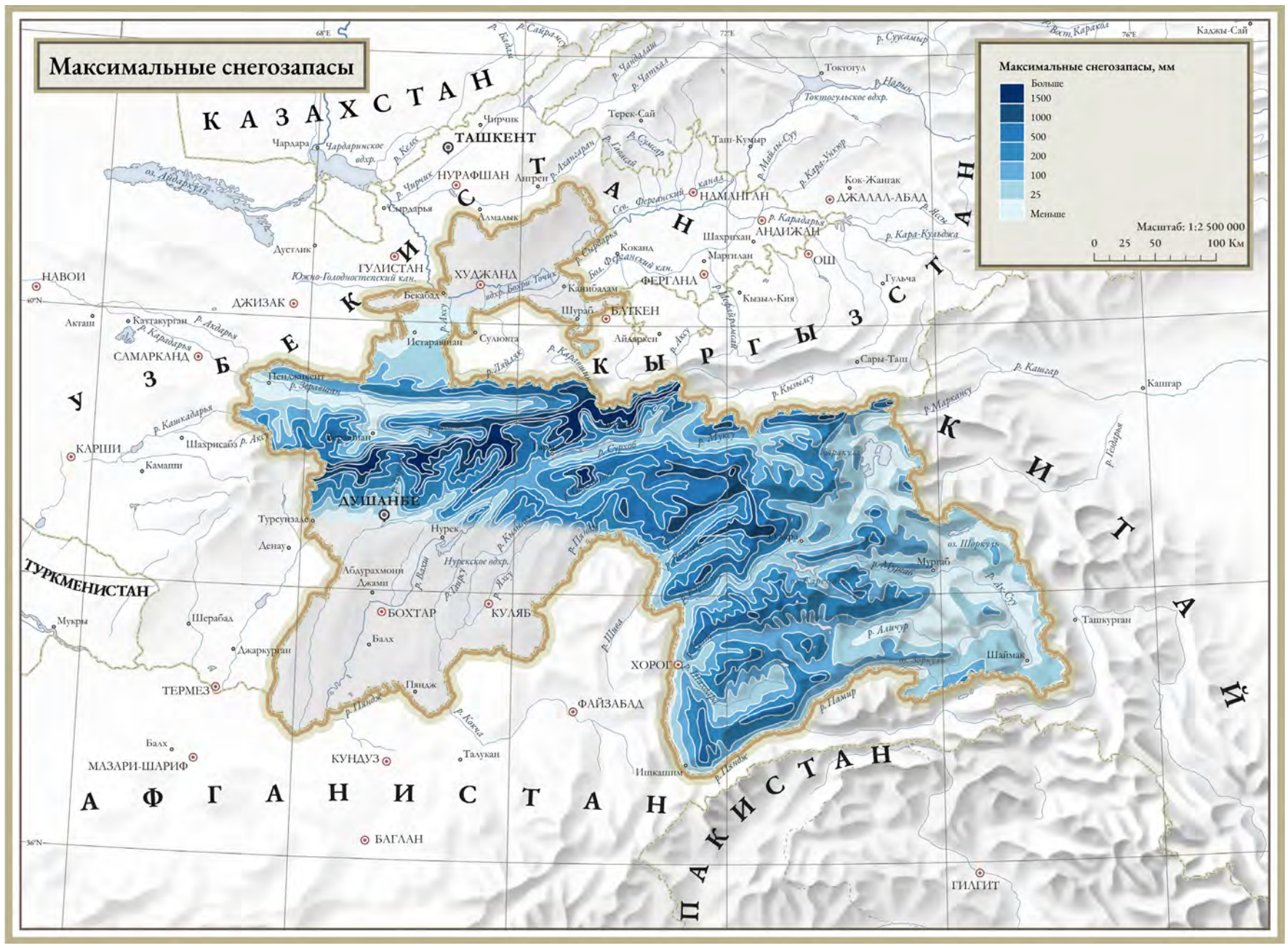


На основе глобального набора данных GDW database[56], включающего более 38 тыс. плотин, был разработан путем оцифровки видимых плотин с помощью спутниковых снимков Google Earth.

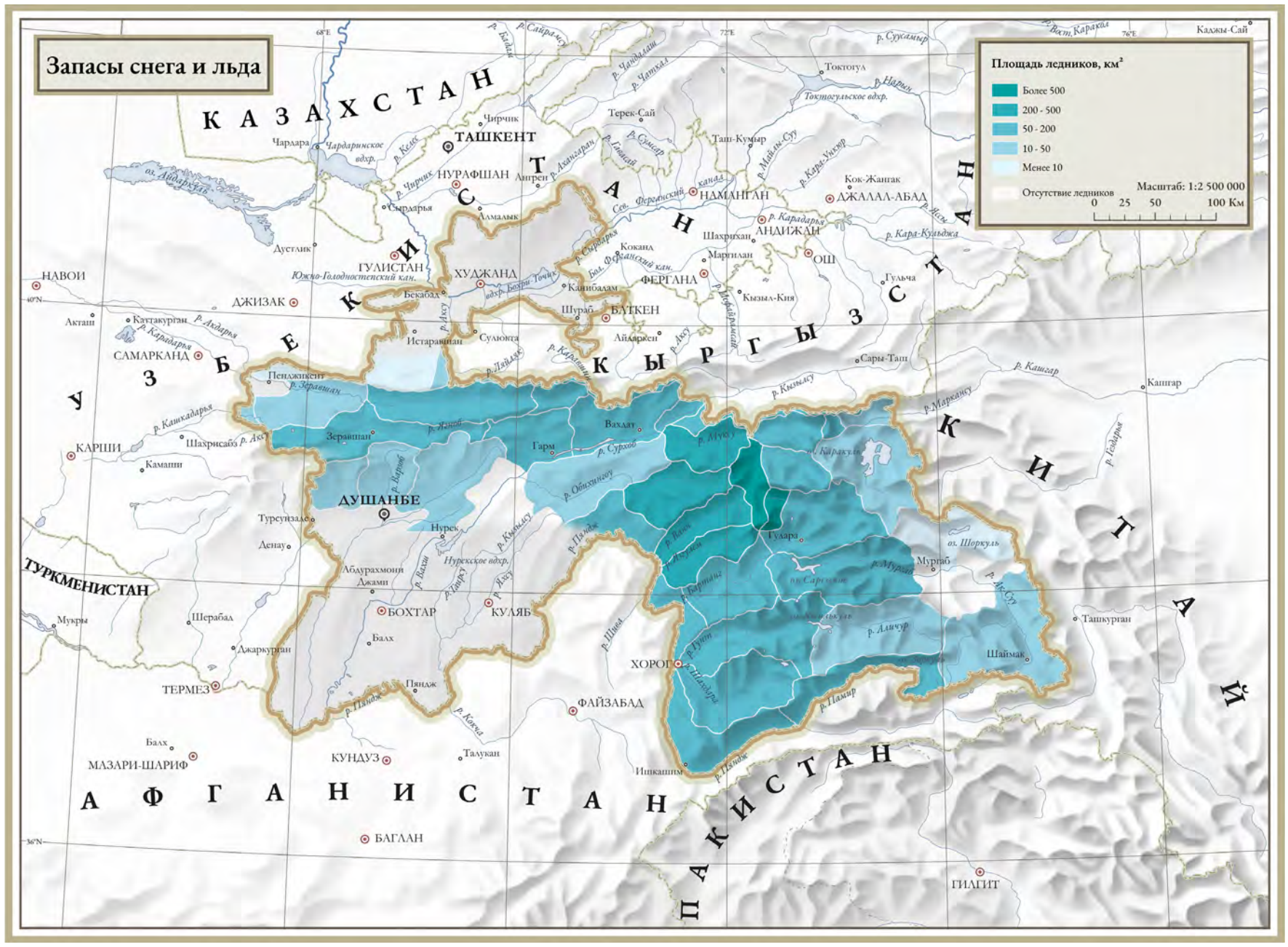
56 GlobalDamWatch.org - GOODD



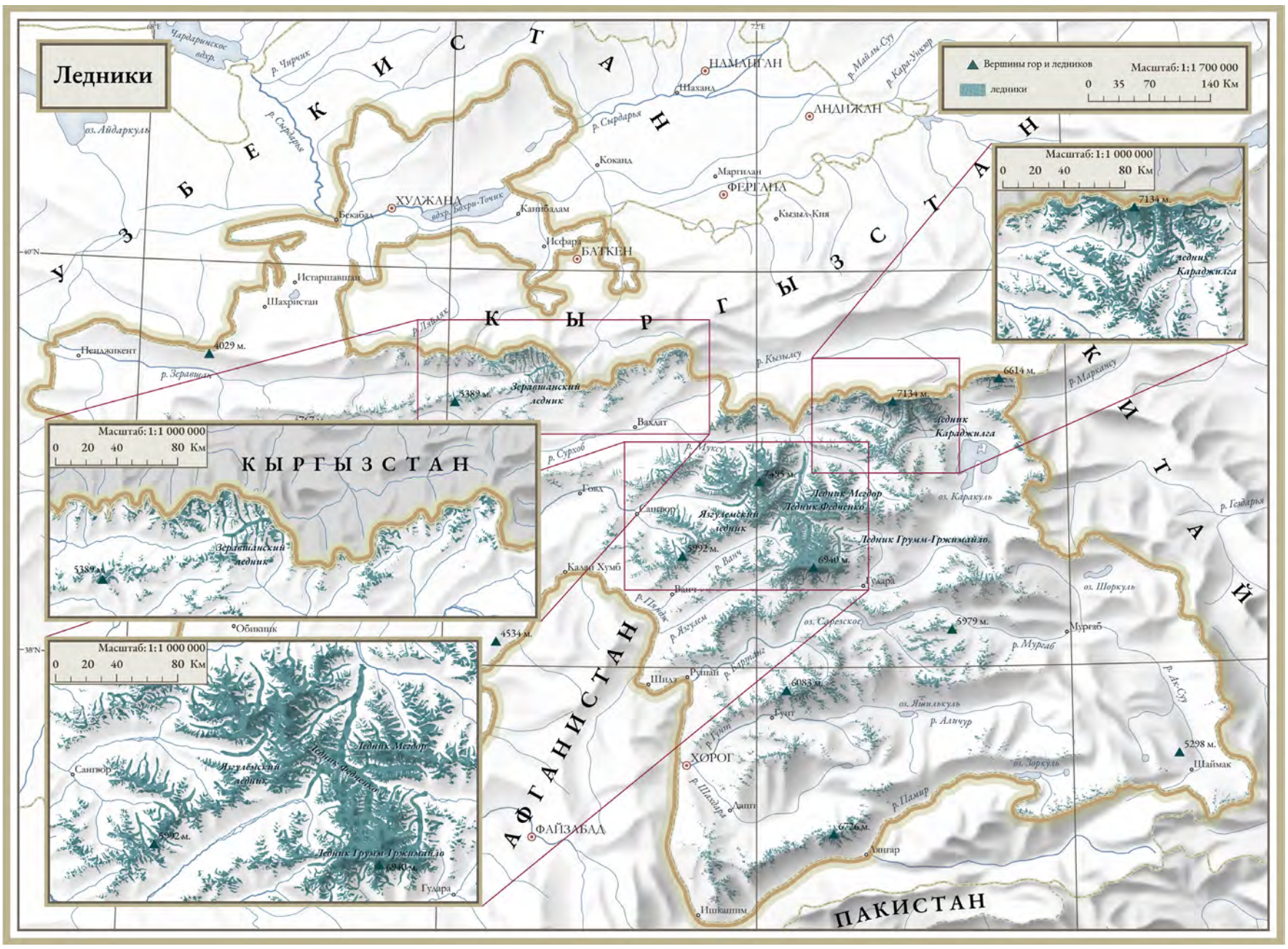
Атлас снежно-ледовых ресурсов мира / Рос. акад. наук, Ин-т географии; [В.М. Котляков и др, Редкол.: отв. ред. акад. В.М. Котляков и др.]. — М. : Ин-т географии, 1997. 392 с. ISBN 5-89658-001-0



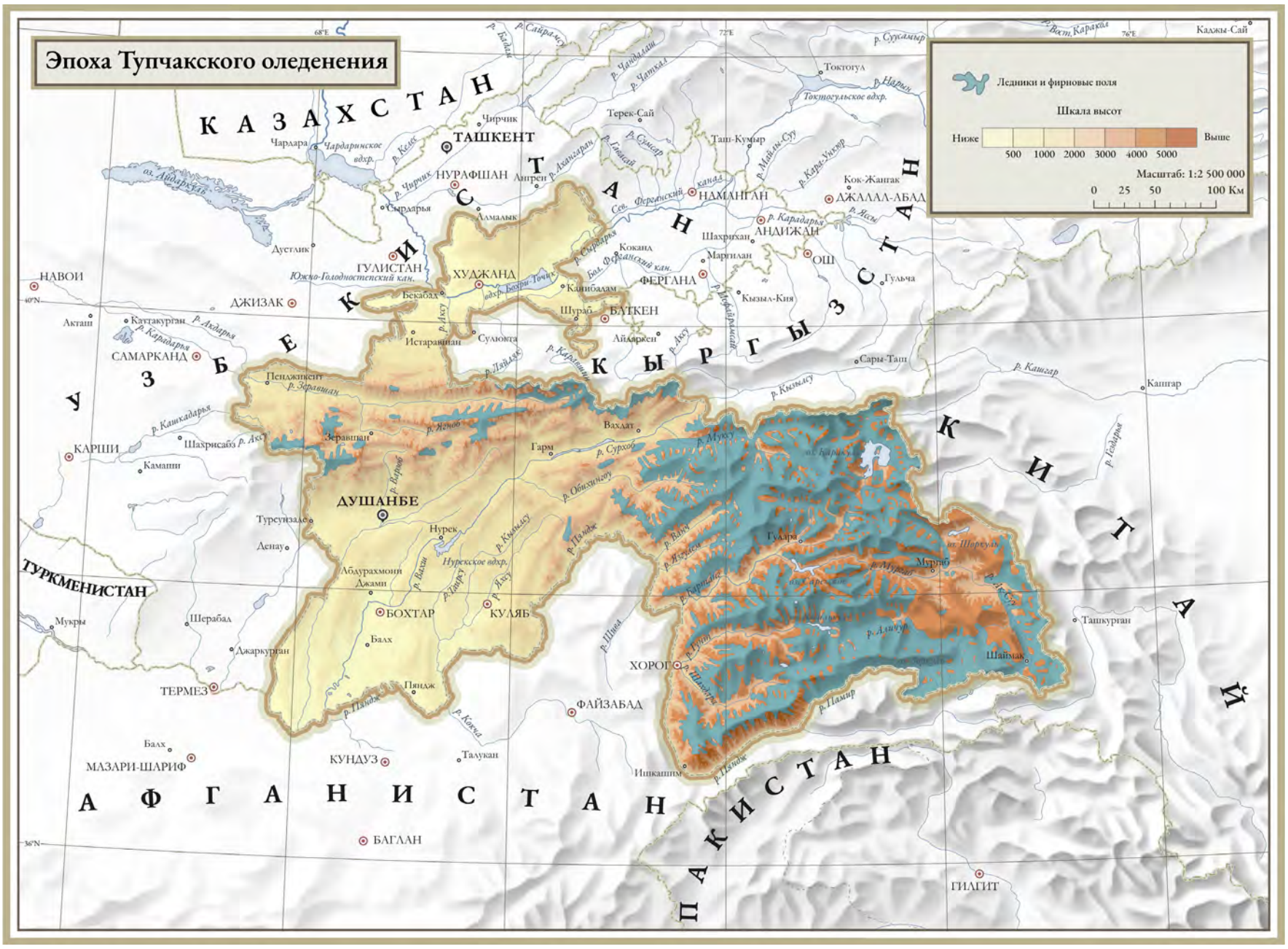
Атлас снежно-ледовых ресурсов мира / Рос. акад. наук, Ин-т географии; [В.М. Котляков и др, Редкол.: отв. ред. акад. В.М. Котляков и др.]. — М. : Ин-т географии, 1997. 392 с. ISBN 5-89658-001-0



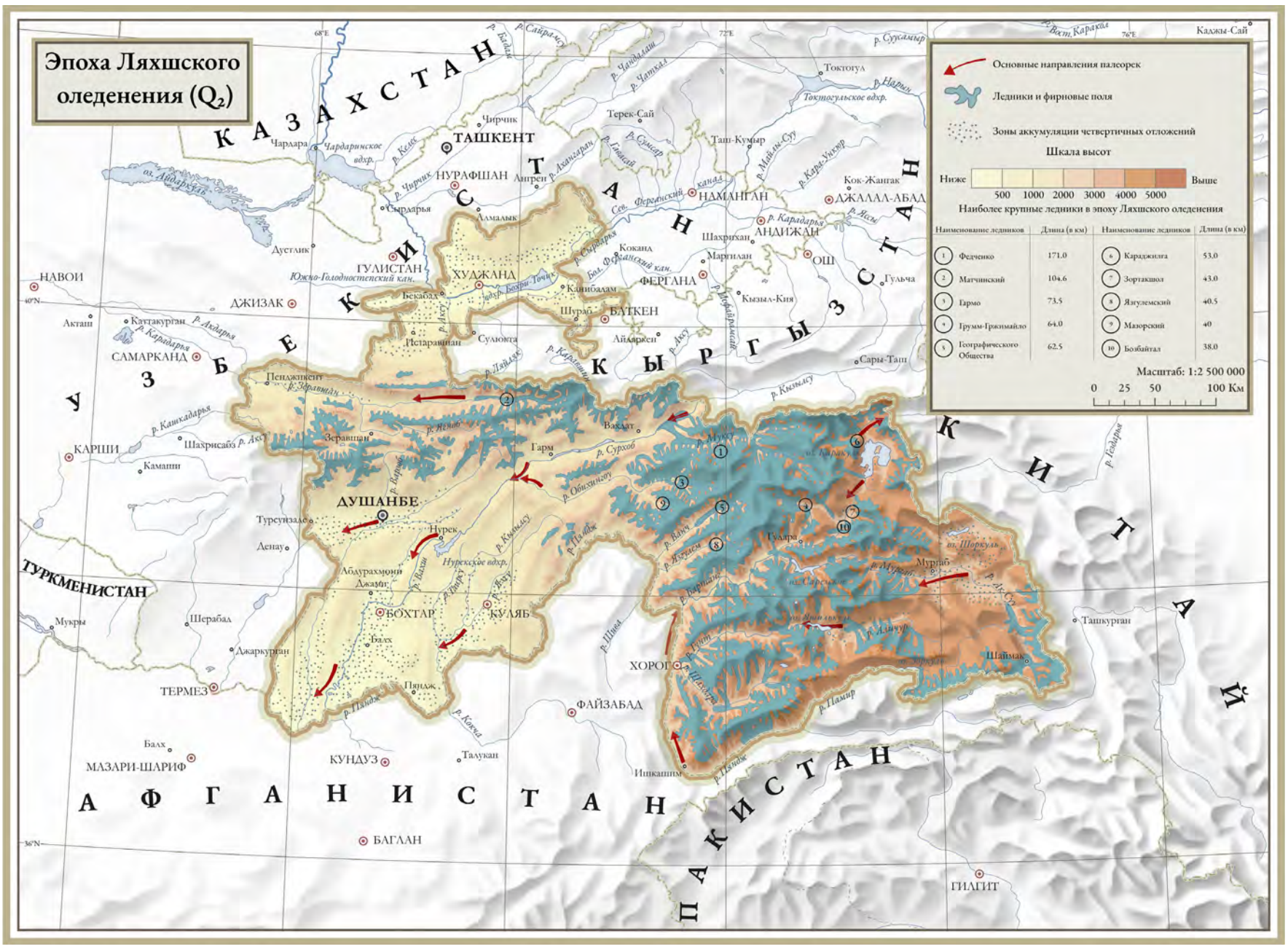
Атлас снежно-ледовых ресурсов мира / Рос. акад. наук, Ин-т географии; [В.М. Котляков и др, Редкол.: отв. ред. акад. В.М. Котляков и др.]. — М. : Ин-т географии, 1997. 392 с. ISBN 5-89658-001-0



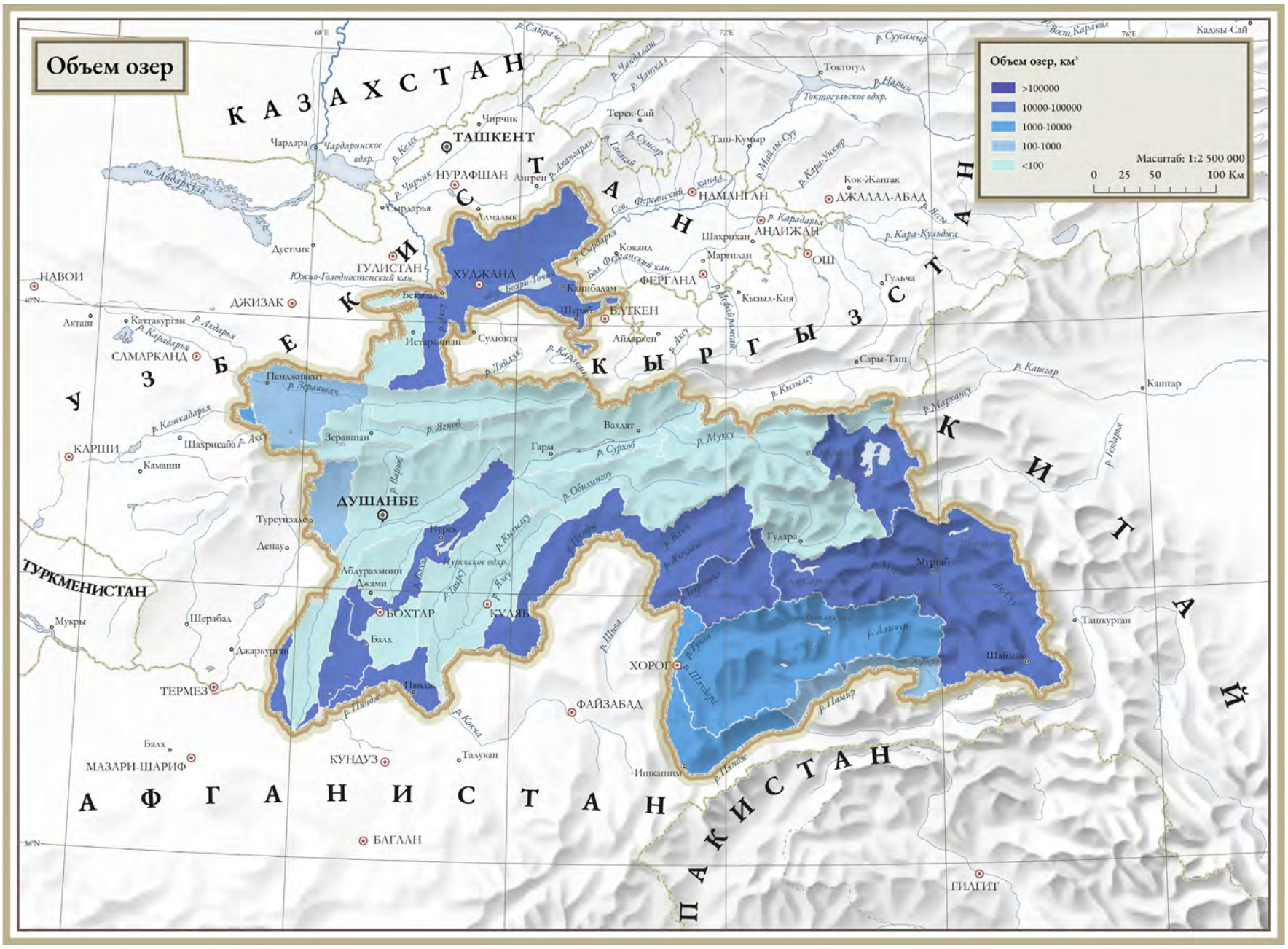
The GLIMS (Global Land Ice Measurements from Space) - Geospatial Glacier Database (https://www.glims.org/glacierdata)



Атлас Таджикской Советской Социалистической Республики / Науч.-ред. совет: акад. И. К. Нарзикулов (пред.) и проф. К. В. Станюкович (отв. ред.). - Душанбе ; Москва : ГУГК, 1968. - 200 с.

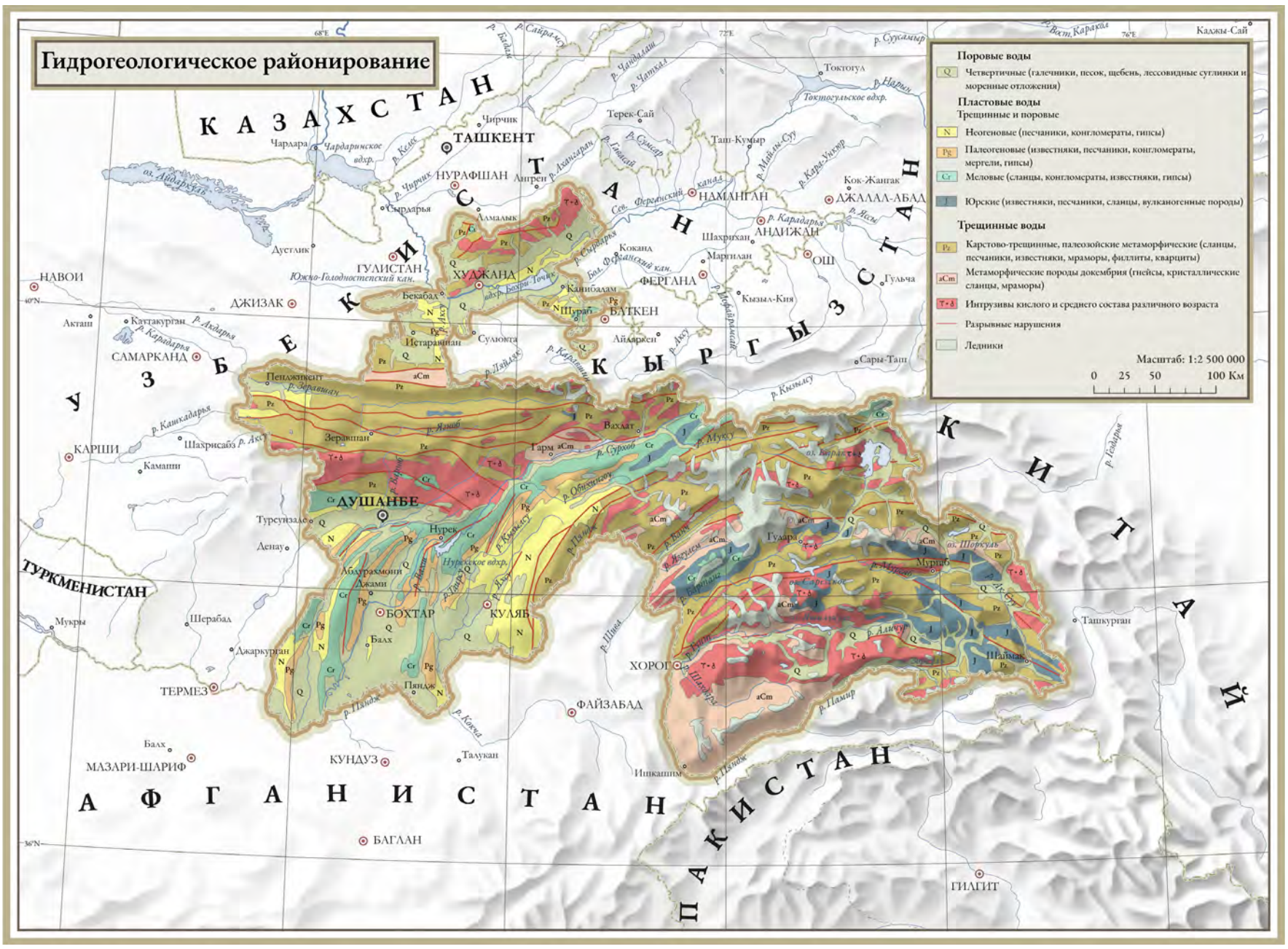


Атлас Таджикской Советской Социалистической Республики / Науч.-ред. совет: акад. И. К. Нарзикулов (пред.) и проф. К. В. Станюкович (отв. ред.). - Душанбе ; Москва : ГУГК, 1968. - 200 с.

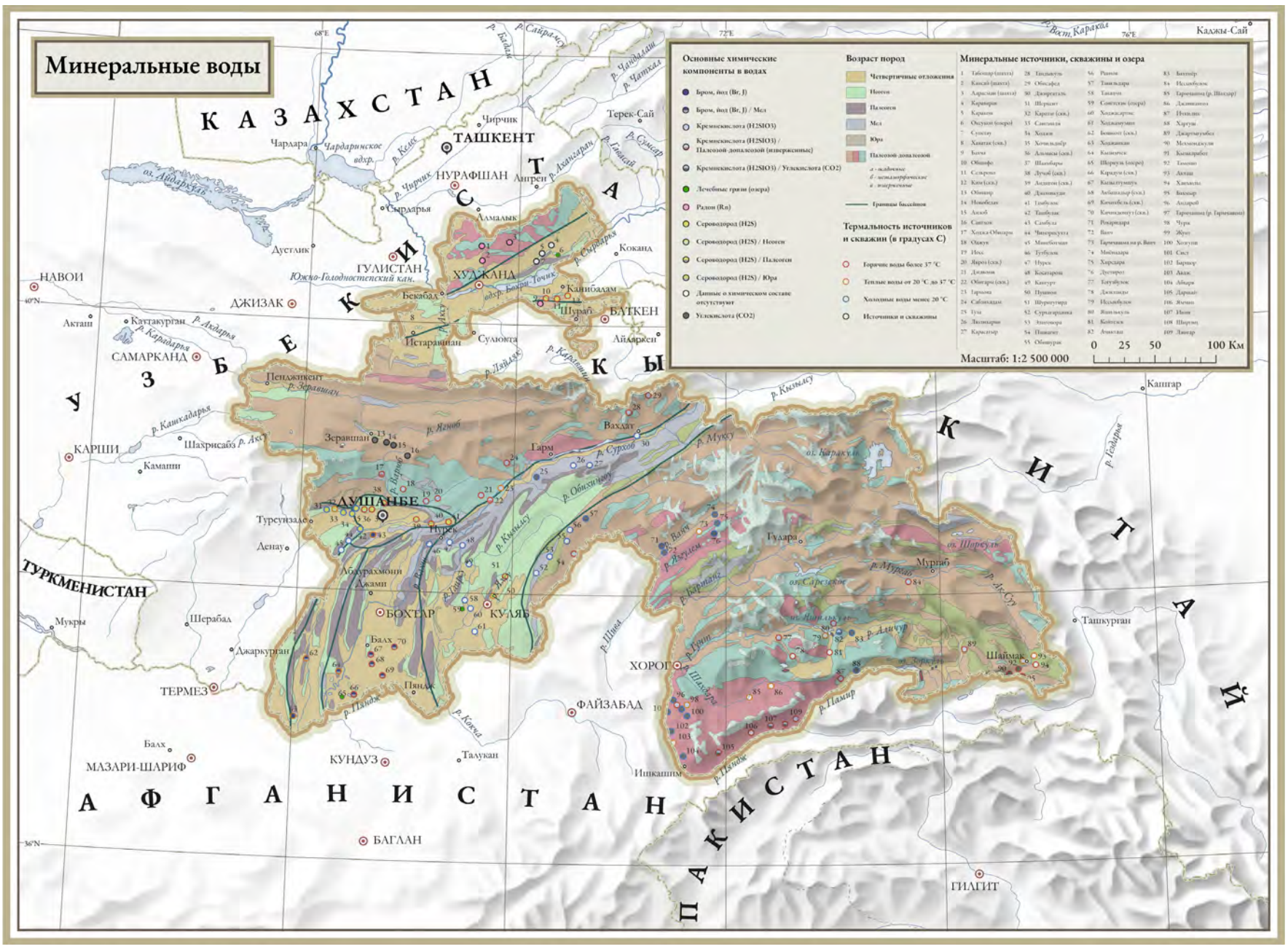


По расчетным данным HydroSHED с применением геостатистической модели[57] с учетом размера озер, особенностей рельефа в радиусе 100 м и доступных батиметрических данных. Объем водохранилищ – по данным GRanD, собранным из национальных источников и материалов дистанционного зондирования.

57 https://www.nature.com/articles/ncomms13603



Атлас Таджикской Советской Социалистической Республики / Науч.-ред. совет: акад. И. К. Нарзикулов (пред.) и проф. К. В. Станюкович (отв. ред.). - Душанбе ; Москва : ГУГК, 1968. - 200 с.



Атлас Таджикской Советской Социалистической Республики / Науч.-ред. совет: акад. И. К. Нарзикулов (пред.) и проф. К. В. Станюкович (отв. ред.). - Душанбе ; Москва : ГУГК, 1968. - 200 с.

3.3. На пути к достижению ЦУР

В Республике Таджикистан расположены верховья Амударьи – одной из двух главных рек Центральной Азии. В этой связи трансграничное сотрудничество и интегрированное управление водными ресурсами являются важной составляющей устойчивого развития не только республики, но и всей Центральной Азии.

Международно-правовая база по управлению водными ресурсами основана на Конвенции ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (1992). Конвенция обеспечивает основу для совместного управления общими водными ресурсами и решения экологических проблем, связанных с трансграничными водами. Среди стран Центральной Азии Конвенцию ратифицировали только государства, расположенные ниже по течению Сырдарьи и Амударьи: Узбекистан в сентябре 2007 года, Казахстан в январе 2000 года и Туркменистан в августе 2012 года[58]. Но страны региона понимают всю важность международного сотрудничества в управлении трансграничными водными ресурсами в регионе. Об этом свидетельствует целый ряд соглашений, подписанных всеми центральноазиатскими государствами. Среди этих документов основополагающим является «Соглашение о сотрудничестве в области управления, использования и охраны водных ресурсов в межгосударственных источниках» 1992 года, которое подчеркивает не только равные права всех стран региона на использование водных ресурсов, но и равную ответственность за охрану и рациональную их эксплуатацию *(статья 1)*. Этот документ, в частности, предусматривает необходимость осуществления согласованных санитарных попусков в каждый конкретный год исходя из его гидрологических и климатических особенностей *(статья 5)*. Практическим результатом Соглашения стало установление Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии (МКВК), которая согласовала квоты на водопотребления стран в регионе.

58 Пулатов, Мухаббатов, 2021.

Эти договоренности закреплены и в других важных региональных многосторонних экологических соглашениях: в Программе бассейна Аральского моря 1993 года, Нукусской декларации 1994 года об управлении бассейном Аральского моря и пересмотренном мандате Международного фонда спасения Арала 1999 года. Являясь соучредителем Международного фонда спасения Аральского моря, Таджикистан представлен своими экспертами в двух комиссиях фонда – Межгосударственной комиссии по координации водных ресурсов (ICWC) и Межгосударственной комиссии по устойчивому развитию (ICSD), – которые предоставляют собой платформы для обсуждения неотложных трансграничных водных проблем в регионе. Таджикистан принимал активное участие в проекте EEC/GIZ – «Региональный диалог и сотрудничество в области управления водными ресурсами в Центральной Азии» (2009).

Имеются и примеры двусторонних соглашений по совместному управлению водными ресурсами. Таджикистан и Кыргызская Республика (которая расположена выше по течению) подтвердили договоренности советского периода о разделе водных ресурсов р. Исфара в Ферганской долине. В 2010 году Таджикистан и Афганистан подписали межправительственное соглашение о сотрудничестве в использовании трансграничных водных ресурсов. Его основой является налаживание системы мониторинга и обмена оперативной и исследовательской информацией о состоянии водных ресурсов и водопользовании в бассейнах р. Пяндж и Амударья[59]. Вопросы управления трансграничными водами оперативно решаются между Таджикистаном и Узбекистаном в ежегодных совместных комиссиях.

Внутренняя водная политика Республики Таджикистан в настоящее время адаптируется к концепции устойчивого развития и ее целей.

59 Соглашение между Правительством Республики Таджикистан и Правительством Исламской Республикой Афганистан о сотрудничестве в сфере развития и управления водными ресурсами рек Пяндж и Амударья. bi-215068.pdf.

Горячие источники Биби Фатима в селе Ямчун Ваханского коридора на границе между регионом Памирского шоссе в Таджикистане и афганской провинцией Бадахшан

• **ЦУР 6.5** предусматривает реализацию интегрированного управления на всех уровнях, включая области трансграничного сотрудничества, к 2030 году.

Таджикистан состоит членом Панели по Водному сектору (World Water Council), которая пытается реализовать на практике концепцию интегрированного управления водными ресурсами (IWRM). Переход на IWRM декларируется в качестве стратегии Республики Таджикистан в отношении водных ресурсов. Важным элементом этой стратегии является институциональное внедрение IWRM на национальном и региональном (местном) уровнях. В 2000 году парламент страны принял Водный кодекс, в котором нашла отражение концепция IWRM (в главе 23).

В 2015 году Правительство Таджикистана утвердило Программу реформирования водного сектора на 2016–2025 годы, направленную на совершенствование нормативно-правовой базы и институциональных механизмов, развитие инфраструктуры и создание соответствующих инструментов реализации IWRM, включая базы данных и информационные системы, научно-исследовательскую работу, развитие потенциала и другие инструменты интегрированного управления водными ресурсами. В рамках программы были определены четыре речных бассейна: р. Сырдарьи (с р. Зеравшан в качестве подбассейна); Кафирнигана, Вахша и Пянжа.

В 2020 году был принят новый Водный кодекс, в котором прописаны принципы бассейного управления в более конкретном виде. На территории Таджикистана выделены шесть бассейнов или «бассейновых зон» (в терминологии Водного кодекса): Сырдарьинская; Зеравшанская; Пянджская; Вахшская и Киафирниганская. Водный кодекс также предписывает создание в каждой из бассейновых зон бассейновых советов рек (БСР) как многосторонних органов для поддержки деятельности бассейновых организаций рек (БРО), что должно гарантировать управление водными ресурсами более целостным, оперативным и отражающим интересы различных групп населения и секторов экономики.

Для успешной реализации водной реформы требуется улучшение качества и количества данных об использовании водных ресурсов. В настоящее время реальное количество потребляемой воды известно не по всем водопотребителям, а также отсутствует надежная статистика о потерях воды в ирригационных сетях[60]. Второй важный аспект касается роли БСР. В Водном кодексе статус БРС обозначен как консультативно-совещательный орган при БРО, которые представляют собой структурные подразделения профильных министерств. Созданные бассейновые зоны охватывают площади в десятки тысяч квадратных километров и состоят из несколько десятков административных единиц. Это затрудняет управление столь обширными территориями со стороны РБО и ограничивает возможности активного участия общественных советов в принятии решений. По мнению многих экспертов – этот тот случай, когда «размер имеет значение». Дальнейшее совершенствование концепции БРС видится в создании бассейновых советов из представителей местных сообществ в небольших бассейнах, в том числе трансграничного характера. Пилотные проекты реализуются в бассейнах р. Исфана и Исфара. Последняя является трансграничной между Таджикистаном и Кыргызстаном[61].

Еще одним важным аспектом является ограниченный учет гендерных аспектов в IWRM. Хотя женщины являются основными потребителями и распорядителями воды в домашнем хозяйстве, они недостаточно представлены в бассейновых советах и ассоциациях водопользователей (АВП). Рекомендуется ввести гендерные квоты и проводить мероприятия по наращиванию потенциала женщин в сфере управления водными ресурсами[62].

Согласно самооценке страны, Таджикистан набрал 46 баллов из 100 возможных по ЦУР 6.5.1 (2021), что соответствует «средне-низкому» статусу внедрения IWRM. Данный статус означает, что страна не сможет достичь глобальной цели, если прогресс не будет значительно ускорен. Эта оценка – средняя по четырем позициям: Благоприятная среда (политика, законы, планы и стратегии – 49 баллов); Институты и участие (межотраслевое координирование, частный сектор и участие других заинтересованных лиц и гендерные цели – 43 балла); Инструменты управления (программы для контроля наличия водных ресурсов, их рационального использования и загрязнения – 48 баллов); Финансирование (инвестиции, включая инфраструктуру, периодические издержки и получение дохода – 42 балла)[63].

• **ЦУР 6.b:** Поддержка и укрепление участия органов самоуправления граждан в улучшении управления водными ресурсами и санитарией.

В 1990-е в ходе реформирования водного сектора на принципах IWRM и при поддержке Всемирного банка, Азиатского банка развития и других международных организаций в Таджикистане были созданы 40 Ассоциаций водопользователей (АВП). Эти первые АВП, однако, не всегда пространственно соответствовали гидрологическим границам. В 2006 году был принят Закон «Об Ассоциации водопользователей», который положил начало созданию, функционированию и управлению АВП в качестве некоммерческих организаций, предоставляющих услуги по эксплуатации и обслуживанию ирригационных систем на местном уровне.

К 2019 году в стране были уже зарегистрированы 416 АВП, в управлении которых находились 379,43 тыс. га сельскохозяйственных орошаемых земель, включая 187,8 тыс. га в зонах насосной подачи воды. Общим недостатком этой системы было то, что многие АВП были «вписаны» в административные, а не гидрологические границы. В 2020 году правительство Таджикистана приняло новый закон об ассоциациях водопользователей, официально учредив эти общественные организации в качестве инструментов управления ирригацией. В рамках реформы были пересмотрены границы АВП с тем, чтобы их точнее привязать к границам бассейнов. Это потребовало сокращение числа АВП. В настоящее время в стране зарегистрировано 242 АВП (2025 год), которые снабжают поливной водой 499,5 тыс. га (67%) сельскохозяйственных орошаемых земель[64].

В функционировании АВП остаются определенные проблемы, такие как: нехватка опытных специалистов по управлению, нехватка техники, низкий уровень сбора средств за услуги по подаче воды и содержание удовлетворительных оросительных сетей и т.д.[65]. Эффективность

60 UNECE (2017). Third Environmental Performance Review of Tajikistan. Dushanbe.

61 Yakubov M. (2020) Small Basin Councils: linking water governance, water diplomacy and water sector reforms in Central Asia. Smart Waters Policy Papers Series. CAREC. 12 p. *9e030a6b4771491a3174803bc05eb89d.pdf.

62 Rajabov et al. (2021) Tajikistan - Country Gender Assessment (English). Washington, D.C. : World Bank Group. http://documents.worldbank.org/curated/en/874641637562869105/

63 National..,.2018.

64 Назифов Ш.Г., Министерство мелиорации и водных ресурсов Республика Таджикистан. Персональное сообщение.

65 Там же.

системы АВП пока не очевидна, но оценивается скорее позитивно *(Вставка 2)*.

Необходимо отметить, что при Агентстве мелиорации и ирригации при Правительстве Республики Таджикистан (АМИ) существует отдел по поддержке АВП. По решению коллегии АМИ в связи с переходом от административного управления водных ресурсов к бассейновому управлению укрупнили АВП, в связи с этим количество АВП в РТ уменьшилось, но зона их обслуживания увеличилась.

• **ЦУР 6.4:** *К 2030 году значительно увеличить эффективность использования воды во всех секторах экономики и обеспечить устойчивое водоснабжение и водозабор для решения проблемы нехватки воды. Цель представлена двумя формальными показателями: 6.4.1. Потребление воды на единицу ВВП, м³/1000 долл. США и 6.4.2. Уровень водного стресса: объем забора пресной воды по отношению к доступным пресноводным ресурсам.*

В профиле страны по ЦУР ООН за 2021 год[66] эффективность использования воды (WUE) оценивается в 1,1 долл. США за м³, что в два раза ниже, чем в Узбекистане, и в семь раз ниже, чем в Казахстане. Национальные доклады показывают выраженный положительный тренд с 2000 года, когда этот показатель достигал всего 0,2 долл. США за м³. Сельскохозяйственный сектор, будучи крупнейшим водопользователем в стране, имеет главное значение для этого показателя из-за высокого уровня потерь воды при ирригации. Система полива является устаревшей, но при этом технически сложной, что требует постоянного технического контроля, ремонта и обслуживания ирригационных систем. Всемирный банк оценивает эффективность орошения в регионе примерно в 30%, что определяет средний расход воды более 15 000 м3 на гектар[67]. При этом местные эксперты считают, что ирригационная система не является работоспособной, если ее эффективность ниже 40%[68]. Для более точной оценки эффективности ирригационных сетей не хватает информации об объемах водопотребления. В дехканских хозяйствах вообще нет счетчиков воды, что могло бы привести к существенной экономии водопотребления, как показал опыт установки счетчиков электричества[69]. Общее количество пунктов подачи воды (в бывшие колхозы и совхозы) в стране составляет 5192, из них только 1 972 были оснащены водомерными приборами[70].

При общем избытке водных ресурсов в Таджикистане их распределение по всей территории страны очень неравномерно и в течение года сильно зависит от количества осадков и характера питания рек. Поэтому в некоторых ирригационных районах при большой доле отводимого поверхностного стока может возникать напряженная ситуация с водными ресурсами. Низкий (10–20%) уровень водного стресса характерен для долины р. Вахш благодаря обильным осадкам и широкому распространению ледников на северо-западном Памире. Вся территория Восточного Памира, получающая крайне малое количество осадков, характеризуется средним уровнем водного стресса (20–40%) даже при очень низком водопотреблении. Северные (долина Сырдарьи) и западные районы страны (среднее и верхнее течение р. Зеравшан) имеют высокий уровень стресса (40–80%), а земли центральных районов, орошаемые Большим Гиссарским каналом, – очень высокий уровень стресса (более 80%) (карта «Водный стресс»). Такие районы в засушливые годы могут испытывать резкий недостаток воды для сельскохозяйственных и бытовых нужд.

Водный стресс проявляется в том, что многие сотни дехканских хозяйств не засеивают свои земли из-за физической нехватки воды, хотя в общей статистике доля земель с острым водным дефицитом может выглядеть незначительной. В 2023 году в Таджикистане 4865,8 га земель не засеивались из-за нехватки воды, что составляло менее 1% от общей ирригационной площади в стране . Но если принять за среднюю орошаемую площадь 1 фермерского хозяйства равной 7,5 га, то эта площадь эквивалентна 650 дехканским хозяйствам. Согдийская область пострадала в наибольшей степени в 2023 году: 2969 га орошаемых земель (эквивалентно 400 фермерских хозяйствам) не обрабатывались из-за физической нехватки воды на орошение, и только четверть их них – вследствие технической неисправности насосов.

• **ЦУР 6.1:** *Всеобщий и равноправный доступ к безопасной и доступной питьевой воде.*

Целевые показатели 6.1 и 6.2 имеют высокую актуальность, поскольку современная ситуация не позволяет стране в полной мере использовать своии водные ресурсы и обеспечивать своих граждан и субрегионы достаточным количеством экологически безопасной пресной воды.

В отчетных докладах по прогрессу в достижении ЦУР Таджикистан пользуется расширенным определением понятия «экологически безопасной воды», относя практически все виды водоснабжения к таким источникам, за исключением открытых водоемов. Но даже централизованное водоснабжением в Таджикистане можно отнести к источникам безопасной воды только условно. По данным WHO, из 764 водопроводов Таджикистана 463 (61%) не отвечали санитарным требованиям[71]. Тем более другие виды снабжения водой – колонки или колодцы с разной степенью защищенности от сельскохозяйственных или бытовых стоков – нельзя «по умолчанию» относить к безопасным источникам. Это обуславливает осторожные оценки в отношении публикуемых данных о состоянии водоснабжения в республике.

В национальных докладах приводятся данные об улучшении в водоснабжении «безопасной» водой с 48,6% в 2010-м до 59,2% в 2017 году, включая показатели для городского и сельского населения, равные соответственно 94,1% и 45,2%. Остальная часть населения использует воду из открытых источников (рек, озер, оросительных каналов и т.д.). Самый низкий уровень доступа к «безопасной» питьевой воде (25,4%) зафиксирован в районе имени Абдурахмони Джоми (бывший Курган-Тюбинский район) Хатлонской области. Более половины (50,3%) жителей района пользуются водой из открытых, т.е. эпидемиологически опасных, источников[72].

В профиле страны по ЦУР ООН[73] приводятся более низкие цифры о доступе к безопасной питьевой воде для 2022 года: 55,3% всего населения, имеющего доступ к безопасно управляемой питьевой воде без загрязнения. При этом подтверждается быстрый прогресс с 2000 года, когда эта доля составляла только 36%. Но в другом офици-

66 SDG Country Profiles.
67 World Bank, 2017.
68 Назифов Ш.Г., Министерство мелиорации и водных ресурсов Республика Таджикистан. Персональное сообщение.
69 Shenhav et al. (2018). The Role of Water User Associations in Improving the Water for Energy Nexus. Technical Report. Dushanbe. 53 p.
70 Water sector development strategy in Tajikistan (2006) Dushanbe. Microsoft Word - Strategy.doc (cawater-info.net).
71 WHO (2015). Better noncommunicable disease outcomes: challenges and opportunities for health systems: Tajikistan country assessment. WHO Regional Office for Europe. Copenhagen. Better non-communicable disease outcomes: challenges and opportunities for health systems: Tajikistan (who.int).
72 Там же.
73 SDG Country Profiles.

альном докладе[74] даются более высокие оценки для 2022 года: 74% для всего населения и 56% для сельского населения как имеющих доступ к безопасной воде. В докладе уровень доступа к безопасной воде в Таджикистане в целом оценивается как «приемлемый».

Различия в этих оценках зависят от того, какие источники водоснабжения принимаются как гарантирующие хорошее качество воды. Если к таким источникам относить только водопроводную воду, то получаются относительно низкие оценки – до 55,3% для всего населения[75]. Но и в этом отношении существуют большие различия между городским и сельским населением – около 86% и 26% соответственно. Если к относительно безопасным источникам относят колонки и колодцы общего пользования, то оценки будут высокими – до 74%. Однако в любом случае в национальной статистике приводятся данные о значительном проценте населения, вынужденном брать воду из открытых источников: 20% для всего населения страны и 28% для сельского населения (карта «Доля населения, пользующаяся открытыми источниками воды для бытовых целей»). Такие источники признаются национальными экспертами как не отвечающие санитарным требованиям, что приводит к распространению инфекционных заболеваний, передающихся через загрязненную воду.

Мужчины и женщины зависят в повседневной жизни от водных ресурсов в разной степени, особенно в сельской местности. Особенностью Таджикистана является практически равная представленность женщин (около 200 тыс. человек) и мужчин в сельском хозяйстве при крайне незначительной занятости женщин в лесном хо-

74 Tajikistan General Water Security Assessment (2022). World Bank. 62 p. World Bank Document.

75 Tajikistan. Demographic and health survey, 2017 (2018). Statistical Agency under the President of the Republic of Tajikistan. Dushanbe. 429 p.

Водосброс Нурекской плотины, август 2018 года

зяйстве (200 человек) и рыболовстве (40 человек). При высокой трудовой занятости в сельскохозяйственном производстве женщины занимаются также ведением домашнего хозяйства, занимающего около 7 часов в день против 4 часов у мужчин[76]. Домашняя деятельность требует значительного расхода воды, а для приготовления пищи необходим доступ к чистой воде. По данным гендерного обследования, почти 55% необходимой воды закупаются в виде бутилированной питьевой воды; 6,3% поступают из общественных колодцев или колонок, но почти 40% – это вода из оросительных каналов, которую доставляют в дом женщины или их дети. Значительного времени требует также сбор древесины для обогрева и приготовления пищи даже при почти полной электрификации сельских населенных пунктов в стране. Такая повседневная занятость женщин хорошо иллюстрирует понятие «дефицит времени по бедности» («time poverty")[77].

• **ЦУР 6.2:** Доступ к адекватным и равноправным санитарным и гигиеническим услугам для всех.

В отношении ЦУР 6.2 существует также проблема расширительного толкования понятия «устойчивых систем канализации». В профиле страны по ЦУР ООН 6.3 приводятся данные о том, что доступ к адекватным канализационным и гигиеническим услугам имеют 99% населения страны, а доля населения, имеющего основные средства для мытья рук в помещениях, увеличилась с 72,4% в 2006 году до 73,0% (и 68% в сельской местности) в 2022 году. В национальной статистке используется термин «улучшенные туалетные помещения», к которым относят любые необщие туалеты следующих типов: смывные туалеты в канализационные системы, септики и выгребные ямы; вентилируемые улучшенные уборные; выгребные ямы с плитами; компостные туалеты[78]. Использование такой дефиниции дает заведомо завышенные оценки степени реализации ЦУР 6.2. Большая часть туалетов в сельской местности (84,5%) представляет собой неотапливаемые и не отвечающие современным санитарно-гигиеническим требованиям помещения. Они расположены во дворах домохозяйств, школ и других общественных зданий. Отсутствие безопасных и комфортных санитарных сооружений провоцирует проблемы со здоровьем: например, развиваются инфекции мочевых путей. Эти проблемы обостряются особенно в ночное время суток и в зимний период. Такие туалеты опасны для детей.

Большинство существующих объектов канализации были построены до 1980-х и не обслуживались должным образом после распада Советского Союза. Фактическая пропускная способность канализационных систем республики составляет 87,08 млн м³/год, что значительно меньше по сравнению с 158,92 млн. м³ в 1990 году. Эффективность канализационных систем не превышает 40%, и они доступны только лишь для 15% населения страны. В городах 44% населения имеют доступ к устойчивым системам канализации, а в сельской местности – 3%[79]. Эти данные дают основание для нашей более низкой оценки доступности безопасной системы канализации для населения районов Таджикистана, чем это дается в официальной статистике (карта «Доступ населения к системам канализации»). По данным Всемирного банка, уровень подключения к канализационным системам в стране охватывает 16,5% населения, что подчеркивает необходимость радикального улучшения в этой сфере. Сельские районы сталкиваются с острыми проблемами санитарии: менее 1% населения подключены к канализационным системам, и только 0,1% сточных вод очищаются[80]. Интересно, что в гендерном отношении на общенациональном уровне незначительное преимущество в доступе к безопасной (водопроводной) воде и канализационным услугам имеется у женщин в городских и сельских поселениях[81].

Различия в данных между национальными и международными источниками подчеркивают важность гармонизации методологий отчетности для обеспечения точности и сопоставимости показателей на международном уровне. Это позволит более эффективно отслеживать прогресс в достижении ЦУР и разрабатывать целевые стратегии для дальнейшего улучшения ситуации с водоснабжением в Республике Таджикистан. Это тем более относится к ЦУР 6.2.

• **ЦУР 6.3:** Сокращение загрязнения, устранение сбросов и минимизация выбросов опасных химических веществ и материалов.

Таджикистан сталкивается с проблемами, связанными с мониторингом и сбором данных о качестве воды. Таджикистан не представил информацию о ЦУР 6.3 статистическим службам ООН[82]. В национальных сборниках об охране окружающей среды приводятся данные по выбросам загрязняющих веществ в атмосферу, но не о сбросах или очистке промышленных и коммунальных стоков в водоемы.

Промышленная деятельность и использование удобрений и пестицидов в сельском хозяйстве могут привести к загрязнению воды, что повлияет на ее качество во многих районах. Это загрязнение может затронуть как поверхностные, так и подземные источники воды. В некоторых регионах неадекватные санитарно-гигиенические и канализационные системы могут привести к загрязнению источников воды отходами жизнедеятельности человека и животных, что повышает риск заболеваний, передающихся через воду.

Сброс сточных и дренажных вод достигал 4,6 км³ в 1990 году, но снизился до 3,6 км³ в 2000-м и вернулся к прежнему уровню в 2004 году (4,7 км³). Сброс промышленных сточных вод сократился со 138,6 млн м³ в 1990 году до 108,2 млн м³ в 2004-м, в то время как сброс неочищенных стоков в 2004-м составил 2,86 млн м³, что на 59% меньше, чем в 1990 году.

За последние 20 лет реконструкция канализационных сетей и сооружений не проводилась, что снизило эффективность очистки сточных вод. Эти сточные воды в свою очередь сбрасываются без очистки в воду, тем самым создавая потенциальную угрозу жизни и здоровью людей. Доля нестандартных проб по бактериологическим показателям составляет 10,6%, по химическим показателям – 32,2%, по нецентрализованным источникам – 23,8%[83]. Основными причинами плохого качества воды являются частые аварии в системах и сооружениях водоснабжения, выход из строя оборудования и нерегулярное электроснабжение.

Проблемы, связанные с охраной вод, требуют значительных финансовых вложений. В Таджикистане имеются 20 очистных сооружений, но только два из них (в Душанбе и Худжанде) функционируют надлежащим образом. Несмотря на принятие Программы восстановления гидрометеорологических станций и (31) гидрологических

76 National Gender…(2016).
77 Woman's time … (2020).
78 Tajikistan. Demographic.., 2017 (2018).
79 UNECE, 2017.
80 Tajikistan General.., 2022.
81 TajStat, 2010. Women and Men in the Republic of Tajikistan. Dushanbe.
82 SDG Country Profiles.
83 Там же.

постов на период 2007–2016 годов, имеющаяся информация не позволяет делать выводов о динамике качества воды[84].

• **ЦУР 6.6:** К 2030 году защитить и восстановить водные экосистемы, включая горы, леса, водно-болотные угодья, реки, водоносные горизонты и озера.

Индикатор 6.6.1 (постепенное изменение площади водных экосистем) напрямую связан с реализацией Рамсарской конвенции, ратифицированной Республикой Таджикистан в 2001 году. Таджикистан присоединился к Центральноазиатской региональной Рамсарской инициативе по водно-болотным угодьям (RRI-CA) в 2021 году. Этот проект был организован в 2015 году с целью укрепления сотрудничества и координации усилий пяти стран региона для эффективного выполнения Стратегического плана Рамсарской конвенции на период 2016–2024 годов на национальном и региональном уровнях. В регионе Центральной Азии имеются 21 Рамсарских угодий общей площадью 4,7 млн га, в Таджикистане пока номинированы 5 угодий со скромной площадью в 94600 га, несмотря на обилие водоемов[85].

В список Рамсарских угодий вошли озеро Каракуль, Зоркуль, система озер Рангкуль и Шокуль, заповедник Тигровая Балка и Кайраккумское водохранилище на р. Сырдарье. Эти же объекты номинированы в качестве ключевых орнитологической территорией (IBA), имеющих значение для охраны глобального биоразнообразия. Рамсарские угодья Таджикистана, за исключением Кайраккумского водохранилища, входят и в список объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО. После номинирования в систему Рамсарских угодий в 2001 году для укрепления защитного режима они были переведены из Агентства лесного хозяйства в систему государственного Комитета по охране окружающей среды. Такая передача полномочий оказалась полезной. Например, в качестве достижений в области охраны Рамсарских угодий национальные источники приводят данные по консервации и восстановлению водно-болотных экосистем в Кайраккумском водохранилище на реке Сырдарья (Джазира), хотя они возникли в результате заиливания водохранилища[86].

Среди Рамсарских угодий особенно выделяется озеро Каракуль благодаря впечатляющим размерам (26 кмы) и гиперсолености, обусловленной крайне малым количеством осадков (около 20 мм) и отсутствием дренажа поверхностными водотоками *(карта «Доля площади водных экосистем от общей площади бассейна»)*. Потеря воды Каракуля происходит в основном за счет испарения. Берега озера окаймляются соляными пляжами, дающие основание предполагать, что в недавнем прошлом оно занимало ненамного большую территорию. Озеро мало изучено. Согласно распространенной теории, рельеф ложа озера является кратером диаметром в 52 км, возникшим в результате метеоритного удара примерно 25 млн лет назад. Озеро Каракуль вошло в объекты ЮНЕСКО благодаря признанию таковым Таджикского национального парка (ТНП), в границах которого оно находится. Национальный парк был включен в список Всемирного наследия в 2013 году. Межгорная долина, в которой расположены пресное озеро Рангуль и солоноватое озеро Шуркуль, связанные водотоком, также входят в ТНП. Эти озера полностью промерзают зимой, и в них нет рыбы.

84 UNECE, 2017.

85 Рамсарская Региональная Инициатива Центральной Азии – РРИЦА (обзор проектной деятельности, 2016–2020 гг.) (2020). Central Asia, Regional Report 2020_fin.pdf.

86 National report on the implementation of the Ramsar convention on wetlands (2021). Microsoft Word - National Report_cop14_e (ENG).

Местная система орошения садов

Озеро Зоркуль находится на высоте более 4000 м в южной части Памира, в пограничной зоне Таджикистана и Афганистана и вне границ ТНП. Эта территория входила в систему охраняемых территорий с 1972 года как заказник, организованный для охраны горных гусей. В 2000 году, однако, его территория была значительно расширена и его природоохранный статус был повышен до категории I МСОП (соответствует «природному заповеднику»). В настоящее время озеро находится в списке ожидания для включения в список Всемирного наследия[87]. Все эти водоемы в суровых условиях высокогорной пустыни и безлюдности являются стабильными образованиями, не демонстрирующими определенную динамику *(карта «Водные площади в 1990 году»; карта «Водные площади в 2021 году»; карта «Изменение площади постоянно затапливаемых водных экосистем»)*. Исследование динамики высокогорных озер в бассейне р. Гунт показывает их незначительную разнонаправленную динамику[88]. Согласно профилю страны по ЦУР ООН[89] площадь водных объектов (озер, рек, водохранилищ) Таджикистана с 2001–2005 годов по 2011–2015 годы уменьшалась в одних местностях и увеличивалась в других с суммарным небольшим сокращением с 1558 до 1540 км² (на 1,2%).

Более проблемным объектом Рамсарской конвенции является государственный природный заповедник «Тигровая Балка», занимающий обширную площадь в 50 тыс. га (вместе с буферной зоной) в низовьях р. Вахш и таджикского берега р. Пяндж. Основным объектом охраны заповедника с момента его образования в 1938 году были пойменные тугайные леса, которые служили средой обитания туранского тигра (считается вымершим видом с 1950-х). Тугайные леса требуют поддержания естественного гидрологического режима, т.е. больших весенних половодий и значительных наносов. Этот режим был нарушен с появлением 8 дамб, но, главным образом, Нурекской плотины в 1960-х, которая «срезала» все весенние пики в стоке р. Вахш *(см. карта «Гидротехнические сооружения»)*. Увеличение забора воды для орошения также приводит к сокращению периодически затопляемых площадей тугайных лесов, что проявляется уже в низовьях р. Вахша и Пянджа в настоящее время *(карта «Изменение площади сезонно-затапливаемых водных экосистем»)*. Ситуация станет еще более неопределенной в экологическом плане с предстоящим завершением строительства Рогунской ГЭС, проект которой был разработан еще в советское время.

Вставка 2. Создание АВП в провинции Хатлон привело к некоторым положительным результатам

С 2011 года Хатлонская область стала полигоном для тестирования системы АВП при технической и финансовой поддержки USAID. Эта область является одним из самых бедных регионов страны и при этом имеет очень разветвленную и сложную для управления ирригационную сеть, построенную в советское время. Основная цель проекта USAID заключалась в поднятии производительности сельского хозяйства путем реализации двух принципов АВП: их вписанности в гидрологические границы для оптимизации системы распределения воды среди фермерских хозяйств и повышении самостоятельности АВП в принятии решений. Всего за время реализации проекта в Хатлонской области были организованы 60 АВП[90].

Для изучения влияния организации Ассоциаций водопользователей (АВП) на качество ирригационных услуг, выбор сельскохозяйственных культур и урожайность хлопка USAID провело сравнение показателей фермерских хозяйств АВП (целевая группа) и хозяйств, не состоящих в АВП (контрольная группа), в провинции Хатлон за трехлетний период – 2014–2016 годы[91]. Хозяйства обеих групп занимают схожее положение в оросительной сети (головная, средняя и конечная части каналов).

В 2014 году около 17% фермерских хозяйств в целевой группе считали подачу воды «достаточно своевременной», а в 2016 году – 21%. Такой же рост на 4% наблюдался и для хозяйств контрольной группы – с 13% до 17%. В 2014 году около 25% хозяйств в целевой группе оценили распределение воды как «довольно справедливое»; В 2016 году этот показатель увеличился на 14% – с 25% до 39%. В 2014 году 24% фермерских хозяйств в контрольной группе считали распределение воды «довольно справедливым», в 2016 году этот показатель увеличился до 32%, то есть на 8%. Разница между этими изменениями в восприятии двух групп составила 6%, что было статистически значимым на уровне 5%.

Данные дистанционного зондирования за период с 2010 по 2017 год показывают, что доля пшеницы на пахотных землях целевой группы была значительно выше, чем в остальных районах. В 2010 году 9% пахотных земель целевой группы были заняты пшеницей против 5% пахотных земель контрольной группы. К 2017 году 21% пахотных земель целевой группы были заняты пшеницей, тогда как площадь земель под посевами пшеницы в районах контрольной группы увеличилась только до 12%.

Несмотря на короткий период наблюдения и иногда статистически незначимые различия между двумя группами, авторы исследования считают, что результаты свидетельствуют в пользу АВП в обеспечении более справедливого распределения воды и расширения посевных площадей под пшеницу – важной культуры с точки зрения продовольственной безопасности страны.

3.4. Ответные меры

- Приоритизация проблем доступа населения к безопасному водоснабжению и безопасным канализационным системам, особенно уязвимых групп, к которым относятся женщины и дети.
- Распространение опыта организации общественных бассейновых советов в границах небольших речных бассейнов.
- Дальнейшее развитие системы АВП в сельском хозяйстве для обеспечения справедливого распределения воды и большей диверсификации посевов.
- Учитывать гендерные аспекты в политике водопользования, поощрение лидерства женщин в управлении водными ресурсами.

87 Diment A., Mallon D. (2012). First biodiversity survey of Zorkul reserve, Pamir Mountains, Tajikistan. Fauna & Flora International. Oryx, 46(1), 13–17 doi:10.1017/S0030605311002146.

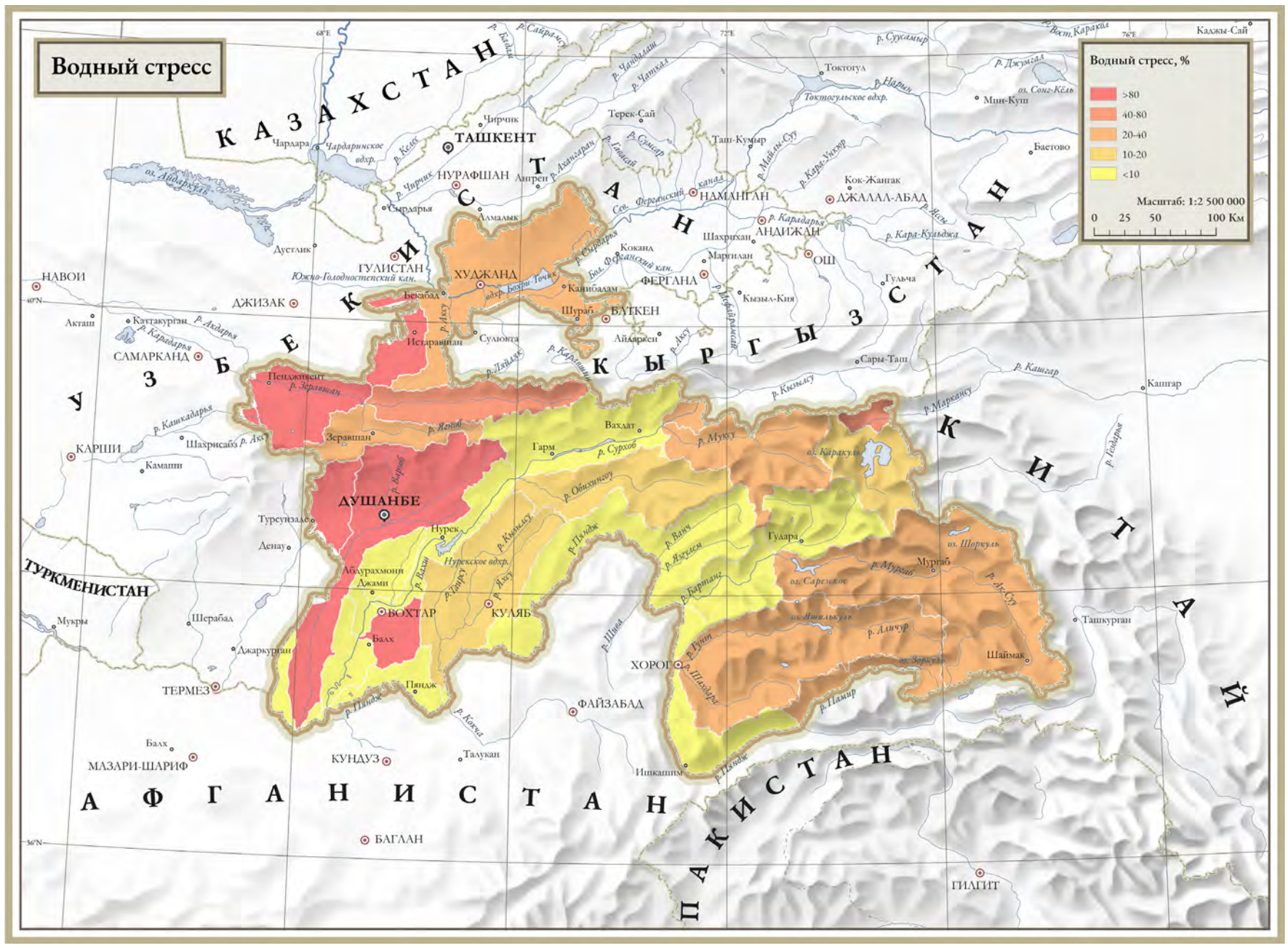
88 Наврузшоев и др. (2022). Динамика площади зеркала горных озер бассейна реки Гунт. Центральноазиатский журнал исследований водных ресурсов. 8(2), с. 85-101.

89 SDG Country Profiles.

90 Balasubramanya S., Buisson M-C., Aslamy S., MacDonald K., Saikia P., Mitra A. (2016). Water User Associations for improved agricultural productivity in Tajikistan: opportunities and challenges. 2nd World Irrigation Forum 6-8 November 2016, Chiang Mai, Thailand.

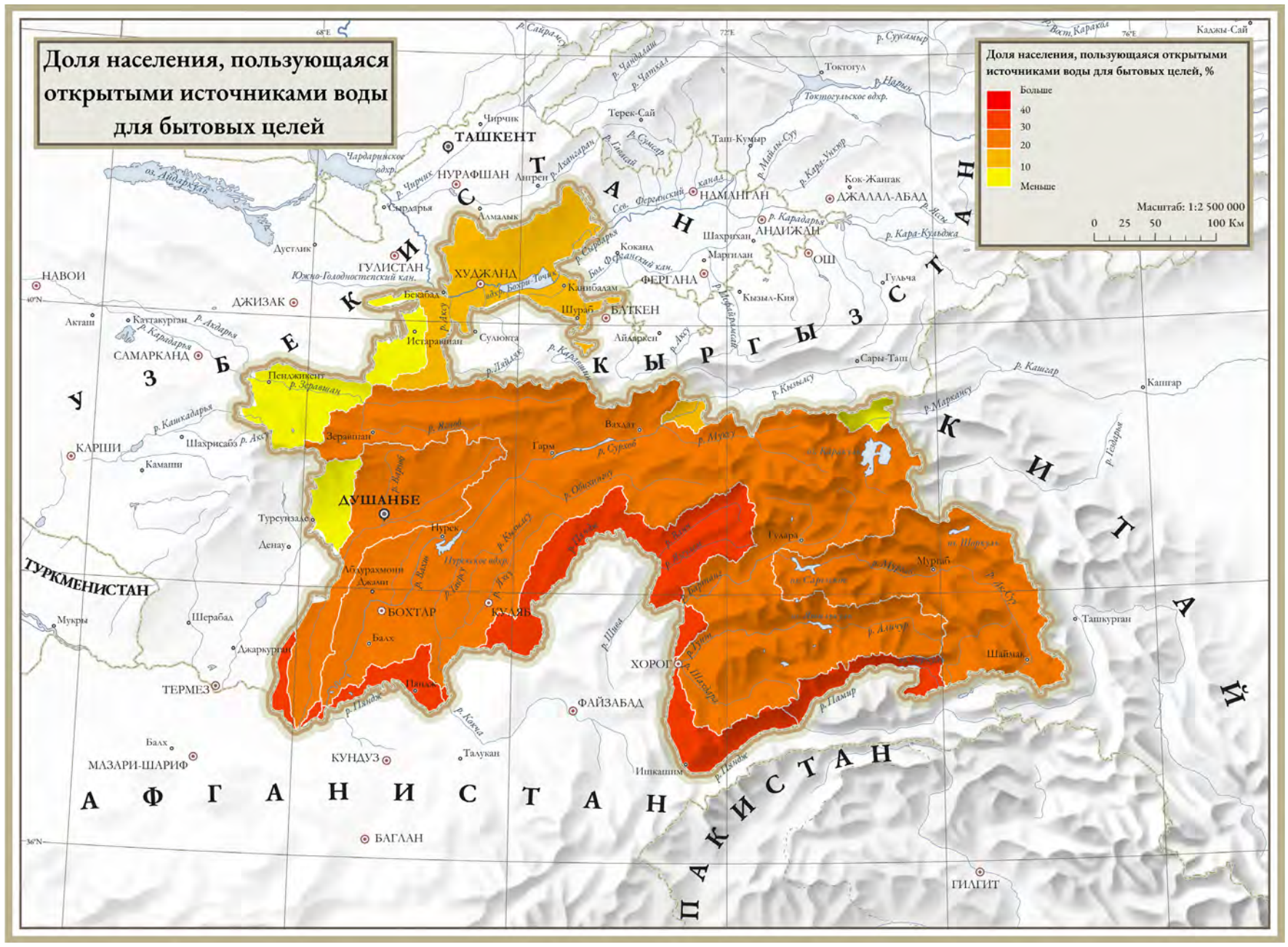
91 Horbulyk T, Balasubramanya SJ (2018). Impact of Water Users Associations on Water and Land Productivity, Equity and Food Security in Tajikistan. Final Report: Volume I. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute (IWMI).

Ледник Ванджях в горах Памира в Таджикистане



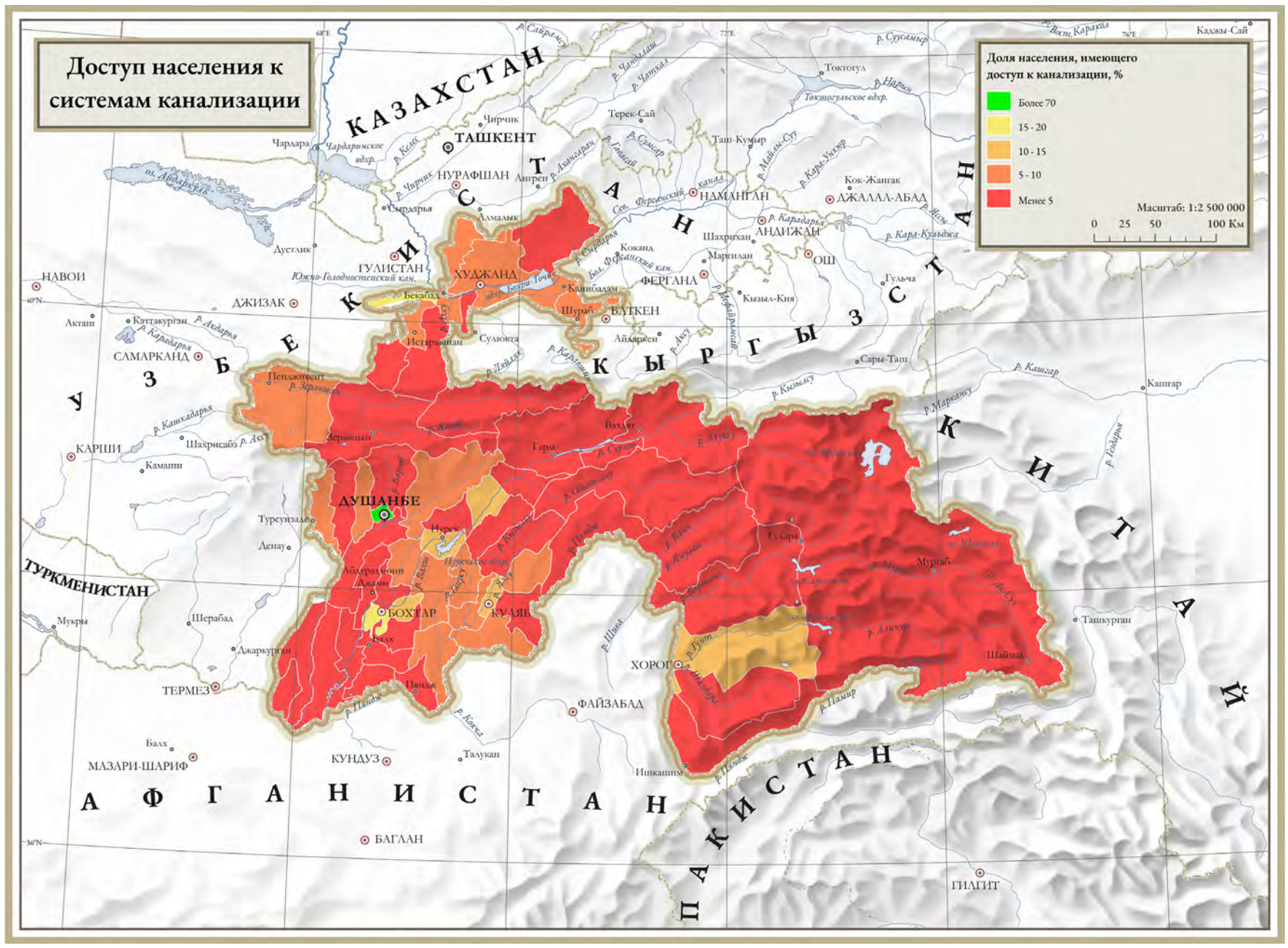
По расчетам Aqueduct[92], основанных на данных о водопотреблении FAO Aquastat и результатах моделирования стока с применением модели WaterGAP (см. пояснения к карте «Годовой сток по речным бассейнам»).

92 https://www.wri.org/research/aqueduct-40-updated-decision-relevant-global-water-risk-indicators



По расчетам Aqueduct, основанных на данных о водопотреблении FAO Aquastat[93].

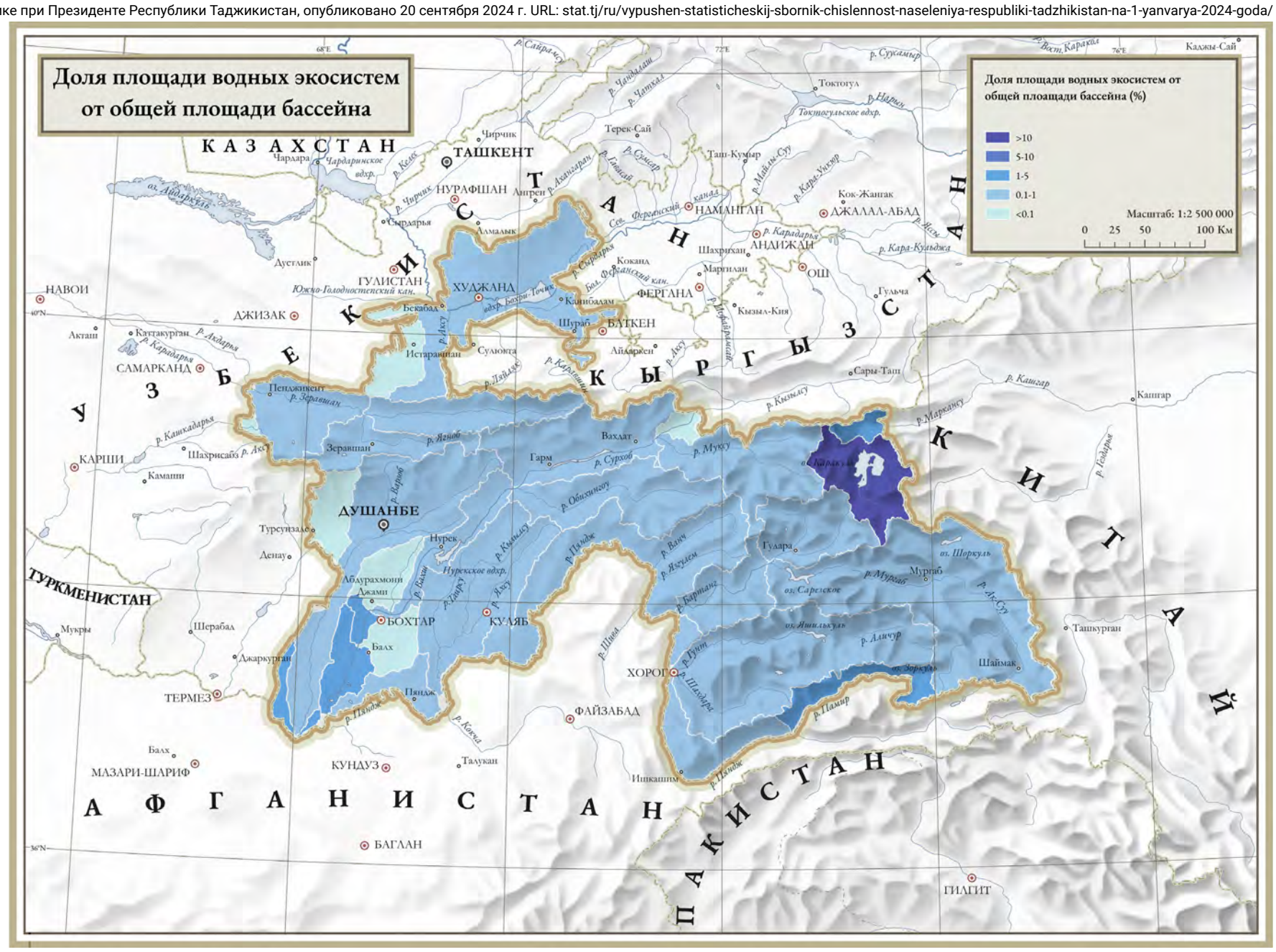
93 https://www.wri.org/research/aqueduct-40-updated-decision-relevant-global-water-risk-indicators



По результатам расчетов, основанных на данных UNECE (2019)[94] об обеспеченности населения канализацией и данных Агентства по статистике при Президенте Республики Таджикистан о численности населения[95].

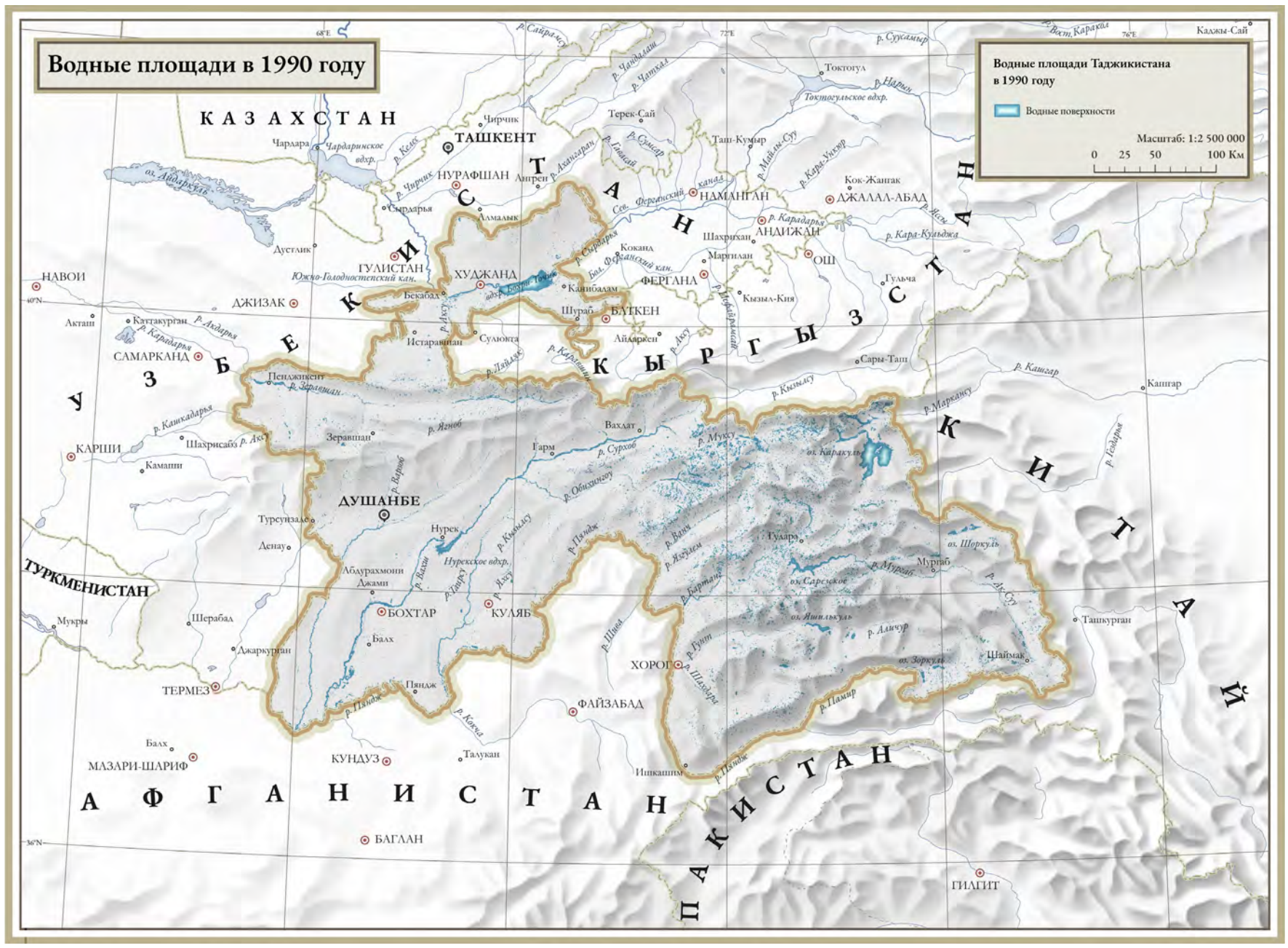
94 UNECE (2019). Report of the Special Rapporteur on the human rights to safe drinking water and sanitation on her mission to Tajikistan (A/HRC/42/47/Add.6). United Nations. https://docs.un.org/en/A/HRC/42/47/Add.6?

95 Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан. 2024. "Численность населения Республики Таджикистан на 1 января 2024 года." В официальной публикации на сайте Агентства по статистике при Президенте Республики Таджикистан, опубликовано 20 сентября 2024 г. URL: stat.tj/ru/vypushen-statisticheskij-sbornik-chislennost-naseleniya-respubliki-tadzhikistan-na-1-yanvarya-2024-goda/

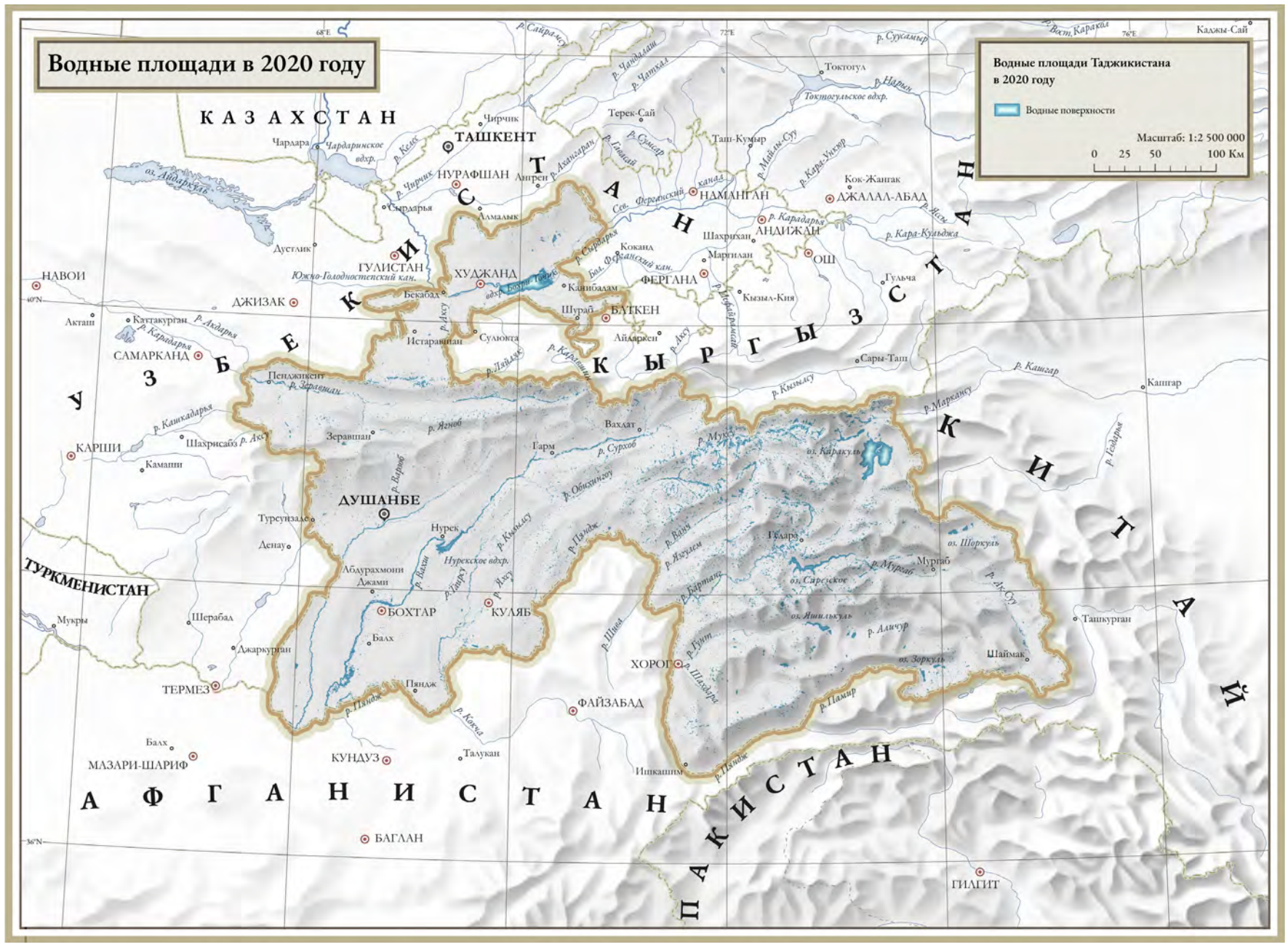


По данным Freshwater Ecosystems Explorer[96], полученным путем автоматической классификации космических снимков Sentinel, Landsat MODIS.

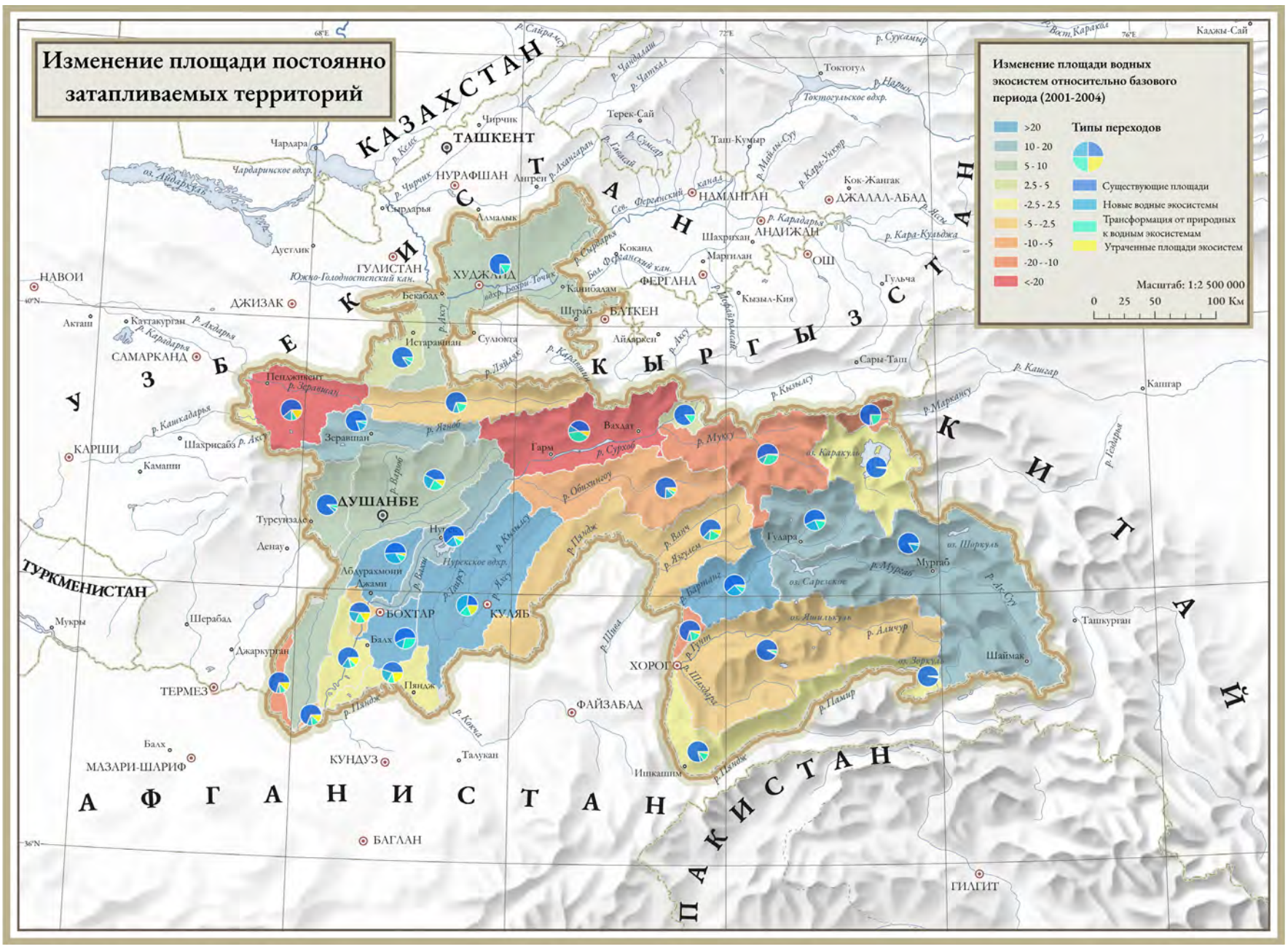
96 https://map.sdg661.app/



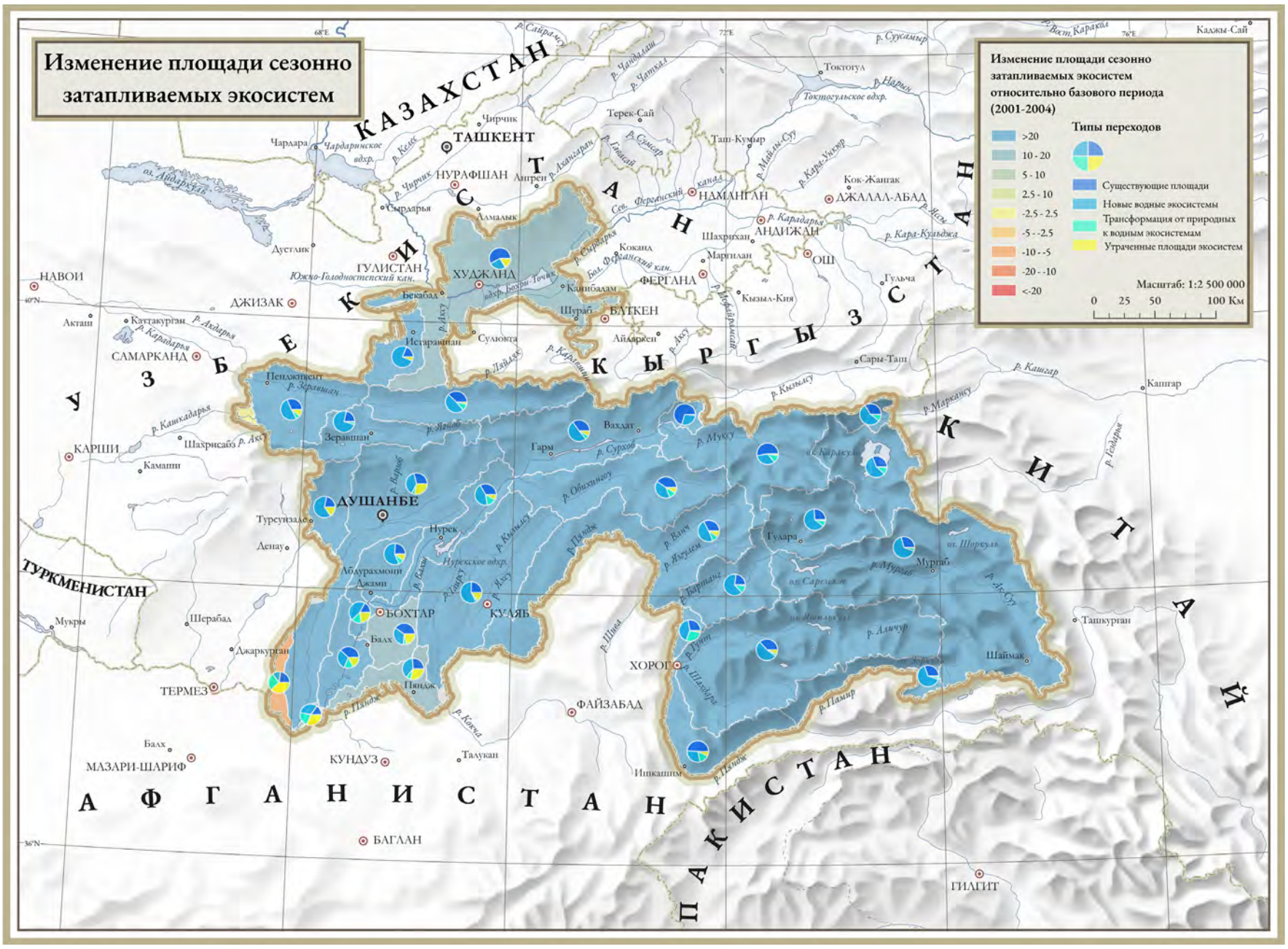
Результаты обработки данных спутников Landsat



Результаты обработки данных спутников Landsat



По данным Freshwater Ecosystems Explorer (см. пояснения к карте «Доля площади водных экосистем от общей площади бассейна»).



По данным Freshwater Ecosystems Explorer (см. пояснения к карте «Доля площади водных экосистем от общей площади бассейна»).

Земельные ресурсы

4.1. Ключевые аспекты

- 72% населения проживают в сельской местности и напрямую зависят от производительности их крестьянских хозяйств.
- Основой сельскохозяйственного производства является орошаемое земледелие, дающее до 90% всей сельскохозяйственной продукции.
- Снижение урожайности хлопчатника вызвано плохим состоянием почв и нестабильной подачей воды из-за высокой изношенности (до 65%) ирригационных систем, в том числе насосных станций.
- Поголовье крупного рогатого скота в частных хозяйствах увеличилось почти вдвое с 1990-х, с чем связаны большие масштабы (до 85%) деградации пастбищ.

4.2. Общая характеристика

Аграрный сектор играет очень большую роль в экономике Таджикистана, составляя 21% ВВП страны. Большая часть населения республики (72%) в Таджикистане проживает в сельской местности и полностью зависит от продукции, произведенной им на своих участках. При этом уровень бедности и доля занятых в сельском хозяйстве очень высокие по сравнению, например, с Казахстаном. ВВП на душу населения составляет только 1160 долл. (2023).

Главный ресурс для земледелия и пастбищного хозяйства – почвы – в значительной степени обусловлен влиянием горного рельефа Таджикистана *(карта «Типы почв»)*. Здесь выражены несколько высотных зон со специфическими особенностями почвообразования: равнинный, низкогорный, среднегорный, высокогорный и нивальный.

Равнинный пояс распространен на высотах от 300 до 450–500 м над уровнем моря. Он занимает около 10% территории Таджикистана и расположен на севере республики, в западной части Ферганы, и меньше развит на юго-западе, в низовьях Кафирнигана, Вахша и Пянджа. В этом поясе преобладают сероземные почвы, которые образуются под влиянием сухого и жаркого климата, эфемерной и полынно-злаковой растительности, а также интенсивного испарения и солонцеватости. Сероземные почвы имеют слабо развитый гумусовый горизонт, высокое содержание карбонатов и солей. Они малоплодородны, но при поливе и удобрении могут давать хорошие урожаи хлопчатника и злаков. В поймах рек и на участках ключевого увлажнения присутствуют солончаки, а также луговые и лугово-болотные почвы, развивающиеся на валунно-галечниковых и песчано-галечниковых отложениях.

Низкогорный пояс включает предгорные равнины и адырные холмы, расположенные на высотах от 450–500 до 700–800 м над уровнем моря. Он занимает около 15% территории Таджикистана и представляет собой переход от пустыни к горным степям. В этом поясе развиты темные сероземные почвы, отличающиеся от светлых сероземов более высоким содержанием гумуса, темным цветом, более глубоким гумусовым горизонтом, меньшим содержанием карбонатов и солей. Темные сероземные почвы плодороднее, чем светлые сероземы, и пригодны для неполивного земледелия. На них выращиваются зерновые культуры (пшеница, ячмень), а в животноводстве развивается каракулеводческое овцеводство. На Памире в этом высотном поясе встречаются и пустынные малогумусные карбонатные почвы, а также лугово-болотные

мерзлотные почвы на террасах рек Восточного Памира, имеющие кочковатую поверхность и маломощный профиль.

Среднегорный пояс преобладает на высотах от 700–800 до 1500–2000 м над уровнем моря. Он занимает около 25% территории Таджикистана и отличается от низкогорного пояса менее жарким климатом в сухой сезон года, относительно влажной весной и более богатой растительностью. В этом поясе развиты горные коричневые почвы, которые образуются под влиянием пырейно-разнотравной степной и кустарниковой растительности, что создает условия для накопления органического вещества. Эти почвы имеют коричневый или темно-коричневый цвет, среднее или высокое содержание гумуса, низкое или среднее содержание карбонатов и солей. Они средне- или высокоплодородны и пригодны для неполивного земледелия и лесного хозяйства. На них выращиваются зерновые культуры, а также растут древесные и кустарниковые виды, такие как дикий миндаль, боярышник, фисташка, арча, а в долинах – клен, грецкий орех, ива.

Высокогорный (альпийский) пояс занимает склоны гор от 1500–2000 до 3000–3500 м. Он занимает около 20% территории Таджикистана и по мере движения на восток забирается все выше в горы, но вовсе отсутствует на Восточном Памире. В этом поясе развиты высокогорные лугово-степные, степные, пустынно-степные и пустынные почвы, образующиеся под влиянием холодного и снежного климата, подушечниковой и терескеновой растительности, а также сильного выветривания и эрозии. Типичная композиция земельного покрова – это 7,5% территории под ледниками и снежниками, 24,0% луговая степь и 67,6% слабозадернованные поверхности с кустарничками[97]. Высокогорные почвы имеют разный цвет в зависимости от типа растительности – от светло-серого до темно-коричневого, – низкое или среднее содержание гумуса (до 4%), высокое или среднее содержание карбонатов и солей. Они мало- или среднеплодородны и пригодны для летнего пастбищного скотоводства.

Сельскохозяйственные угодья в Таджикистане занимают около 4,6 млн га и в основном представляют собой горные пастбища, представленные лугово-степными экосистемами (карта *«Земельный покров в 2021 году»*). Пахотные земли, пригодные для растениеводства, составляют около 23% от общей территории сельскохозяйственных угодий. Из них – 741,2 тыс. га, или 74%, являются орошаемыми землями. Большая часть орошаемых земель – 550 тыс. га – снабжается водой крупных рек через ирригационные системы, управляемые Агентством мелиорации и ирригации. Остальные орошаемые площади управляются местными властями, дехканскими хозяйствами и АВП, которые для этого используют временные водотоки, ручьи и подземные воды[98].

Таджикистан имеет самый низкий показатель площади пашни на душу населения во всем бассейне Аральского моря – всего 0,08 га, в том числе 0,06 га орошаемых пахотных земель (2016). Учитывая быстрый рост населения, этот уровень постепенно снижается, а физическая нехватка пригодных земель, материальных и финансовых средств препятствует освоению новых пахотных земель.

Согласно официальной ежегодной статистике безработица среди трудоспособных граждан достигает 24–30%. За последние десять лет численность занятых в промышленности граждан сократилась в 2,6 раза, а численность работников сельского хозяйства, напротив, увеличилась на 28,6%. В то же время объем сельскохозяйственной продукции сократился на 35% из-за снижения производительности труда. Сельское хозяйство является сектором экономики с самым низким уровнем заработной платы[99]. Важным источником доходов служит продукция, получаемая на личных подсобных хозяйствах. Бедность способствует масштабной трудовой миграции, усугубляя нынешнюю нехватку квалифицированных трудовых ресурсов.

97 Pohl et al., 2014

98 Irrigation and Drainage – TajNCID.

99 Умаров Х. (2019) Сектор животноводства в Таджикистане: Проблемы устойчивого и сбалансированного развития. IAMO. 46 с. Сектор животноводства в Таджикистане: Проблемы устойчивого и сбалансированного развития.

Сельскохозяйственные угодья, Таджикистан

В Таджикистане хлопчатник и пшеница являются двумя основными товарными культурами, возделываемыми почти на 70% посевных площадей (30% под хлопчатником, 36% под пшеницей, 9% под другими зерновыми культурами). Таджикистан был третьим по величине производителем хлопка в бывшем СССР, выращивая 1 млн тонн в год. Хлопководство является и сейчас вторым по значимости экспортным сектором экономики республики после алюминиевой отрасли[100]. Хлопок производится примерно на 146,5 тыс. га земли в трех регионах страны: Хатлонской, Согдийской областях и в районах республиканского подчинения вокруг г. Душанбе. Долина Зеравшана является слишком прохладной для выращивания хлопчатника. Хатлонская область (юго-запад Таджикистана) имеет наибольшую долю в производстве хлопка, здесь площадь под посевами хлопчатника составляет 119,5 тыс. га, или 82% от общей площади посева этой культуры в стране. Примерно 90% жителей области заняты в сельском хозяйстве, особенно в хлопководстве. Абсолютное большинство хозяйств (98,8%) используют труд только членов семьи.

Монокультура хлопчатника в советский период истощила почву и привела к серьезным заболеваниям растений и распространению вредителей, отрицательно сказывающихся на урожайности хлопчатника и по сей день, что объясняет общее сокращение посевов хлопчатника на треть в Центральной Азии *(Вставка 3)*. В Таджикистане под хлопчатником находились большие площади – 298 тыс. га (в соседней горной стране Кыргызстане – 26 тыс. га), которые уменьшились на 45% (до 158,9 тыс. га в 2025 году) за последние 30 лет, тогда как сокращение пахотных угодий не превышало 20%[101]. В посевах практически исчезли наиболее ценные тонковолокнистые сорта хлопка, которые Таджикистан производил до 25% в советское время[102].

Производство хлопка упало на 32–33% уже в начале 1990-х годов из-за сокращения посевных площадей и снижения урожайности. Падение урожайности объясняется нехваткой воды и плохими почвенными условиями. Урожайность упала с 2,77 т/га в 1990 году до 1,98 т/га в 2004 году, затем немного выросла до 2,2 т/га. Потери продукции на всех этапах производства хлопка (выращивания, уборки, транспортировки, хранения и переработки) составляют от 30 до 40%. Достижение докризисных объемов производства хлопка невозможно без модернизации сельского хозяйства страны. В 2020 году Таджикистан произвел около 350 тыс. тонн, из них только 7 тыс. тонн хлопка потребляются внутри страны[103].

Таджикистан вынужден импортировать около 65% продовольствия, в том числе около 1 млн тонн зерна, главным образом из Казахстана.Потребность Таджикистана в пшенице в год составляет более 2 млн тонн. В 2004 году собственный урожай пшеницы составлял 891,6 тыс. тонн, а в 2018-м – 1,16 млн тонн и в 2023-м – 1,754 млн тонн.

Особенностями системы орошения Таджикистана является то, что 38% из 758 тыс. га земель орошаются с помощью насосов, которые поднимают воду для полива почти 289 тыс. га. Доля земель, орошаемых таким технически сложным способом, является самой высокой в Центральной Азии. Ирригационные насосы нуждаются в бесперебойном энергоснабжении для обеспечения надлежащего функционирования. Конкурировать на рынке с продукцией, выращиваемой методом подъемно-насосного орошения, сложно, если платить полную цену за электричество, которая в среднем составляет 5-6 центов за 1 кВт*ч против 0,4 цента как в Таджикистане. Но предлагаемый рядом международных институтов отказ от насосных станций может вызвать вторичное опустынивание земель, расположенных на террасах, и миграцию населения. Последствия от закрытия насосных станций тогда обойдутся дороже, чем их обслуживание[104].

Эффективность ирригационных систем в республике в настоящее время составляет варьирует в пределах 0,25–0,40, т.е. 60–75% забранной воды из источника теряется непроизводительно . Предпочтение отдается поливу по бороздам как более дешевому. Уровень орошения варьируется от 12 до 17 тыс. м³/га. Самотечные ирригационные системы изношены более, чем на 50%, а насосные станции – на 65%. Плата за воду составляет лишь 60% от установленного тарифа, причем только одна треть производится наличными, а остальное покрывается сельскохозяйственной и другой продукцией. При нынешнем тарифе (2 долл. США за 1 тыс. м³) и средней поливной норме (14,6 тыс. м³/га) потенциальная плата за водоснабжение составляет 28,6 долл. США за 1 га. Внедрение инновационных технологий (дождевая / капельная, подземная) на всех 741,2 тыс. га орошаемых земель обойдется в сумму в нескольких млиардов долларов, что, учитывая обилие воды в Таджикистане и экономическое положение фермеров, вряд ли возможно. Наиболее вероятным и предпочтительным является внедрение новых технологий на отдельных угодьях с каменистыми почвами, где фактический уровень орошения превышает 20 тыс. м³/га[105].

Пастбища Таджикистана, занимают 2771.5 тыс. га, или 76.7%, сельхозугодий *(карта «Кормовые угодья»)*. В экономическом отношении животноводство в Таджикистане переживает даже более глубокий кризис, чем хлопководство[106]. Небольшой рост производства мяса и молока по сравнению с 1991 годом достигается исключительно за счет постоянного увеличения численности животных в частных хозяйствах. На 1 июля 2017 года количество крупного рогатого скота (КРТ) насчитывало 2317,3 тыс. голов, 93% из которых находились в подсобных хозяйствах населения и 6,1% в дехканских (фермерских) хозяйствах. Это почти в 1,7 раз превышает поголовье КРТ в 1992-м (1390,7 тыс. голов). Поголовье овец и коз в 2017 году составляло 5581 тыс. голов, 96,2% из которых находятся в подсобных хозяйствах населения и 3,2% в дехканских хозяйствах[107]. К 2024 году поголовье КРТ выросло на 344 тыс. голов и достигло 2662 тыс. голов, а мелкого скота – на 1079 тыс. голов и превысило 6660 тыс. голов[108]. Около 25% городских семей (за исключением Душанбе) держат скот[109].

Быстрый рост поголовья скота имеет место в условиях непрерыв¬ного сужения кормовой базы. В стране посевы кормовых культур, которые были обязательными в советское время, сократились до минимума. Согласно национальной статистике, пастбищные земли также сократились с 1991 года на 15,6% – с 3,2 млн га до 2,78 млн га[110]. Среди причин сокращения пастбищных угодий указывают на развитие садоводства и виноградарства в

100 Lerman Z., Sedik D. (2008). The Economic effects of land reform in Tajikistan. Report prepared for the European Commission under the EC/FAO Food Security Programme. 65 c. Microsoft Word - Economic effects of land reform in Tajikistan.doc.
101 Djanibekov et al. (2020). Cotton Sector Reforms in Central Asia. IAMO Annual. Cotton sector reforms in Central Asia (iamo.de).
102 Умаров, 2019.
103 Lerman, Sedik, 2008.
104 Water sector.., 2006.
105 Там же.
106 Умаров, 2019.
107 Там же.
108 Number of cattle, sheep and goats in Tajikistan goes up.
109 National Gender..,2016.
110 Сельское хозяй¬ство Республики Таджикистан: Статистический сборник, Душанбе. 2018. С.18–21.

Вид с высоты птичьего полета на поля близ деревни Вранг в Ваханской долине

предгорьях, низкогорных и среднегорных территориях, а также стихийную распашку склонов под зерновые (главным образом пшеницу)[111]. Чрезмерной нагрузке подвергаются пастбища, расположенные в непосредственной близости (в радиусе 2,5 км) от населенных пунктов. Это усугубляется преобладанием мелкого скота и высокой стоимостью его перегона на летние горные пастбища. Превышение норм нагрузки в разы в сочетании с нерегулируемым выпасом приводят к сильной деградации зимних пастбищных угодий, тогда как удаленные летние пастбища могут быть недозагруженными.

Между тем животноводческий сектор вносит большой вклад в антропогенную эмиссию парниковых газов (ПГ) в Республике Таджикистан: 6,7 млн тонн при суммарных выбросах в стране достигающих 17,4 млн тонн. С 2004 по 2016 годы этот вклад животноводства увеличился с 25,6% до 38,1% из-за роста численности поголовья скота и отходов в секторе[112].

111 Умаров, 2019.

112 Projections of GHG emissions to 2030 in Tajikistan (2020) UNDP Tajikistan. Dushanbe. undp_tjk_Report_GHG_Projections_Tajikistan_2030.pdf.

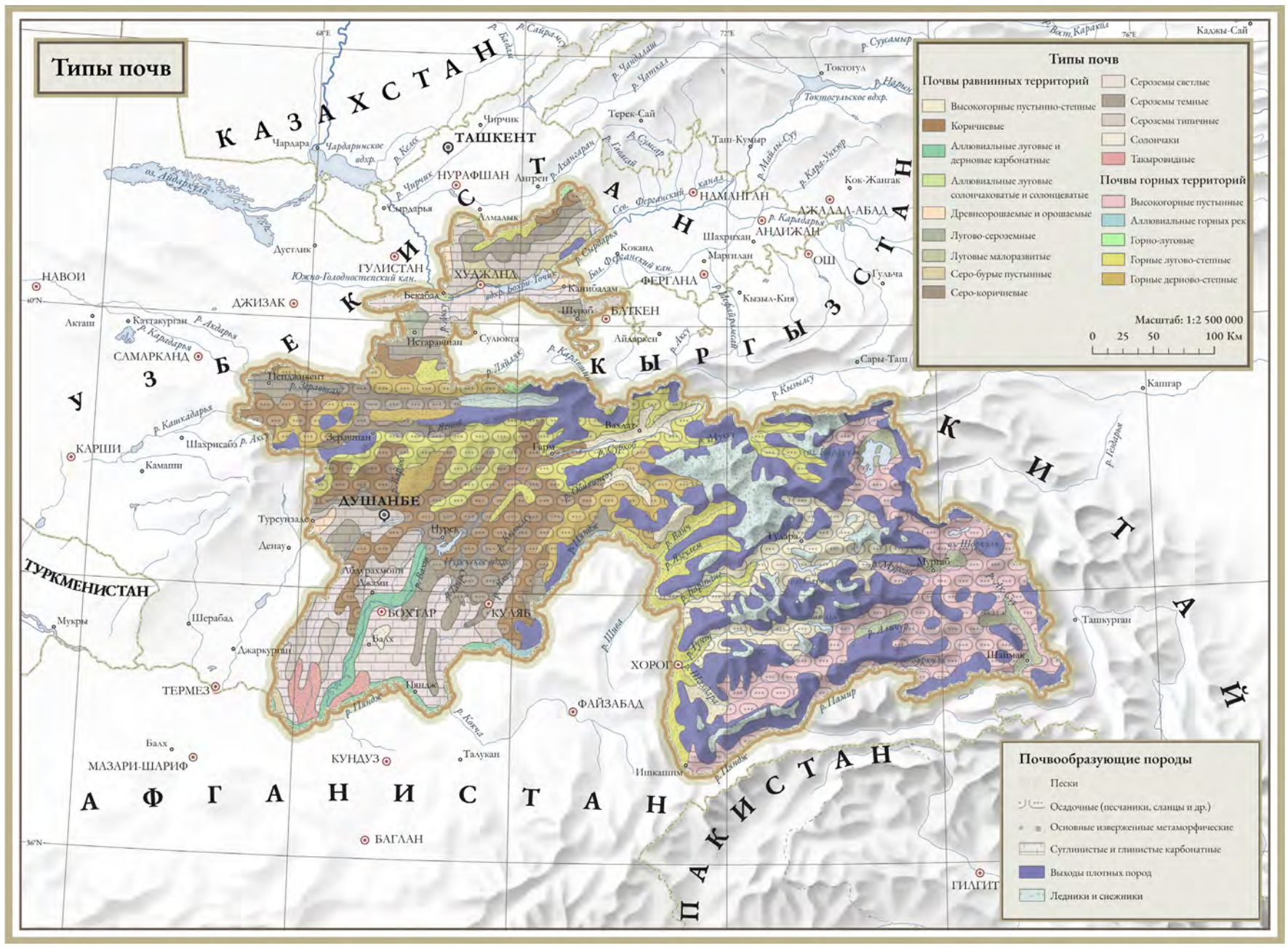
Вставка 3. Ранжирование сельскохозяйственных проблем фермерами в Таджикистане

Проект GREAT[113] предоставляет результаты опроса фермеров, которые являлись клиентами консалтингового агентства Сороб (Душанбе). Фермерам предлагались перечислить наиболее важные проблемы, с которыми они столкнулись и которые, по их мнению, могли бы быть решены с помощью более эффективной службы консультирования по вопросам сельского хозяйства *(Табл. 9)*. Наиболее часто в списке таких трудностей встречается борьба с вредителями – что, вероятно, является следствием хлопковой монокультуры в недавнем прошлом. Отсутствие доступа к воде тоже является значимой проблемой, которую необходимо решать путем повышения эффективности орошения. Стоит отметить, что засоленность и эрозия почв намного меньше беспокоят фермеров – 5% и 1,9% соответственно. Не волнуют опрошенных также низкие цены на их продукцию, медленные аграрные реформы и налоги.

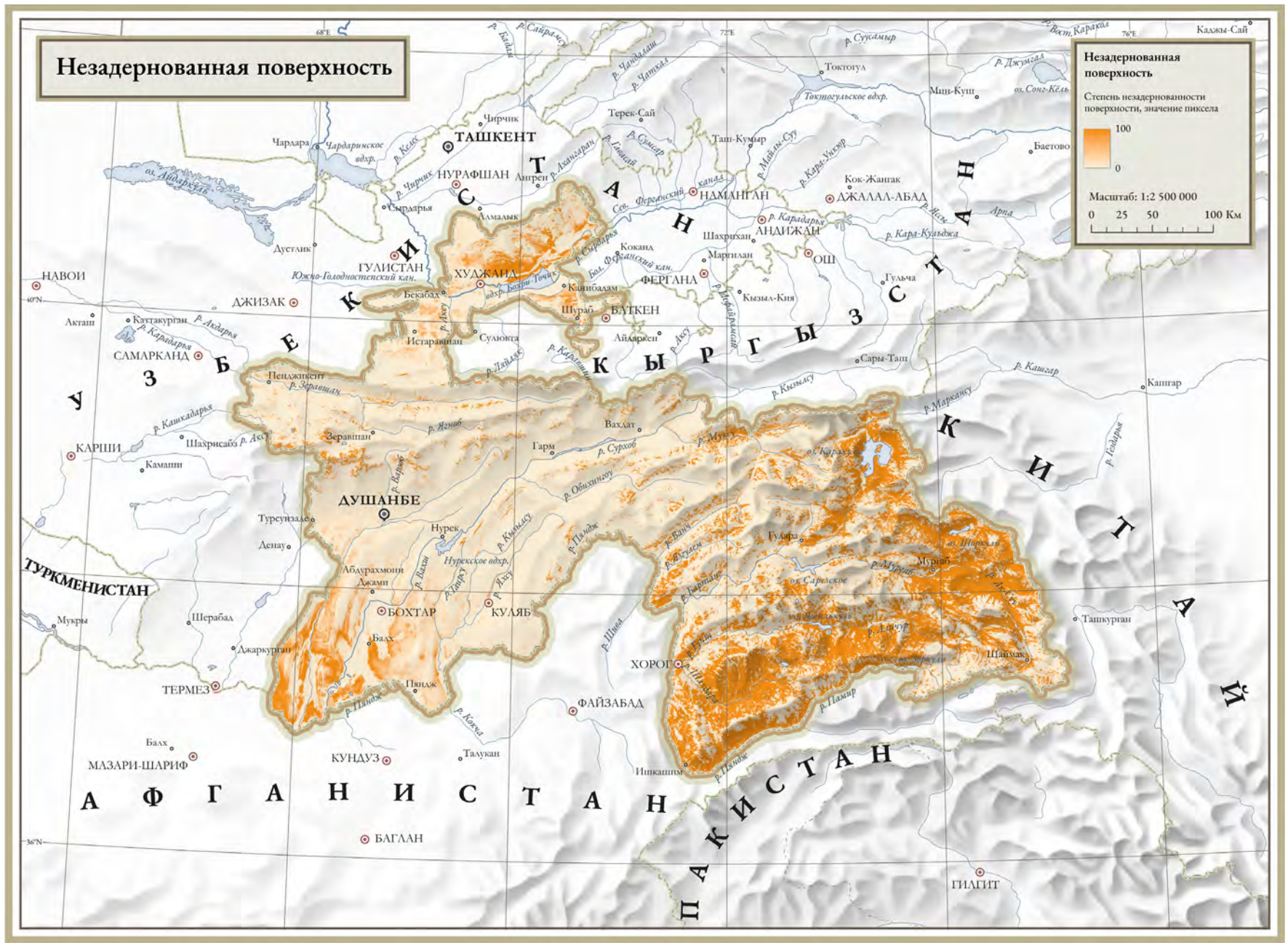
113 Growth in Rural Economy & Agriculture in Tajikistan (GREAT) (2017). UK Department for International Development. April 2017.

Таблица 9. Наиболее острые вопросы в сельском хозяйстве Согдийской области

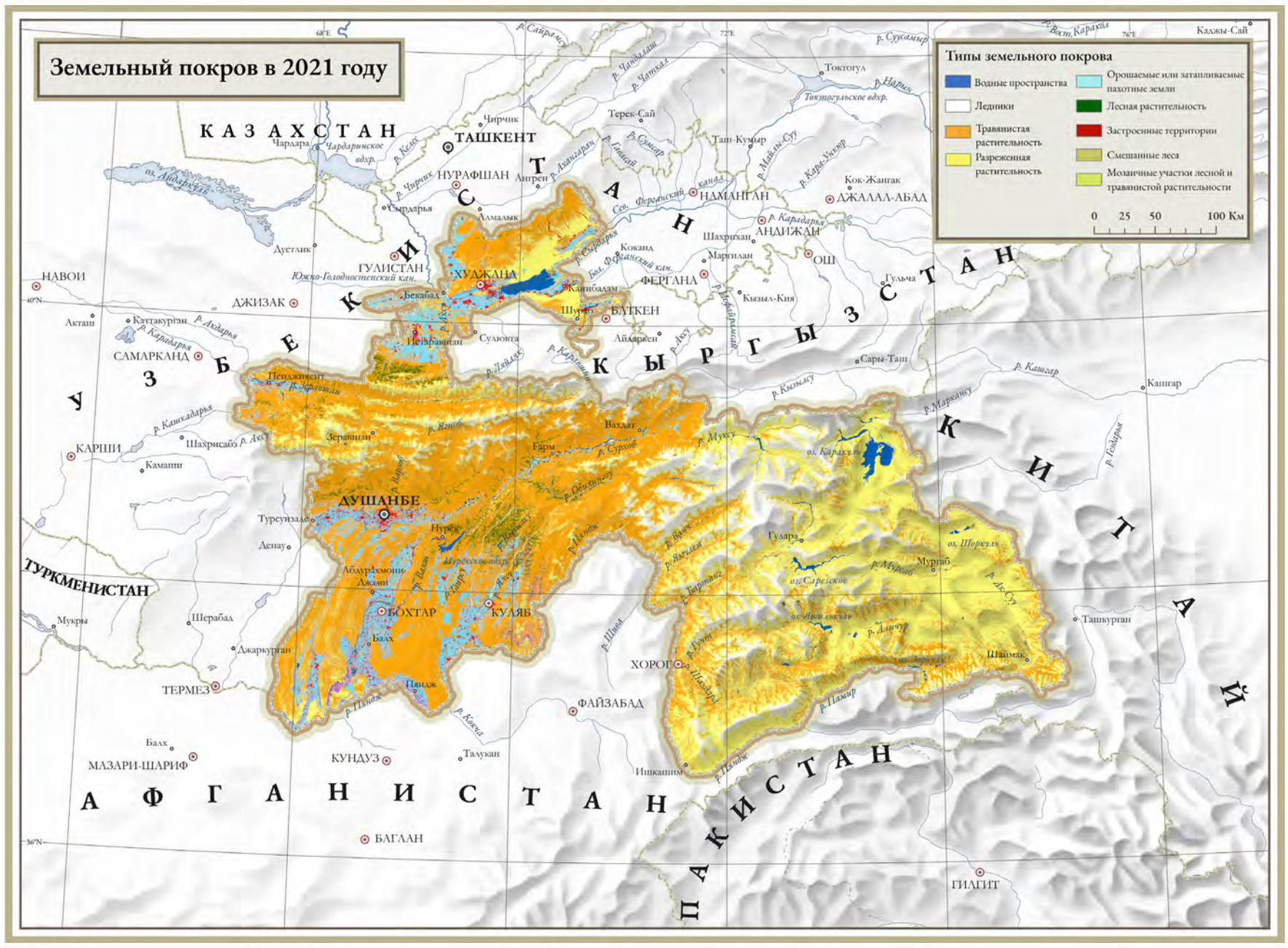
Проблемы	Количество ответов	Доля ответов
Вредители	104	65,0
Отсутствие доступа к воде	45	28,1
Доступность удобрений	39	24,4
Доступность современной техники	37	23,1
Доступность к семенам высокого качества	31	19,4
Дороговизна ресурсов	23	14,4
Низкая урожайность/низкое качество продукции	22	13,8
Общий недостаток знаний	19	11,9
Недостаток капитала	18	11,3
Засоленность почвы	8	5,0
Обрезка деревьев	6	3,8
Эрозия почвы	3	1,9
Низкие цены на продукцию	1	0,6
Процесс аграрной реформы	1	0,6
Налог	1	0,6
ИТОГ	358	224



Географический атлас Таджикистана - Душанбе ; Национальное агентство по космосу, геодезии и картографии, 2004. - 32 с. [Атласи географӣ Тоҷикистон. – Душанбе: Агентии милии кайҳони, геодезӣ ва харитасозии, 2004. – 32 с.]

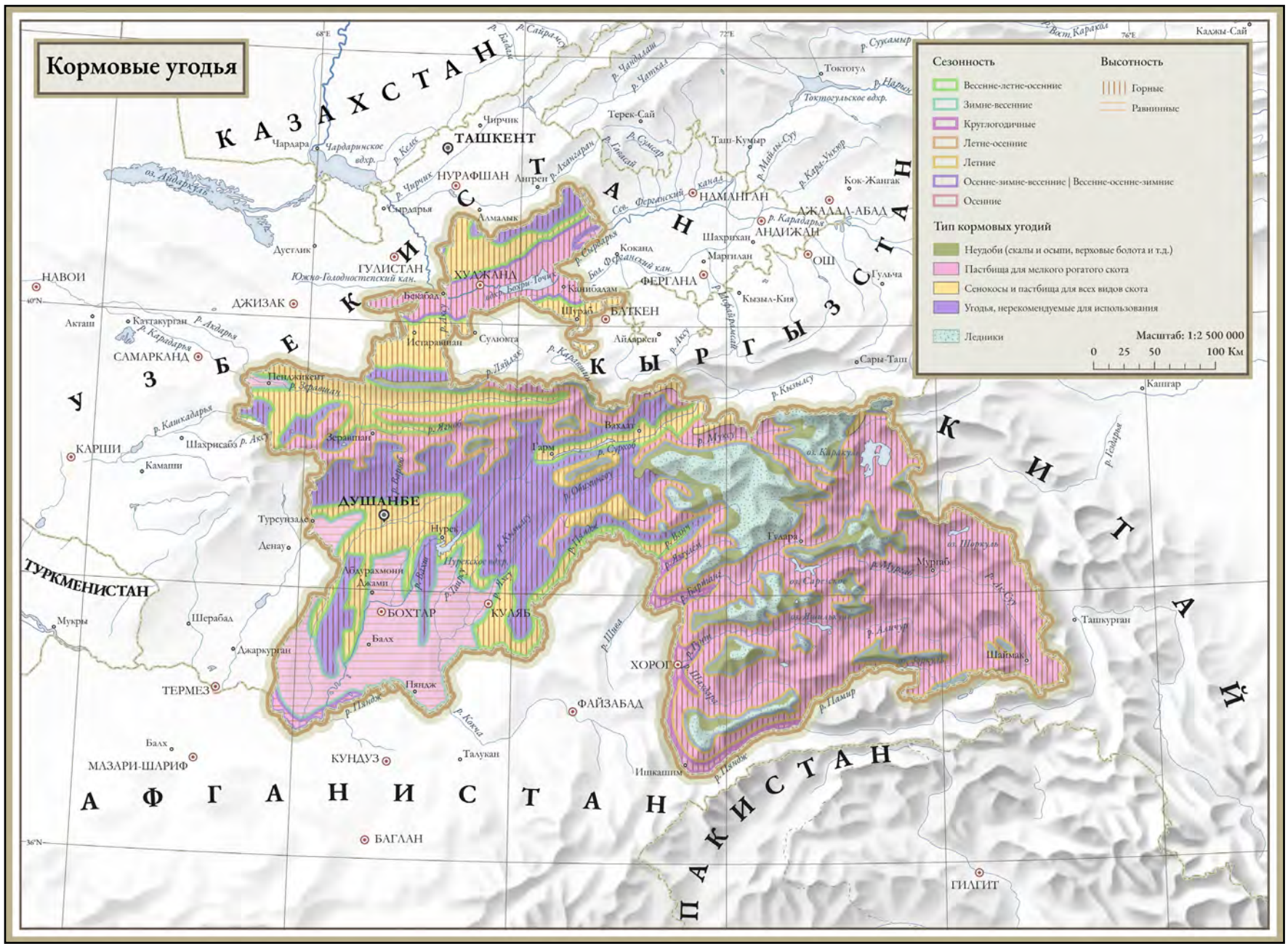


По данным Global 2010 Bare Ground, полученным с применением космических снимков Landsat 7 и моделей регрессионного дерева. Пространственное разрешение – 30 м, временной охват – 2010 г.



По данным ESA WorldCover 2021[114], полученным по результатам автоматической классификации космических снимков Sentinel 1 и 2. Пространственное разрешение – 10 м.

114 https://doi.org/10.5281/zenodo.5571936%C2%A0



Природные кормовые угодья Российской Федерации и сопредельных государств карты: Для высших учебных заведений / Сост. и подгот. к печати Омской картогр. ф-кой в 1994 г.; научно-метод. руководство Научно-исслед. лаб. комплексного картограф. Географ. ф-та МГУ; авт. Л. В. Швергунова и др.; отв. ред. Т. В. Котова. — Испр. в 2001 г — Москва : Роскартография, 2001. — 1 к. (4 л.) : цв. : 86x116 см.

4.3. На пути к достижению ЦУР

Таджикистан признает высокий приоритет проблемы деградации земельных ресурсов в своей экологической политике. Республика Таджикистан официально присоединилась к Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием (UNCCD) 12 августа 1997 года, которая была ратифицирована Указом Президента Таджикистана №1140 от 8 декабря 1998 года. В 2001 году была принята Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием в связи с ухудшением состояния окружающей среды и неустойчивым землепользованием. Для реализации Конвенции Правительство приняло Программу экономических преобразований агропромышленного комплекса и Программу экологического просвещения населения на период до 2010 года. Закон об охране окружающей среды и Земельный кодекс обязывают пользователей природных ресурсов обеспечивать сохранение и рациональную эксплуатацию земель.

Таджикистан является активным участником международных проектов по рациональному использованию земельных ресурсов в Центральной Азии. В рамках Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием в Центральной Азии создана постоянная межрегиональная группа участников конвенции для содействия сотрудничеству в реализации целей и задач Рамочной стратегии UNCCD на 2018–2030 годы. В 2018 году в Центральной Азии был запущен еще один пилотный проект под названием «Региональные отношения по управлению пылью и засухой». Он состоит из региональной стратегии управления рисками засухи и картирования уязвимых для Центральной Азии территорий и стратегии предотвращения песчаных бурь. Страны Центральной Азии еще в 2003 году согласовали и приняли Субрегиональную программу действий центральноазиатских стран по борьбе с опустыниванием в контексте UNCCD. Впоследствии эта программа послужила платформой для запуска Инициативы стран Центральной Азии по управлению земельными ресурсами (CACILM). Еще одним примером регионального сотрудничества является аналитический проект «Экономика деградации земель в странах Центральной Азии» (2014–2016), направленный на повышение понимания заинтересованных сторон в экономической ценности продуктивных земель на основе чисто рыночных и экосистемных подходов. Проект был реализован под эгидой UNCCD с участием GIZ, ICARDA, правительств региона и Регионального экологического центра Центральной Азии.

Актуальность вопроса деградации земель в стране связана с сильной зависимостью благосостояния населения от аграрного сектора. Распределение бедных в Таджикистане неравномерно, 76% из них живут в сельских районах. Уровень бедности также значительно варьируется в зависимости от региона. В Горно-Бадахшанском автономном округе и Хатлонской области наблюдаются максимальные масштабы бедности в сельской местности.

ЦУР.15 предполагает охрану, восстановление и поощрение устойчивого использования наземных экосистем, в т.ч. устойчивое управление лесами, борьбу с опустыниванием, а также предотвращение и прекращение деградации земель и потери биоразнообразия. Цель достижения нейтральной деградации земель LDN к 2030 году включена в ЦУР–15.3. Основным индикатором (15.3.1) является доля таких территорий (орошаемых и неорошаемых) по сравнению с общей площадью земель. Этот комплексный показатель в соответствии с международной практикой включает в себя три суб-индикатора: изменение земельного покрова и землепользования, продуктивность земли/чистая первичная продуктивность земли и запасы углерода в наземном и почвенном горизонтах. В согласии с принципом «один выпадает, все выпадают» (“one-out-all-out”) территория определяется как деградировавшая, если хотя бы один из суб-индикаторов показывает отчетливый негативный тренд. Однако, обеспеченность данными, чтобы судить о трендах в отношении суб-индикаторов, явно недостаточная.

Землепользование претерпевало значительную трансформацию, но данных недостаточно, чтобы оценить даже направленность динамики пахотных угодий, орошаемых площадей и пастбищных угодий. Самые большие изменения земельного покрова и землепользования происходили в 1990-е, в период гражданской войны, последовавшей за крушением социалистической колхозно-совхозной системы хозяйствования. Основной проблемой, которую решали власти и население в регионах страны, было обеспечение продовольственной безопасности. В результате увеличились посевы зерновых (пшеница, ячмень, кукуруза) и зернобобовых, масличных, картофеля, овощных культур и бахчевых. Сократились до минимальных площадей посевы кормовых культур, включая зерновые (овес) и корнеплоды (сахарная свекла). Производство основной рыночной культуры – хлопка – значительно снизилось в период политической турбулентности. Этот курс отказа от рыночной ориентации в сторону натурализации хозяйства оказался инерционным в последующие десятилетия[115].

Наложение трендов натурализации и «феминизации» сельского хозяйства обуславливает большую зависимость женщин от земли[116]. При этом женщины зачастую не имеют гарантированных прав на землю. Программы восстановления земель, учитывающие гендерные аспекты, должны обеспечивать женщинам доступ к восстановленным землям и участие в планировании.

Национальная статистика показывает общий тренд сокращения в стране пахотных угодий, включая орошаемые площади, примерно на 18% с 1991 по 2017 год[117]. Но Агентство рекламации и ирригации приводит данные о том, что на 1 января 2018 года 757,8 тыс. га орошались и из них 289,1 тыс. га насосно-компрессорными станциями, что, согласно другим источникам, даже несколько превышает орошаемую площадь для 1990 года (710 тыс. га)[118]. Более вероятно, что площадь пахотных угодий и ирригационных площадей является стабильной или даже несколько увеличивается из-за демографического давления *(карта «Земельный покров в 2000 году»; карта «Земельный покров в 2010 году»)*. На карте земельного покрова в 2021 году заметны изменения, однако при ее построении использованы данные более высокого пространственного разрешения (10 м вместо 300 м для периода 2000–2010-х), обработанные по отличающейся методике *(см. раздел 4.2, карта «Земельный покров в 2021 году»)*. Видимые изменения обусловлены этим различием, а не динамикой землепользования.

В условиях быстрого роста населения (около 2,2%) происходило неконтролируемое освоение новых земель. С 1992 года в связи с экономическим кризисом население интенсивно осваивает земли в предгорьях, которые ранее использовались как пастбища[119]. В 1994–1997 годы для выращивания зерновых культур распахивались

115 Умаров, 2019.
116 Mukhamedova, Wegerich, 2018.
117 Таджикистан.., 2011.
118 Land irrigation / Agency for Land Reclamation and Irrigation under the Government of the Republic of Tajikistan.
119 Умаров, 2019.

крутые склоны (до 35 градусов). Современные полевые исследования свидетельствуют как о типичной ситуации о расширении площадей подсобных хозяйств под производство овощных и другие продовольственных культур за счет пастбищ, формально находящихся под государственном управлением[120]. Такое несанкционированное освоение пастбищных и других угодий потребовало во многих случаях строительства новых ирригационных каналов силами сельских общин (джамоатов).

Точные масштабы и степень физической деградации земель в Таджикистане неизвестны. Несмотря на многочисленные сообщения о повсеместной деградации земель, статистических данных о заброшенных сельскохозяйственных территориях из-за их истощения нет. Интенсивное использование земель не может не вызывать сильной эрозии и потерь гумуса, что в свою очередь приводит к падению урожайности и усилению опустынивания. Официально признается, что 88,7% сельскохозяйственных угодий страдают от высокого и среднего уровня эрозии. Однако ни один государственный орган Таджикистана регулярно не собирает данных о качестве почвы и степени деградации земель[121].

Что касается пахотных земель, общая оценка масштабов их засоления варьирует в разных докладах от 8% до 15% от общей их площади (741,2 тыс. га). По данным гидромелиоративной экспедиции Агентства мелиорации и ирригации при Правительстве Республики Таджикистан общая площадь засоленных почв на орошаемых землях составила свыше 62,2 тыс. га или 8,3%. Из них только 3 222 га или 5% относятся к сильнозасоленным, 12 454 га (20%) – среднезасолённым и 46 475 га (75%) – слабозасоленным землям, что в целом согласуется с очень умеренными оценками, предоставляемые глобальной базой данных *(карта «Засоление почв»)*. В 1960–1970-е на орошаемых землях была построена передовая для того времени дренажно-коллекторная сеть (включающая скважины вертикального дренажа), которая обеспечивала сброс воды и препятствовала подъему грунтовых вод на разных по уровню террасах и конусах выноса. Несмотря на техническую деградацию этой сети в последние 20–30 лет масштабы засоления остаются на одном уровне благодаря практики ежегодных промывок сильно – и средне засоленных почв. На площади 21 281 га (2,9%) по республике имеются земли с критической глубиной уровня грунтовых вод (меньше 1 м)[122]. Таджикские фермеры оценивают засоление почв как умеренную угрозу *(см Вставка 4)*.

Результаты дистанционного зондирования показывают, напротив, преобладание, хотя и слабовыраженных, но положительных трендов во всех регионах страны, за исключением высокогорных плато Памира, где тренды отсутствуют. В дистанционных исследованиях качестве показателя продуктивности земель принято использовать вегетационные индексы NDVI и EVI, положительный тренд которых означает улучшение состояния земель, а негативный – его ухудшение *(карта «Динамика нормализованного вегетационного индекса»; карта «Динамика улучшенного индекса растительности»)*. Эти и другие вегетационные индексы дают схожие результаты *(карта «Индекс листовой поверхности», карта «Динамика продуктивности земель»)*. «Позеленение» (рост зеленой биомассы) в период 2000–2020 годов отмечается в большинстве классов земельного покрова – с большей выраженностью для лесных, кустарниковых экосистем и сельскохозяйственных угодий *(Табл. 10)*. Для высокогорных классов (мхи и лишайники, незадернованные поверхности, ледники и снежники) характерно отсутствие выраженных трендов, но и здесь площади с положительными трендами преобладают над негативными. Вероятнее всего, это связано с потеплением, так как даже не осадки, которых здесь немного, а низкие температуры являются главным лимитирующим фактором для развития растительности на Памире[123]. В самых высокогорных классах земельного покрова – гляциально-нивальных ландшафтах (класс «ледники и снежники») – повышение температуры, вызывающее таяние каждой мерзлоты, вероятно, является причиной некоторого положительного тренда, особенно на моренах, покрытых криофитной и субнивальной растительностью[124].

Схожие результаты получены в ходе обстоятельного исследования динамики растительного покрова за период 1984–2020 годов на Памире, в междуречье р. Пяндж и Гунт[125]. С использованием вегетационного индекса MSAVI (Modified Soil Adjusted Vegetation Index), который, как считается, лучше подходит для районов с разреженной растительностью, определено, что 62,3% территории исследования не имеют выраженного тренда, 36,1% (385,9 км²) характеризуются положительной динамикой зеленой биомассы и только 1,6% показывают отрицательный тренд. Такое соотношение площадей с разной направленностью трендов выдержано для всех классов земельного покрова, несколько хуже для горных степей (около 30% с позитивным трендом) и заметно лучше для обрабатываемых земель, а также арчовых лесов (55–60% с позитивным трендом). Участки с негативным трендом главным образом локализованы в днищах долин с тугай-

120 Rahmonov et al. (2024). Environmental and land-use changes as a consequence of land reform in the Urej river catchment (Western Tajikistan). Resources. 13,59. https://doi.org/10.3390/ resources13040059.
121 UNECE, 2017.
122 Ходжаев Ш.И., Ахмадов Х.М., Ходжаев С.Ш. (2024) Особенности проявления засоления в Таджикистане. Доклады ТАСХН. № 2. 22-25 HYPERLINK «https://doc.taas.tj/wp-content/uploads/2024/11/doklady-taskhn-%E2%84%96-2-2024-v_1.pdf»*Microsoft Word - Доклады ТАСХН № 2-2024 в_1.docx
123 Vanselow et al. (2011). Time Series Analysis of Land Cover Change in Dry Mountains: Insights from the Tajik Pamirs. Remote Sens. 13. 3951. https://doi.org/10.3390/rs13193951.
124 Там же.
125 Vanselow et al., 2021.

Таблица 10. Оценка состояния классов земельного покрова дистанционными методами (EVI)

Класс земельного покрова[1]	Доля площади (%)				
	Тренд отсутствует	Сильный отрицательный тренд	Слабый отрицательный тренд	Слабый положительный тренд	Сильный положительный тренд
Лесные земли	4,6	1,1	18,8	59,7	15,8
Кустарниковые земли	4,1	2,1	13,7	57,2	23,0
Травянистые земли	8,1	1,5	27,4	55,8	7,2
Сельхозугодья	4,9	3,3	22,8	46,0	23,1
Болота	24,1	3,1	16,8	39,4	16,7
Застройка	22,4	6,4	18,7	34,4	18,1
Мхи и лишайники	67,6	0,5	7,6	22,4	1,9
Водные объекты	72,1	2,4	7,3	12,9	5,3
Разреженная растительность/ незадернованные земли	79,4	0,4	5,8	12,5	2,0
Ледники и снежники	98,5	0,0	0,5	0,9	0,1

1 Zanaga, et al. (2022). ESA WorldCover 10 m 2021 v200.

ными лесами. Обсуждение результатов ведется в общем контексте изменения климата. Тем не менее подчеркивается, что позитивные тренды на обрабатываемых землях явились неожиданным результатом в свете многочисленных публикаций об их деградации. Еще более неожиданным результатом оказалось преобладание положительных трендов степных и луговых сообществ, которые служат пастбищными угодьями, нагрузка на которые выросла многократно с 2000-х.

В Программе развития пастбищ в Республике Таджикистан на 2023–2027 годы состояние пастбищных угодий признается крайне неудовлетворительным и угрожающим продовольственной безопасности страны. Причинами этого состояния, помимо избыточного поголовья скота в домашних хозяйствах и слабого контроля со стороны местных властей, называются инфраструктурные проблемы, такие как отсутствия дорог, скотопрогонных мостов, нехватка воды и загонов для скота. Для более организованного управления пастбищными угодьями предлагается создание комиссий по регулированию использования пастбищ, а на уровне джамоатов – пастбищепользователей[126].

Наиболее проблемными в экологическом отношении являются зимние и круглогодичные пастбища. Зимние пастбища находятся на высоте в 500–1200 м и эксплуатируются в течение 120–150 дней в году, что приводит к их высокой деградации и снижению урожайности. По оценкам, на этих пастбищах плотность выпасаемого скота превышает норму в 4,3 раза. Круглогодичные пастбища, окружающие населенные пункты или расположенные в пределах 2–3 дней пути от них, деградированы на 85–90% своей площади, превращаясь в залежи с обедненной растительностью и крайне низкой урожайностью – до 0,1 т сухой поедаемой массы на 1 га. Нагрузки на эти пастбища превышены в 10,5 раз. Весенне-осенние пастбища (18,8% от пастбищ страны), расположенные вдоль невысоких горных хребтов, используются в течение 100–130 дней в весенние и осенние месяцы и имеют более высокую среднюю урожайность (0,4–0,7 т/га). Эти пастбища представляют собой злаковые сообщества в сочетании с кустарниковой и древесной растительностью – например, фисташковыми лесами. Нагрузки на них выше рекомендуемых в 3,1 раз. Летние пастбища, составляющие 52,7% от общей площади и расположенные на высоте в 2200–3500 м, характеризуются высоким разнообразием и урожайностью трав (0,7–1,3 т/га). Летние пастбища считаются недозагруженными, но, по мнению экспертов, сами они выглядят глубоко деградированными[127]. Пастбищные угодья Памира, которые используются только местным населением ввиду их удаленности, также испытывают повышенные нагрузки из-за роста поголовья скота с 42 тыс. голов в конце 1980-х и 19 тыс. голов в кризисные 1990-е до более 105 тыс. голов крупного рогатого скота[128].

Результаты дистанционного зондирования требуют наземной верификации, которую в Таджикистане провести непросто. По данным EVI сильный негативный тренд наблюдается на 3,3% площади обрабатываемых земель, что согласуется с официальной статистикой, показывающей долю посевных угодий в плохом мелиоративном состоянии на уровне 1-2% (пример — Согдийская область)[129]. Что касается пастбищ, то их «позеленение» не является показателем хорошего состояния.

Деградация пастбищных угодий может выражаться и в увеличении их биомассы за счет постепенного распространения не поедаемых скотом видов растений. Деградированные пастбища заселяются сорным разнотравьем, полукустарниковыми и кустарниковыми видами, которые могут иметь более продолжительный вегетационный период, а их постепенная экспансия может быть причиной преобладания положительного тренда в динамике зеленой биомассы на всех типах пастбищ, включая наиболее деградированные зимние пастбища. Полевые исследования показывают, что такая форма деградации характерна для больших массивов пастбищ – например, в горной степи и субальпийской луговой степи в северном, центральном и западном Тянь-Шане[130]. На Памире вследствие перевыпаса еще в советское время отмечалось распространение колючетравных ассоциаций на деградированных степях. С того времени площади пастбищ под колючетравными ассоциациями увеличились существенным образом[131]. Имеются данные полевых наблюдений о распространении сорного крестовника *(Senecio spp.)* на стравленных высокогорных пастбищах[132].

Важный третий компонент оценки состояния земельных ресурсов – это динамика содержания углерода в наземном и почвенных горизонтах. Но изменения в содержании углерода в почве (SOC) происходят очень медленно, поэтому ряд наблюдений должен охватывать несколько десятилетий. Согласно обязательствам Таджикистана перед UNFCCC увеличение поступления ПГ из почв будет предотвращаться внедрением почвозащитных методов ведения сельского хозяйства. Между тем из-за неконтролируемого использования земель общий запас углерода в интенсивно используемых почвах по сравнению с естественными почвами значительно снизился. Этот процесс наблюдается в долинных и предгорных почвах под сельскохозяйственными монокультурами в отсутствие севооборотов. Поэтому налаживание системы мониторинг SOC имеет большое значение для оценки изменений землепользования, вызванных главным образом социально-экономическими факторами.

Общее содержание углерода в почвах Таджикистана (в верхнем 30-сантиметровом слое почв и при его плотности 1250 кг/м³) оценивается в 708,9 млн т, в надземной биомассе – в 11,3 млн т и в подземной биомассе – в 19,9 млн т[133]. Преобладание подземной биомассы над надземной является характерным для аридных территорий. Среднее содержание SOC в почвах Таджикистана составляет только 49,5 т/га, или в относительных единицах – 1,3%, что значительно ниже 2%, порогового значения концентрации SOC, часто рекомендуемой для оценки состояния почв с точки зрения их продуктивности и возможностей для секвестрации атмосферного углерода (карта «Органический углерод в почвах). Для сравнения: среднее содержание SOC в почвах соседней горной Кыргызской Республики достигает 1,9%.

Низкое среднее содержание углерода в почвах Таджикистана обусловлено естественными причинами, так как около 45% площади страны приходятся на Памир, где средняя высота достигает 4200 м, а ландшафт представляет собой холодную высокогорную пустыню с осадка-

126 О Программе развития пастбищ в Республике Таджикистан на 2023–2027 годы. taj221505.pdf.
127 Умаров, 2019.
128 Vanselow et al., 2011.
129 Gaforzoda et al. (2022) Socio-economic assessment, state of irrigated agriculture and operation of pumping stations in Sughd province and Zafarobod district of Tajikistan. CARES. Dushanbe. 130 p. Socio-economic-assessment-state-of-irrigated-agriculture-and-operation-of-pumping-stations-in-Sughd-province-and-Zafarobod-district-of-Tajikistan.pdf.
130 Zhumanova et al. (2018). Assessment of vegetation degradation in mountainous pastures of the Western Tien-Shan, Kyrgyzstan, using eMODIS NDVI. Ecological Indicators. Volume 95. Part 1. P. 527–543.
131 Умаров, 2019
132 Vanselow et al., 2021.
133 Aichi Biodiversity Target 11 Country Dossier: TAJIKISTAN (2021). Aichi Biodiversity Target 11 Country Dossier: TAJIKISTAN (cbd.int).

ми не более 130 мм и покрытую снегом почти в течение всего года. В почвах этих перигляциальных и гиперааридных ландшафтов содержание органического углерода достигает минимальных значений в мире – 14 т/га в 50-см слое, или 0,2%[134]. В остальном набор почв и их географическая приуроченность к высотным зонам мало отличаются от соседней Кыргызской Республики. Орошаемые сероземные почвы сухих степей на равнинах, а также богарных земель в предгорьях (адырах) имеют содержание органического углерода, не превышающее 0,45%. Более плодородные бурые лесные, коричневые и темноцветные почвы среднегорий отличаются относительно высоким содержанием SOC, но находятся в большой зависимости от уровня их эродированности. На несмытых почвах содержание углерода достигает 2,02–2,61%, на слабосмытых почвах – 1,7–2,1%, на среднесмытых – 1,4–1,7%[135].

Вклад сельскохозяйственных почв (0,74 млн га ирригационных и 0,32 млн га богарных земель) в общую эмиссию ПГ в стране оценивается в 34%, или около 5 млн т или 5 тонн на 1 га. Увеличение содержания SOC на пахотных угодьях возможно при изменении техники земледелия в пользу безотвальной вспашки, отказа от летних паров, выращивания покровных кормовых культур, использования мульчирования. Это может значительно снизить потерю почвенного углерода и даже привести к повышению его содержания, тем самым обеспечивая положительный баланс углерода в системе «почва-атмосфера». По оценкам, такое почвозащитное земледелие может привести к увеличению содержания углерода в почвах на 0,1 – 0,2 т/га в год[136].

Пастбищные угодья, которые занимают 2,78 млн га, являются, напротив, накопителями органического углерода из-за поступления продуктов жизнедеятельности домашних животных и подземных частей растений. Модели показывают, что в почвы пастбищ Таджикистана поступают ежегодно менее 2 т/га углерода на Памире, до 3 т/га углерода – в западных районах и 3,5 т/га в долине Зеравшана[137]. Таким образом, аккумуляция углерода на пастбищных угодьях может компенсировать эмиссию ПГ из пахотных земель.

ЦУР 2.4 предложена «для обеспечения устойчивых систем производства продуктов питания и реализации стабильных сельскохозяйственных практик, которые увеличивают продуктивность и производство, помогают поддерживать экосистемы, укрепляют способность к адаптации к изменениям климата, экстремальным погодным условиям, засухе, наводнениям и другим катастрофам и постепенно улучшают качество земли и почвы к 2030 году». Индикатор 2.4.1 идентичен глобальным: «Доля сельскохозяйственных угодий, находящихся под продуктивным и устойчивым сельским хозяйством». Могут быть также использованы два суб-индикатора: доля капельного орошения и доля органического сельского хозяйства.
Концепция аграрной политики 2008 года № 658 была направлена на реструктуризацию и расширение планирования сельскохозяйственной деятельности. Были выделены сельскохозяйственные зоны, каждая из которых оценена с точки зрения наиболее подходящего землепользования (сельское хозяйство, садоводство, пастбища) (EPR, 2012). Программа реформирования аграрного сектора на период 2012–2020 годов предусматривала внедрение экологически чистых технологий в сельское хозяйство. Концепция инновационного развития агропромышленного комплекса (2014) также предусматривала экологизацию сельского хозяйства.

В Таджикистане капельное орошение не подучило развития из-за его высокой стоимости даже по сравнению с подъемом воды с помощью насосов. Другие устойчивые методы ведения сельского хозяйства, такие как органическое сельскохозяйственное производство, также ограничены несколькими экспериментальными проектами, в том числе в хлопководческих хозяйствах. Эти проекты показали хорошие результаты и наличие перспектив для экспорта сельхозпродукции. Однако данные экологические подходы в сельском хозяйстве долго не получали сколь-нибудь заметного распространения среди фермеров из-за отсутствия технической (экспертной) и финансовой поддержки со стороны государственных органов. Но по данным ФАО с 2020 по 2022 год площадь под органическим земледелием заметно выросла с 0,2 до 1,8% пахотных земель[138].

Вставка. 4. Традиционное и ресурсосберегающее земледелие в Согдийской области: явные доказательства в пользу нулевой обработки почвы.

Проект «Рост сельской экономики и сельского хозяйства в Таджикистане» (GREAT) , реализованный Министерством международного развития Великобритании в период 2013–2015 гг., был направлен на содействие сельскохозяйственному производству и другим видам сельской экономической деятельности, таким как переработка пищевых продуктов, улучшение доступа к финансовым услугам и увеличение доходов от трансграничной торговли сельскохозяйственной продукцией. Консультанты проекта также собирали данные для сравнения затрат/выгод традиционной (отвальной) обработки почвы (Conventional Tillage – CT) и нулевой обработки почвы (No-Tilling – NT) при выращивании кукурузы на парных демонстрационных участках на полях шести фермеров. Ни один из фермеров при использовании почвозащитной технологии не получил урожая ниже обычного. Даже в случае нулевого эффекта с точки зрения урожайности, некоторая дополнительная прибыль была получена благодаря более низким затратам при безотвальной обработки участка (Табл. 11).

4.4. Ответные меры

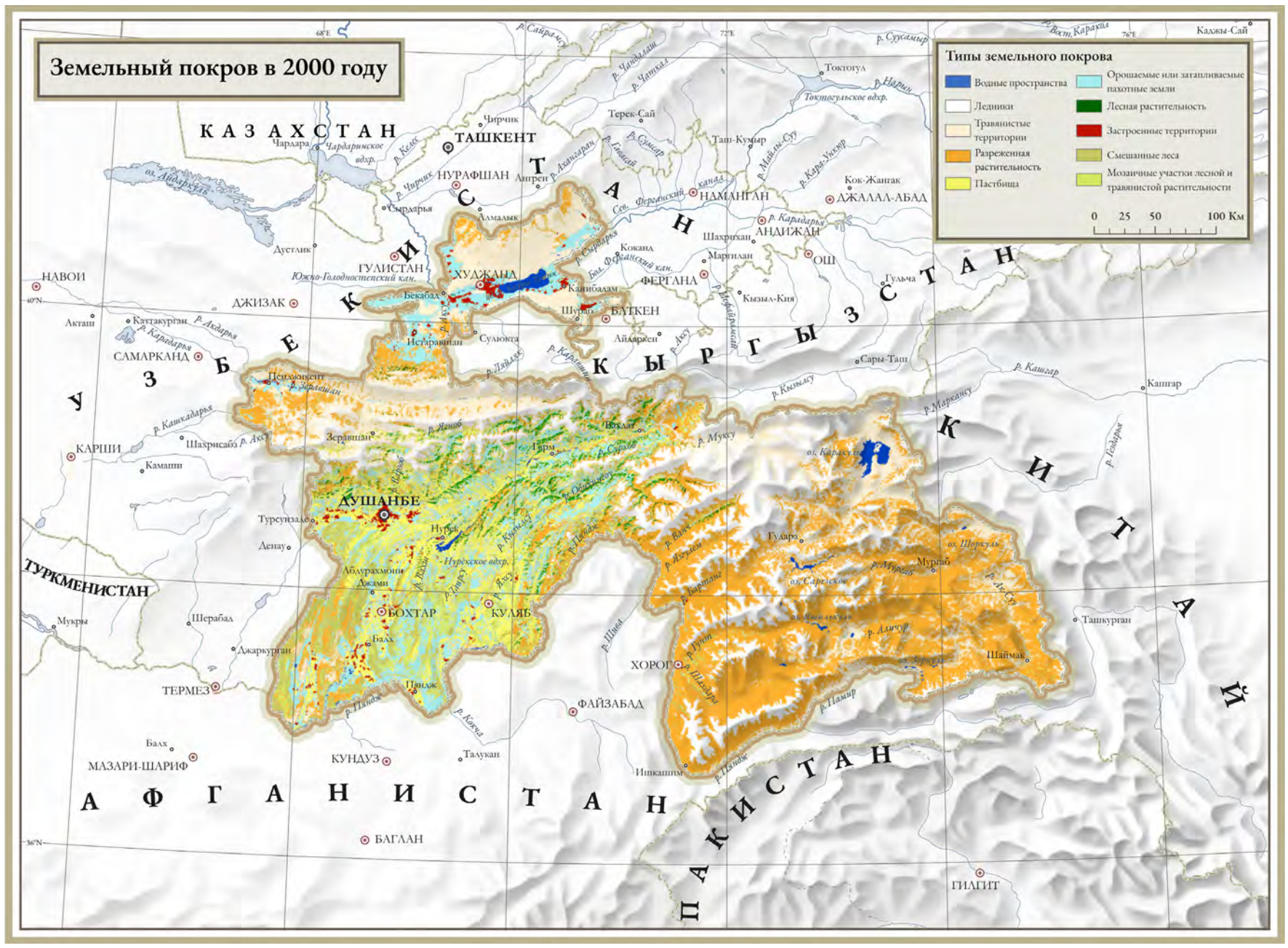
- Реабилитация ирригационных систем, в том числе насосных станций.
- Дальнейшая диверсификация посевов на орошаемых землях с внедрением севооборотов.
- Организация системы мониторинга содержания органического углерода почвы (SOC).
- Организация регулярного обследования степени деградации разных категорий сельскохозяйственных земель, в том числе неорганизованных пастбищ.

134 Mętrak et al., (2024). Nutrient accumulation by biologically active soil cover in a dry, high-altitude glacier foreland in the NE Pamir (Tajikistan) in the context of ongoing climate changes, EGU General Assembly 2024, Vienna, Austria, 14–19 Apr 2024, EGU24-7292, https://doi.org/10.5194/egusphere-egu24-7292.
135 Раупова Н.Б., Абдуллаев С.А. (2019). Состав и свойства гумуса почв вертикальной зональности Западного Тянь-Шаня и их смытых разностей// Научное обозрение. Биологические науки. №2. С. 63–68.
136 Lal R. (2004). Carbon sequestration in soils of central Asia. Land Degradation & Development. № 15. P. 563–572.
137 Lopes et al. (2021).
138 Tajikistan - Our World in Data.

Таблица 11. Показатели урожайности кукурузы и стоимости продукции при использовании традиционной (CT) и почвозащитной (NT) обработки почвы

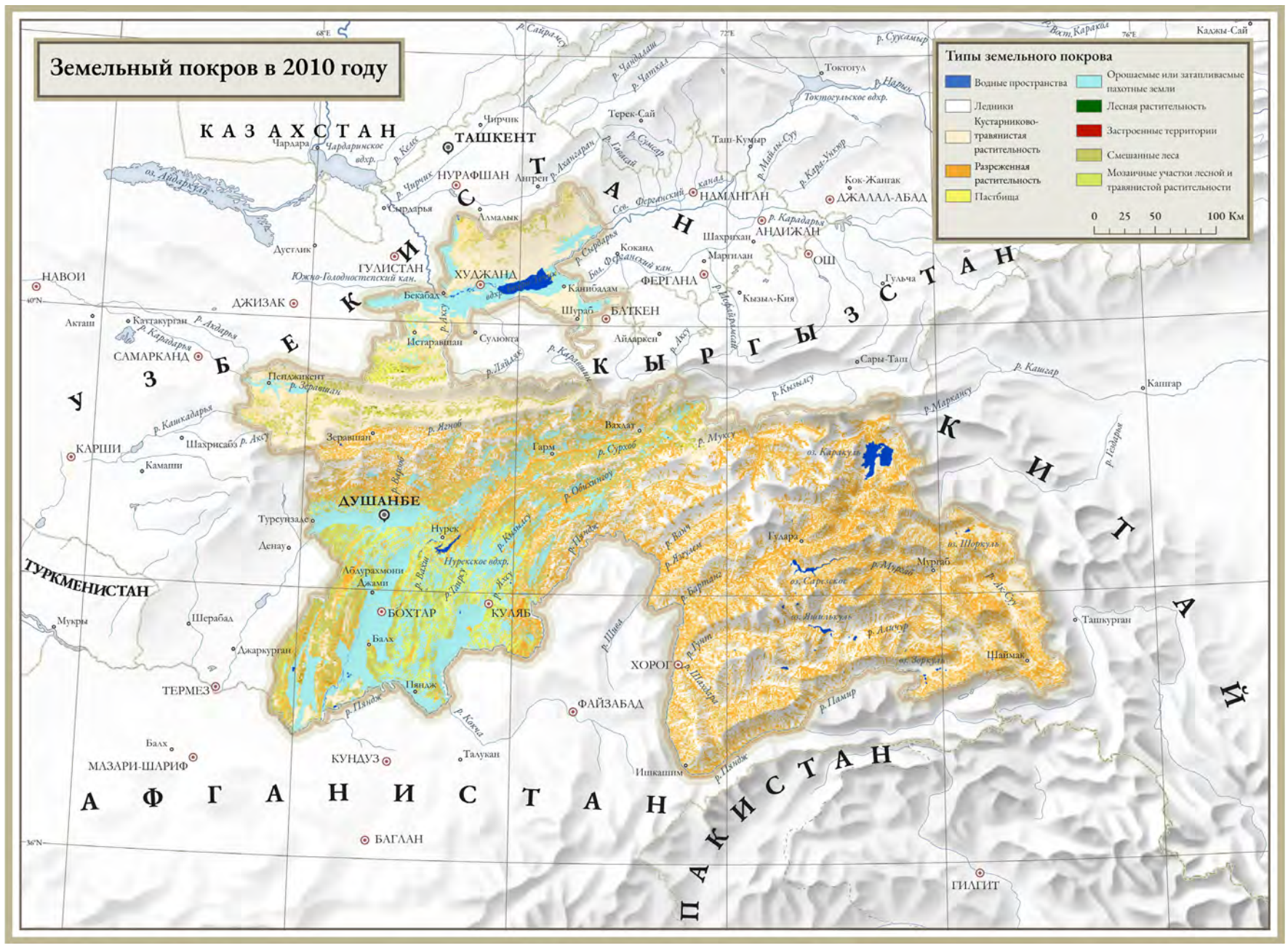
Фермеры	Площадь участка (га)	Урожайность			Суммарные затраты			Прибыль		
		тонн/га		Разница %	сомони		Разница %	сомони/га		Разница %
		CT	NT		CT	NT		CT	NT	
1	2.5	7	12	71.4	11,242	7,783	-30.8	2,503	8,567	242.2
2	1.5	20	27	35.0	3,795	3,564	-6.1	17,470	24,624	41.0
3	0.9	13	14	7.7	5,640	5,544	-1.7	6,733	9,240	37.2
4	3.0	25	25	0.0	6,923	6,402	-7.5	22,692	22,867	0.8
5	0.1	11	12	9.1	518	443	-14.3	6,925	9,967	43.9
6	0.2	12	13	8.3	577	587	1.8	9,115	10,063	10.4
Среднее	1.4	14.7	17.2	17.0	4,783	4,054	-15.2	11,106	14,221	28.0

Пейзаж заснеженных гор в Таджикистане

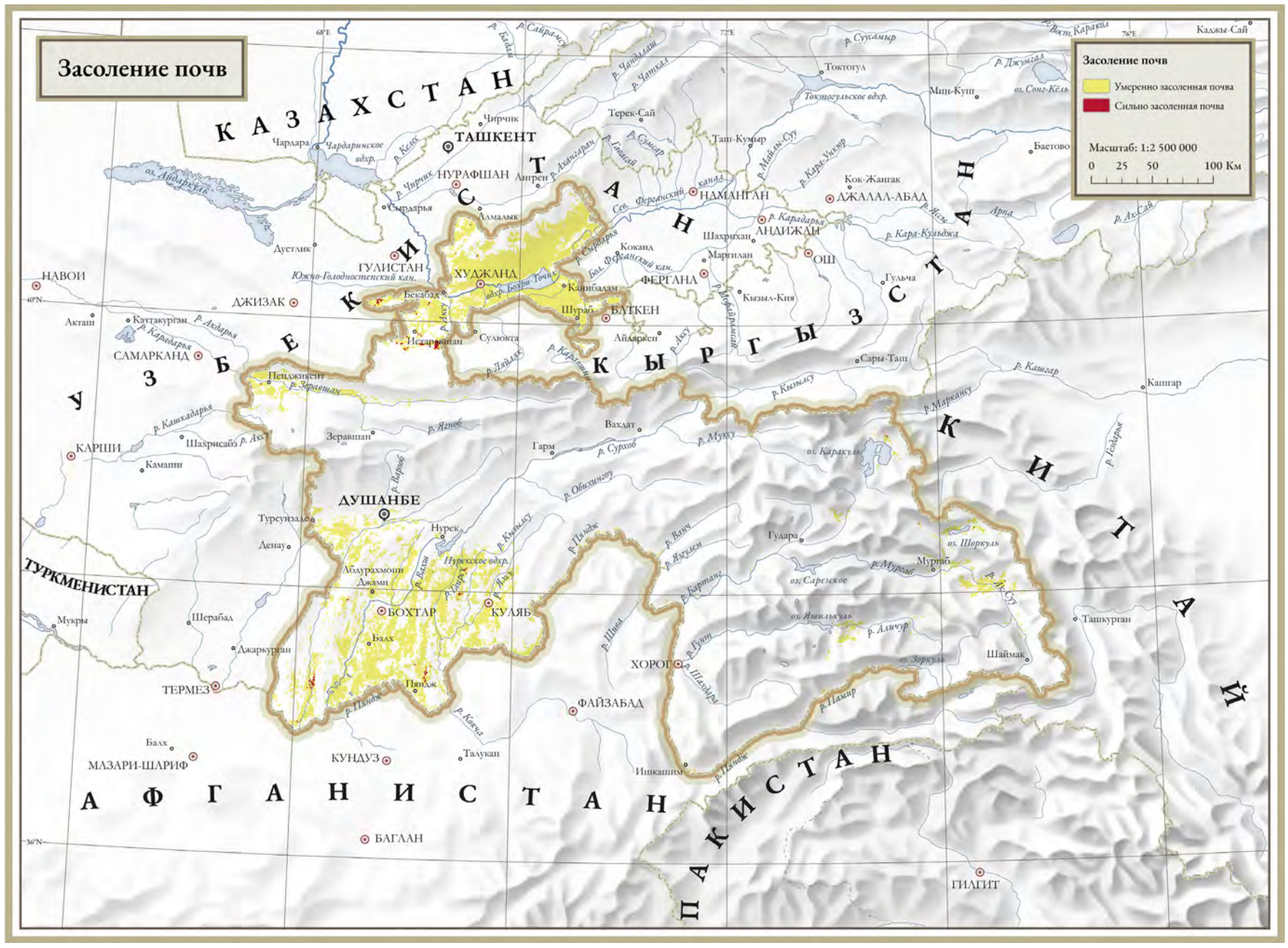


По данным продуктов Land Cover ESA CCI[139] (с 2000 по 2010 гг.). CCI Landcover получен путем классификации космических снимков ENVISAT и Proba-V. Пространственное разрешение – 300 м.

139 Land Cover

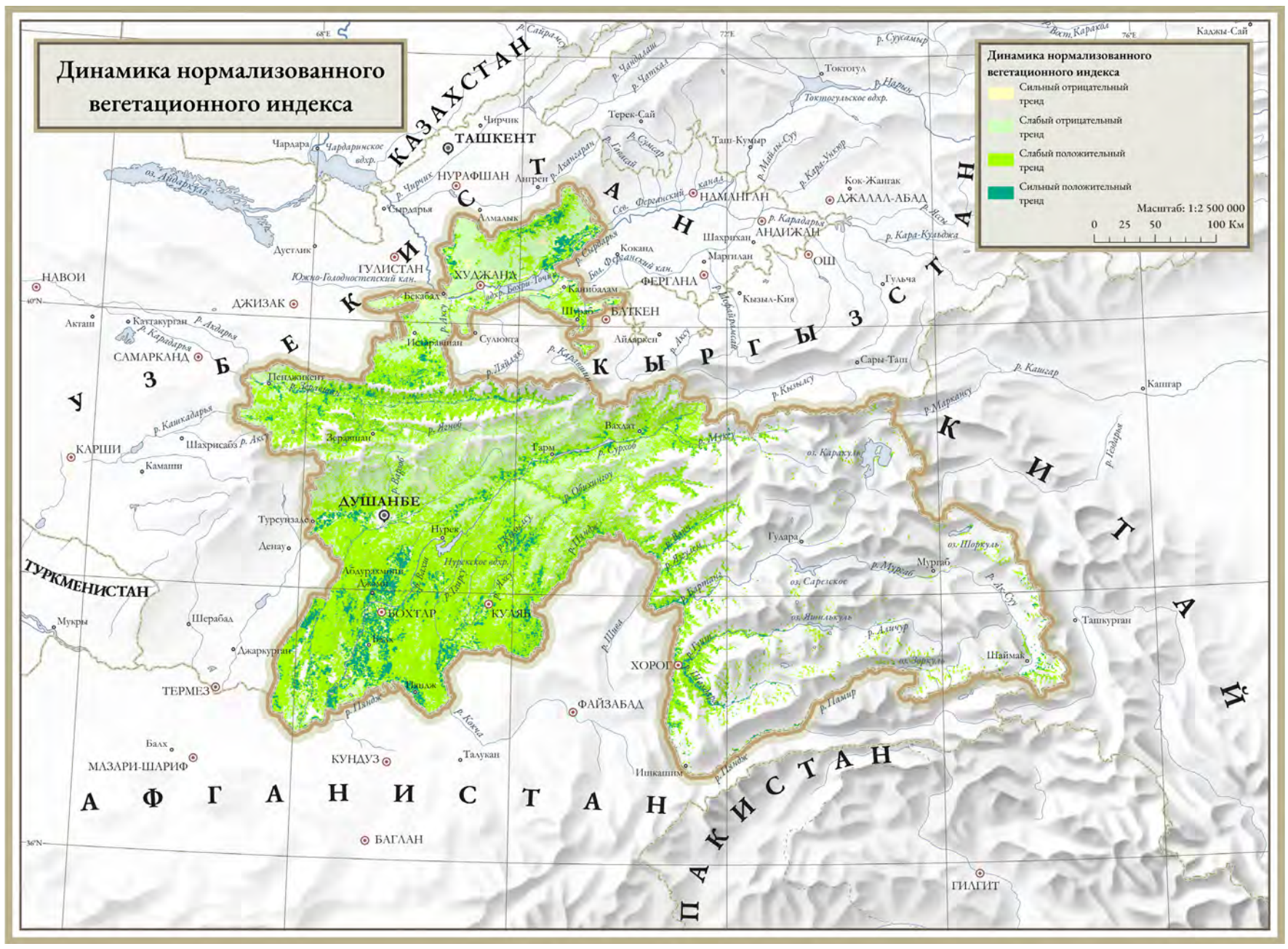


См. пояснения к карте «Земельный покров в 2000 году».



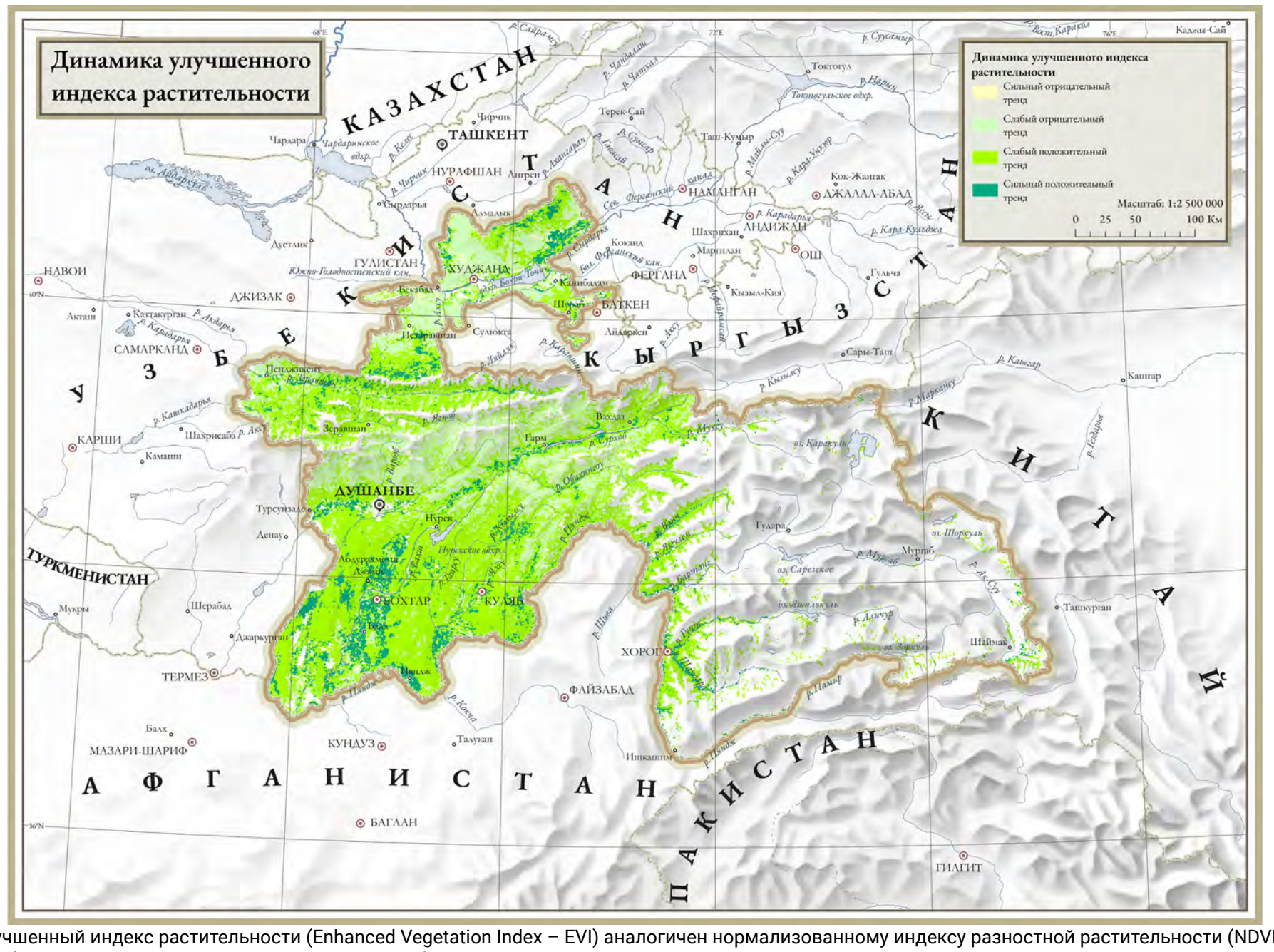
По данным Global Soil Solinity Map[140], полученным с помощью алгоритма “Random Forest” путем комбинации спутниковых данных, результатов полевых исследований, агрегированных базой данных WoSIS. Пространственное разрешение –250 м. Временной охват –1986 –2016. Опубликованные оценки показывают около 70% точности. Степень засоления почв измеряется ее электропроводностью (dS/m).

140 Ivushkin et al.(2019) Global mapping of soil salinity change. Remote sensing of environment, HYPERLINK «https://www.sciencedirect.com/journal/remote-sensing-of-environment/vol/231/suppl/C»Vol. 231, 111260



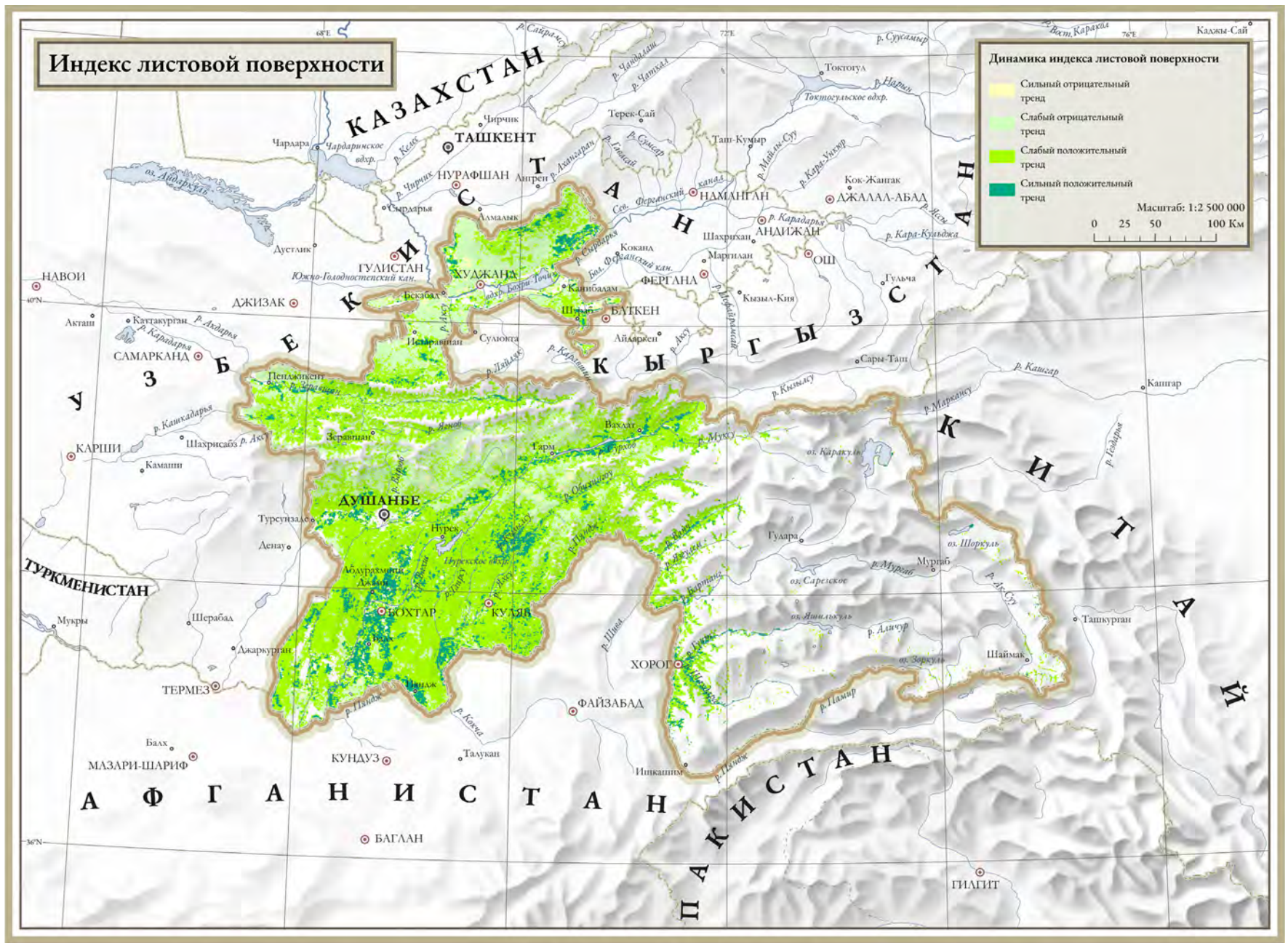
По данным Global Land Productivity Dynamic Dataset[141], полученным путем обработки данных SPOT Vegetation и MODIS& Динамика индекса NDVI приведена для периода 1999–2013 гг. Пространственное разрешение 1 км.

141 Cui Y., Li X. (2022). Global Land Productivity Dynamic Dataset Product. V1. Science Data Bank. https://doi.org/10.11922/sciencedb.j00076.00084.



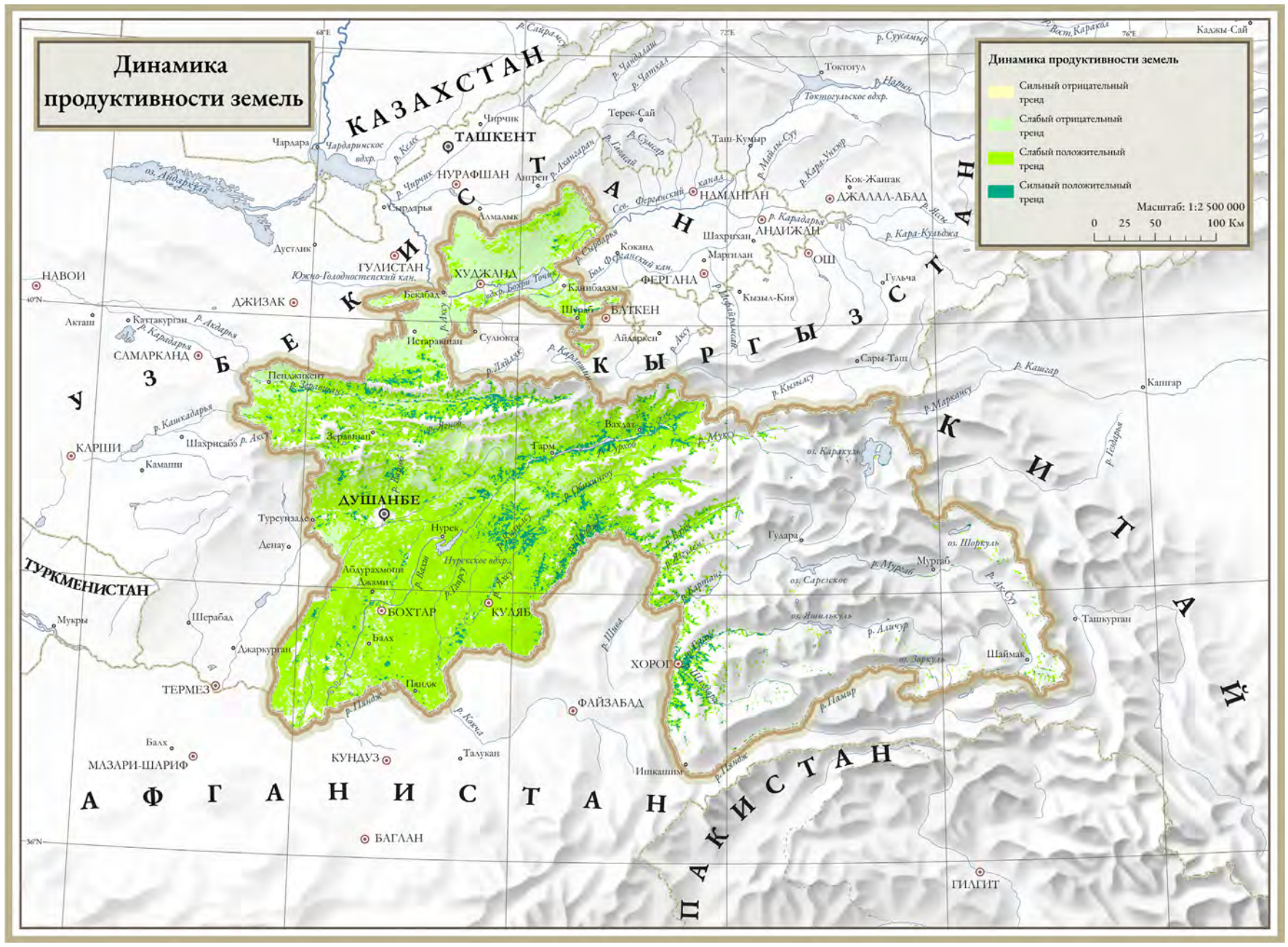
Улучшенный индекс растительности (Enhanced Vegetation Index – EVI) аналогичен нормализованному индексу разностной растительности (NDVI) и разработан для количественной оценки динамики биомассы растительности за определенный период. Но EVI корректирует некоторые атмосферные условия и фоновый шум полога и более точен в районах с густой растительностью. По данным Global Land Productivity Dynamic Dataset[142], полученным путем обработки данных SPOT Vegetation и MODIS. Динамика индекса NDVI приведена для периода 1999–2013 гг. Пространственное разрешение 1 км.

142 Cui, Li (2022).



Индекс листовой поверхности (Leaf area index – LAI) измеряет проекцию площади зеленых листьев на единицу площади земли в пологе лиственных пород, а также половину общей площади поверхности хвои на единицу площади земли в пологе хвойных пород[143]. По данным Global Land Productivity Dynamic Dataset[144], полученным путем обработки данных SPOT Vegetation и MODIS. Динамика индекса NDVI приведена для периода 1999–2013 гг. Пространственное разрешение 1 км.

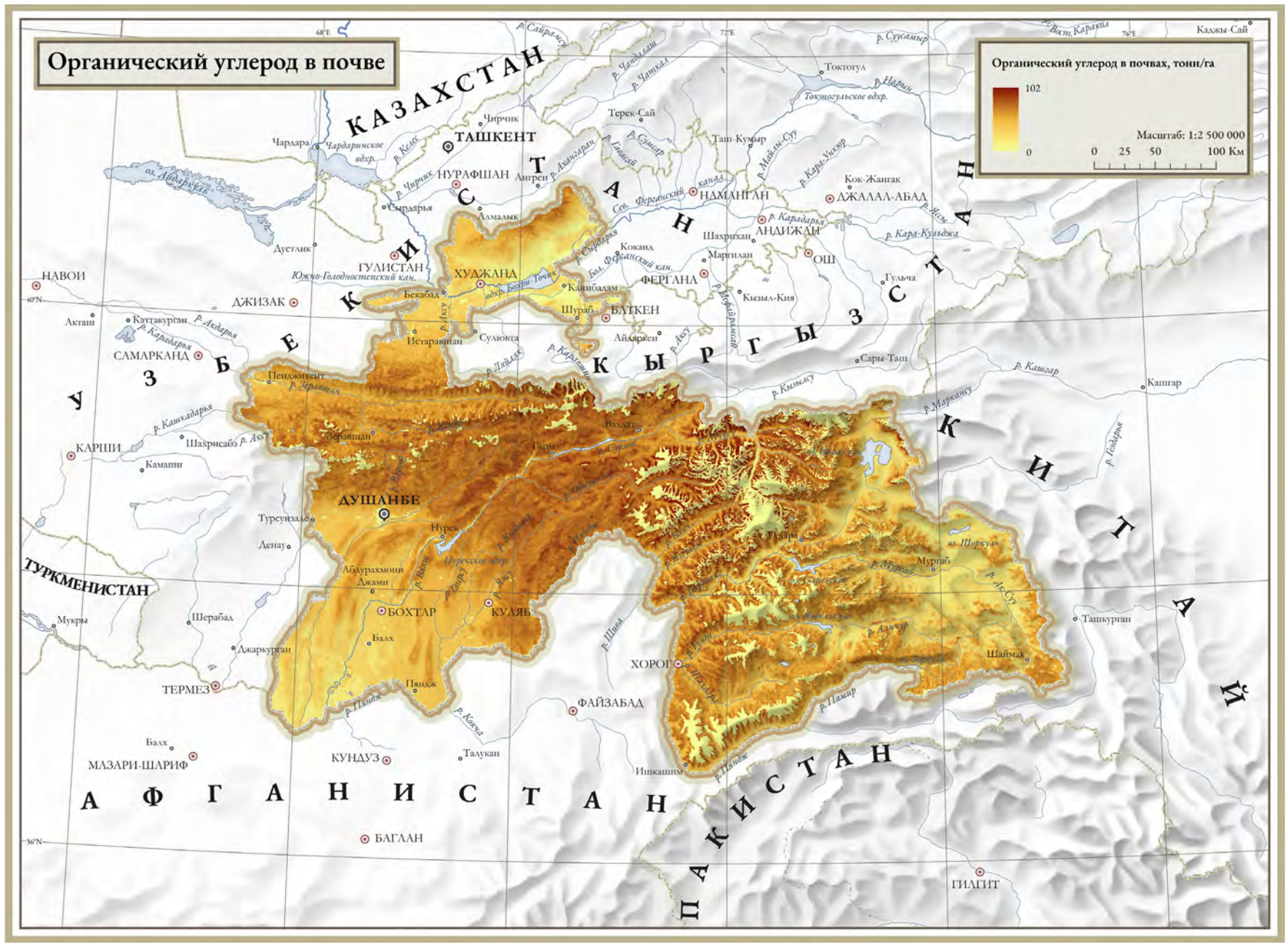
143 Copernicus Land Monitoring Service. land.copernicus.eu
144 Cui, Li (2022).



Динамика продуктивности земель (Land productivity dynamics – LPD) оценивается путем интеграции информации о динамике четырех биофизических индексов: EVI, LAI, NDVI, NPP (сравнительно со средними показателями в данной зоне). По данным Global Land Productivity Dynamic Dataset[145], полученным путем обработки данных SPOT Vegetation и MODIS. Динамика индекса NDVI приведена для периода 1999–2013 гг. Пространственное разрешение 1 км[146].

145 Cui, Li (2022).

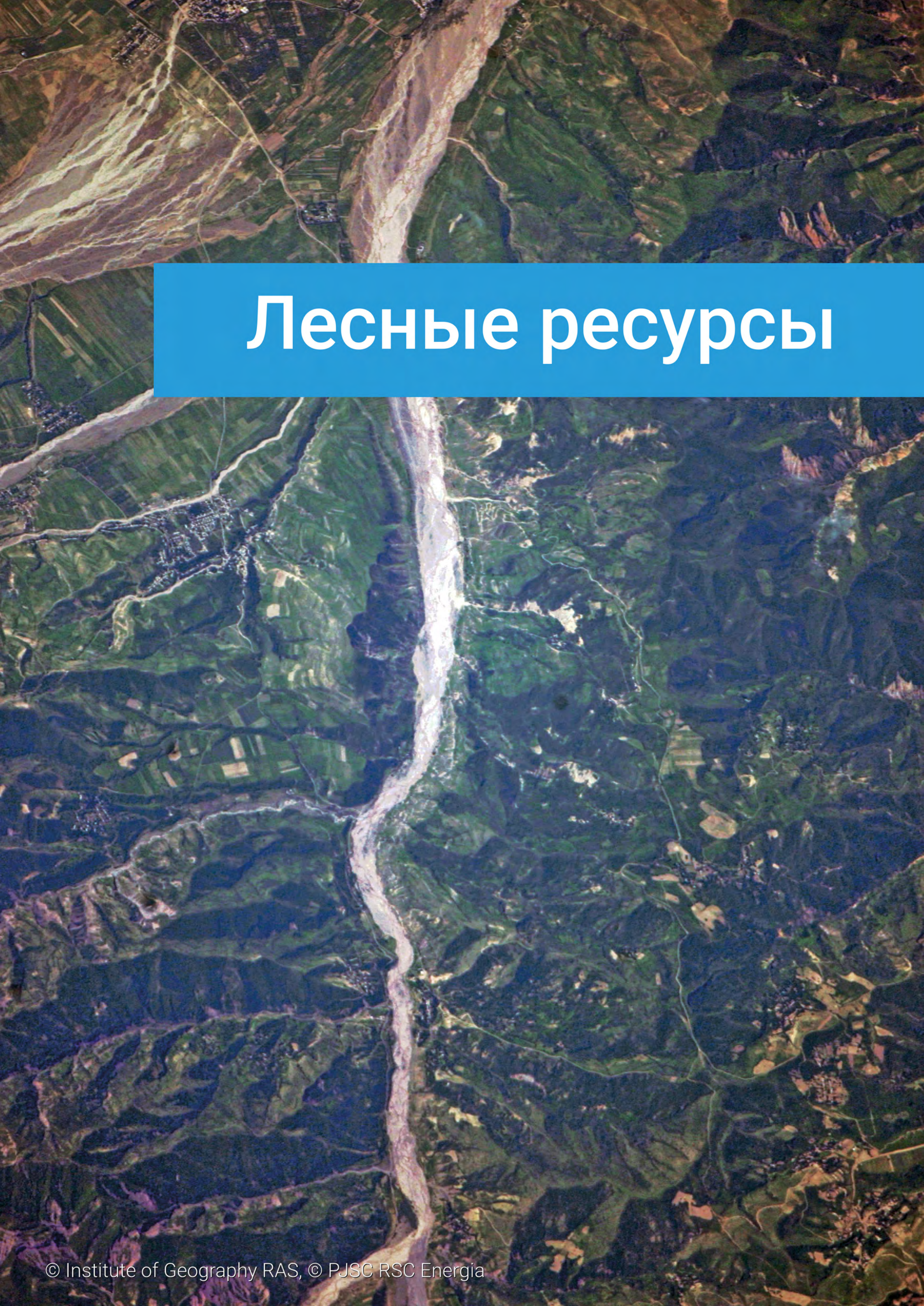
146 UN (2020) Map of the World [online] https://www. un.org/geospatial/, modified with Google Earth Engine Application developed for the region. https://projectgeffao. users.earthengine.app/view/reu-ldn-assessment



На основе Глобальной карты почвенного органического углерода (GSOC v1.5.0), разработанной Глобальным почвенным партнерством (GSP)[147].

147 FAO and ITPS. (2020) Global Soil Organic Carbon Map V1.5: Technical report. Rome, FAO. https://doi.org/10.4060/ca7597en.

Лесные ресурсы



5.1.Ключевые аспекты

- Лесная растительность представлена чаще всего разомкнутыми древостоями, которые, по международным стандартам, можно относить к лесам только условно.
- Несмотря на относительно небольшие площади (менее 3%) лесов, они отличаются значительным видовым и биоценотическим разнообразием и выполняют важные экологические функции, особенно на склонах гор.
- Реальное состояние и динамика лесов неизвестна ввиду отсутствия системы их мониторинга на основе современных методов.
- Более 70% населения страны зависят от древесины как основного вида бытового топлива, что обуславливает большие масштабы нелегальной рубки леса.

5.2. Общая характеристика

В национальном законодательстве Таджикистана используется термин «лесные угодья», означающий все «земли, покрытые и непокрытые лесами, но предназначенные для его восстановления, и предназначенные для нужд лесного хозяйства». Второй ключевой термин в Лесном кодексе 2011 года раскрывается таким образом: «лес» – это «комплекс природной растительности, формирующийся естественным и искусственным путем на определенной территории на основе совокупности деревьев и кустарников» и имеющий не менее 10% покрытия территории деревообразующими растениями, площадью не менее 0,5 га и не менее 10 м шириной[148].

Общая площадь государственных «лесных угодий» Таджикистана составляет около 1,8 млн га (13% территории страны). Из них только 25% заняты «лесом», т.е. более или менее сомкнутыми древесными насаждениями *(карта «Древесно-кустарниковая растительность»)*. По официальным данным, площадь лесов составляет в настоящее время 421,2 тыс. га (около 3% от площади страны) в государственной собственности и около 50 тыс. га в дехканских хозяйствах[149]. Из общей площади лесных угодий, находящихся в ведении органов лесного хозяйства, 1,08 млн га, или около 60%, включая леса, отведены в долгосрочное пользование в качестве пастбищ, а остальные 40% из-за неблагоприятных условий мало используются для развития лесного сектора –например, для устройства лесных плантаций[150].

В советском законодательстве все леса республики относились к первой природоохранной категории (с 1950-х), в которой были запрещены промышленные рубки. Однако действующий Лесной кодекс 2011 года (например в статье 57 о рубках главного пользования) не столь определенный в этом отношении. В советское время импорт в республику древесной продукции был налажен из других лесных регионов, а в настоящее время он отсутствует. Леса Таджикистана представлены преимущественно древостоями средней-низкой продуктивности (III и IV класс бонитета) со средним удельным запасом древесины в 35 м³/га, что является невысоким показате-

148 Лесной кодекс Республики Таджикистан от 2 августа 2011 года № 761. Лесной кодекс Республики Таджикистан от 2 августа 2011 года № 761.

149 Global forest resources assessment. Tajikistan (2020) FAO. Rome.

150 FAO (2007) People, Forests and Trees in West and Central Asia: Outlook for 2020. FAO Forestry Paper 153. Rome, Italy. P.23. FP2-148-versione x PDF-BASSA.indd.

лем *(карта «Лесная надземная биомасса»)*. Общий запас древесины в лесах Таджикистана оценивается примерно в 5,3 млн м³ (из них 3,5 млн м³ приходятся на арчовники). В советское время импорт древесной продукции был налажен из других регионов страны, а в настоящее время он отсутствует. Потребность в древесине 6-миллионного сельского населения значительно превышает объем разрешенной вырубки, который составляет менее 10 тыс. м3. Это приводит к незаконным рубкам, масштабы которых трудно оценить. Незаконные рубки часто происходят и на охраняемых территориях.

Акантолимон памирский

В Таджикистане не так много настоящих сомкнутых лесов. Склоны между высотами в 500–700 м и 3200–3700 м покрыты редкими лесными насаждениями, характерными для всех засушливых горных районов. Леса простираются вниз в долины только там, где есть реки, обеспечивающие постоянный источник влаги. В этих редких лесных насаждениях деревья расположены слишком далеко друг от друга, чтобы их кроны могли сомкнуться, в результате чего между ними наблюдается буйный рост кустарников и высокой травы, поэтому дистанционными методами отделить древостои от кустарниково-травянистых зарослей не получается из-за размытости переходов между ними по такому показателю как сомкнутость зеленой растительности. Из-за повсеместной фрагментированности этих лесных массивов и сильной разреженности древостоев многие ботаники предпочитают называть эти древесные насаждения Памиро-Алайским парком, рощами, открытыми или пустынными лесами, саваннами или просто группами деревьев, тем самым подчеркивая их не лесную природу[151]. В разреженных засушливых лесах древостои часто многоствольные, с густыми широкими кронами и низкорослыми стволами, мало отличимыми от зарослей кустарников. По данным Forest Landscape Integrity Index[152], все леса Таджикистана характеризуются очень слабой связанностью, за исключением арчовников на северных склонах Туркестанского хребта *(карта «Древесно-кустарниковая растительность»)*. Например, Кыргызстан показывает на порядок более высокую степень целостности своих горных лесов[153].

На большей части территории страны нижняя граница лесов поднимается до 1200–1500 м, а местами и до 2200 м. Только на юге Таджикистана нижняя граница лесов опускается до высоты в 500–700 м в виде разбросанных насаждений фисташки *(Pistacia vera)*. По мнению специалистов, 500-700 м является естественной нижней границей распространения древесной растительности, но интенсивная пастьба и рубка лесов «приподняли» эту границу до 1200 м и выше на большей части территории Таджикистана[154]. Верхние границы лесов, которые маркируются открытыми сообществами можжевельника и разными видами берез, проходят по высоте 3200–3400, иногда поднимаясь на высоту до 3700 м, в то время как отдельные кустарники можжевельника можно увидеть на Памире, на высотах до 4800 м.

Несмотря на относительно небольшую площадь и разреженность, леса Таджикистана отличаются высоким разнообразием *(карта «Породный состав лесов»)*. Пятью наиболее распространенными типами лесных экосистем являются: широколиственный мезофильный лес, жестколиственный ксерофильный светлый лес (шибляк), мелколистный горный, можжевеловый лес и тугайный лес.

Преобладают можжевеловые (арчовые) леса, занимающие 36% (150 тыс. га) от общей залесенной площади. Арчовники представлены в двух формах: древовидной и кустарниковой. Туркестанский *(Juniperus turkestanica)*, полушаровидный *(J. semiglobosa)* и зеравшанский *(J. seravshanica)* можжевельник образуют высокие древостои, которые можно посчитать лесными экосистемами. Формация из можжевельника туркестанского *(Juniperus turkestanica)* широко распространена в горах Средней Азии и по всей высокогорной местности Таджикистана на больших высотах. Она образует отдельные чистые насаждения, а также встречается в смешанных лесах. На низких высотах можжевельник туркестанский встречается в виде прямостоячих деревьев, иногда достигая 15 м в высоту, но на больших высотах принимает лежачую или стелющуюся форму, и, по формальным критериям, эти сообщества не являются лесами. Можжевеловые экосистемы отличает чрезвычайно широкая экологическая ниша. Они встречаются на подгорных полупустынях с сероземными почвами, в степных низкогорьях с богатыми черноземными почвами, в среднегорьях на горных коричневых почвах и в высокогорьях субальпийского пояса с горно-луговыми почвами. Стелющиеся формы можжевельника встречаются повсеместно, в том числе на обнаженных каменистых осыпях. Арча, или среднеазиатский можжевельник, имеет большое значение в предотвращении эрозии, защищая склоны холмов от оползней и от смыва. Основные массивы можжевельниковых лесов встречаются вдоль северных склонов Туркестанского хребта.

В Таджикистане широколиственные леса представлены орехом грецким *(Juglans regia)*, яблоней Сиверса (Malus sieversii), кленом Регеля *(Acer Regelli)*, кленом

151 Akhmadov K. (2008). Forest and forest products country profile: Tajikistan. New York and Geneva: UN, 2008. ECE/TIM/DP/46.

152 Grantham et al. (2020). Anthropogenic modification of forests means only 40% of remaining forests have high ecosystem integrity. Nat Commun 11, 5978. https://doi.org/10.1038/s41467-020-19493-3.

153 Программа ООН по окружающей среде (2025). Атлас изменений окружающей среды - Кыргызская Республика. Женева. https://wedocs.unep.org/20.500.11822/47208.

154 Запрягаева В. И. (1976). Лесные ресурсы Памиро-Алая. Наука. Ленинград. 593 с.

туркестанским *(A. Turkestanicus)* и платаном восточным *(Platanus orientalis)*. Эти леса несколько уступают другим типам в отношении биоразнообразия, насчитывая 45 видов дендрофлоры. Такие леса представляют собой очень своеобразный тип экосистем и играют исключительную роль в жизни местного населения, поскольку служат источником разнообразных дикоросов. В Лесном кодексе леса орехопромысловых зон и плодовых насаждений определены как отдельная категория охраняемых лесов. Наиболее часто встречающийся подтип этих лесов представляет собой древостои из грецкого ореха. Такие леса простираются от Гиссарского до Алайского хребтов, покрывая склоны гор Петра I, Вахша, Хазратишоха и Дарваза на высотах от 1000 до 2300 метров. Формация грецкого ореха (общей площадью в 9 тыс. га) широко распространена на хребтах Хисар-Дарвоз и в других горных районах страны, а на влажных северных склонах образует насаждения с высокой степенью сомкнутости (0,7–1,0) и высокими стволами (15–25 м). Яблоневые насаждения встречаются по всему хребту Хисар-Дарвоз и меньше – на севере Кухистони в Горно-Бадахшанской автономной области. Кленовые леса не образуют больших компактных насаждений, а чередуются с кустарниками и в верхних высотных диапазонах. Платановые формации занимают небольшую площадь на Хисар-Дарвазском хребте вдоль рек в виде густых насаждений (0,9–1,0) из высоких деревьев.

с коротким периодом зимней спячки. Полог шибляка образуют миндаль бухарский *(Amygdalus bucharica)*, фисташка настоящая *(Pistacia vera)*, волгунец крупноцветковый *(Calophaca grandiflora)*, багрянник Гриффита *(Cercis griffithii)*, каркас кавказская *(Celtis caucasica)* и другие виды деревьев. Фисташковые (общей площадью в 78 тыс. га) формации широко распространены на юго-западе страны, произрастая на склонах и в предгорьях хребтов Бабатага, Актау, Каратау, Тереклитау и Вахш. Эти редколесья из фисташки настоящей *(Pistacia vera)* в сочетании с другими древесными видами (миндалем бухарским, каркасом кавказсим и багрянником Гриффита) представляют собой ксерофильные экосистемы, характерные для самого нижнего полупустынного пояса (700–900 м над уровнем моря).

Фисташка – крайне неприхотливый вид и растет даже на скальных породах. Выше (900–1100 м) в фисташковых редколесьях появляются элементы степной растительности. Формация из миндаля бухарского Amygdalus широко распространена по всей стране, покрывая относительно большие площади на юго-западе. Как правило, этот тип лесных комплексов занимает небольшие высоты, но встречается и довольно высоко в горах, образуя отдельные чистые насаждения, хотя зачастую в сочетании с можжевельником, кленом и фисташкой. Травяной покров в этих сообществах носит эфемерный или ксерофитный характер.

Можжевельник зарафшанский

Крашенинниковия терескеновая

Жестколистные ксерофильные светлые леса, или шибляки, – это сообщества листопадных деревьев и кустарников, встречающиеся в виде разреженных насаждений. Они самые богатые в видовом отношении, насчитывая 89 видов. Насаждения шибляка хорошо приспособлены к выживанию в течение долгого сухого лета

Мелколиственные леса – это сообщества с преобладанием лиственных мезофитных (т.е. предпочитающих влажные местообитания) деревьев. Эти леса широко распространены вдоль всех горных рек и на всех хребтах, от высот в 1500 м и до верхней границы лесов (на высотах 3200–3400 м) и тоже отличаются большим биоразнообра-

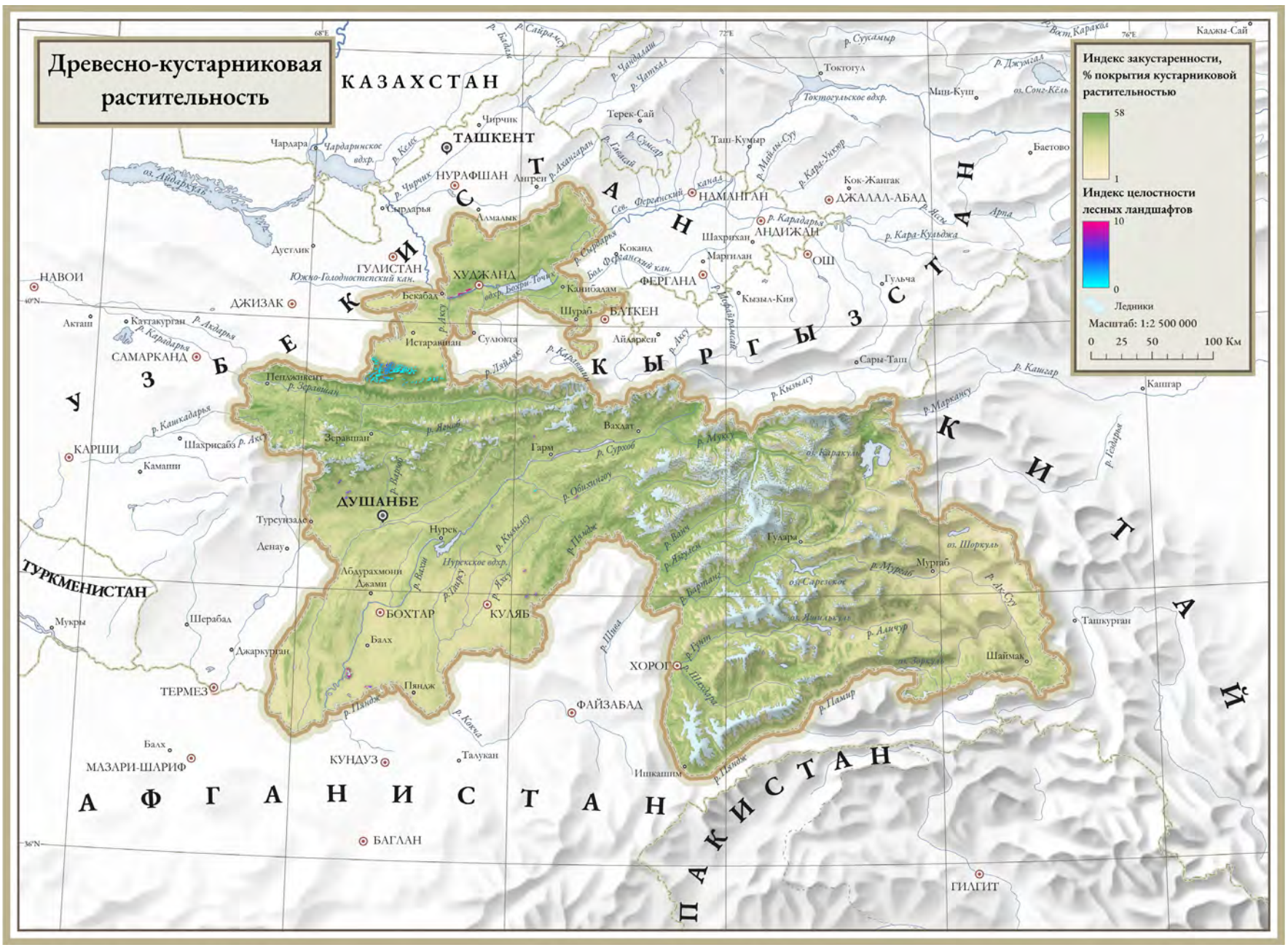
зием. Насчитывают 57 видов, 42 из которых – собственно деревья. В зависимости от высоты мелколиственные леса состоят из видов семейств березовых *(Betula)*, ивовых *(Populus)*, облепиховых *(Hippophae rhamnoides)* и маслиновых *(Fraxinus)*. Эти лесные насаждения часто подвержены внедрению разнообразных кустарников и других форм луговой растительности. Березовые рощи широко распространены среди аллювиальных лесов среднегорья Таджикистана. Они встречаются в формах чистых древостоев или образуют смешанные насаждения вместе с видами деревьев из других семейств. Всего в Таджикистане встречаются 26 видов семейства Betula. Формации из облепиховых широко распространены по всему Таджикистану в полосах горных рек, начиная с 500 м над уровнем моря и продолжаясь до высоты в 3700 м. Представители маслиновых обычно имеют форму невысокого дерева или кустарника, встречаясь исключительно на постоянно влажных участках – в основном в долинах рек. Формация из тополя памирского *(Populus pamirica)* также произрастает в виде долинных лесов и приурочена к гравийным руслам всех западных рек Памира на высоте от 2000 до 3000 м, где образует весьма плотные насаждения (0,5–0,7) и включает в себя другие виды деревьев. Формация из ясеня туркестанского *(Fraxinus potamophila)* обычно приживается на затопленных участках долин в среднегорье. Ива *(Salix)* растет в долине горных рек – в частности, на Западном Памире, на высотах ниже 3000м[155].

Тугайные леса – это сочетание густого подлеска и кустарника с массивными тростниковыми зарослями (фрагмитами) и старицами в поймах рек в засушливом субтропическом поясе. В начале XIX века в Таджикистане насчитывались около 1 млн га аллювиальных тугайных лесов, но после освоения долин под выращивание хлопка площадь тугаев сократилась на 90% – примерно до 120 тыс. га. Самый большой массив тугайных лесов (24 тыс. га) находится в государственном природном заповеднике «Тигровая Балка» в низовьях р. Вахш. Основные виды для тугаев: тростник обыкновенный *(Phragmites communis)*, дикий сахарный тростник *(Saccharum spontaneum)*, Эрианту́с равеннский *(Erianthus ravennae)*, рого́з узколи́стный *(Typha angustifolia)*, рогоз Лаксмана *(T. laxmannii)* и некоторые представители семейств осоковых *(Carex)*, сусаковых *(Butomus)* и злаковых *(Calamagrostis)*. На сильно засоленных почвах встречаются также такие соле- и солнцеустойчивые виды, как прибрежница солончаковая *(Aeluropus litoratis)* и солодка голая *(Glycyrrhiza glabra)*. Там, где уровень грунтовых вод на 1–2 метра ниже поверхности, древесный ярус представлен такими видами, как тополь разнолистный *(Populus diversifolia)* и лох узколистный *(Elaragnus angustifolia)*, а кустарники – тамариском ветвистым *(Tamarix romosissima)*, дерезой русской *(Lycium ruthenicum)*, солянколосником *(Halostachys belaneriana)* и другими видами.

155 Akhmadov, 2008.

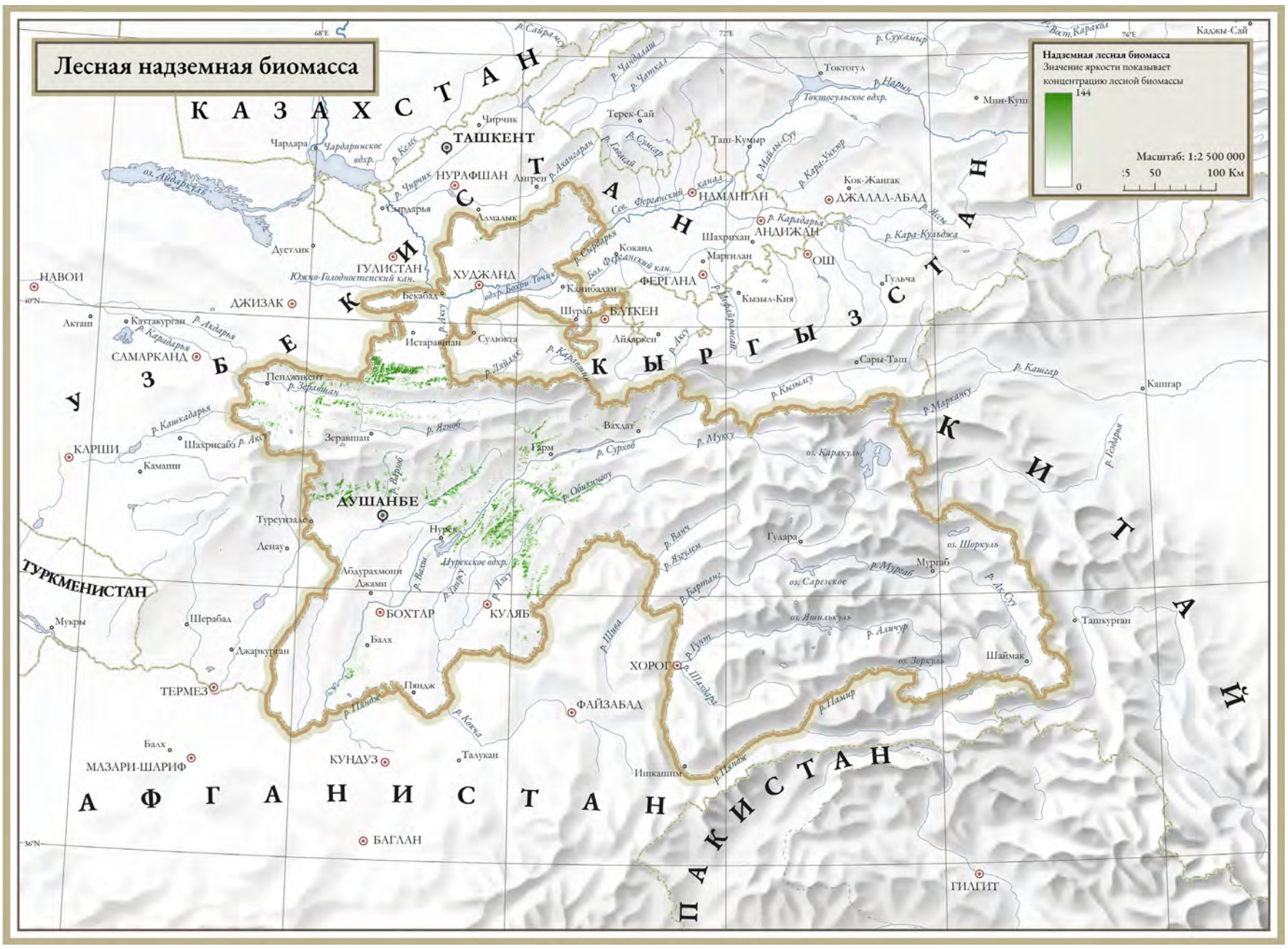
Фисташка настоящая

Озеро в Фаннских горах

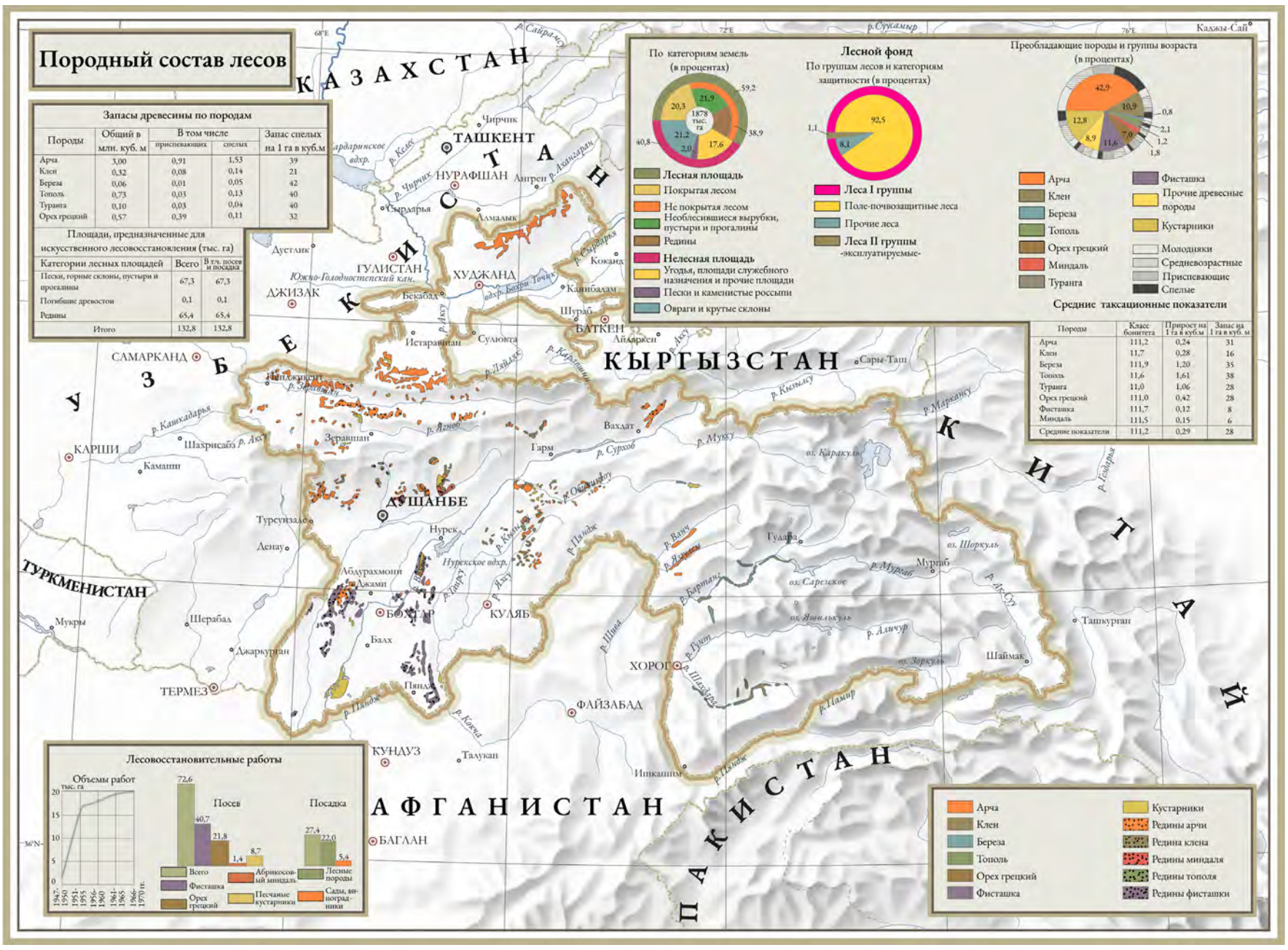


По данным Forest Landscape Integrity Index[156], рассчитанного с использованием комбинации спутниковых данных (таких как глобальные карты лесного покрова и потерь), наблюдаемых и предположительных человеческих воздействий, а также изменений лесной связности. Индекс рассчитывается в разрешении 300 м, временной охват – 2019 год.

156 Grantham et al. (2020) Anthropogenic modification of forests means only 40% of remaining forests have high ecosystem integrity. Nat Commun 11, 5978. https://doi.org/10.1038/s41467-020-19493-3



По данным ESA (2023). ESA CCI Aboveground Biomass Product v5.1 (100 m), year 2016. European Space Agency Climate Change Initiative. https://catalogue.ceda.ac.uk/uuid/21dc4d59c2a24f3a83e827e9c9a146ee и Hansen, M.C., et al. (2023). Global Forest Change v1.10 (2000–2022). University of Maryland, Google, USGS, NASA. https://earthengine.google.com/datasets/catalog/UMD_hansen_global_forest_change_2022_v1_10



Атлас лесов СССР. - Москва : 1973. - 222 с. - (Государственный комитет лесного хозяйство Совета Министров СССР. Всесоюзный Государственный проектно - изыскательный ин-т

5.3. На пути к достижению ЦУР

В Таджикистане существует ряд политических инициатив, направленных на улучшение лесопользования на основе подходов, разработанных международным сообществом. В государственной программе, принятой в 2009-м на период 2009–2019 годов, содержатся меры по защите флоры и фауны, а также по совершенствованию устойчивого лесопользования, расширению охраняемых территорий и улучшению состояния уже существующих. Эти меры были включены в действующий Лесной кодекс, принятый в 2011 году.

Таджикистан участвует в Инициативе стран Центральной Азии по управлению земельными ресурсами. Объем финансирования программы на 2006–2015 годы составил 1,4 млрд. долларов. Она направлена на решение актуальных проблем лесного хозяйства Таджикистана, Кыргызской Республики и Туркменистана. В период с 2013 по 2015 год проект ECE/FAO «Устойчивое управление лесами для зеленой экономики на Кавказе и в Центральной Азии» поддержал разработку новой стратегии развития лесного хозяйства в Таджикистане. В рамках этого проекта на семинарах, проведенных на местном уровне, была оказана методологическая поддержка развитию частного сектора на основе анализа его проблем и состояния. Идеология лесопользования в Таджикистане меняется в сторону понимания особой социальной значимости лесов, что подразумевает прямое вовлечение местных сообществ в управление лесами.

Принятая в 2015-м Боннская глобальная инициатива («Боннский вызов») призвала все страны мира к восстановлению лесных ландшафтов на площади в 350 млн га к 2030 году. В 2018-м в рамках региональной инициативы (Астанинская резолюция) страны Кавказа и Центральной Азии взяли на себя добровольные обязательства по восстановлению лесов на площади в 3 млн га к 2030 году. Таджикистан определил национальную цель по лесонасаждению на площади в 66 тыс. га с 2018 года, включая облесение 15 тыс. га на месте деградированных пастбищ и лесовосстановление на 30 тыс. га сведенных лесов. В рамках этих обязательств Таджикистану засчитываются 18 тыс. га лесов, которые были посажены в стране в период 2011–2018 годы. Цели Таджикистана представляются вполне амбициозными. Предполагается создание лесных насаждений на площади около 4,0 тыс. га в год, что несколько ниже советских темпов облесения (4,5 тыс. га в год)[157], но в 2 раза превышают масштабы лесовосстановления в стране в 2011–2018 годы. Лесопосадки в горах – дорогостоящее предприятие, один гектар в среднем обходится в 2 тыс. долл.[158]

Возможности восстановления и расширения современных лесных площадей в Таджикистане ограничены, прежде всего, суровыми климатическими условиями, что демонстрирует модель, положенная в основу соответствующей карты *(карта «Потенциал устройства лесных плантаций»)*. По некоторым литературным данным, в начале прошлого века (в 1920-е) леса могли покрывать от 16 до 25% площади Таджикистана, т.е. от 2,2 до 3,6 млн га[159], тогда как современные леса занимают 0,425 млн га. Это должно было бы свидетельствовать о катастрофиче-

157 FAO, 2007.

158 Novikova T.M. Yatimov O.R. (2011) Biodiversity of mountain ecosystems supporting the socio-economic well-being of local communities in south-eastern Tajikistan. Eds. A. Laletin, J. A. Parrotta, I. Domashov. Forest Biodiversity, Traditional Forest Related Knowledge and Sustainable Forest Management in Eastern Europe, Northern and Central Asia. IUFRO World Series Vol. 26. 45-51.

159 Pilkington et al. (2020). The first rapid forest inventory and resource use assessment of Dashtijum Nature Reserve, Tajikistan: a mixed methods approach. Oryx. 54. 1-8. 10.1017/S0030605319001170.

ском сведении лесов в советский период, но и большом потенциале лесоразведения в Таджикистане. Однако эти исторические оценки неправдоподобны. Для сравнения, в Кыргызстане, который имеет более благоприятные экологические условия для произрастания лесов, в начале прошлого века лесопокрытая площадь составляла примерно в 1,2 млн га[160], а современные леса занимают 1,19 млн га[161]. В рамках Боннской инициативы обязательства Кыргызской Республики по восстановлению лесов достигают 323,2 тыс. га., т.е. в пять раз больше, чем планируется в Таджикистане, что отражает различия в природных условиях произрастания лесов в этих странах.

В целом лесная политика страны соответствует планам ЦУР 15, считающего приоритетными следующие задачи: «защиту, восстановление наземных экосистем и их рациональное использование; устойчивое управление лесами; борьбу с опустыниванием; прекращение и обращение вспять деградации земель; остановку потери биоразнообразия». Для достижения поставленных целей предлагаются два основных индикатора прогресса.

• **ЦУР 15.1:** К 2020 году обеспечить сохранение, восстановление и устойчивое использование наземных и внутренних пресноводных экосистем – в частности, лесов, водно-болотных угодий, гор и засушливых земель – и их услуг в соответствии с обязательствами в рамках международных соглашений.

Деградация лесов, по оценкам, затрагивает около 70% площади, но это трудно подтвердить. Последний лесной кадастр проводился до 1991 года. Некоторые источники упоминали об инвентаризации, проведенной в 1998-м, однако ее завершение не подтверждено. Пространственная информация и картографические данные либо недоступны, либо устарели. Системного мониторинга лесных экосистем не существует[162]. В настоящее время для получения адекватной реальности информации о состоянии лесов необходимо завершить инвентаризацию лесов, для чего Таджикистан обладает соответствующей базой.

Сложным вопросом является даже точная оценка масштабов залесенности республики, так как большие площади заняты разомкнутыми лесами, которые можно относить или не относить к лесам. По национальной оценке, лесами заняты 421,3 тыс. га (3% территории страны). В эту площадь включают кустарниковые сообщества, занимающие площадь согласно Лесному кодексу в 54,8 тыс. га, а по другим официальным данным – 200 тыс. га[163]. Если последняя оценка верна, то лесные площади должны быть около 220 тыс. га. Близкая оценка – 215 тыс. га – имеется в докладе USAID, на который часто ссылаются как на альтернативный источник национальной статистики по лесам[164].

Примером наибольшего расхождения оценок залесенности может служить Хатлонская область. Согласно Global Forest Watch (GFW) площадь лесов (со сомкнутостью крон >10%) составляет примерно 8000 га (1% от площади области), а кустарников — 316 000 га, тогда как официальная статистика указывает 116 279 га лесной площади (14,5% от площади области), очевидно классифицируя большие территории, покрытые кустарниками, как леса[165].

160 Forestry Development and Best Practices of Forest Management in Kyrgyzstan (2018) Asia-Pacific Network for Sustainable Forest Management and Rehabilitation. China Forestry Publishing House.

161 Second National Forest Inventory in Kyrgyzstan (2022) Report on the results of NFI#2. Forest Service under the Ministry of Agriculture of the Kyrgyz Republic.

162 UNECE, 2017.

163 О Программе развития лесного сектора на 2022–2026 годы. *taj224730.pdf.

164 USAID (2001). Biodiversity Assessment for Tajikistan. http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/pnacn472.pdf.

165 Conservation and Sustainable Management of High-Value Arid Ecosystems in the Lower Amu Darya Basin. HYPERLINK «https://www.thegef.

Арчовники в Каннских горах

Дефиниция леса изменилась между двумя Лесными кодексами – 1993 и 2011 годов, – но это не нашло отражения в ежегодно публикуемых отчетах о площади лесов. В кодексе 1993 года очевидно унаследовано советское определение «леса» как «сообщества деревьев одного или многих видов, растущих близко друг к другу и образующих более или менее сомкнутые древостои, площадь которых составляет более 0,1 га». В действующем кодексе 2011 года приняты другие параметры «леса»: не менее 10% покрытия территории древесными растениями, площадью не менее 0,5 га и не менее 10 м шириной[166]. Эксперты, отмечая преимущества последней дефиниции, считают, что и на ее основе затруднительно выделить «леса»[167]. Это, видимо, объясняет отсутствие ревизии статистических данных о залесенности в официальных докладах, которые показывают практически идентичные значения площади лесов для 1990-х и 2010-х. Согласно официальной статистике площадь лесов в республике даже выросла с 380 тыс. га в 1987 году до 421, 2 тыс. га к 2016-му, т.е. почти на 10%, за счет естественного лесовозобновления (на 80%) и в меньшей степени, благодаря устройству лесных плантаций[168].

Эксперты, ссылаясь на результаты дистанционного зондирования, считают, что более реалистичные оценки лесистости в республике должны быть в разы меньше официальных цифр. Исследование на основе MODIS дает менее 1,3% территорий (186 тыс. га), покрытых лесами, в настоящее время[169]. Наименьшая оценка залесенности страны составляет 1,05% (150 тыс. га)[170]. Эти исследования также не подтверждают увеличения площади лесов в республике с 1990-х *(карта «Изменение густоты лесного покрова»)*. Ежегодные темпы обезлесения могут достигать 2%, что представляется реалистичным в контексте среднего уровня обезлесения в мире в развивающихся странах и значительного давления на лесные ресурсы в Таджикистане[171]. Один из наиболее цитируемых источников[172] предполагает суммарное сокращение лесного покрова с 3% до 1,75% от территории страны за последние 30 лет с ежегодными потерями около 7,6 тыс. га, или 2%. Таким образом, оценка сокращения лесных площадей на 2% в год представляется наиболее обоснованной так же, как оценка площади лесов, не превышающей 200 тыс. га.

ЦУР 15.2: К 2020 году способствовать устойчивому управлению всеми типами лесов, остановить обезлесение, восстановить деградированные леса и значительно увеличить лесовосстановление и лесонасаждение во всем мире. Соответствующим показателем является «Прогресс в направлении создания устойчивого лесного хозяйства», который может быть измерен набором других показателей, таких как: годовые темпы изменения площади леса; запас надземной биомассы в лесах; доля лесной территории, находящейся в пределах законодательно установленных охраняемых зон.

Прогресс в направлении создания устойчивого лесного хозяйства как основной индикатор ЦУР 15.2 трудно оценить на основании сокращения лесных площадей в силу противоречивости опубликованных данных. Тем не менее основные проблемы, которые стоят перед лесным хозяйством Таджикистана, вполне очевидны и связаны с высоким уровнем бедности населения на фоне общего дефицита лесной продукции в стране. Несмотря на почти полный охват электрическими сетями всех населенных пунктов, в городах центральное отопление имеется только в 20% жилищ, а в сельской местности оно практически отсутствует (0,4%)[173]. Более 90% сельского населения используют твердое топливо (дерево, уголь или навоз) для отопления и приготовления пищи, и почти 50% из них употребляли древесину в качестве основного топлива в 2002 году. По другой оценке, 70% населения страны зависят от древесины как основного вида топлива. В советское время импорт древесной продукции достигал 400 тыс. м³, в том числе 50 тыс. м³ топливной древесины[174]. Единственным законным внутренним источником топливной древесины является санитарная рубка и лесорубные работы, масштабы которых достигали лишь 9,2 тыс. м³ в 2009 году. В национальной статистике объем топливной древесины, заготовляемой лесхозами, составлял в среднем 6–7 тыс. м³ в 2000-е[175].

Таким образом, легальная добыча древесины составляет менее 2–3% годового спроса и менее 20% спроса на топливную древесину. В качестве источников топливной древесины используются все виды лесов, включая горные и тугайные. Крайне специфичная ситуация сложилась в Восточном Памире. Там основным источником топливной древесины являются кустарники Терескен *(Ceratoides papposa)*. Избыточный сбор кустарника привел к очень заметному исчезновению этого типа растительности во многих районах. Леса также повсеместно используются в качестве кормовой базы для домашних животных. Пастьба скота в лесах препятствует их регенерации. Это давление на леса только увеличилось с 2000 года вследствие роста поголовья скота. Поэтому в Стратегии развития лесного сектора до 2030 года правительство ставит цель снизить на треть масштабы выпаса в лесных массивах[176].

ООПТ, которые должны поддерживать строгий охранный режим для лесных экосистем, имеют ограниченное значение, так как по данным дистанционного зондирования средняя доли площади сомкнутых лесов в них не превышает 11% *(карта «Доля площади сомкнутых лесов в ООПТ») (Табл. 12)*. Эти данные показывают, что площади под сомкнутыми лесами значительно ниже, чем официальные данные о лесистости заповедников и других ООПТ. Например, в литературе приводятся данные, что площадь тугайных лесов в заповеднике «Тигровая Балка» составляет 24 тыс. га, т.е. 50% от площади этой охраняемой территории, но в некоторых источниках уточняется, что леса занимают не более 33%, так как 8 тыс. га занимают кустарники[177]. Данные дистанционного зондирования дают площадь сомкнутых лесов не более 10%, что объясняется тем, что пойменные леса имеют ленточную конфигурацию, т.е. представляют собой узкие обрамления стариц или протоков, а не образуют целостных лесных массивов, которые могут оказывать средообразующие экологические услуги.

org/sites/default/files/web-documents/10439_MFA_PIF.pdf»10439_MFA_PIF.pdf

166 Лесной кодекс Республики Таджикистан от 2 августа 2011 года № 761. Лесной кодекс Республики Таджикистан от 2 августа 2011 года № 761.

167 Rubinov I (2016). The impact of migration and remittances on natural resources in Tajikistan, Center for International Forestry Research.

168 Global forest.., 2020.

169 Yin et al. , 2017.

170 Rubinov, 2016.

171 UNECE, 2017.

172 Kirchoff J. F., Fabian A. (2010). Forestry sector analysis of the Republic of Tajikistan. Eschborn, Germany: GTZ [Deutsche Gesellshaft für Technische Zusammenarbeit].

173 National Gender.., 2016.

174 UNECE (2015). Report from the regional workshops on the process for sustainable forest management strategy development for greener economy in Tajikistan. Dushanbe.

175 FAO, 2010.

176 О Программе развития.., 2020.

177 Рахматиллоев и др. (2024) Особенности использования и охраны водных ресурсов в заповеднике «Тигровая Балка». Водные ресурсы, энергетика и экология. Душанбе. 114-120. wree-2-2024.pdf.

Виды с туристической тропы к водопаду Гусгарф в правом ущелье реки Варзоб, в Гисарском хребте

Таблица 12. Доля площади сомкнутых лесов в ООПТ по данным дистанционного зондирования

ООПТ	% площади лесных угодий в ООПТ
Тигровая Балка	9,9
Рамит	13,8
Даштиджумский	2,1
Зоркуль	0
Таджикский Национальный парк	0,04
Ширкентский историко-природный парк	8,57
Национальный парк Сари-Хосор	11,5
Алмасинский	30,0
Зеравшанский	0,21
Каратауский	0,03
Кусавлисайский	30,4
Музкульский	0,004
Нурекский	10,8
Сайвотинский	10,2
Сангворский	0,75

Основными учреждениями в лесном секторе Таджикистана, определяющим взаимодействие с местным населением, являются лесхозы, которые ответственны за охрану лесов, но в то же время функционируют как коммерческие организации, продающие лесную продукцию другим государственным учреждениям (таким как местные школы) и напрямую местным жителям. В результате происходит отчуждение местных сообществ от проблем управления лесами, поскольку между ними и лесными ресурсами стоят лесхозы, озабоченные противоречивыми задачами – контролем состояния лесов и реализацией лесной продукции. Альтернативная философия управления лесными ресурсами могла бы заключаться в признании лесов в Таджикистане частью социально-экологических систем[178]. Около 70 % населения Республики Таджикистан проживает в лесных районах и вблизи лесов. В стране практически нет лесов, которые не были бы улучшены или деградировали в результате использования человеком[179]. Таким образом, более целостный подход к охране лесных ресурсов может заключаться в совместном управлении ими со стороны государственных органов и местных сообществ, как это было уже декларировано в действующем Лесном кодексе (статья 13). В Программе развития лесного сектора на 2022–2026 годы[180] эта задача привлечения местного населения к совместному управлению лесами называется приоритетной и упоминаются несколько пилотных проектов такого рода на территории ГБАО, в фисташковых лесах Фархорского и Дангаринского районов, в широколиственных лесных массивах Ховалингского лесхоза и в зонах арчовых лесов городов и районов Пенджикента. Результаты таких проектов слишком зависят от многих местных обстоятельств, чтобы сделать однозначный вывод о перспективах этого подхода в Таджикистане *(Вставка 5)*.

Совместные инициативы по управлению лесным хозяйством должны включать гендерно-ориентированные подходы, обеспечивающие участие женщин в группах пользователей лесов и механизмах распределения выгод. Пилотные проекты должны оцениваться и с точки зрения их воздействия на средства к существованию и расширение прав и возможностей женщин. Роль женщин в управлении лесами недооценивается.

Согласно руководству по достижению ЦУР 15.2.1, прогресс в направлении создания устойчивого лесного хозяйства может быть также измерен долей лесной территории под долгосрочным лесохозяйственным планом и площадью лесов под схемой сертификации управления лесами, подтвержденной независимым образом.

178 Rubinov, 2016.
179 Там же.
180 О Программе развития.., 2020.

Доля лесных территорий, для которых есть долгосрочный план управления лесными ресурсами, составляет всего 5%[181]. В официальных отчетах наличие таких долгосрочных планов представляется отвечающим индикатору ЦУР 15.2.1, поскольку в них содержатся нормативные требования к использованию и охране лесных ресурсов и подчеркивается важность социального и культурного использования лесов местным населением. Таким образом, увеличение площади под планом управления лесами является показателем прогресса в направлении устойчивого руководства лесами.

Схема сертификации управления лесами предполагает применение международных стандартов, которые, как правило, выше тех, что установлены национальными нормативными рамками. Соответствие этим стандартам устанавливается независимыми аккредитованными организациями. Увеличение площади таким образом сертифицированных лесов является важным дополнительным показателем прогресса в направлении устойчивого управления лесным хозяйством (SFM). Данные о сертификации лесов ежегодно предоставляются в ФАО головными офисами соответствующих схем сертификации лесов. Эти показатели включают в себя площадь, сертифицированную каждой схемой, а также территории, которые сертифицированы по двум основным схемам: FSC и PEFC. На сегодняшний день в Республике Таджикистан отсутствует какая-либо сертификация лесов. База данных индикаторов ЦУР ООН уведомляет, что «в 2023 году площадь лесов, находящихся под независимой проверенной схемой сертификации управления лесами, составила 0,0 тыс. гектаров»[182].

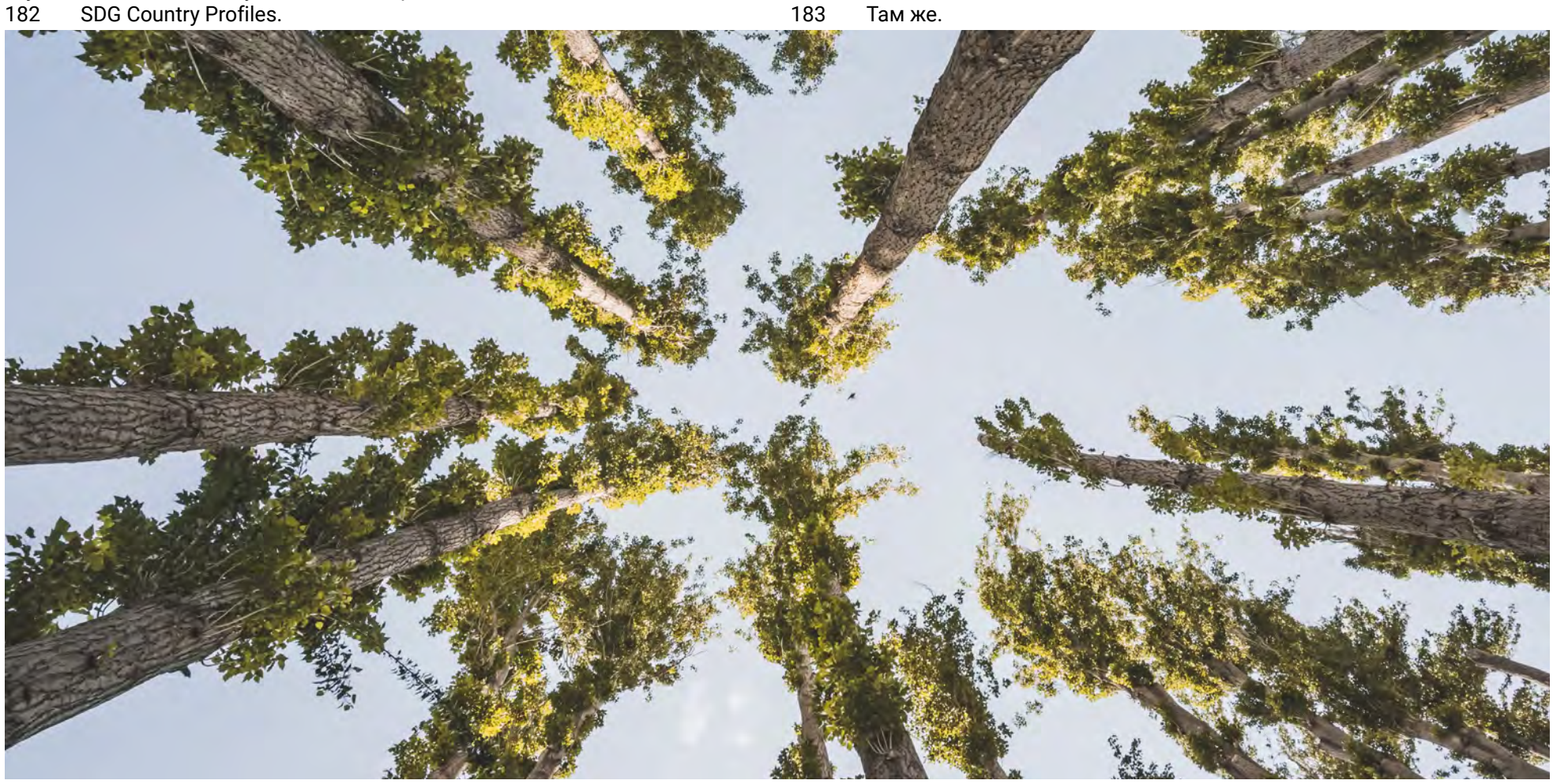
ЦУР 15.4: К 2030 году обеспечить сохранение горных экосистем, включая их биоразнообразие, с целью повышения их способности предоставлять блага, необходимые для устойчивого развития.

Основным показателем является Индекс зеленого покрытия гор (MGCI), предназначенный для измерения изменений зеленого покрова горных районов. MGCI определяется как процент зеленого покрова по общей поверхности горной территории данной страны и за данный отчетный год. В понятие «зеленый покров» входят самые различные категории ландшафтного покрова, включая леса, кустарниковые заросли, луговые сообщества, сельскохозяйственные угодья, фруктовые плантации и т.д. Снижение MGCI будет означать усиление антропогенного стресса на горные экосистемы. Рост этого показателя сопряжен с увеличением растительного покрова, возможно, связанного с программами восстановления земель, лесопосадками или лесовосстановлением. Индикатор основан на использовании Collect Earth, многочисленных изображений с очень высоким разрешением от Google Earth и Bing Maps, а также данных Landsat 7 и 8 от Google Earth Engine. Эти источники на глобальном уровне имеют точность 99%, но на национальном уровне для малых стран она ниже. В профиле страны по ЦУР ООН[183] указывается на незначительное снижение индекса в Таджикистане: с 50,8% до 49,9% в период 2000–2021 годов.

Вставка 5. Проблемы совместного управления лесами на Памире

В 2009 году Германское общество по международному лесному хозяйству (GIZ) и государственное учреждение лесного хозяйства (лесхоз) разработали и опробовали проект Совместного управления лесным хозяйством (JFM) . Практика JFM предполагала подписание подробного контракта на срок в 20 лет между лесхозом и местными жителями, которые становятся лесопользователями. Лесхоз определял годовой план заготовки, а лесопользователи должны были содержать лесной участок в хорошем санитарном состоянии и охранять его от незаконных рубок, пожаров и т.д. 70% прибыли от реализации лесной продукции должны были поступить лесопользователям, а остальные 30% являются доходом лесхоза. JFM охватывал около 2000 га государственных лесных угодий в трех районах ГБАО, что составляет 20% от фактического лесного покрова в ГБАО и около 350 домохозяйств в 40 общинах.

181 FAO (2010). Global Forest Resources Assessment Country Reports: Tajikistan. FAO, Rome, Italy. P. 378. i1757e.pdf.
182 SDG Country Profiles.
183 Там же.



Высокие тополя на закате на фоне неба в парке города Хорог в Таджикистане

Глубинные интервью, проведенные в трех деревнях, показывают очень различные ситуации в реализации JFM. Большинство жителей общины А отказались присоединиться к JFM, несмотря на полную вырубку леса в той части государственного леса, которая использовалась для зимнего выпаса скота. В советское время домашнее стадо ограничивалось 2 коровами и 10 более мелкими животными, в настоящее время ограничений по размеру частного стада не установлено. Другая часть леса была передана под контроль более зажиточным 23 хозяйствам, которым было разрешено выращивать сельскохозяйственные культуры на их лесных участках в обмен на установление строгого контроля за незаконными рубками. Многие из менее обеспеченных сельчан в общине заявили, что они хотели бы участвовать в JFM, но только в том случае, если доход будет равномерно распределен между всеми домохозяйствами.

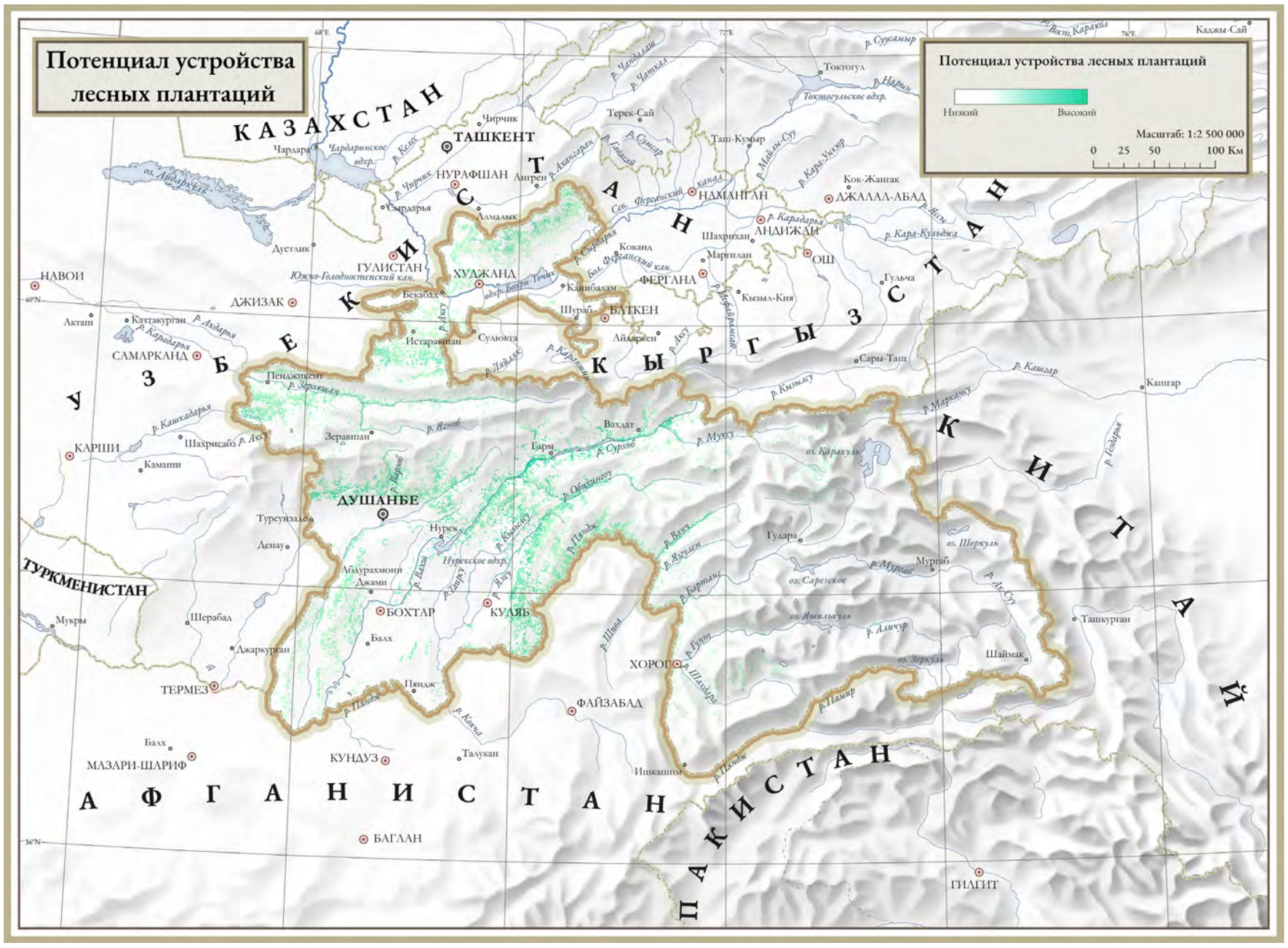
Община Б, расположенная в низовьях Ишкашимской долины, претерпела полную неудачу с внедрением JFM. Покинувшие соглашение (в 2012-м) восемь арендаторов заявили, что управление лесом там невозможно. Одной из причин является местная военная база, солдаты которой регулярно воруют дрова по ночам, так как на базе нет ни электричества, ни отопления.

Только община С выполняет свои годовые плановые показатели по рубке леса. Село расположено в верховьях Ишкашимской долины и населено народом вахи – небольшой этнической группой, говорящей на собственном языке (вахи). В деревне семеро мужчин сформировали группу управления лесным хозяйством. Община придает большое духовное значение двум рощам, ставшим местами проведения религиозных церемоний.

Что касается состояния изученных лесов, исследование показывает, что наиболее старые (досоветские) леса находятся в лучшем состоянии благодаря более благоприятным экологическим условиям и религиозным убеждениям местного населения. Леса, посаженные в советское время (с конца 1950-х годов), часто находятся в плохом состоянии.

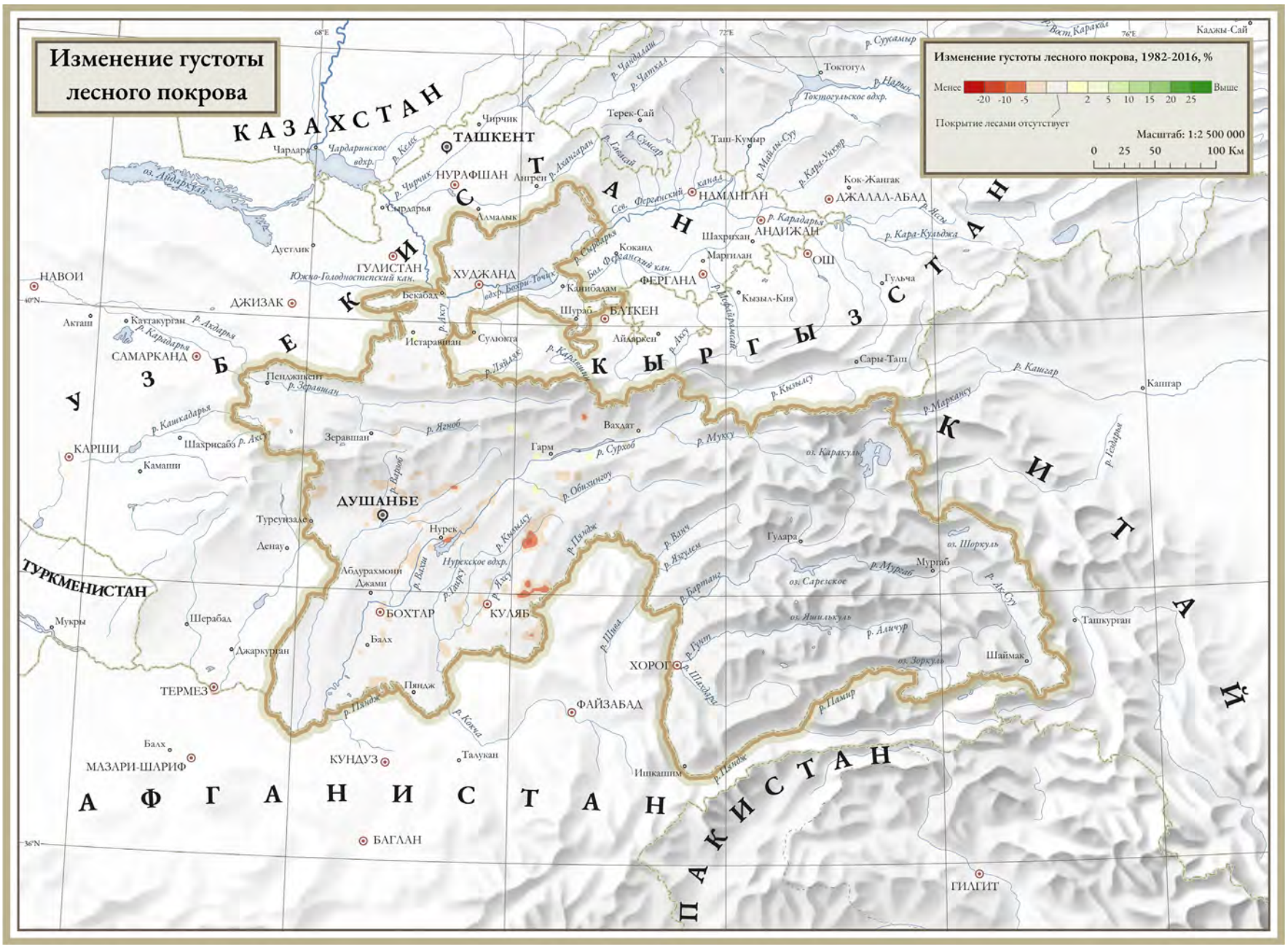
5.4. Ответные меры

- Проведение полной инвентаризации и оценки лесов в отношении их состояния и динамики за последние 30 лет как основы системы государственного мониторинга.
- Реализация на практике признания всех лесов как относящихся к первой группе, особенно на территории ООПТ, и предоставление особого статуса лесам в ведении местных общин в рамках концепции совместного управления лесным хозяйством (JFM).
- Важным шагом в деле сближения международных и национальных практик по управлению лесами может послужить сертификация лесов по любой из международно признанных схем (FSC, PEFC).
- Создание плантаций быстрорастущих деревьев для снабжения населения строительным материалом и топливом.



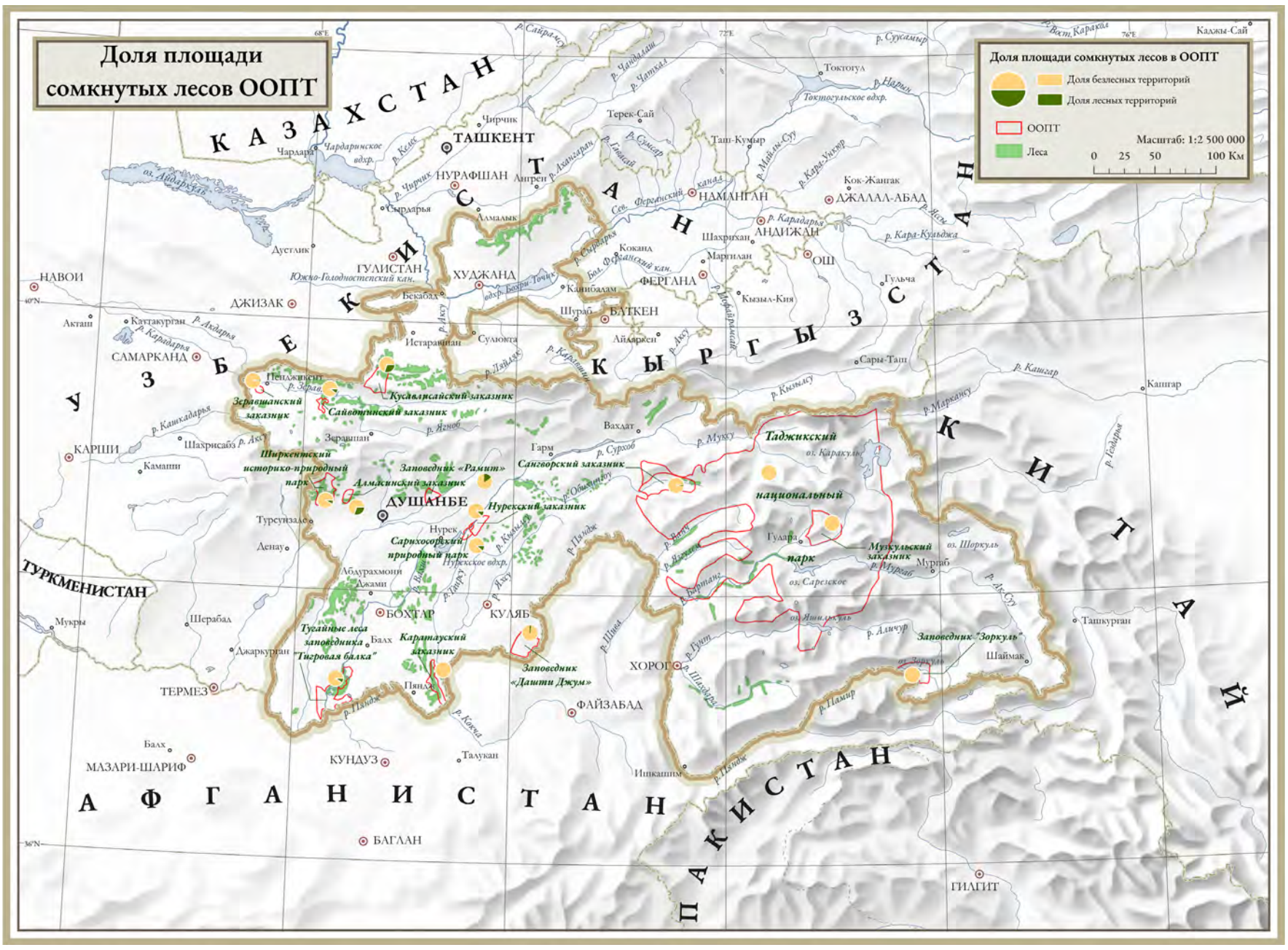
По данным Global Reforestration Map[184], полученным с использованием спутниковых снимков с пространственным разрешением 250 м. Потенциал лесовосстановления определялся путем сравнения карт потенциального и текущего лесного покрова с учетом данных о плотности населения, землепользовании и урбанизированных территориях, выделяя три категории восстановления: широкомасштабное, мозаичное и удаленное.

184 Griscom et al. (2017). Global Reforestation Potential Map. https://zenodo.org/record/883444.



На основе анализа спутниковых данных с пространственным разрешением 0.05° × 0.05° для 1982 –2016 гг. с выделением трех классов ландшафтного покрова: обрабатываемых земель, селитебных территорий и лесных площадей[185].

185 Song et al.(2018) Global land change from 1982 to 2016. Nature 560, 639–643. https://doi.org/10.1038/s41586-018-0411-9



По данным Hansen, M.C., et al. (2023). Global Forest Change v1.10 (2000–2022). University of Maryland, Google, USGS, NASA. https://earthengine.google.com/datasets/catalog/UMD_hansen_global_forest_change_2022_v1_10

Биоразнообразие

6.1. Ключевые аспекты

- Несмотря на относительно небольшую территорию, Таджикистан обладает большим спектром местообитаний – от пустынных и степных предгорных ландшафтов до альпийских лугов – с соответствующим видовым разнообразием флоры и фауны.
- В Красный список МСОП для Таджикистана включено всего 12 видов, что не отражает высокого эндемизма фауны и флоры страны.
- Страна является центром происхождения многих окультуренных культур и до сих пор насчитывает около тысячи диких сородичей этих растений.
- Таджикистан имеет наибольшую относительную площадь ООПТ в Центральной Азии, но большинство из них имеют неопределенные границы и практически не защищены от хозяйственной деятельности местного населения.

6.2. Общий обзор

Растительный и ландшафтный покров Центральной Азии в целом характеризуется разнообразием, обусловленным засушливым климатом, где любое изменение гидротермического режима в связи со сложным рельефом играет большую роль в распределении видов. В регионе присутствуют теплолюбивые флоры палеогенового и неогенового периодов, а также субтропические растения. В Центральной Азии существуют две основные экологические и геоботанические провинции – Туранская и Казахстанская, – отличающиеся климатическими и гидрологическими условиями. Туранская провинция близка к природе Ирано-Аравийской области, со свойственными ей субтропическими особенностями, в то время как Казахстанская провинция связана с умеренным климатическим поясом.

Горные системы Центральной Азии, по определению IUCN, образуют один из 36 глобальных «очагов биоразнообразия» – «Горы Центральной Азии». В этот «очаг биоразнообразия», общей площадью в 860 тыс. км² входят 7 стран: юго-восточная часть Казахстана; большие части Кыргызстана и Таджикистана; восточная часть Узбекистана; западная часть Китая; северо-восточная часть Афганистана и юго-восточная часть Туркменистана[186]. Только Таджикистан (141,1 тыс. км²) и Кыргызская Республика (199,9 тыс. км²) практически полностью находятся в границах этого мирового «очага биоразнообразия». Включение «Горы Центральной Азии» в список IUCN состоялось в 2011 году в процессе его ревизии. По формальным критериям, «очагом биоразнообразия» признается регион, в котором имеются более 1500 эндемичных растений при значительной (более 70%) потере естественных местообитаний. Помимо 1500 эндемичных видов растений, в центральноазиатском «очаге биоразнообразия» обитают 17 эндемичных видов животных, в том числе: 7 – млекопитающих, 1 – рептилий, 4 – земноводных и 5 – пресноводных рыб[187]. Несмотря на сложный высокогорный рельеф, антропогенное воздействие на растительный и животный мир Памира и Тянь-Шаня признается значительным. Из примерно 6700 видов (исключая

186 Mountains of Central Asia Biodiversity Hotspot. Ecosystem Profile (2017) Critical Ecosystem Partnership Fund. mountains-central-asia-ecosystem-profile-eng.pdf.

187 Mittermeier et al. (2011). Global biodiversity conservation: the critical role of hotspots. In Biodiversity Hotspots – Distribution and Protection of Conservation Priority Areas (eds. Zachos, F. E. & Habel, J. C.) 3–22.

низшие растения, простейших и беспозвоночных), насчитывающихся в Центральной Азии, 68 видов (1%) входят в глобальную Красную книгу IUCN как находящиеся под угрозой глобального исчезновения[188].

Среди пяти стран Центральной Азии Таджикистан имеет самую высокую плотность видов на единицу площади. В Таджикистане описаны около 23 тысяч видов флоры и фауны и 1900 видов считаются эндемиками, включая около 1000 диких сородичей культурных растений. Советский генетик Николай Вавилов определил Таджикистан как один из мировых центров происхождения культурных растений, главным образом зерновых. В настоящее время описаны более 5000 видов сосудистых растений, и 850 (17%) из них являются эндемиками, т.е. встречаются только на территории Таджикистана[189]. Это составляет 1,8% мирового разнообразия растений (животных – 0,66%) в стране, занимающей менее 0,1% от площади мировой суши.

В физико-географическом отношении территория Таджикистана отчетливо делится на 5 районов, или зон: северный, связанный с долиной р. Сырдарьи; долина р. Зеравшан с двумя обрамляемыми ее Туркестанским и Зеравшанским хребтами; горный район Дарваз в верхнем течение р. Вахш и Пяндж; юго-западный район, образованный низовьями Вахша, Пянджа и Кафирнигана, и высокогорный Памир *(карта «Природные зоны»)*. Несмотря на простоту этого районирования, оно хорошо отражает природное устройство территории Таджикистана[190]. Районы Зеравшан и Дарваз отличаются, например, по распространению в первом можжевеловых, а в последнем широколиственных лесов *(карта «Растительность»)*. Дарвазский район отличается самым мягким климатом: среднегодовая температура достигает +11 °С, среднегодовое количество осадков – 500–1500 мм. В юго-западном районе, который в геологическом отношении определенно обособляется от других районов преобладанием лессовых пород, расположены основные сохранившиеся массивы орехоплодных лесов (фисташка) *(см. карта «Геолого-инженерные условия» в разделе 8)*. Но наиболее своеобразным физико-географическим районом является Памир с его грандиозным гляциально-нивальным комплексом.

Сложное и богатое видовое разнообразие Таджикистана связано с выраженной вертикальной поясностью в распространении растений и животных, физической разобщенностью горных хребтов, широтной трансформацией климата с северо-востока на юго-запад, наличием островов реликтовых флоры и фауны и проникновением видов из окружающих регионов (Европы, Южной и Восточной Азии). Разнообразие местообитаний проявляется в большом диапазоне типов экосистем начиная от пустынь на юге Таджикистана, переходящих в степи с фрагментами лесов и редколесьем, альпийские луга и заканчивающихся на высоте более 3500 м, где доминантными комплексами являются ледники и высокогорные каменистые пустыни Памира *(карта «Ландшафты»)*. Состояние классов типов ландшафтов может быть оценено с помощью дистанционных методов – в частности, с использованием вегетационного индекса EVI *(см раздел 5.3, карта «Динамика улучшенного индекса растительности»)*. В целом, для высокогорных и среднегорных комплексов характерно отсутствие значимых трендов динамики растительности, тогда как природные комплексы низкогорий, подгорных равнин и пойм рек имеют слабовыраженный положительный тренд роста зеленой биомассы *(Табл. 10)*.

Снежный барс

Согласно используемой в Таджикистане классификации ландшафтов здесь выделяются 12 классов экосистем, два последних представляют сельскохозяйственные земли и урбанизированные территории. Выделяется также класс сорно-рудеральных экосистем, представляющий собой деградированные земли, естественные или культурные растительные сообщества, которые образованы рудеральными и инвазивными видами на месте заброшенных пастбищных или пахотных угодий. Остальные классы экосистем выделяются по комбинации высотных и растительных характеристик, в том числе выделены 2 класса лесных комплексов – среднегорные хвойно-лесные и мезофильно-лесные экосистемы[191].

Бухарский олень

Класс подгорных водных и полуводных (тугайных) экосистем. В поймах крупных рек на высотах, таких как Вахш и Пяндж, распространены тугайные леса, состоящие

188 Очаг биоразнообразия в Центральноазиатском горном регионе. Характеристика экосистем (2017). МСОП. Critical Ecosystem Partnership Fund. 230 стр. cepf.net/sites/default/files/mountains-central-asia-ecosystem-profile-rus.pdf.

189 Национальная стратегия и план действий по сохранению и рациональному использованию биоразнообразия (2003), Душанбе. 222 с.

190 Национальная стратегия.. ,2003.

191 Fifth National Report On Preservation of Biodiversity of the republic of Tajikistan (2014) Dushanbe.

из болотного тополя (туранга), облепихи, джиды, ивы, а также крупных злаков. Этот отдельный класс экосистем отличается повышенной биомассой, сравнимой с продуктивностью субтропических лесов Южной Азии. Биоразнообразие тугаев измеряется более, чем 600 видами лугово-болотистых и песчано-пустынных растений. Этот класс экосистем представляет оптимальные условия для водоплавающих видов птиц и для многих видов мигрирующих животных при условии небольшой нарушенности тугайных зарослей. Но значительная часть тугайных лесов была фрагментирована в результате реализации мелиоративных проектов в советский период. В современный период слабый тренд «позеленения» отмечается на 45% площади, занимаемой пойменными комплексами *(Табл. 13)*.

Подгорные полупустынные и пустынные экосистемы занимают не очень большие площади и приурочены к речным террасам в низовьях р. Вахш, Пяндж, Кафирниган и Сырдарья на высотах до 500 м, где осадков выпадает не более 175 мм в год. Освоение этих типов комплексов под орошаемое сельское хозяйство существенно изменило среду обитания растений и животных пустынь. Доминирующими видами растений пустыни являются солянки, саксаул песчаный и каллигонум. Полынь больше характерна для полупустынных местообитаний. Полупустынный пояс охватывает предгорные равнины и адырные холмы до 800 м на западных склонах Кураминского хребта и в Вахшской долине. Пояс служит переходной зоной к горным степям. Полупустынные комплексы являются зимними пастбищами, которые на больших площадях деградированы или трансформированы в орошаемые угодья. Тем не менее вегетационный индекс показывает скорее положительный тренд, что может быть связано и с распространением кустарниковой сорной растительности на месте сбитых пастбищ *(Табл. 13)*.

Ландшафты низкогорий, распространенные на высоте от 700–800 до 1500–2000 м, относятся к классу полусаванн. Представляют из себя горные степи, которые отличаются менее жарким климатом и более богатой растительностью по сравнению с полупустынями. Преобладают пырейно-разнотравные степи и колючие кустарники. Встречается также эфемерная растительность, активно вегетирующая в период весенних дождей. В степях доминируют ковыль, овсяница и разнотравье. Эндемизм здесь довольно высокий, присутствуют несколько видов тюльпанов и юноны.

Среднегорная степь более разнообразна, и в ней преобладают высокотравные травы, такие как ячмень луковичный, пырей средний и бородач обыкновенный. Эндемизм этого типа экосистем также высокий. В среднегорном поясе можно выделить несколько типов, поскольку территория очень обширна и разнообразна по своим условиям. Все они сформировались в результате сукцессий естественной древесной и кустарниковой растительности вследствие их активного использования в качестве пастбищ, хотя действия природных факторов также не исключены. На высотах до 1500 м степи используются в качестве круглогодичных и зимних пастбищ, и нагрузка на них растет из-за ухудшающего доступа к отдаленным пастбищам в связи с ростом населения и изменениями в договорах землеведения. По площади эти пастбища составляют всего 10% от общего пастбищного фонда страны. Тренд зеленой биомассы в этом классе экосистем не выражен *(Табл. 13)*.

Таблица 13. Оценка состояния типов ландшафтов дистанционными методами (карта «Динамика улучшенного индекса растительности»)

Тип ландшафта	Доля площади с трендом EVI (%) в 2000–2020 гг.				
	Отсутствие тренда	Сильный отрицательный тренд	Слабый отрицательный тренд	Слабый положительный тренд	Сильный положительный тренд
Равнинные (до 700 м)					
Речные поймы и дельты	19,1	3,4	17,2	45,6	14,7
Пустынные южные низменные	4,5	2,5	23,8	48,7	20,5
Пустынные южные возвышенные	6,0	3,1	25,1	51,5	14,3
Низкогорные (700–1500 м)					
Пустынные южные (пояс низкотравных саванноидов)	5,5	0,5	18,0	65,7	10,3
Пустынные южные (пояс горных степей с фрагментами аридных редколесий, лесов и кустарников)	19,5	1,0	23,5	49,5	6,5
Среднегорные (1500–3200 м)					
Полупустынные и пустынные (пояс горных полупустынь и степей)	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Высокогорные (выше 3200 м)					
Суббореальные субтропические аридные кавказские и среднеазиатские (горнолуговой пояс)	78,1	0,4	7,2	13,0	1,2
Суббореальные экстрааридные центральноазиатские (пояс высокогорных холодных пустынь)	95,8	0,0	0,4	3,2	0,6
Горные ледники и скалы	96,3	0,0	0,6	2,8	0,2

Низкогорные и среднегорные ксерофитные редколесья распространены в широком диапазоне высот от 1500 до 3000 метров и на площади до 3500 км² в горах Гиссаро-Алая и на склонах Дарвазского хребта. Этот класс экосистем образует лесостепной пояс, очерчивающий нижнюю границу распространения древесной и кустарниковой растительности на горных территориях. В результате активного выпаса на сезонных пастбищах, рубок и сенокошения было нарушено естественное возобновление орехоплодовых лесов, которые на обширных площадях (до 80%) оказались замещенными ксерофитными кустарниками. Встречаются массивы разомкнутых лесов из арчи, грецкого ореха, миндаля и фисташки, но они представляют собой скорее кустарниковые формации. Роза, карагана, кизильник и спирея являются для этих территорий типичными кустарниками и смешаны с разными видами можжевельника. Здесь встречается большое количество эндемиков растительного мира, в том числе различные виды миндаля и рябины, а фауна богата и разнообразна. Этот класс экосистем содержит диких родственников ячменя, вики, миндаля, хурмы, зизифуса, граната, винограда и др.

Саджа

Среднегорные хвойные лесные экосистемы составляют почти 50% от общей площади лесов страны. Они распространены на севере Таджикистана, в пределах Кураминского, Туркестанского и Зеравшанского хребтов. Можжевеловые леса и редколесья важны для закрепления склонов и предотвращения селей, обвалов и других опасных склоновых процессов. Три вида можжевельника являются лесообразующими: м. зеравшанский, м туркестанский и м.полушаровидный. Арчовые леса в травяном покрове могут иметь типичный полупустынный, степной и разнотравно-луговой характер. Большая часть арчовников используется в качестве летних пастбищ, что представляет серьезные угрозы для успешного возобновления этих растительных сообществ. Несмотря на большие антропогенные нагрузки на горные редколесья и леса, положительный тренд динамики биомассы в них преобладает на отрицательным, но оба тренда выражены в слабой степени *(Табл. 13)*. Высотный пояс от 1000 до 2500 м отличается от других поясов относительно благоприятными изменениями климата, которые выражаются в некотором росте среднегодовых осадков *(см. раздел 2.1.)*.

Среднегорные и высокогорные субальпийские луга приурочены к высотам в 2300–3200 м. Этот класс экосистем встречается на всех горных хребтах Таджикистана, но в виде относительно небольших участков степей с доминированием злаковых: овсяницы, ковыля и мятлика лугового. Ценозообразующими также являются осока черноцветковая, осока узкоплодная и кобрезия. Данные сообщества уязвимы к перевыпасу, в результате чего продуктивность летних пастбищ снизилась с 20–25 до 10–12 ц/га, а многие редкие виды растений выпадают. Такого рода деградация захватывает до 30% площади субальпийских лугов, а сами луга составляют по площади 54% пастбищного фонда Таджикистана.

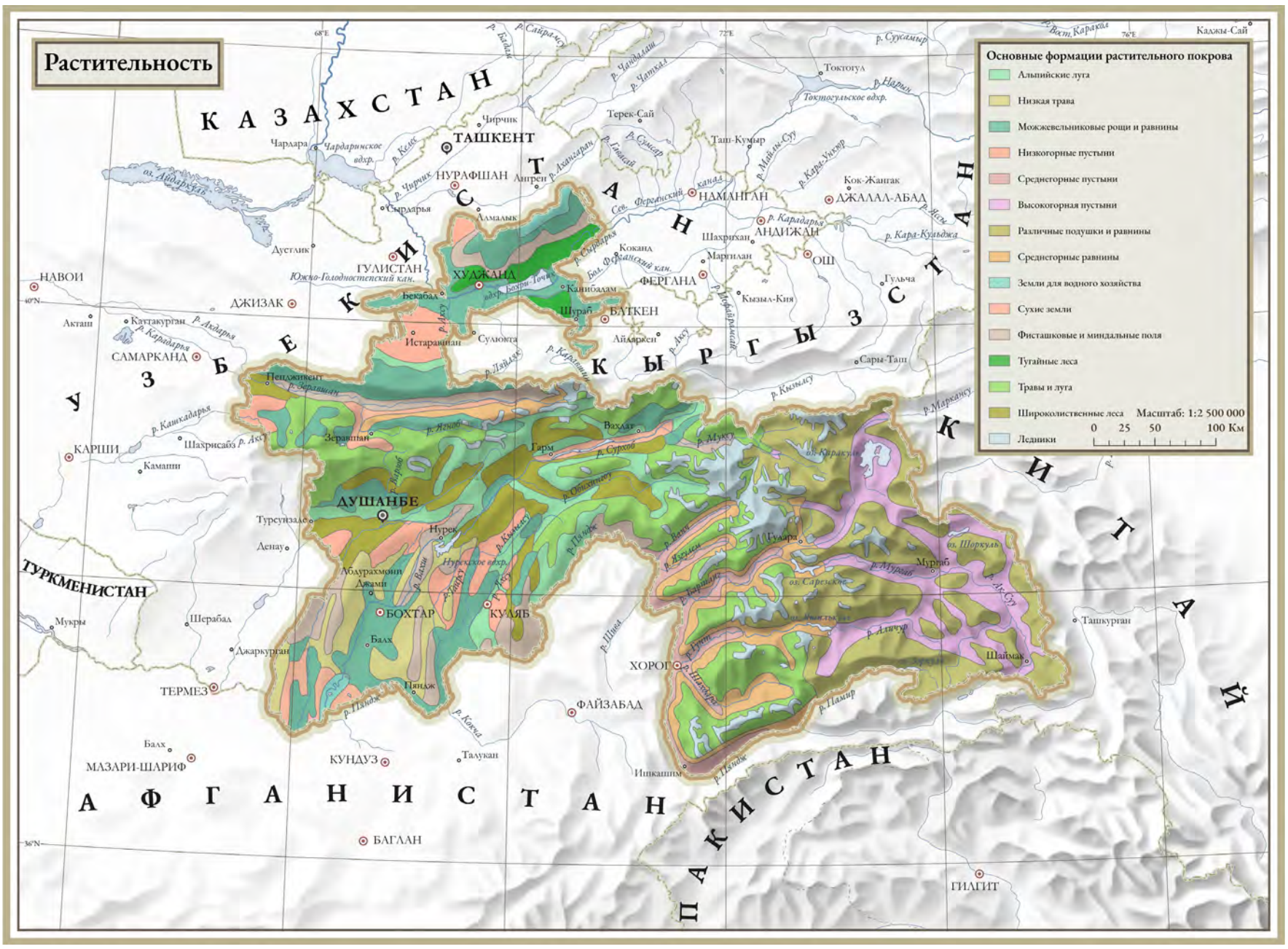
Альпийские луга располагаются на высоте 2800–3600 м, но могут встречаться и на высоте 5500 м. Видовое разнообразие этих криофитных сообществ уменьшается с увеличением высоты. Герань Регеля и котовник ножкоколосый являются доминантными видами в этих сообществах. Несмотря на удаленность от населенных пунктов, эти луга также используются как летние пастбища.

Высокогорные пустынные экосистемы занимают обширные территории Восточного и Западного Памира; фрагментарно они встречаются в долине р. Зеравшан. Они используются для летнего выпаса скота, туризма и международной охоты. Растительность состоит в основном из терескенов, полыни, аяний , ковылей. Наиболее ценными сообществами являются полынно-терескенные и лугово-степные. В них присутствуют некоторые эндемичные, редкие и исчезающие растения – бадахшанский одуванчик, памирская дезидерия и др.

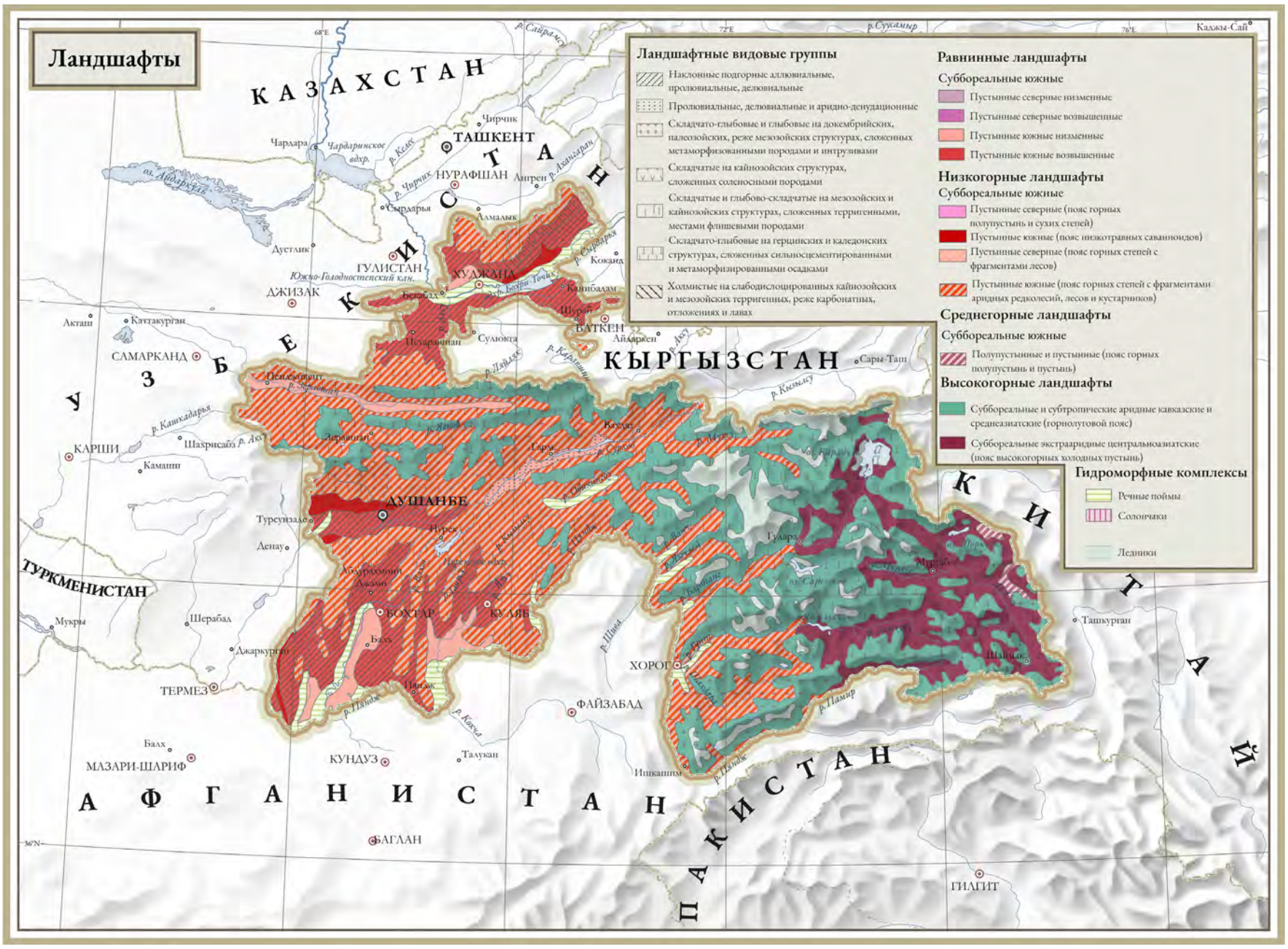
В перигляциальных каменисто-ледниковых ландшафтах произрастают 16–17 видов цветковых растений: малиновка обыкновенная, драба алтайская, вика черная, соссюрия ледниковая и др. На нижних границах этих экосистем встречаются архар, снежный барс и сибирский горный козел.

Для высокогорных ландшафтов характерно отсутствие выраженных тенденций в изменении продуктивности растительности за последние 20 лет, что можно объяснить относительной стабильностью климата высокогорья, где за последние 20 лет наблюдаются минимальные изменения большинства метеорологических показателей *(см. раздел 2.1, табл. 2)*.

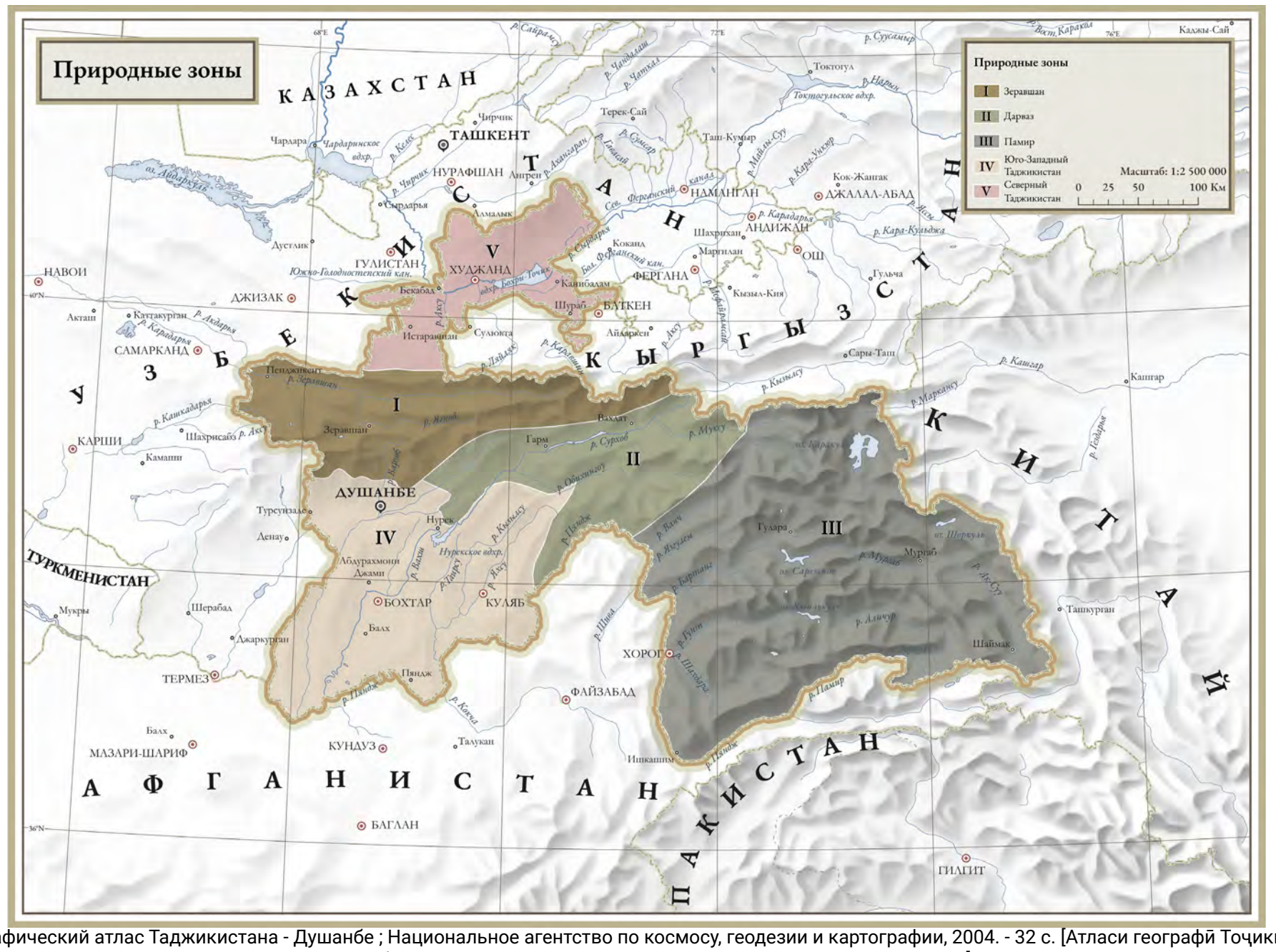
Архар



Географический атлас Таджикистана - Душанбе ; Национальное агентство по космосу, геодезии и картографии, 2004. - 32 с. [Атласи географӣ Тоҷикистон. – Душанбе: Агентии милии кайҳони, геодезӣ ва харитасозии, 2004. – 32 с.]



Ландшафтная карта СССР : для высших учебных заведений / сост. и подгот. к печати ф-кой № 10 в 1988 г. ; ред. Б. Н. Костюк ; спец. содерж. разраб. сотр. НИИ географии ЛГУ: А. Г. Исаченко, д-р геогр. наук [и др.] ; отв.ред. А. Ф. Воронина. - 1:4 000 000.



Географический атлас Таджикистана - Душанбе ; Национальное агентство по космосу, геодезии и картографии, 2004. - 32 с. [Атласи географӣ Тоҷикистон. – Душанбе: Агентии милии кайҳони, геодезӣ ва харитасозии, 2004. – 32 с.]

6.3. На пути к достижению ЦУР

Высокий приоритет вопроса сохранения биоразнообразия для Таджикистана отражен в ряде законов и нормативных актов, а также международных соглашений, подписанных правительством в постсоветский период. Таджикистан ратифицировал Конвенцию о биоразнообразии еще в 1997 году и обязался обеспечить надлежащий уровень охраны окружающей среды на своей территории. Республика Таджикистан также является участником других глобальных конвенций, связанных с биоразнообразием, таких как Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС) и Рамсарская конвенция о водно-болотных угодьях международного значения. Правительство Республики Таджикистан приняло в 2003 году Национальную стратегию и План действий по сохранению и рациональному использованию биоразнообразия страны, основной целью которых является оценка состояния биоразнообразия, развитие основ его сохранения, восстановления и рационального использования.

Национальная стратегия сохранения биоразнообразия Республики Таджикистан направлена на достижение конкретных результатов по стратегическим глобальным задачам и целевым намерениям Айти-Нагоя на среднесрочный период. Национальный центр биоразнообразия и биобезопасности (НМББ) был создан Постановлением Правительства Республики Таджикистан № 392 от 1 сентября 2003 года. Основной целью НМББ является координация осуществления Национальной стратегии и плана действий в области биоразнообразия для реализации Конвенции ООН о биоразнообразии (UNCBD) и других задач в области экологии, охраны природы и устойчивого развития. В октябре 2018 года Таджикистан ратифицировал соглашение о техническом сотрудничестве для реализации проекта «Биоразнообразие и экосистемные услуги сельскохозяйственных ландшафтов» между Министерством сельского хозяйства Республики Таджикистан и Германским обществом международного сотрудничества (GIZ).

В то же время международные организации выражают определенную озабоченность по поводу несоответствия правовой основы и противоречий внутреннего законодательства, связанных с защитой биоразнообразия[192]. Закон о рыболовстве и охране рыбных ресурсов 2013 года разрешает промысел краснокнижных видов, что было запрещено Правилами 2007 года о рыболовстве. Новый закон об охоте разрешает охоту на краснокнижные виды, несмотря на запрет, содержащийся в Законе об охране окружающей среды 2011 года. Переподчинение охраняемых территорий новому Лесохозяйственному производственному объединению при Правительстве РТ противоречит Закону 2011 года об охране окружающей среды и Закону 2011 года об особо охраняемых природных территориях. Лесное законодательство не препятствуют использованию лесов для сбора топливной древесины, дикоросов, и большая части земель Лесного фонда передана в долгосрочную аренду животноводческим хозяйствам[193]. Традиционные знания женщин пока не играют важную роль в сохранении биоразнообразия. Интеграция этих знаний в планирование природоохранных мероприятий и обеспечение участия женщин в управлении охраняемыми территориями может улучшить экологические результаты.

192 UNECE, 2017.
193 FAO, 2007.

Индикатор 15.1.2: Доля важных для наземного и пресноводного биоразнообразия участков, охваченных охраняемыми территориями, по типу экосистем, существенных для экологической политики республики.

Основным инструментов охраны биоразнообразия была и остается организация особо охраняемых природных территорий (ООПТ), хотя наряду с ней существуют и «ведомственные» (лесохозяйственные, сельскохозяйственные и др.) территории с определенным охранным режимом или экологическими ограничениями в отношении интенсивности использования или застройки *(карта «Охрана природы»)*. Система ООПТ Таджикистана в значительной степени унаследована от советской системы, высшим уровнем ООПТ являются заповедники, которые функционируют в качестве научных учреждений и имеют наиболее строгий режим, соответствующий I категории охранного режима IUCN. В последние годы произошла некоторая трансформация национальной системы в сторону включения большего количества многоцелевых территорий, таких как заказники и национальные парки. В Таджикистане в постсоветский период площадь ООПТ увеличилась на 60%, что отличает страну от других республик Центральной Азии. Общая площадь ООПТ достигла 21,58%, что значительно превышает Айти цель, но такой впечатляющий результат был получен за счет только одной охраняемой территории – Таджикского национального парка, который занимает18% территории страны.

Сеть заповедников Таджикистана включает 4 ООПТ: Тигровую Балку (49,7 тыс. га), Рамит (16,2 тыс. га), Даштиджум (19,7 тыс. га), Зоркуль (87,7 тыс. га) *(карта «Особо охраняемые природные территории»)*. Общая территория заповедников составляет менее 1,2% от территории республики.

Заповедник Тигровая Балка создан в 1938 году и является старейшим на территории Таджикистана. Он охватывает пойменные тугайные леса низовьев р. Вахш и Пяндж. Площадь заповедника – 48 тыс. га, тугаи занимают 24 тыс. га, но из них 8 тыс. га – это разреженные древостои и кустарники, а не леса[194]. В зимний период на пойменных озерах и болотах (общей площадью 11 тыс. га) останавливается множество водоплавающей и околоводной дичи (белые и черные аисты, бакланы, гуси, лебеди, кряковые утки, лысухи). Из копытных животных наиболее ценным видом является бухарский олень (хангул). Состояние экосистем заповедника полностью зависит от режима попуска воды от вышележащего каскада из 8 дамб и, поэтому, вызывает большую озабоченность экологов[195]. Еще в 1975 году была высказана идея о необходимости искусственных паводков раз в 10-15 лет для поддержания высокого уровня грунтовых вод и поступления аллювиальных наносов в «Тигровую Балку». Объем годового стока р. Вахш составляет около 20 км³, объем Нурекского водохранилища – 10,5 км³, а в низовья реки поступает не более 5-6 км³ воды. Скорое завершение проекта строительства Рогунской ГЭС (при поддержки Всемирного Банка) выше по течению от Нурекского водохранилища вносит еще большую неопределенность в ситуацию с водным балансом в бассейне. Заполнение Рогунского водохранилища потребует изъятия 1,2 км³ в год в течение 15–16 лет, что обострит конкуренцию в бассейне за воду со стороны орошаемого земледелия, расходующего в среднем около 13, 500 м³ на га. Это делает идею экологических паводков мало осуществимой.

Государственный природный заповедник Рамит (или Ромит) создан в 1959-м на высоте 1176–3195 м на южном склоне Гиссарского хребта, в верховьях р. Кафирниган для охраны и восстановления горных хвойных и широколиственных лесов. Одно из значительных достижений заповедника – создание искусственной популяции бухарского оленя. Заповедник расположен всего в 80 км от столицы республики и является местом туристической и рекреационной деятельности, что, видимо, дало основание упомянуть этот заповедник в первом национальном сообщении секретариату конвенции по биоразнообразию как «почти полностью потерявшего функции» ООПТ[196].

194 Рахматиллоев и др. (2024) Особенности использования и охраны водных ресурсов в заповеднике «Тигровая Балка». Водные ресурсы, энергетика и экология. Душанбе. 114-120. wree-2-2024.pdf.

195 Simonov E. (2025) The Survival of Tigrovaya Balka is Still in Question. World Heritage Watch Report 2025. (PDF) The Survival of Tigrovaya Balka is Still in Question. World Heritage Watch Report 2025.

196 Первое Национальное сообщение по сохранению биологического разнообразия (2003), Душанбе. 98 с.

Як на озере Каракуль на Памире в Таджикистане

Таблица 14. Представленность экорегионов в сети ООПТ Таджикистана

Экорегион	% площади ООПТ в экорегионе
Алайско-Западнотяньшанская степь	7,0
Гиссаро-Алайская лесостепь	4,2
Памирская альпийская пустыня и тундра	27,4
Памирский кустарниковый биом	36,8
Каменисто-ледниковые ландшафты Памира	74,8
Каракорум-Западное Тибетское нагорье, альпийская степь	0
Памиро-Гиндукушские альпийские луга	0
Полупустыни Карабиля и Бадгиза	11,7

Таблица 15. Представленность типов ландшафтов в сети ООПТ Таджикистана

Тип ландшафтов	% площади ООПТ в типах ландшафтов
Горные ледники и скалы	93,9
Суббореальные экстрааридные центральноазиатские (пояс высокогорных холодных пустынь)	49,7
Суббореальные субтропические аридные кавказские и среднеазиатские (горнолуговой пояс)	23,3
Пустынные южные (пояс горных степей с фрагментами аридных редколесий, лесов и кустарников)	4,7
Пустынные южные (пояс низкотравных саванноидов)	0,6
Пустынные южные возвышенные	0,003
Пустынные южные низменные	0,3
Речные поймы и дельты	1,26

Заповедник Даштиджум (Даштиджумский) был организован в 1983-м на южном склоне Дарвазского хребта для охраны типичных комплексов горных степей, арчовых и фисташковых лесов. Он поддерживает популяции мархура, снежного барса и сибирского козерога. Недавнее ботаническое обследование и социологические опросы выявили, что 78% местных жителей используют территорию заповедника для сбора диких фруктов и орехов, 88% – для сбора топливной древесины и 85% пасут скот на охраняемой территории. 92% заложенных ботанических площадок и 47% всех обследованных деревьев имели следы рубок их ветвей. Местные жители хорошо осведомлены о незаконности рубок и пастьбы скота на территории заказника[197]. Между тем на территории заповедника были обнаружены два вида деревьев из пяти, занесенных в Красный список IUCN как находящиеся в критическом состоянии: груша Коржинского и груша таджикистанская. Инвентаризация видов древесных растений на территории заповедника проводилась впервые с 1949 года.

В 2000-м был создан заповедник Зоркуль на границе с Афганистаном, в Горно-Бадахшанской автономной области. Он представляет собой высокогорные экосистемы, в том числе озеро Зоркуль, являющееся истоком р. Памир, и служит местообитанием высокогорных гнездящихся видов, таких как белоголовый гусь *(Anser indicus)* и бурая чайка *(Larus brunnicephalus)*. В Постановлении о создании заповедника особо подчеркивается строгость режима охраны, не допускающего присутствия граждан на его территории без специального разрешения, и запрет на любые формы хозяйственной деятельности, включая рекреацию и пастьбу скота[198]. Заповедник числится на балансе Лесохозяйственного производственного объединения Республики Таджикистан, что экологами рассматривается как потенциальный конфликт интересов ресурсного ведомства и целей природоохранной деятельности.

197 Pilkington et al. (2020). The first rapid forest inventory and resource use assessment of Dashtijum Nature Reserve, Tajikistan: a mixed methods approach. Oryx. 54. 1-8. 10.1017/S0030605319001170.

198 tj-zorkul.pdf.

На территории республики функционируют 13 заказников. Восемь из них имеют комплексное назначение, т.е. охраняют типы экосистем, такие как фисташковое редколесье и широколиственные леса, служащие средой обитания редких видов животных. Еще 3 заказника предназначены для охраны можжевеловых лесов, а 2 зоологических заказника созданы для предотвращения уничтожения последней популяции мархура и охраны бурого тяньшанского медведя. Общая территория заказников составляет 3,5% от территории республики.

В Таджикистане имеются три национальных парка. Таджикский национальный парк (ТНП) был создан в 1992 году и является самой крупной ООПТ в Центральной Азии. Площадь национального парка достигает 26116,74 км², что составляет 18% от общей площади Таджикистана – в этом отношении он уникален. Предшественником ТНП был Памирский заказник площадью около 5000 км2, созданный в 1977 году. ТНП находится в пределах Бадахшанской автономной области и в основном охватывает горные массивы, ледники и другие горные ландшафты. Лесные массивы здесь занимают незначительные площади (около 10 тыс. га), и заготовка леса в пределах ТНП полностью отсутствует, так как населенные пункты расположены далеко от его территории. Границы ТНП во многих местах не маркированы, и сам он слишком большой по площади, чтобы им можно было эффективно управлять. Международные экологические организации придерживаются позиции, что природоохранные территории должны иметь размеры, гарантирующие их управляемость прежде всего в отношении охраны биоразнообразия[199]. По сообщениям местной прессы, в ТНП уровень браконьерства и выпаса скота очень высокий[200]. Тем не менее в 2013 году ТНП получил статус первого в республике природного объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО.

Шеркентский историко-природный парк, напротив, занимает очень незначительную площадь, равную всего 3 тыс. га. Он расположен на южных крутых склонах

199 Очаг биоразнообразия.., 2017.

200 Karimov K. (2019). Community-based trophy hunting of Ibex and Markhor in Tajikistan. CITES & Livelihoods Case Study.

Гиссарского хребта, в зоне арчовых лесов, на большей высоте – 2500 м над уровнем моря, в 100 км от Душанбе. Границы парка имеют естественные орографические границы. Основанием для организации парка в 1991 году были уникальные находки в долине р. Ширкент: 400 следов динозавров, принадлежащих 4 родам. Один из родов получил название Ширкентазавр. Основное антропогенное воздействие связано с нерегулируемой пастьбой скота, особенно в летние месяцы при прогоне скота на летние высокогорные пастбища[201].

Сари-Хосорский природный парк, также небольшой площади в 3,8 тыс. га, был организован в 2003 году. Он расположен на склонах Вахшского хребта и простирается от 1500 м до 4000 м над уровнем моря. Парк создан для охраны широколиственных лесов, особенно массивов грецкого ореха, и имеет рекреационное значение. Парк находится всего в 200 км от столицы Таджикистана, тем не менее из-за отсутствия дорог он является малодоступным, и путь в 40 км от ближайшего населенного пункта до живописных ущелий парка может занять 5–6 часов на автотранспорте. В советское время по этой причине несколько сел было переселены из этой местности .

Оптимальность системы ООПТ может быть оценена по ее связанности и репрезентативности в отношении основных типов природных комплексов, ключевых районов биоразнообразия (KBA и IBA) и географии распространения краснокнижных видов. Связанность системы ООПТ Таджикистана оценивается в 0,47 (по шкале 0–1, где 1 – максимальная связанность), данный показатель относительно высок по сравнению с другими странами Центральной Азии[202]. Например, связанность системы ООПТ в Кыргызской Республике – 0,35.

Степень обеспеченности природоохранным режимом основных типов природных комплексов может быть оценена согласно Айти-целям, требующим распространения природоохранного режима не менее, чем на 17% площади страны. В досье секретариата UNCBD оценивается репрезентативность имеющихся ООПТ по отношению к 8 основным типам «экорегионов» Таджикистана, которые, по версии WWF, имеют особое значение для охраны мирового биоразнообразия[203]. Средняя «защищенность» экорегионов страны составляет 22,8%, что превышает Айти-показатель. Но представленность экорегионов в системе ООПТ крайне неравномерна *(карта «Экорегионы») (Табл. 14)*. Рекордная площадь ООПТ приходится на перигляциальные каменисто-ледниковые ландшафты Памира, так как они на 74,8% своей площади находятся в границах ТНП. Памирские высокогорные тундры (в национальной классификации экосистем соответствуют классу высокогорных пустынь) и высокогорный кустарниковый биом (на границе с северным Афганистаном) – два экорегиона, в которых ООПТ занимают значительные площади. В то же время два экорегиона – Памиро-Гиндукушские альпийские луга и Каракорумские альпийские луга – вовсе не имеют на своих территориях ООПТ. Лесостепные экорегионы Алайского и Гиссарского хребтов обеспечены охраняемыми территориями на 4–7% своей площади.

Такую же крайнюю неравномерность в обеспеченности охранным режимом показывают данные по типам ландшафтов *(карта «Ландшафты») (Табл. 15)*. Согласно этим данным, только самые высокогорные ландшафты обеспечены ООПТ, а среднегорные, низкогорные и равнинные ландшафты, включая речные поймы и дельты, практически не защищены природоохранным законодательством.

В международной практике основным инструментом охраны биоразнообразия служат идентификация и глобальный мониторинг (по терминологии IUCN) Ключевых районов биоразнообразия (KBA). Критерий для их выделения – регулярное присутствие видов, находящихся под угрозой глобального исчезновения, или узко энде-

201 Michel S. (2024). Mapping transboundary conservation hotspots for Central Asian mammals initiative. UNEP/CMS/CAMI/Report Draft/ Transboundary Conservation Hotspots. Almaty, Kazakhstan, 12–13 September 2024. P. 213. cms_arg-rs1_inf.2_transboundary-hotspots-study_e.pdf.

202 Aichi.., 2021.

203 Там же.

Памирская береза

мичных видов, которые имеют очень малый ареал распространения, ограниченный данным местообитанием. Всего на территории Таджикистана выделены 20 KBA, в большинстве своем представляющих собой крупные водные объекты[204]. Отсутствие детальной информации о географии и состоянии популяций видов KBA выделялось международными и национальными экспертами в основном на основании информации о присутствии краснокнижных видов, входящих в национальные списки. Это означает, что статус большинства KBA еще требует научного обоснования с точки зрения их мирового значения.

Согласно данным UNECE[205], в 2022 году средняя доля охраняемых территорий, охватывающих Ключевые районы биоразнообразия (KBA), составила 18,8%, что не является высоким показателем. Согласно досье секретариата UNCBD, только 1 KBA – бассейн оз. Каракуль, самого крупного бессточного озера Восточного Памира и страны – адекватно требованиям обеспечен природоохранным режимом, поскольку ООПТ (Таджикский Национальный парк) занимает более 98% его площади *(карта «Ключевые точки биоразнообразия»)*. 8 KBA обеспечены ООПТ на 35–57% их территорий. Например, обширный водно-болотный комплекс на стрелке, образованной слиянием р. Вахш и Пяндж, охватывается старейшим заповедником Тигровая Балка на 52,5%. Однако охраняемые территории практически отсутствуют в остальных 11 KBA. В основном это крупные водоемы: озера Рангкуль, Шоркуль, Булункуль, Яшилькуль, Друмкуль и Кайраккумское водохранлище. Большинство их входит и в список Рамсарских угодий, но нахождение этих объектов в Рамсарском списке не означает, что они обеспечены природоохранным режимом, поскольку они не входят в национальную систему ООПТ.

• **ЦУР 15.4:** К 2030 году обеспечить сохранение горных экосистем, включая их биоразнообразие, для увеличения их способности предоставлять выгоды для устойчивого развития.

Индикатор 15.4.1 разработан как доля охраняемых территорий в горных районах. Таджикистан имеет 3 млн га охраняемых территорий, или 21,58% территории страны, – это один из самых высоких показателей в мире. Почти все ООПТ расположены в горах. Площадь ТНП, который охватывает высокогорные каменисто-гляциальные ландшафты Памира, составляет 2,6 млн га. Поэтому с формальной точки зрения ЦУР 15.4. выполнена. Однако большинство горных ООПТ являются настолько обширными и обладают такими неопределенными границами, что ими невозможно эффективно управлять и поддерживать охранный режим. К тому же не все типы высокогорных экорегионов обеспечены охранным режимом *(Табл. 14)*. В настоящее время мониторинг биоразнообразия в горных экосистемах Таджикистане не осуществляется. Невозможно также систематически оценивать тенденции в состоянии популяций отдельных видов животных и растений на этих труднодоступных территориях. Существует только добровольный проект, проводимый НПО «Азбука Природы Таджикистана» (Tajikistan Nature Foundation) при поддержке правительства Германии, недавно опубликовавшей данные полевых наблюдений за популяциями крупных млекопитающих в ГБАО и демографические оценки копытных в качестве основного компонента биоразнообразия животных Таджикистана.

• **ЦУР 15.5:** Необходимо предпринять срочные и значительные действия для сокращения деградации естественных сред обитания, остановки потери биоразнообразия и к 2020 году защитить виды, находящиеся под угрозой, и предотвратить их вымирание.

Индикатор 15.5.1 использует данные Красного списка IUCN для расчета индекса, который агрегирует изменения риска вымирания по группам видов. Индекс изменяется в диапазоне от 0 до 1, где 1 означает, что все виды имеют статус в Красном списке IUCN как «не вызывающие опасения», а 0 – все виды отнесены к категории «вымерших». Индекс для Таджикистана имеет очень высокое значение – 0,99, и это – 4 позиция среди всех стран мира. Например, Узбекистан находится на 17 месте (индекс равен 0,97) и Кыргызская Республика – на 39 месте (0,89)[206]. Таджикистан применяет данный индикатор без изменений, т.е. на основе Красного списка IUCN, а не национальной Красной книги, как это было сделано, например, в Кыргызстане. Между тем различия между данными Красного списка IUCN и Красной книги Таджикистана существенны.

В первое издание Красной книги Таджикистана (1988)[207] были внесены 226 видов растений, 42 вида млекопитающих, 37 видов птиц, 21 вид пресмыкающихся и 4 вида рыб. Во втором издании национальной Красной книги (2015)[208] приводятся наименования 267 видов высших растений (5% из 5000 описанных видов) и 222 вида животных (1,7% из 13000 описанных видов), включая 44 вида млекопитающих, 43 – птиц, 31 – пресмыкающихся, 14 – рыб и 9 видов моллюсков. Список угрожаемых видов значительно пополнился со времени первого издания национальной Красной книги, что отражает прогресс в исследовании видового разнообразия в республике, а не ухудшение экологической ситуации в стране. Это сопровождалось и пересмотром рисков в отношении отдельных видов – и не обязательно в сторону более высокой оценки. Например, в первое издание Красной книги памирский архар (*Ovis ammon*) был включен как «редкий вид, резко сокращающийся в своей численности» на основании первых ограниченных полевых данных, которые экстраполировались на всю грандиозную территорию Памира (2,7 млн га) и в 3 раза превышают современные, более реалистичные оценки. Во втором издании Красной книги статус этого вида был пересмотрен в сторону понижения риска и оценивается как «уязвимый»[209].

Во втором издании Красной книги республики уже используется классификация видов согласно методики IUCN. К группе наименее угрожаемых относятся виды минимального риска (LC) и виды, близкие к переходу в группу угрожаемых (NT). В группу «находящиеся под глобальной угрозой исчезновения» входят три категории: уязвимые (VU), исчезающие (EN) и находящиеся на грани полного исчезновения (CR). Среди 44 млекопитающих, внесенных в Красную книгу, 17 видов признаются как уязвимые, 16 – как исчезающие и 9 – как находящиеся на грани полного исчезновения. Среди 43 видов птиц, внесенных в Красную книгу, 16 видов признаются как уязвимые, 23 – как исчезающие и 4 – как находящиеся на грани полного исчезновения.

204 Aichi.., 2021.

205 Average proportion of Freshwater Key Biodiversity Areas (KBAs) covered by protected areas - Sustainable Development Goals - United Nations Economic Commission for Europe (unece.org).

206 Red List Index - Sustainable Development Goals - United Nations Economic Commission for Europe.

207 Красная книга Таджикской ССР : Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений (1988). Душанбе: Дониш. 336 с.

208 Китоби сурхи Ҷумҳурии Тоҷикистон : Олами ноботот ва ҳайвонот (2015) Ш. Курбонов, А. Тошев. 2-е изд. Душанбе: Дониш.535 с. ISBN 978-9975-45-07-7.

209 Муратов Р. (2025). Кто стоит за памирской охотой? Кто стоит за памирской охотой? | Новости Таджикистана ASIA-Plus.

Эта Красная книга Таджикистана не имеет полного совпадения с Красным листом IUCN. В последнем приводятся наименования 48 видов, имеющих статус «глобально угрожаемых», включая 12 видов растений, 7 – млекопитающих, 15 – птиц, 5– рептилий и 5 – рыб. Из 7 видов млекопитающих из списка IUCN пять признаются как уязвимые и только 2 (винторогий козел и ирбис) – как исчезающие (EN). В отличие от Красной книги Таджикистана, в списке IUCN нет видов млекопитающих в категории CR. Из 15 видов птиц только 1 вид – кречетка, или степная пигалица *(Vanellus gregarius)*, – признан IUCN как находящийся в критическом состоянии (CR). Этот вид, однако, не включен в национальную Красную книгу, видимо, потому что основная популяция степной пигалицы находится в Казахстане (в бассейне р. Или) и представители этого вида редко залетают на территорию Таджикистана (всего 1 наблюдение в 2024-м)[210]. Амударьинский лопатонос *(Pseudoscaphirhynchus kaufmanni)* из семейства осетровых также в международном списке особо угрожаемых видов рыб. В национальной Красной книге этот вид имеет статус CR. Этот вид обитает в нижнем течение р. Вахш и Пяндж, что служит одним из аргументов экологов против проекта Рогунской ГЭС *(карта «Красная книга Таджикистана: рыбы»)*.

Из высших растений в списке IUCN 5 видов оцениваются как находящиеся в критическом состоянии: груша Коржинского *(Pyrus korshinskyi)*, груша таджикистанская *(Pyrus tadshikistanica)*, свидина Дарвазская *(Swida darvasica)*, боярышник Дарвазский *(Crataegus darvasica)*, боярышник ложноперистый *(Crataegus pseudoheterophylla)*[211]. В Красной книге 1988 года только два вида – свидина Дарвазская и боярышник Дарвазский – входили в список видов, находящихся под угрозой исчезновения. Во втором издании Красной книги Таджикистана, в котором числятся 26 видов высших растений в категории EN и 25 – в категории CR, имеется только один вид из списка IUCN – свидина Дарвазская.

Такое разногласие списков угрожаемых видов в Таджикистане в национальном и международном Красных списках в исследовании[212] рассматривается как типичная ситуация для стран Центральной Азии. Завышение числа и уровня угроз для популяций видов могут быть связаны с ограниченностью их распространения на данной конкретной территории, тогда как популяции могут быть вполне благополучными в границах макрорегиона или в соседних странах. Второй более серьезный фактор – отсутствие надежных данных на национальном уровне в отношении темпов сокращения популяции (критерий А в методологии IUCN), который требует опять же широкого пространственного и временного охвата для обоснованной глобальной оценки состояния вида. Но некоторые исследовали, работающие в регионе, считают, что ответственность за разногласие национальных и глобальных оценок больше лежит на международном экспертном сообществе[213]. Факт, что в Красный список IUCN включены всего 12 видов (6 CR, 3 EN и 3 VU), ими аттестуется как «поразительный» с учетом достаточно хорошей изученности биоты Таджикистана (ссылка идет на десятитомный каталог флоры Таджикской ССР, который выходил с 1957-го по 1991-й.) и высокого эндемизма фауны и флоры страны. Подчеркивается, что в других мировых «горячих точках» биоразнообразия установлено на порядок большее количество угрожаемых видов: в Италии – 108 (CR + EN+ VU), Индии – 398 и Индонезии – 481. Таким образом, низкая оценка (0,99) уровня угроз биоразнообразию в Таджикистане на основе индикатора 15.1.1 может быть пересмотрена ввиду расхождения национальных и глобальных данных о состоянии видов.

Представленная здесь серия карт о географии краснокнижных видов в Республике Таджикистан построена на данных об их местонахождениях, содержащихся во втором издании национальной Красной книги *(карта «Красная книга Таджикистана: цветковые растения», карта «Красная книга Таджикистана: лишайники», карта «Красная книга Таджикистана: птеридофиты», карта «Красная книга Таджикистана: мохообразные», карта «Красная книга Таджикистана: водоросли», карта «Красная книга Таджикистана: грибы», карта «Красная книга Таджикистана: млекопитающие», карта «Красная книга Таджикистана: птицы», карта «Красная книга Таджикистана: рептилии», карта «Красная книга Таджикистана: рыбы», карта «Красная книга Таджикистана: моллюски», карта «Красная книга Таджикистана: насекомые»)*. Эта серия показывает, что большинство видов должно охраняться ex situ, так как роль ООПТ в защите видов из категории «находящихся под глобальной угрозой исчезновения», по-видимому, весьма ограничена в силу их относительно небольших размеров и недостаточности ресурсов для осуществления строгого режима охраны. По официальным данным, только 10–15% краснокнижных видов охраняются в национальной системе ООПТ[214]. По индексу репрезентативности системы ООПТ, показывающему представленность редких видов растений, позвоночных и беспозвоночных на охраняемых территориях, Таджикистан оценивается на 29,5, где 100 баллов присуждаются при максимальном распространении режима охраны на виды, нуждающиеся в защите[215].

Для глобального мониторинга биоразнообразия ex situ предложены несколько пионерных индексов, имеющих комплексный характер и строящихся на моделях, которые еще требуют своей верификации на разных пространственных уровнях *(карта «Индекс биоразнообразия местообитаний»; карта «Биоклиматическая устойчивость экосистем»; карта «Индекс динамики местообитаний»)*. На данном этапе интерпретация этих индексов в Республике Таджикистан может быть затруднительной. В среднем по «индексу биоразнообразия местообитаний» страна оценивается на 47,40 баллов, где оценка 100 указывает на то, что в стране не наблюдалось потери или деградации среды обитания в 2000–2020 гг., а оценка 0 соответственно указывает на полную потерю среды обитания. Индекс «биоклиматической устойчивости экосистем» измеряет способность природных экосистем сохранять разнообразие видов в условиях изменения климата как функцию площади экосистемы, ее связности и целостности, и 62,1 балла, как и 34 место среди стран мира, должно свидетельствовать об относительной устойчивости Таджикистана к текущему изменению климата[216]. «Индекс динамики местообитаний» показывает степень утраты местообитаний охраняемых видов в результате изменения землепользования с 2001 года, а оценка в 87,7 из 100 баллов должно означать стабильную ситуацию и в этом отношении. Показатели Таджикистана аналогичны показателям Кыргызстана и значительно выше, чем у Узбекистана. Эта система индексов позволяет проводить

210 Sociable Lapwing - eBird.
211 IUCN Red List version 2020-1.
212 Milner-Gulland et al. (2006). Application of IUCN Red Listing Criteria at the Regional and National Levels: A Case Study from Central Asia. Biodiversity and Conservation. 15. 1873–1886. 10.1007/s10531-005-4304-5.
213 Nowak et al. (2020). Red List of vascular plants of Tajikistan – the core area of the Mountains of central Asia global biodiversity hotspot. Scientific RepoRtS https://doi.org/10.1038/s41598-020-63333-9.
214 Tajikistan – Country Profile. Main Details.
215 Protected Area Representatives & Connectedness Indices – GEO BON.
216 2024 Environmental Performance Index - Bioclimatic Ecosystem Resilience. 2024 Environmental Performance Index - Tajikistan

формальную сравнительную оценку различных стран региона. Однако примеров применения индексов на субнациональном или местном уровне в странах Центральной Азии нет.

• **ЦУР 15.7:** Предпринять срочные меры для прекращения браконьерства и нелегальной торговли защищаемыми видами флоры и фауны и решить проблемы, связанные как с предложением незаконной продукции дикой природы, так и со спросом на нее.

Имеются два индикатора для оценки прогресса в достижении ЦУР:

- 15.7.1.1: Доля видов дикой природы, которые являются объектом браконьерства или торговли, в общем числе видов соответствующих систематических групп (классов);
- 15.7.1.2: Количество разрешений, выданных на экспорт и импорт животных и растений, их частей и производных, подпадающих под Конвенцию CITES.

Нелегальная добыча редких видов животных и растений является в Таджикистане острой проблемой, которая может решаться в рамках внутреннего законодательства и международных соглашений. Республика присоединилась к Конвенции CITES только в 2015 году. Конвенция требует контроля за торговлей видами (и любыми их частями), которые перечислены в трех ее Приложениях: I – виды, находящиеся под угрозой исчезновения, торговля которыми строго ограничена; II – виды, не находящиеся под угрозой, но торговля которыми может угрожать их выживанию; III – виды, охраняемые самой страной и являющиеся объектами международной торговли.

В категорию I включен снежный барс *(Panthera uncia)*, и самый строгий контроль за экспортом этого вида обязателен для всех стран Центральной Азии (кроме Туркменистана, который не является стороной СИТЕС). По оценкам, снежный барс подвергается наибольшему риску среди стран Центральной Азии именно в Таджикистане[217], причем в большинстве случаев добыча барсов является актом мести за причиняемый ими большой урон дехканским хозяйствам (барс за один «визит» может растерзать целое стадо). Это, однако, не исключает нелегальной торговли шкурами барса, который уничтожается с целью защиты стада. В Красной книге Таджикистана и списке IUCN барс указан в категории «уязвимых» (VU).

Сокол *(Falco cherrug)* указан в Приложениях I и II во всех четырех странах региона. В Красной книге Таджикистана сокол (или туркестанский балобан) значится как «угрожаемый» вид (NT), сокращающийся в численности вид из-за незаконного отлова птиц и изъятия птенцов из гнёзд для соколиной охоты. Сокол, или балобан, является наиболее часто изымаемым видом в отчетах об изъятиях на таможенных пунктах. В апреле 2019 года была выявлена партия из 27 живых соколов, которые были вывезены из Таджикистана в ОАЭ[218].

В Приложение II включены: беркут *(Aquila chrysaetos)* широко распространённый в долинах Таджикистана, но немногочисленный и, поэтому, числящийся в категории VU в Красной книге Таджикистана, среднеазиатская черепаха *(Testudo horsfieldii)*, также отнесенная к VU, архар *(Ovis ammon)*, статус которого был пересмотрен во втором издании Красной книги с CR на VU, и бухарский урал *(Ovis vignei)*, признанный на территории Таджикистана видом, находящимся в критическом состоянии (CR) но занесенный как VU в Красный список IUCN. Архары, уриалы и другие экзотические виды, такие как мархуры *(Capra falconeri)*, среднеазиатский козерог *(Capra sibirica)* и джейраны *(Gazella subgutturosa)*, являются традиционными объектами охоты. Таджикистан являлся вторым или третьим по величине экспортером легально экспортируемых трофеев (после Российской Федерации и Кыргызстана) в период с 2010 по 2019 год, вывозя за границу в среднем 53 трофеев архаров в год, 26 – сибирского горного козла, 3 – мархуров и 2 – уриалов[219]. Но реальный уровень трофейной охоты в стране неизвестен[220]. Например, популяция джейранов почти исчезла в Таджикистане[221].

В Приложении III указаны подвиды ферулы *(Ferula czatkalensis)* и эфедры *(Ephedra strobilacea, Ephedra persica, Ephedra intermedia)*, занесенные в Красную книгу Таджикистана. Наиболее частыми нарушениями в Таджикистане является незаконный вывоз ферулы. Например, только с февраля по январь 2023 года таможенными службами Таджикистана были произведены семь изъятий смолы ферулы, общим весом около 3 тонн[222].

Борьба с браконьерством силами природоохранных инспекторов в республике затруднена из-за удаленности и малонаселенности многих горных районов. Учитывая сложность защиты охраняемых видов в таких отдаленных местностях, новым подходом может стать передача ответственности за регулирование живых ресурсов местным сообществам *(Вставка 6)*.

• **ЦУР 15.8:** К 2020 году предпринять действия по предотвращению вторжения инвазивных чужеродных видов и значительно сократить их воздействие на наземные и водные экосистемы, а также принять меры для предотвращения ограничения или уничтожения приоритетных видов.

Внимание к проблеме чужеродных видов и их инвентаризации в странах Центральной Азии появилось только в последние годы, что обуславливает неопределенность оценок в отношении доли чужеродных видов в различных систематических группах. В Таджикистане наиболее изученными группами являются позвоночные, сельскохозяйственные вредители, сорные растения и интродуцированные виды растений. Одним из наиболее опасных видов для арчовых сообществ является полупаразитический полукустарник *(Arceuthobium oxycedri)*, распространяемый мигрирующими птицами. Есть и феномен зональной инвазии видов, связанной с перегонкой скота с зимних на летние пастбища и обратно. Виды из одного высотного пояса попадают в несвойственные им местообитания, но закрепляются в них и образуют устойчивые сообщества из чужеродных засухоустойчивых растений: василька *(Centaurea)*, полыни *(Artemisia)*, мальвы *(Malvaceae)*, горечавки *(Gentiana)*, ермопсиса *(Thermopsis)*, борагинацеи *(Boraginaceae)* и др. Эти сорные растения успешно вытесняют более ценные по своим кормовым свойствам аборигенные виды. Среди инвазивных растений встречаются ядовитые виды для домашних животных: козья трава *(Galega officinalis)*, триходесма седая *(Trihodesma icanum)*, гелиотропом *(Heliotropium ellipticum)*, болиголов пятниистый *(Conium maculatum)* и другие.

217 Nowell et al. (2016). An. Ounce of Prevention: Snow Leopard Crime. Revisited. TRAFFIC, Cambridge, UK. P.72. An Ounce of Prevention: Snow Leopard Crime Revisited (PDF, 4 MB).

218 Токубек уулу и др. (2024). Оценка торговли дикими животными в Центральной Азии. TRAFFIC.

219 Токубек уулу и др. (2024). Оценка торговли дикими животными в Центральной Азии. TRAFFIC.

220 Мэллон В. (2013). Трофейная охота на виды, включенные в списки СИТЕС, в Средней Азии. Секретариат Конвенции о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС), Женева, Швейцария. 59 с.

221 Токубек уулу и др., 2024.

222 м же.

Фауна Таджикистана насчитывает в настоящее время около 50 чужеродных видов. Среди них около 30 видов являются инвазивными, в том числе 20 видов насекомых. Некоторые из них являются вредителями картофеля — колорадский жук (*Leptinotarsa desemlineata*), фруктовых деревьев — червец Комстока (*Pseudococcus comstocki*) и тля кровянная (*Eriosoma lanigerum*) и технических культур — хлопковая белокрылка (*Bemisia tabaci*). Специально интродуцированные виды представлены примерно 20 видами рыб. Из интродуцированных видов млекопитающих известна нутрия *(Myocastor coypus)*, которая была завезена и выпущена в заповедник Тигровая Балка в конце 1940-х и сейчас распространилась в низовьях почти всех рек страны. Ондатра *(Ondatra zibethica)* появилась в 1950-е из Ферганской долины и освоила оросительные системы. Норвежская (серая) крыса *(Rattus norvegicus)* проникла в Таджикистан в начале 1980-х вследствие кампании по освоению целинных земель в Казахстане в 1960- е.

Вопрос чужеродных видов в стране не урегулирован на должном уровне национальным законодательством. Несколько очень общих положений на этот счет можно найти в Законе «Об использовании и охране растительного мира» (ст. 25 и 26, 2004) и в Законе «О карантине растений» (2001), которыми должны руководствоваться организации, занимающиеся интродукцией и акклиматизацией различных растений. Карантинная служба растений Министерства сельского хозяйства Республики Таджикистан осуществляет государственный контроль в области чужеродных видов животных. Его деятельность регулируется Законом «О ветеринарии» (1996) *(статья 3)* и «О карантине растений» (2001) *(статья 8)*. Таджикистан также является участником ряда международных соглашений в этой области, в частности: Соглашения «О сотрудничестве между правительствами государств СНГ в области карантина растений» от 13 ноября 1992 года; Единым для государств СНГ «Перечнем объектов карантина» от 13 ноября 1992 года[223].

Вставка 6. Охрана живой природы местными общинами

Среднеазиатский козерог *(Capra sibirica)* и мархур *(Capra falconeri)* – дикие козы обитаемого Памира – представляют ценность в первую очередь как охотничьи трофеи и являются объектом охоты в ряде стран Центральной Азии, в том числе в Таджикистане. С 2008 года эти виды управляются и охраняются местными группами, называемыми «консервациями» (the conservancies)[224]. Группы были созданы общественными НПО или обществами с ограниченной ответственностью при поддержке Ассоциации природоохранных организаций Таджикистана (ANCOT) и Правительства Германии (через GIZ), Panthera и других. Поскольку два вида населяют разные горные пояса, они находятся в ведении отдельных заповедников (за единственным исключением). В настоящее время восемь консерваций (аналог заказников) управляют примерно 300000 га с перспективой расширения этой территории примерно на 120000 га и созданием шести других.

В соответствии с установленными государственными квотами, составляющими максимум 1–2% от популяции этих видов, разрешенная добыча горных козлов в каждой консервации ограничена 5–10 особями в год (при популяции, находящейся под контролем всех консерваций, примерно в 2500 особей). Желающие платят примерно от 4500 до 12000 долл. США за охоту, а «консервации» получают не менее 4 000 долл. США. Чистая прибыль консерваций составляет около 2000 долл. США в год, из которых 30% были инвестированы в социальные проекты на благо местного сообщества (ремонт сельских школ, строительство гидроэлектростанций и т.д.). Квота на добычу мархура утверждена в размере 2–4 трофеев, что может принести «консервациям» прибыль в 5000 долл. США в год. Консервации обеспечивают около 300 рабочих мест в отдаленных районах Таджикистана для бедных местных общин, где очень мало возможностей для трудоустройства. Дополнительная выгода касается гендерных аспектов: занятость и расширение прав и возможностей женщин в охране дикой природы увеличивается, а число женщин-рейнджеров медленно, но растет.

Исследования показывают, что консервации контролируют 2500 среднеазиатских козерогов и 2000 мархуров, что составляет около 15% от национальной популяции первых и 80–90% от современной популяции последних. Популяция козерогов в Таджикистане оценивается примерно в 18000 особей, причем более 50% ареала обитания козерога не охраняется ни на государственных охраняемых территориях, ни на частных/общинных охотничьих угодьях. Более того, даже на охраняемых территориях уровень браконьерства ради мяса и выпаса скота приводит к сокращению популяций и фрагментации среды обитания. Например, в Таджикском Национальном парке (охватывающем около 30% ареала обитания козерога) уровень браконьерства и выпаса скота, по сообщениям прессы, очень высок. По контрасту: в консервации Парчам в районе Равмеддара (Рушанский район) популяция козерога в 2009 году составляла 251 особь, в то время как последнее обследование в декабре 2018-го показало наличие 524 особей. В 1997 году в Таджикистане насчитывалось менее 350 мархуров. Несмотря на то, что в начале 1970-х для защиты мархура были созданы Даштиджумский заповедник и Даштиджумский заказник, вырубка топливного дерева, нерегулируемый выпас скота и браконьерство оставались обычными явлениями и угрожали популяции мархура. С момента создания в 2005-м первых местных консерваций в окрестностях заповедника и заказника Даштиджум популяция мархура быстро восстановилась до более, чем 1000 особей, причем примерно 80% из них находятся на территории консерваций (данные 2012 года).

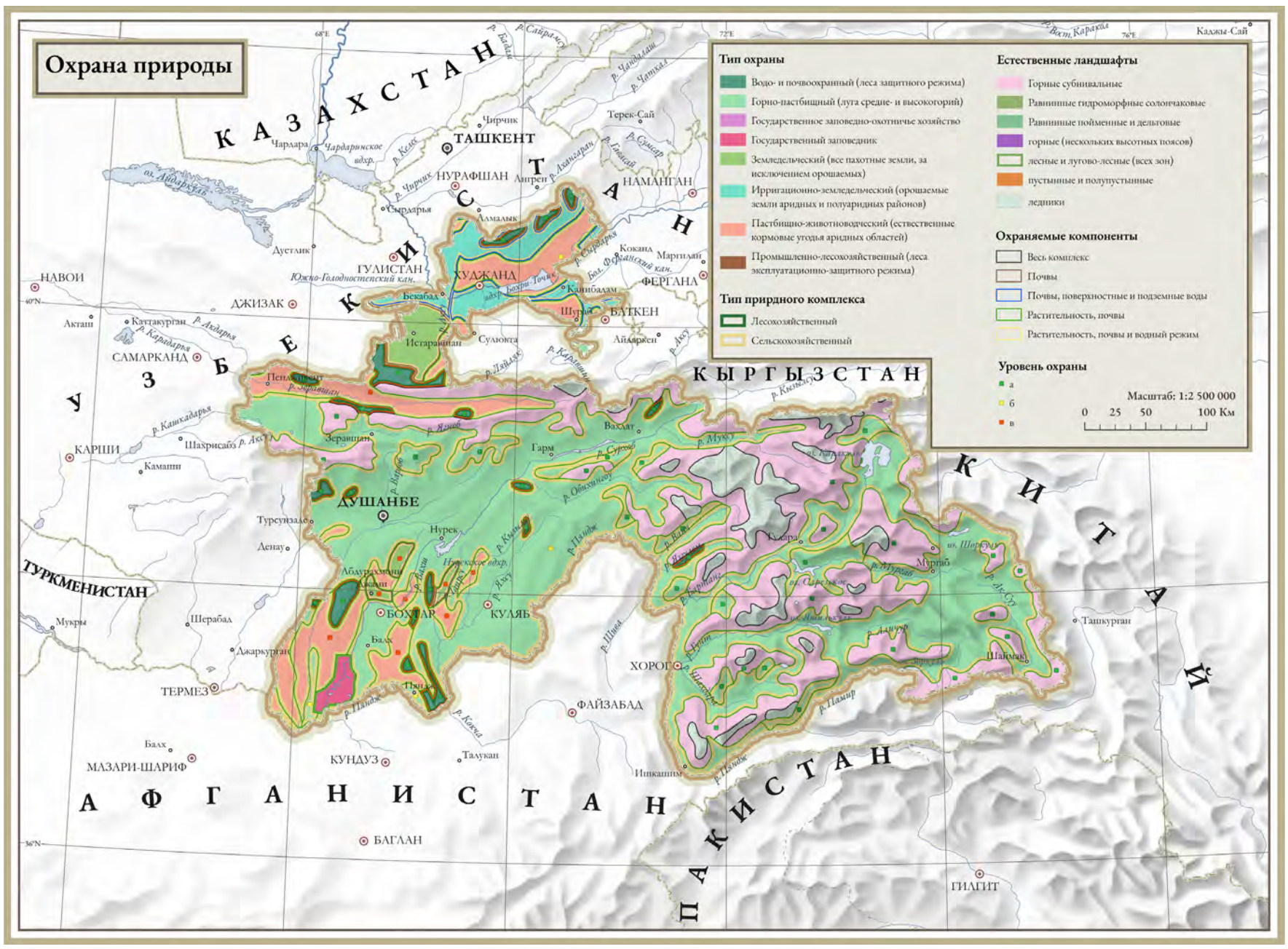
6.5. Ответные меры

- Организация системы мониторинга биоразнообразия, соответствующей международным стандартам.
- Гармонизация внутреннего законодательства, относящегося к проблемам охраны биоразнообразия.
- Демаркация границ ООПТ и усиление режима их охраны.
- Расширение опыта охраны промысловых видов животных местными сообществами.

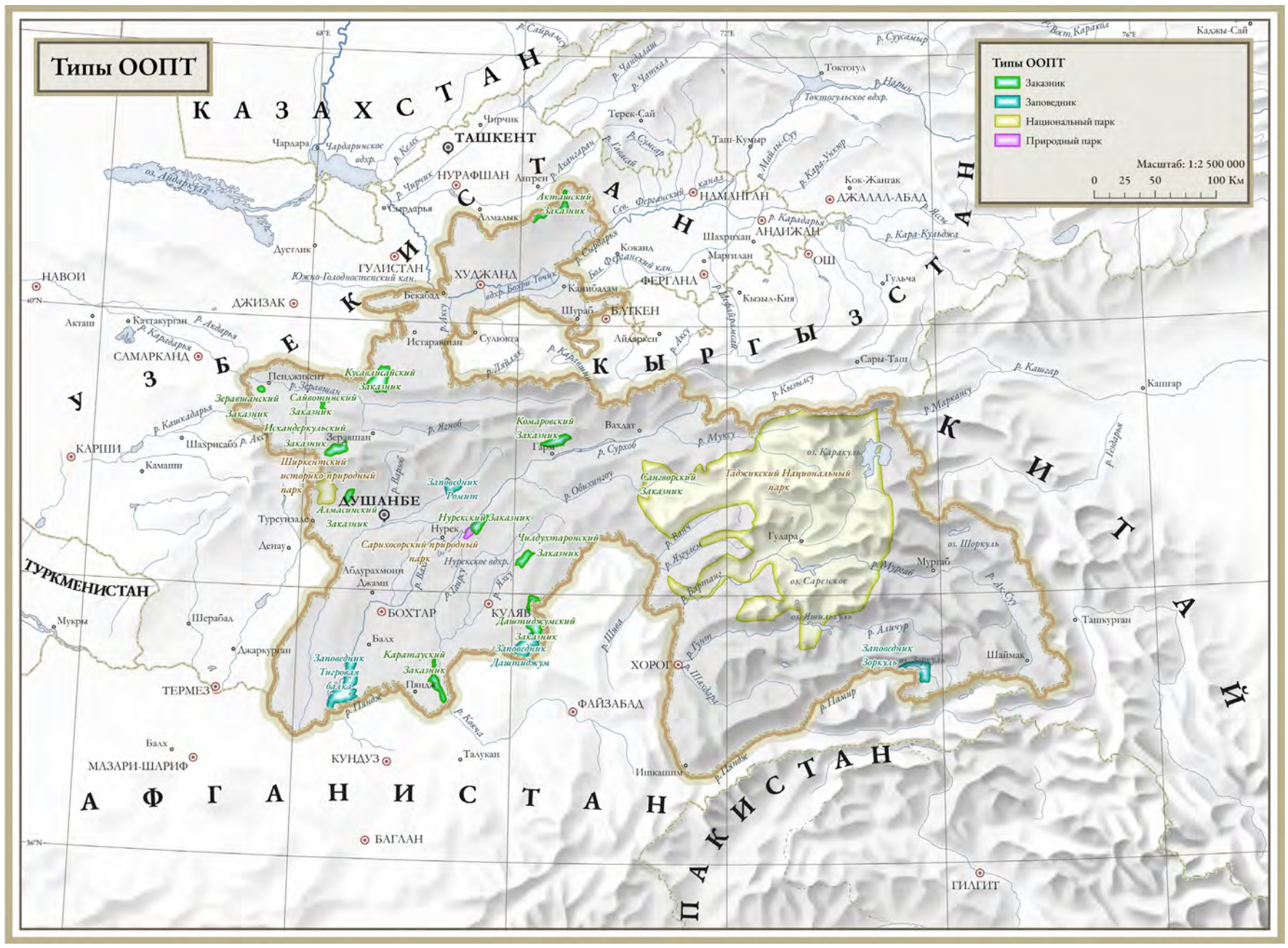
223 Second National Report on biodiversity conservation in Tajikistan (2005). N.Safarov and others. National Biodiversity and Biosafety center. Dushanbe. P. 116.

224 Karimov K. (2019). Community-based trophy hunting of Ibex and Markhor in Tajikistan. CITES & Livelihoods Case Study.

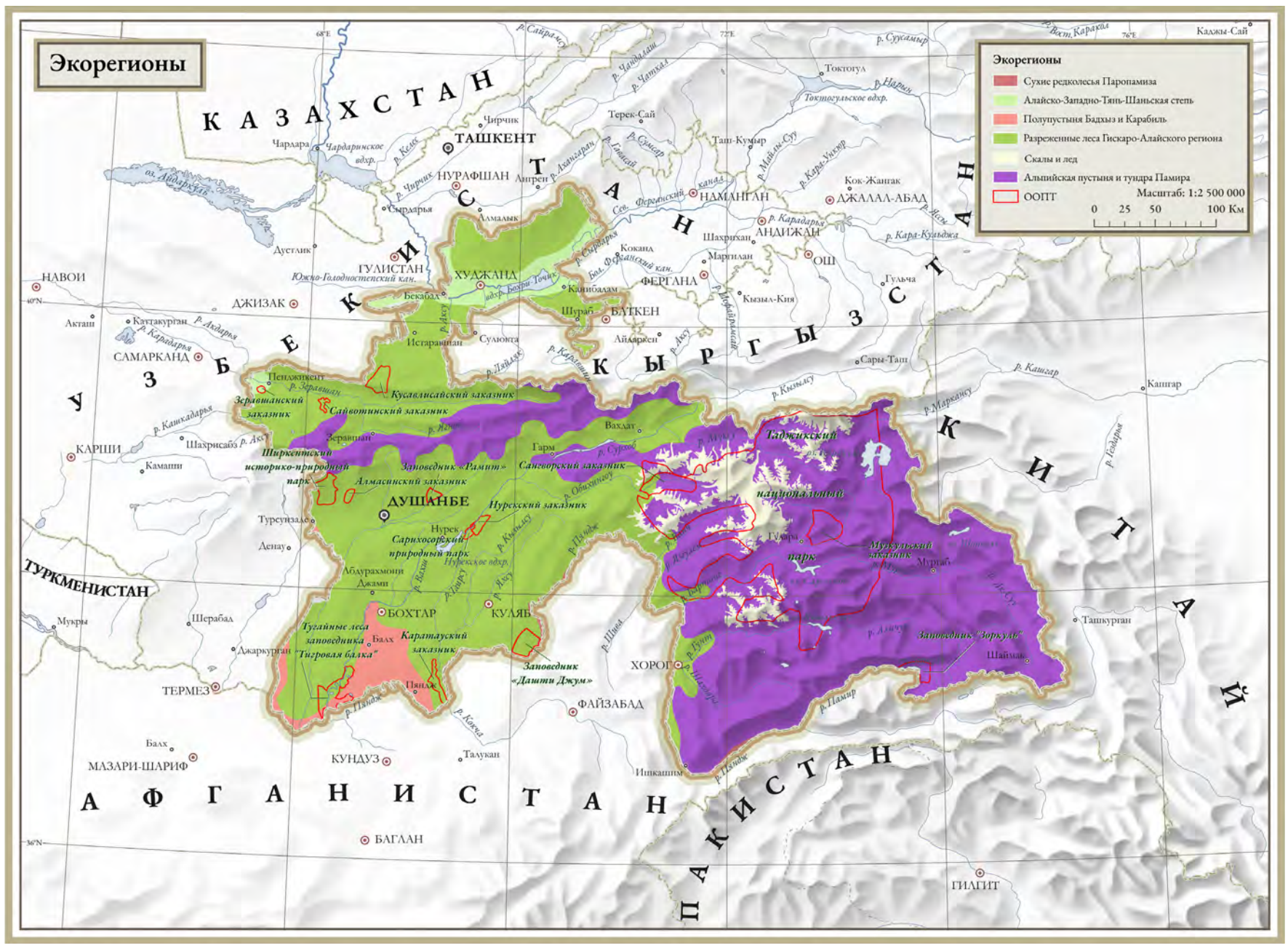
Длиннохвостый или красный сурок



Карта «Охрана природы СССР». 1 : 4 000 000, ГУГК, 1989. Методические указания по картам для высших учебных заведений. Охрана природы СССР [М. 1: 4000 000 / Разд. написаны С.Е. Сальниковым и др.]. — 1989. — 66 с

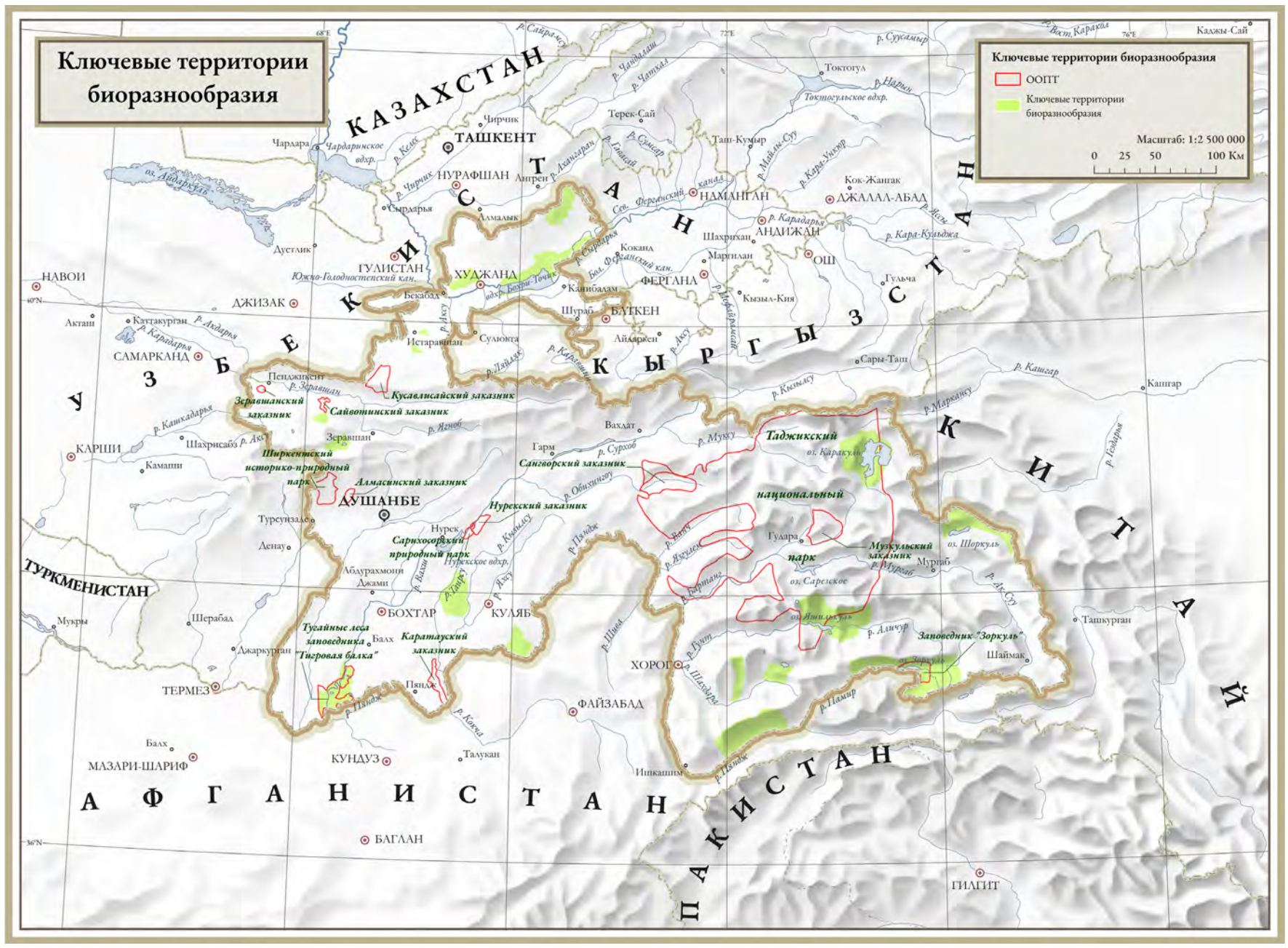


World Database on Protected Areas



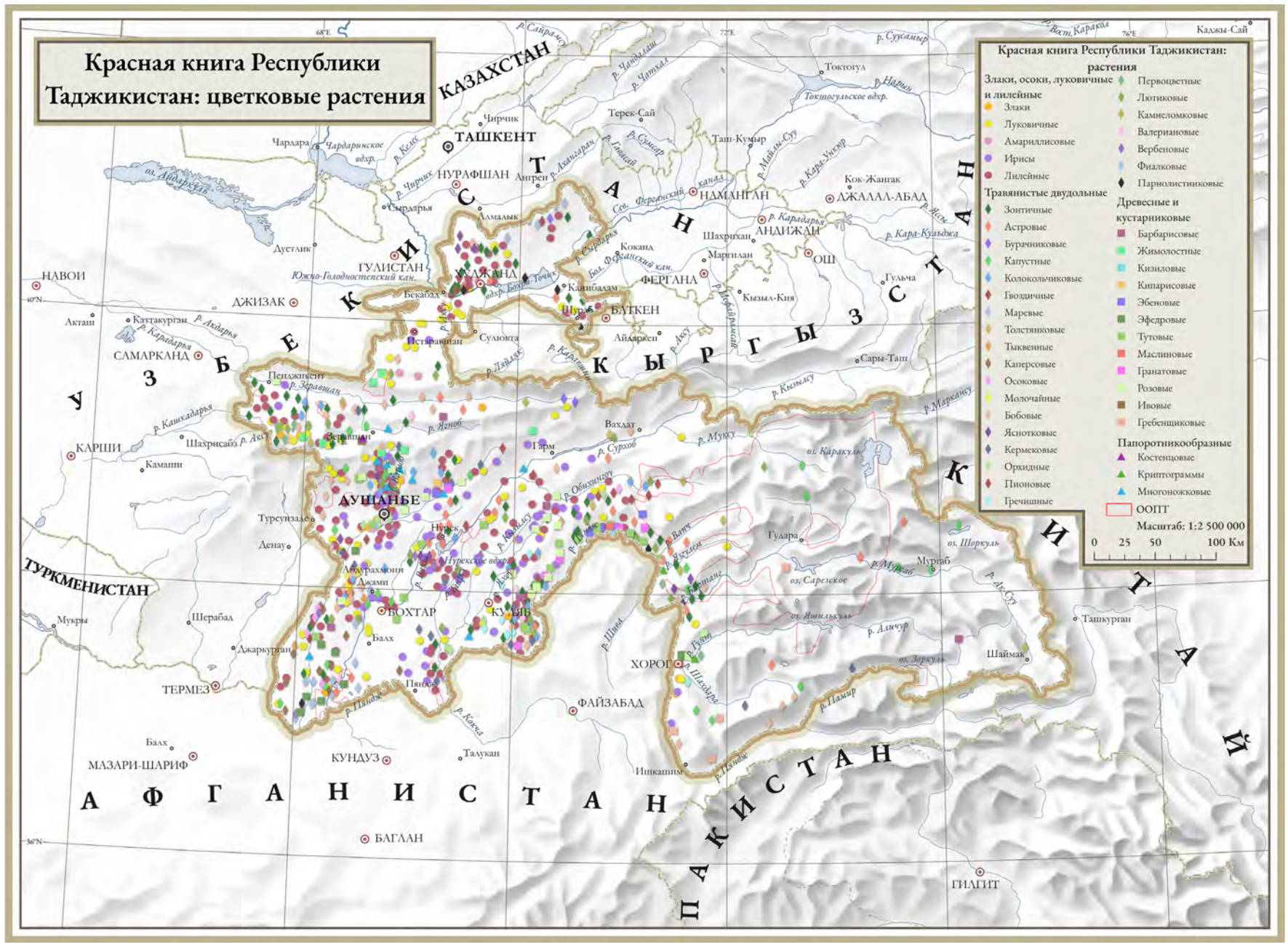
Экорегионы – относительно большие площади суши или воды, имеющие значение для охраны глобального биоразнообразия благодаря тому, что они отчетливо отличаются друг от друга комплексами местообитаний и биологических видов[225].

225 Terrestrial Ecoregions of the World | Publications | WWF

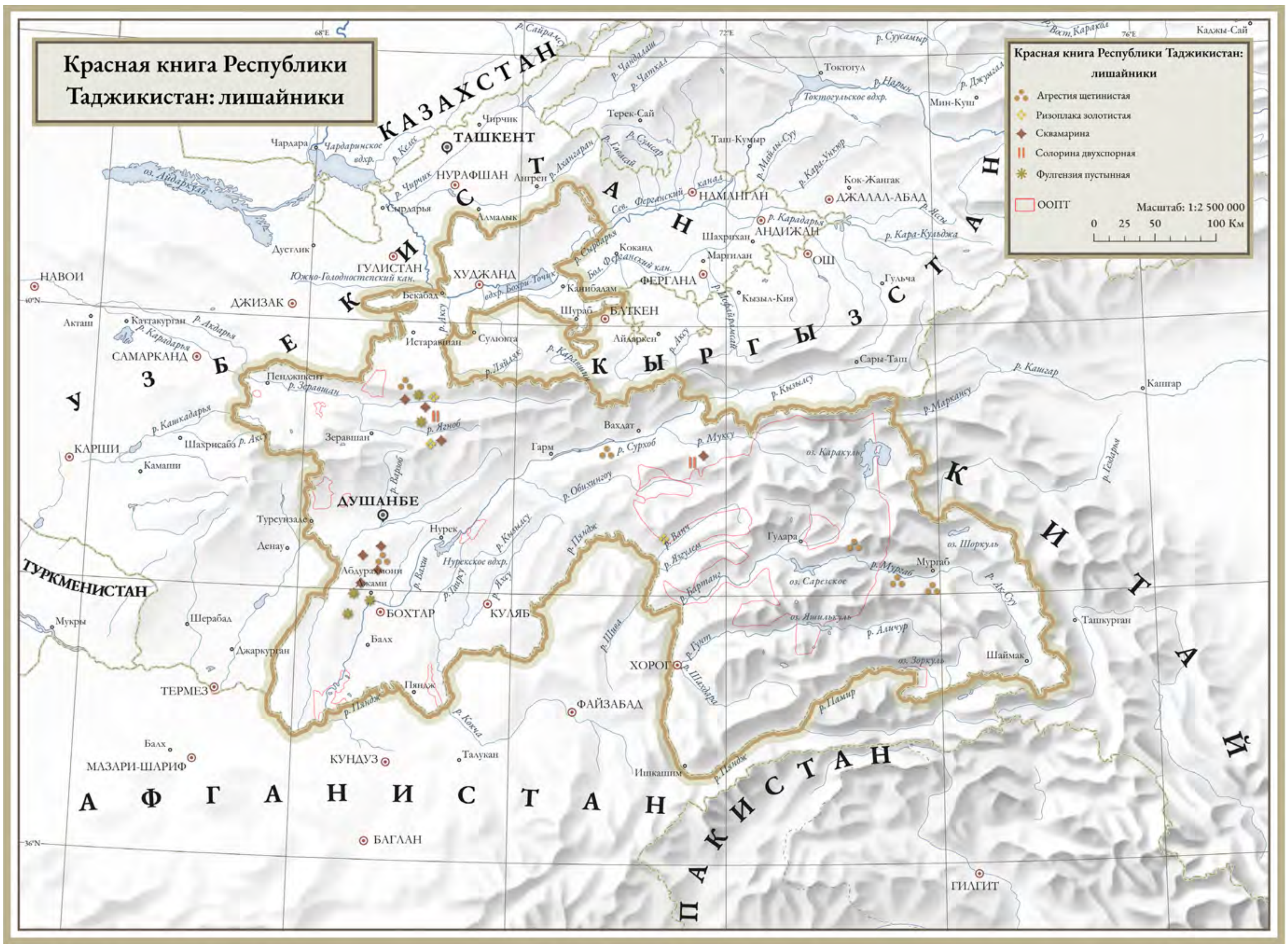


Ключевые точки биоразнообразия (Key biodiversity areas – KBAs) – территории или акватории с большой долей эндемичных видов в разных таксономических группах (за исключением микроорганизмов), что определяет их особую ценность для защиты биоразнообразия в региональном и глобальном масштабе[226].

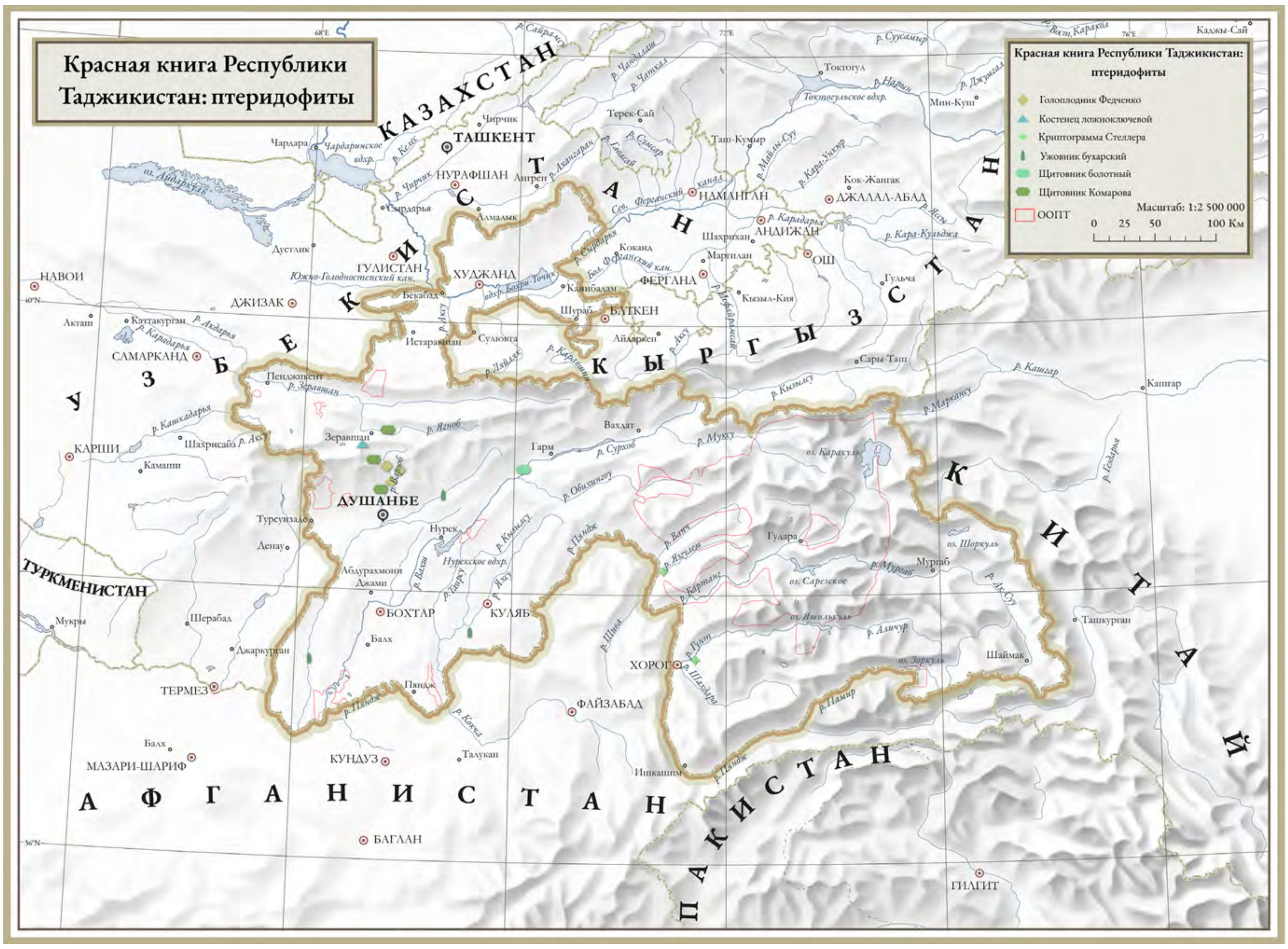
226 BirdLife International (2024) Important Bird and Biodiversity Area (IBA) digital boundaries: September 2024 version. BirdLife International, Cambridge, UK. http://datazone.birdlife.org/site/requestgis.



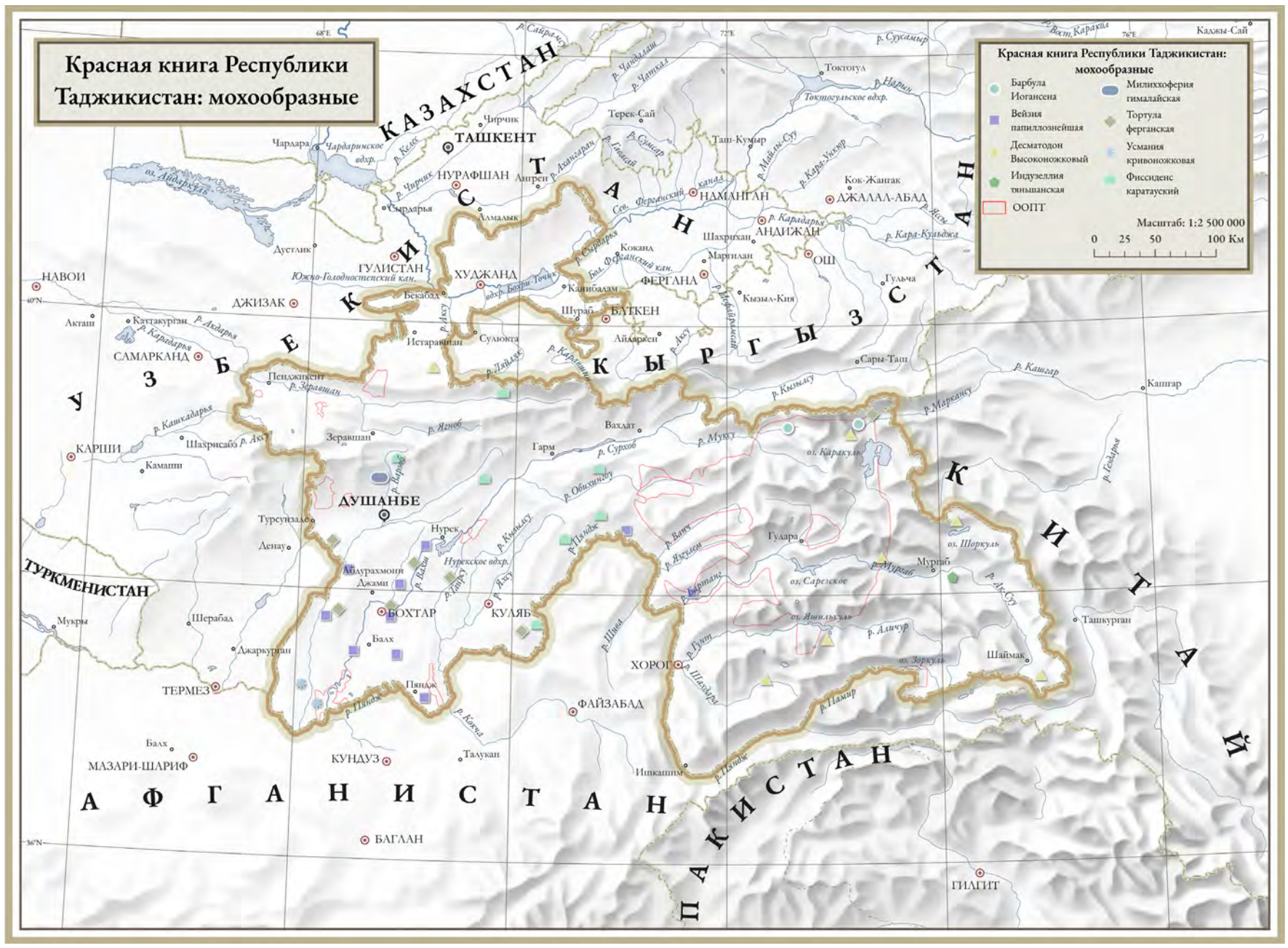
По материалам: Красная Книга Республики Таджикистан / Академия наук Республики Таджикистан. — Изд. 2-е, с изм. и доп. — Душанбе, 2017. ISBN 978-99975-45-16-9



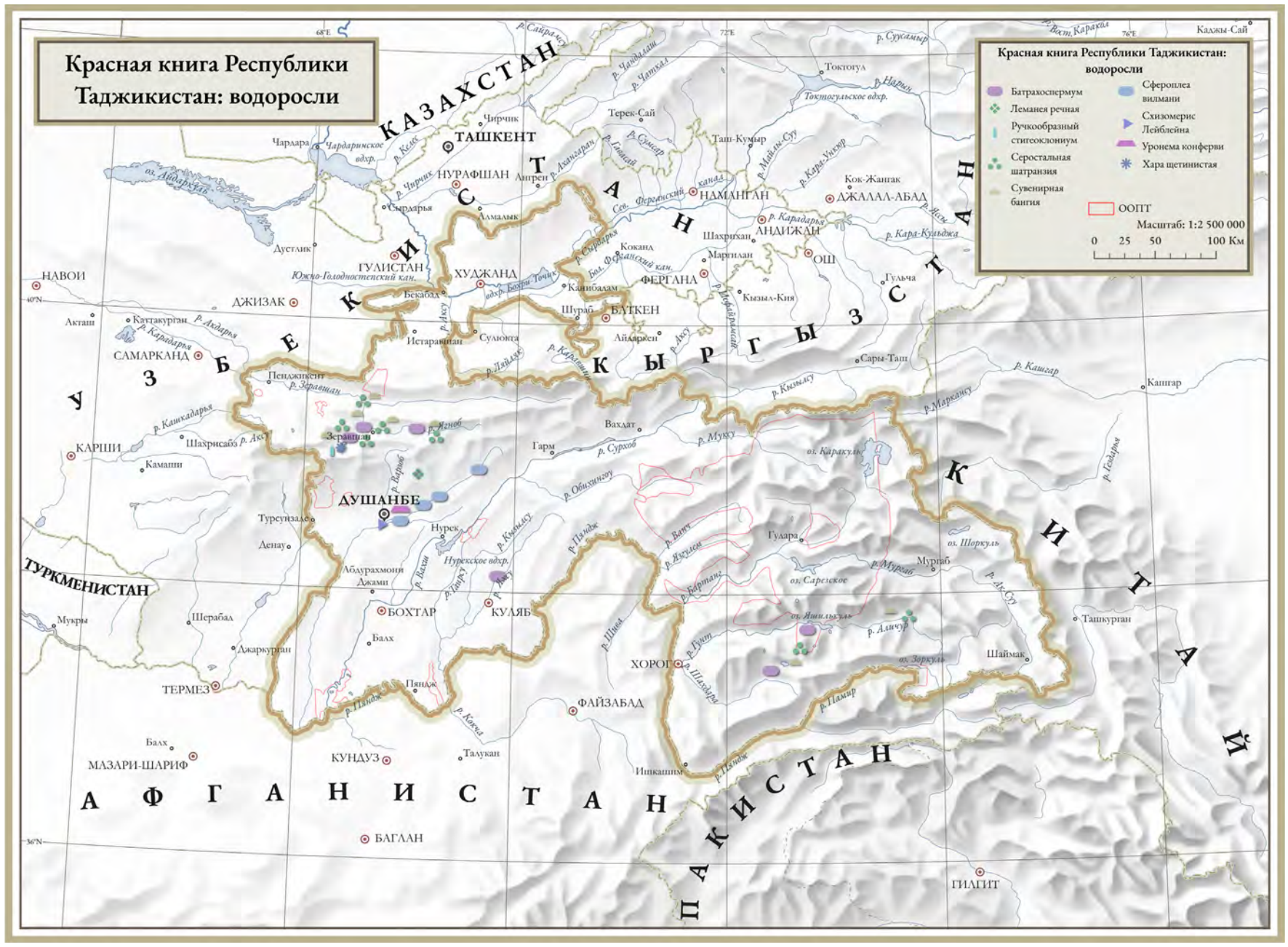
По материалам: Красная Книга Республики Таджикистан / Академия наук Республики Таджикистан. — Изд. 2-е, с изм. и доп. — Душанбе, 2017. ISBN 978-99975-45-16-9



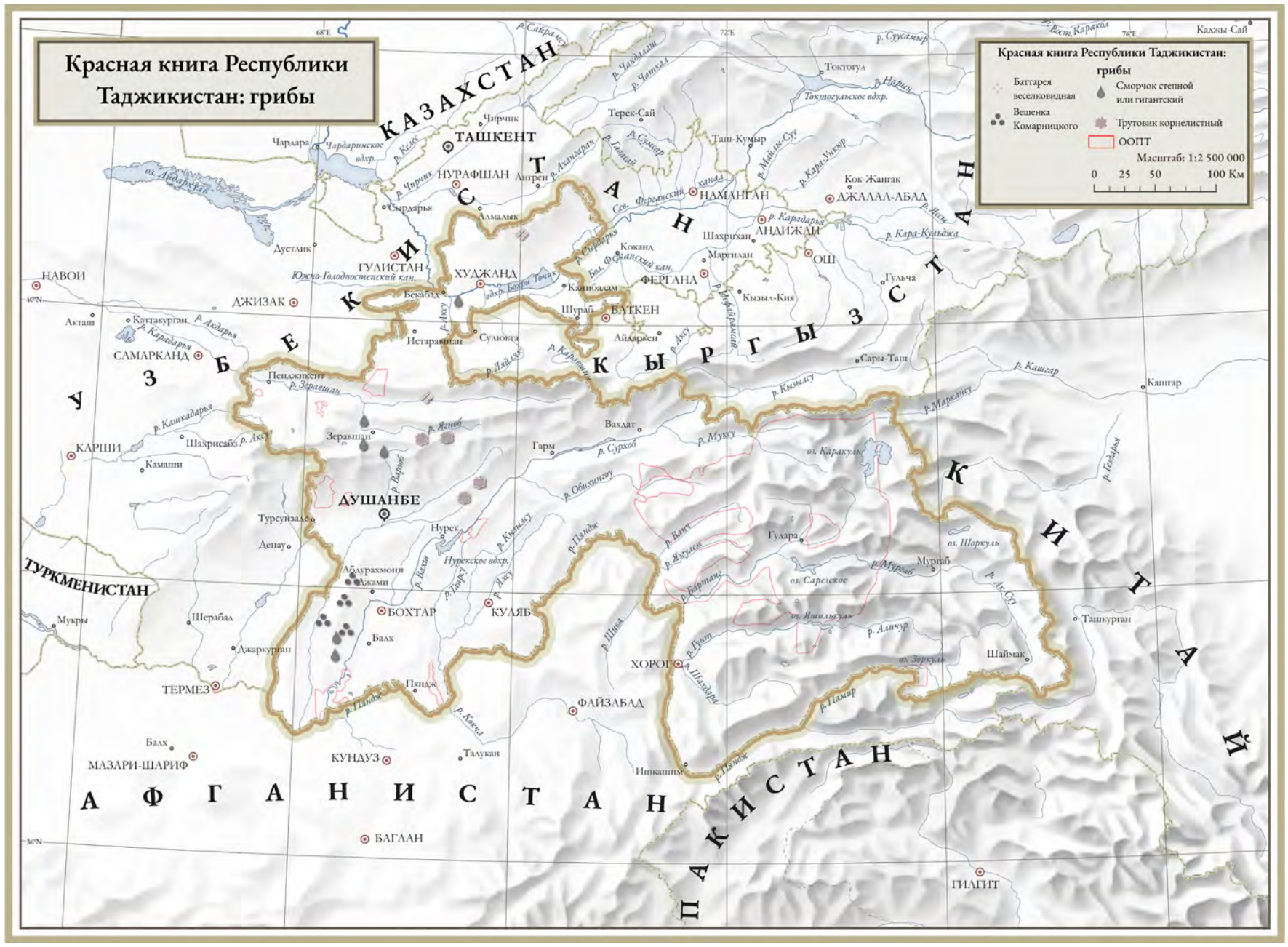
По материалам: Красная Книга Республики Таджикистан / Академия наук Республики Таджикистан. — Изд. 2-е, с изм. и доп. — Душанбе, 2017. ISBN 978-99975-45-16-9



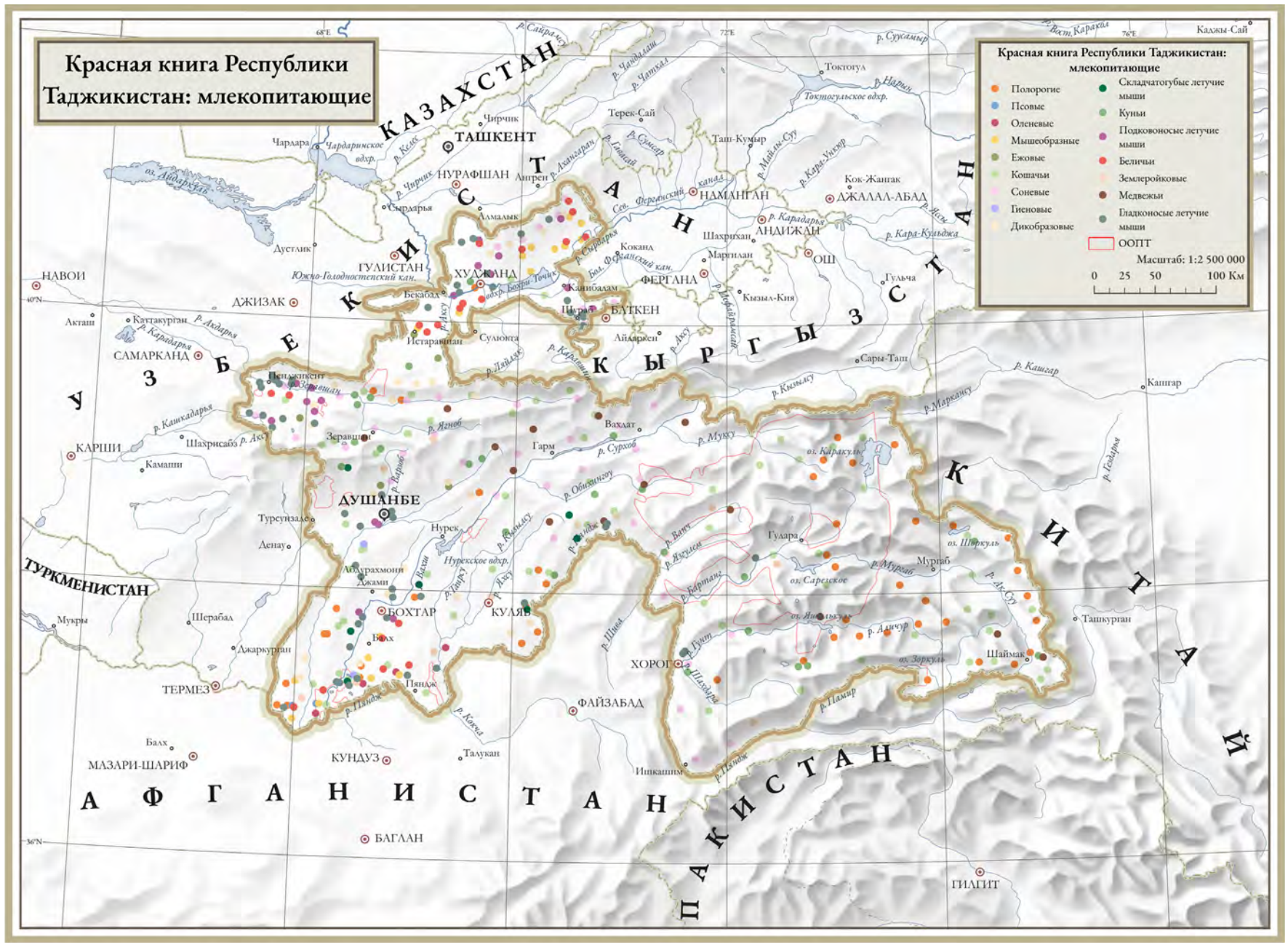
По материалам: Красная Книга Республики Таджикистан / Академия наук Республики Таджикистан. — Изд. 2-е, с изм. и доп. — Душанбе, 2017. ISBN 978-99975-45-16-9



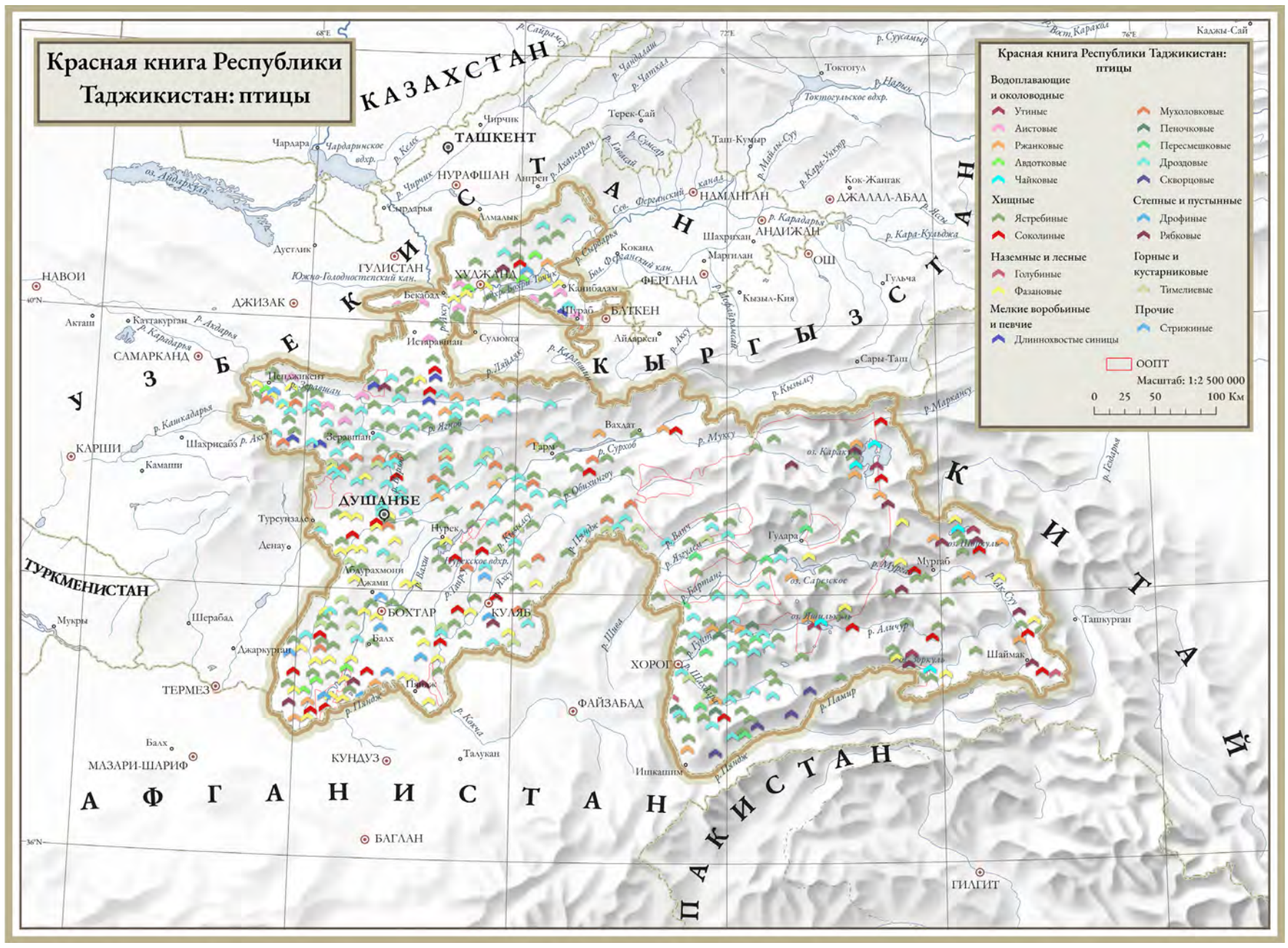
По материалам: Красная Книга Республики Таджикистан / Академия наук Республики Таджикистан. — Изд. 2-е, с изм. и доп. — Душанбе, 2017. ISBN 978-99975-45-16-9



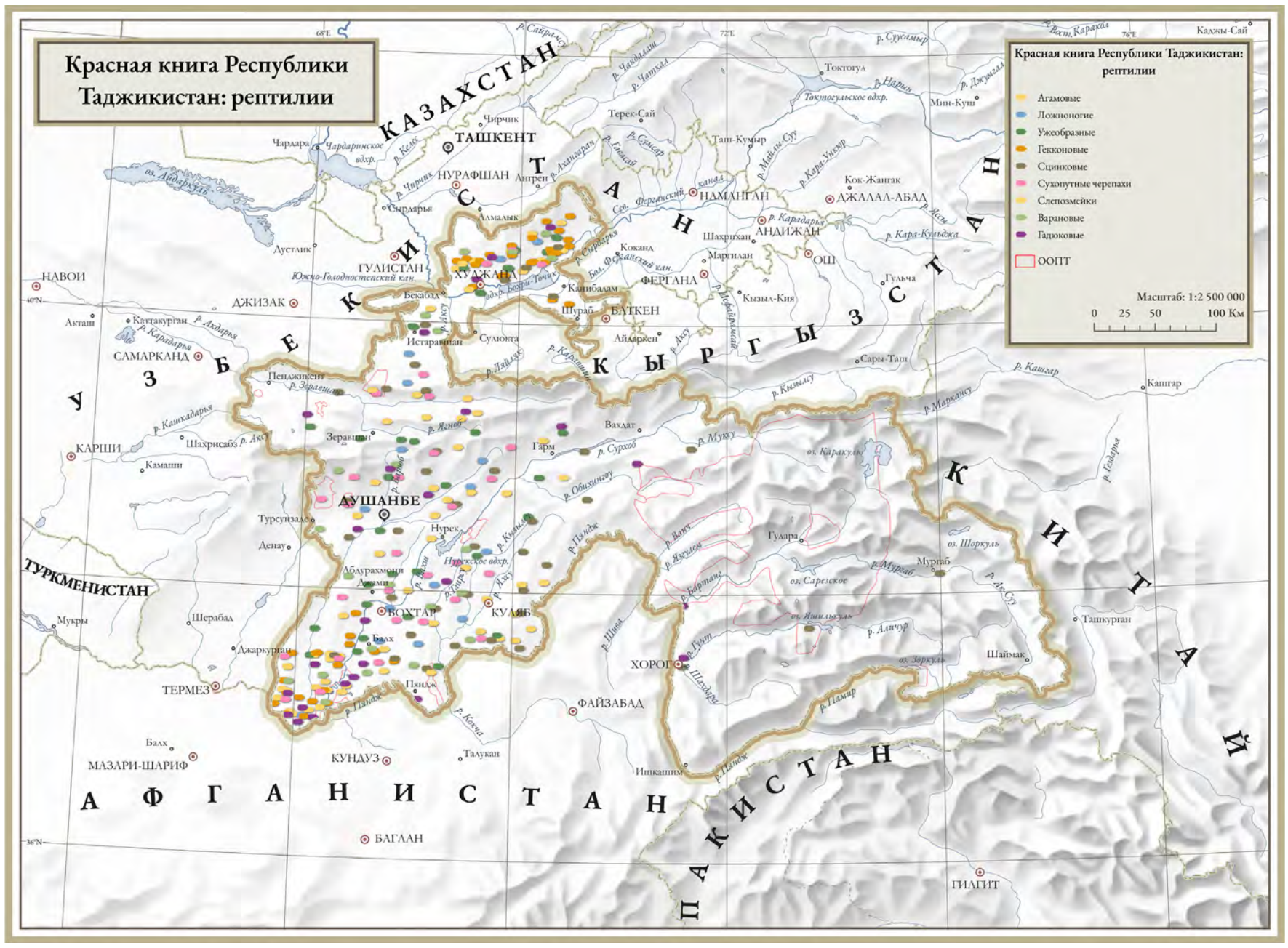
По материалам: Красная Книга Республики Таджикистан / Академия наук Республики Таджикистан. — Изд. 2-е, с изм. и доп. — Душанбе, 2017. ISBN 978-99975-45-16-9



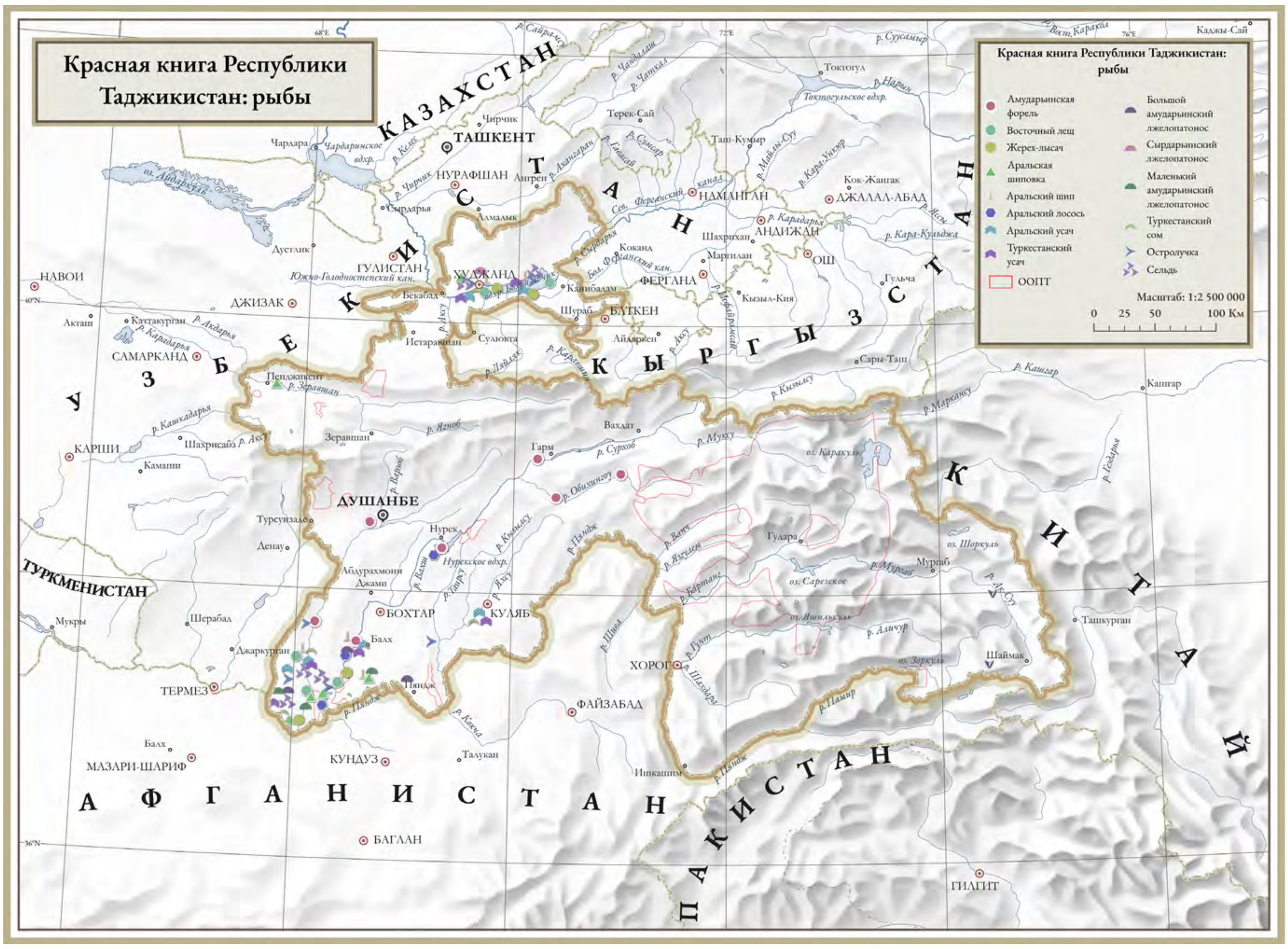
По материалам: Красная Книга Республики Таджикистан / Академия наук Республики Таджикистан. — Изд. 2-е, с изм. и доп. — Душанбе, 2017. ISBN 978-99975-45-16-9



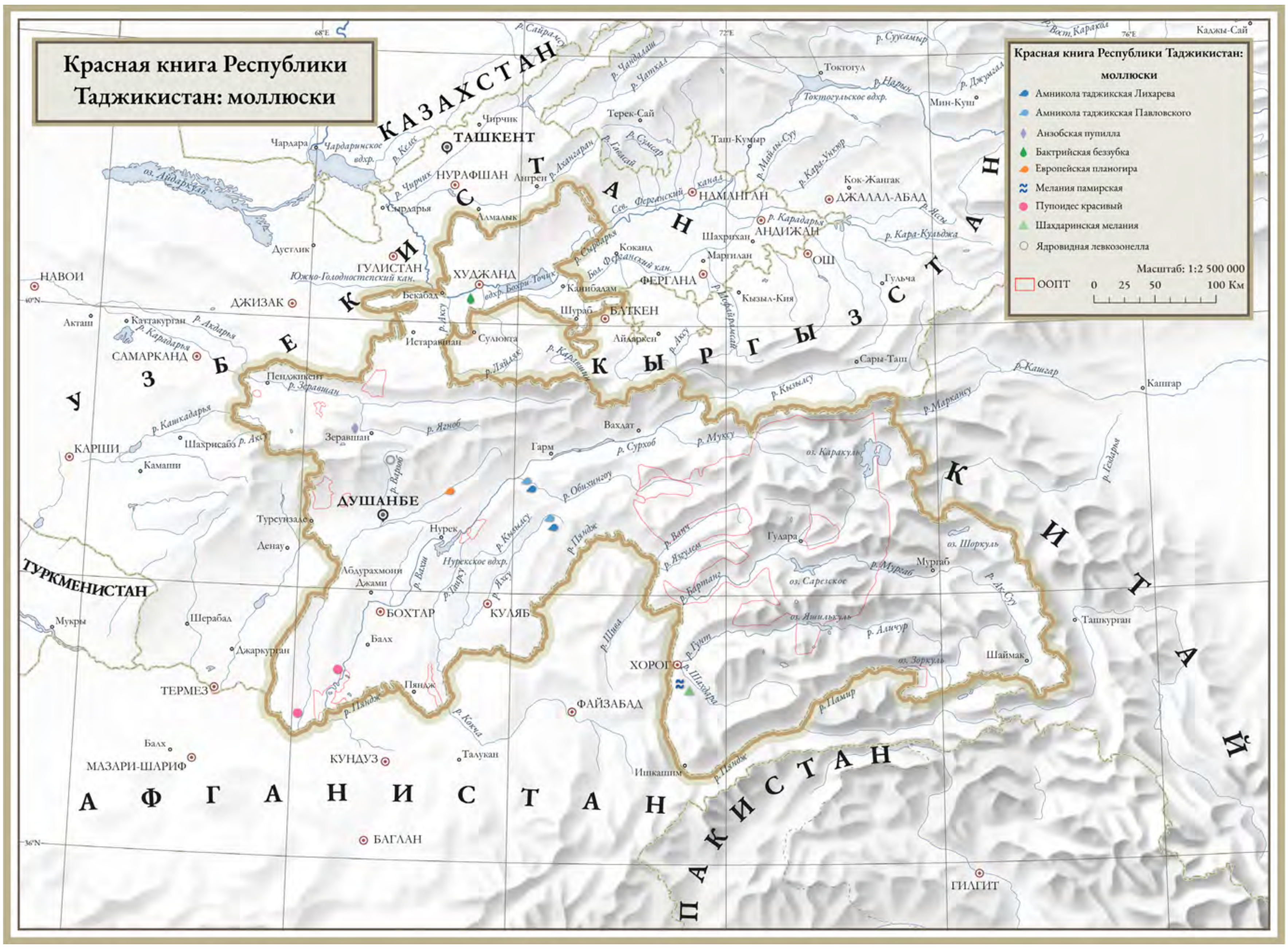
По материалам: Красная Книга Республики Таджикистан / Академия наук Республики Таджикистан. — Изд. 2-е, с изм. и доп. — Душанбе, 2017. ISBN 978-99975-45-16-9



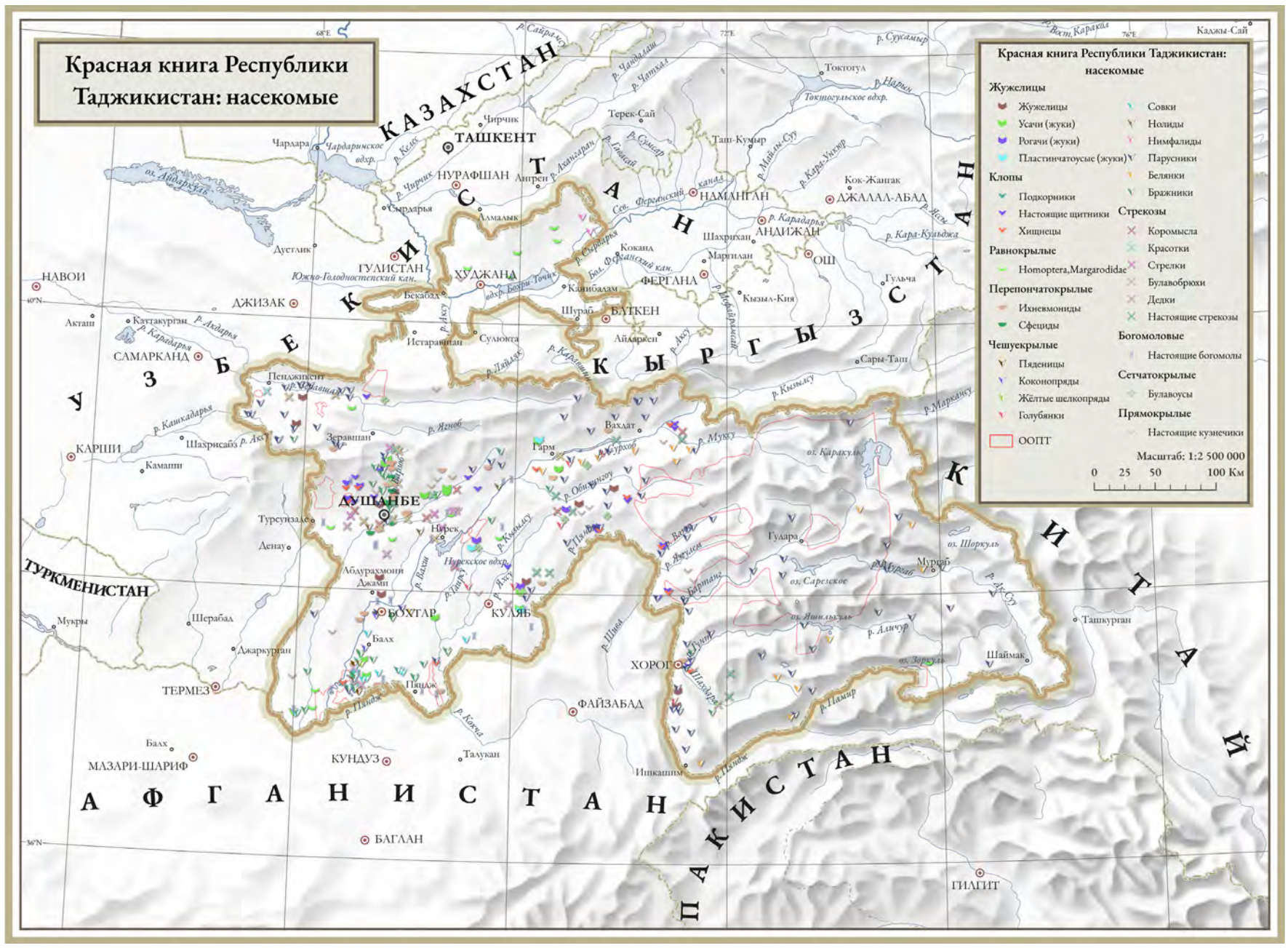
По материалам: Красная Книга Республики Таджикистан / Академия наук Республики Таджикистан. — Изд. 2-е, с изм. и доп. — Душанбе, 2017. ISBN 978-99975-45-16-9



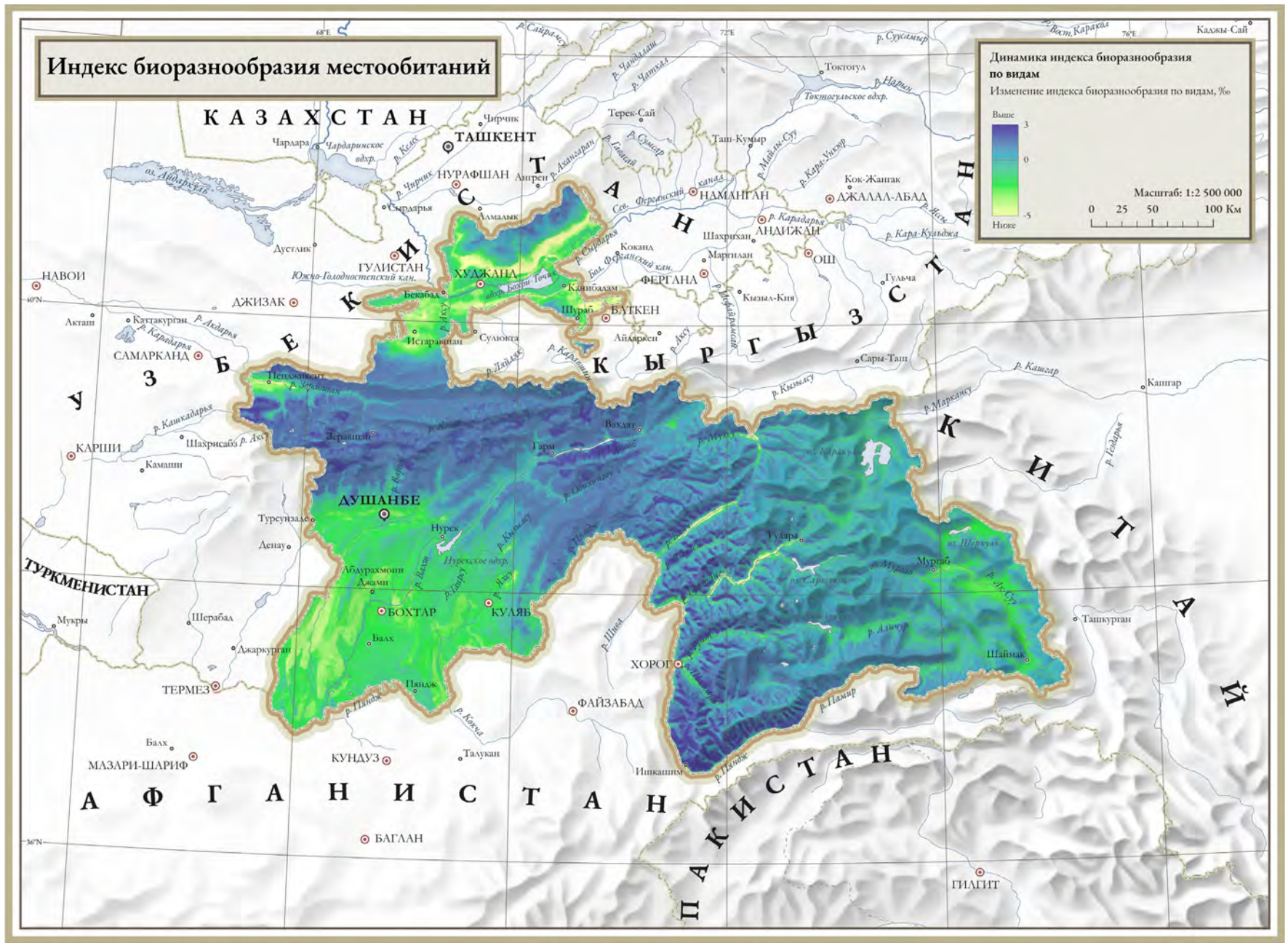
По материалам: Красная Книга Республики Таджикистан / Академия наук Республики Таджикистан. — Изд. 2-е, с изм. и доп. — Душанбе, 2017. ISBN 978-99975-45-16-9



По материалам: Красная Книга Республики Таджикистан / Академия наук Республики Таджикистан. — Изд. 2-е, с изм. и доп. — Душанбе, 2017. ISBN 978-99975-45-16-9

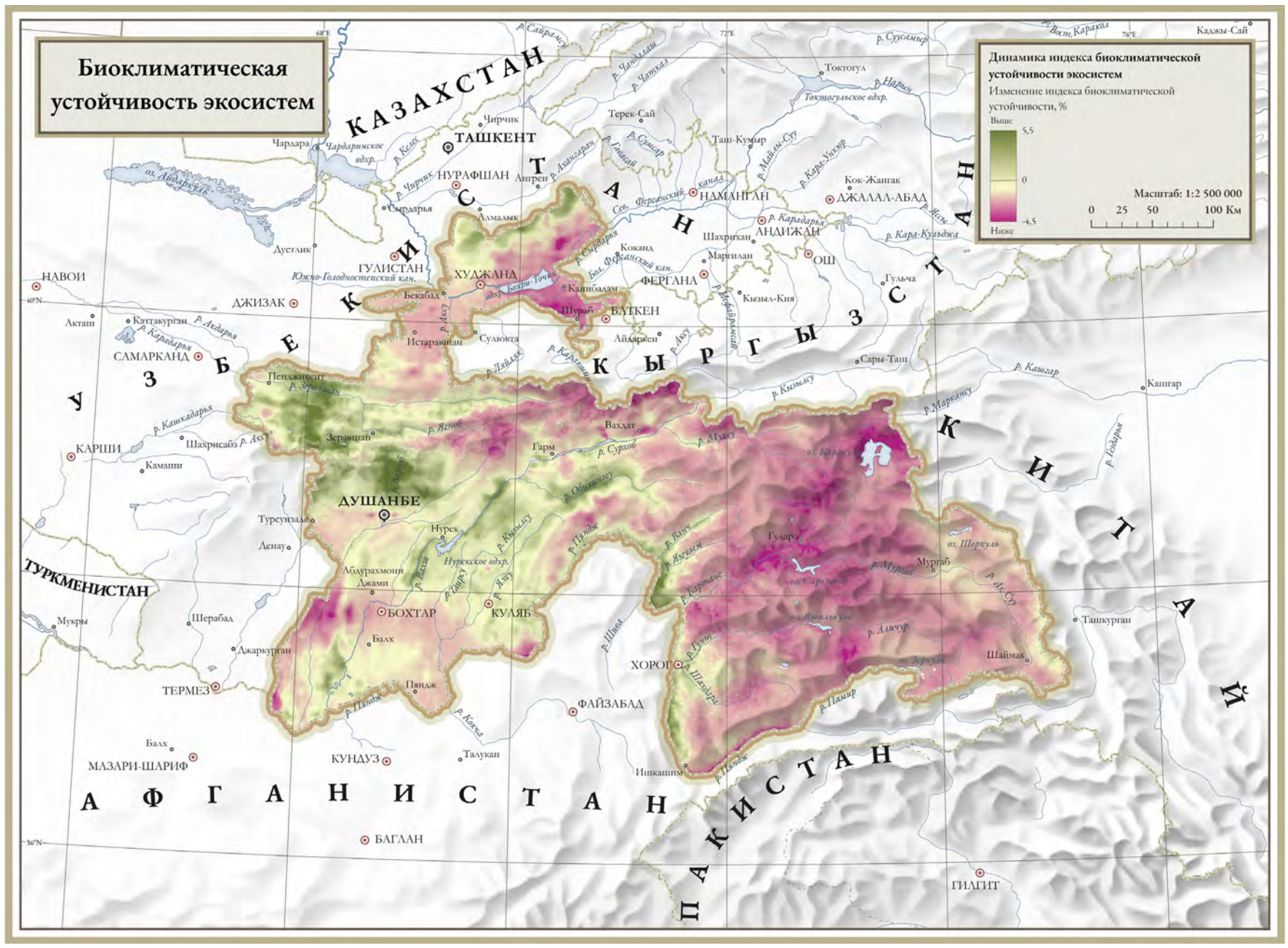


По материалам: Красная Книга Республики Таджикистан / Академия наук Республики Таджикистан. — Изд. 2-е, с изм. и доп. — Душанбе, 2017. ISBN 978-99975-45-16-9



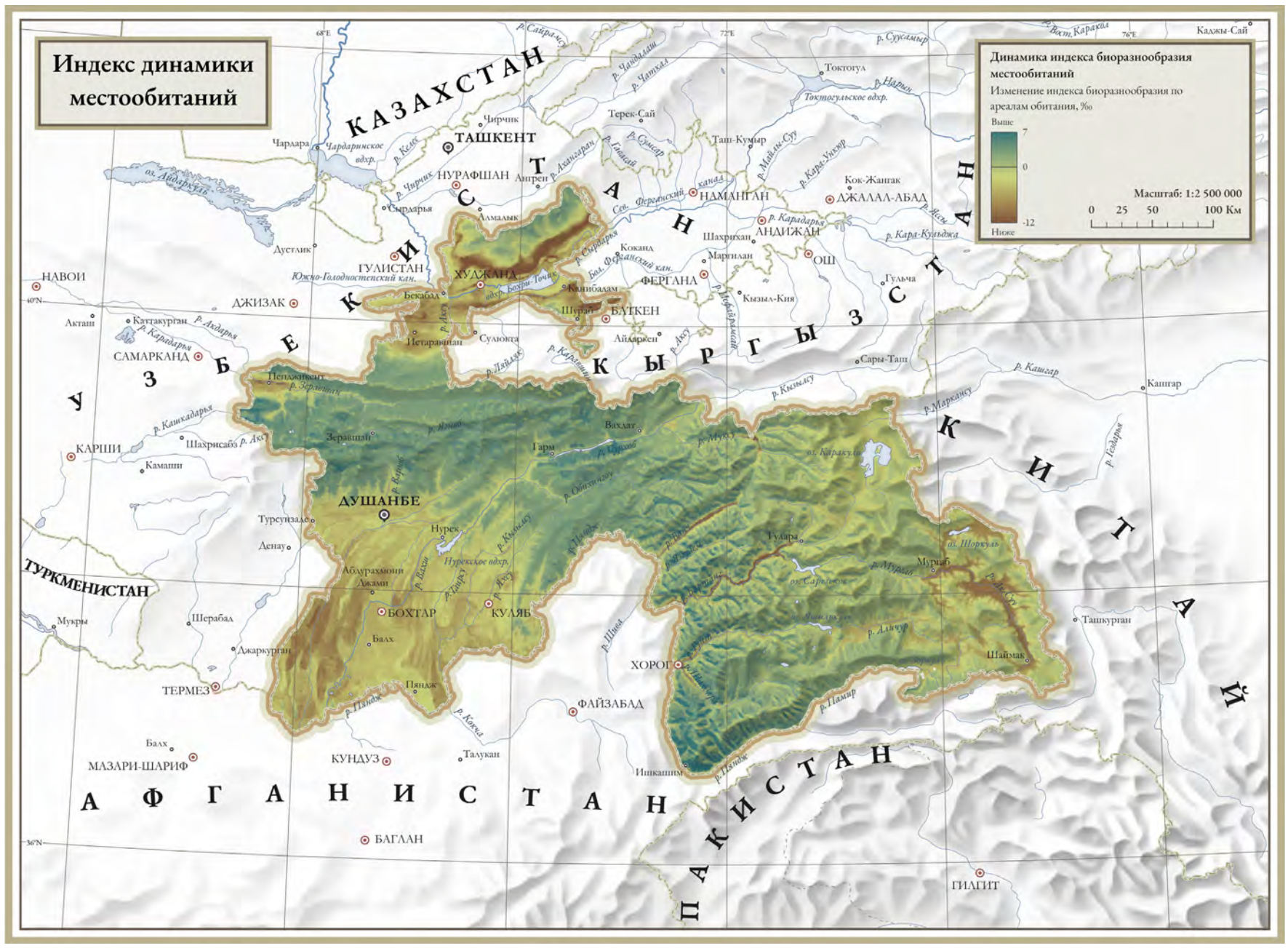
По данным BHI v2 Proportion of Species Maps - глобальный продукт с разрешением до 30 угловых секунд (около 1 км), охватывающий период с 2000 г. по 2020 г. (с шагом в 5 лет). Модель оценивает количество видов, которое будет сохранено в пределах экосистем (ландшафта) в зависимости от их площади, связности и целостности[227].

227 Harwood et al.(2022) BHI v2: Biodiversity Habitat Index: 30s global time series. v1. CSIRO. Data Collection. https://doi.org/10.25919/3j75-f539



Индекс устойчивости биоклиматических экосистем CSIRO (Bioclimatic Ecosystem Resilience Index – BERI v2) – глобальный продукт с разрешением до 30 угловых секунд (около 1 км), охватывающий период с 2000 г. по 2020 г. (с шагом в 5 лет). Модель разработана для оценки способности природных экосистем сохранять видовое разнообразие в условиях изменения климата в зависимости от их площади, связности и целостности[228].

228 Harwood et al. (2022).



Индекс динамики местообитаний (Dynamic Habitat Indices -DHIs) интегрирует три показателя: годовую продуктивность биомассы для оценки энергетического потенциала местообитания, минимальную продуктивность в году для оценки уровня максимального стресса и сезонную вариацию продуктивности для оценки стабильности условий в данном местообитании[229].

229 Radeloff et al. (2019) The Dynamic Habitat Indices (DHIs) from MODIS and global biodiversity. Remote Sensing of Environment. Volume: 222 204-214, https://doi.org/10.1016/j.rse.2018.12.009.

Стихийные бедствия

7.1. Ключевые аспекты

- В среднем в республике фиксируются 500–600 чрезвычайных ситуаций, из которых 40–50 чреваты значительными материальными потерями.
- Изменение климата может привести к большей частоте и интенсивности стихийных бедствий, оценка которых нуждается в более полной и надежной информации, в том числе о состоянии приледниковых озер.
- В горных условиях наличие сложных гидротехнических сооружений в отсутствие их должной технической поддержки значительно повышает уязвимость страны к стихийным бедствиям.

7.2. Общая характеристика

Около 93% территории Таджикистана занимают горы, высота которых колеблется от нескольких сотен до 6000–7000 метров над уровнем моря *(«Гипсометрическая карта»)*. Сложный рельеф и высокая сейсмичность определяют повышенную уязвимость страны к стихийным бедствиям природного происхождения *(карта «Типы рельефа»)*. В среднем в республике фиксируются 500–600 чрезвычайных ситуаций, из которых 40–50 чреваты значительными материальными потерями. В 2023 году в Таджикистане произошли 557 чрезвычайных ситуации природного характера (в 2022-м. – 697), из которых 48 стихийных бедствий, нанесших материальный ущерб населению и экономике страны в размере 7,2 млн долл. Среди всех зафиксированных стихийных явлений чрезвычайного характера – 335 случаев схода лавин, 79 селей, 26 камнепадов, 22 оползня, 17 наводнений[230].

Количество чрезвычайных ситуаций, большая часть которых относится к селям и лавинам, значительно колеблется из года в год. Так в 2017 году было зафиксировано рекордное их количество – 879, из которых 89 нанесли заметный материальный ущерб населению и инфраструктуре страны. В следующем, 2018, году зафиксировано минимальное количество чрезвычайных ситуаций –169, 23 из которых отличились значительными материальными потерями. Сопоставление этих двух контрастных лет показывает, что наибольшие различия в частоте проявлений разных видов стихийных бедствий (вызвавших значительный материальный ущерб) касаются землетрясений, которых в 2017-м было 11, а в 2018 году не было зафиксировано ни одного подобного землетрясения. Сейсмическая активность может быть провоцирующим фактором проявления многих экзодинамических процессов, особенно оползней и камнепадов. Необычайно «спокойная» сейсмическая ситуация в 2018 году определяет и различия в географии стихийных явлений, отмеченных в обзоре республиканского Комитет по чрезвычайным ситуациям (КЧС)[231]. В 2017 году ГБАО, расположенная в зоне воздействия очагов землетрясения на территории Афганистана, лидировала среди областей страны по количеству стихийных бедствий (30% от всех событий, приведших к материальному ущербу) и доле материального ущерба (47%), а в 2018-м. та же область оказалась регионом с наименьшим количеством чрезвычайных ситуаций (9%) и минимальной долей материального ущерба (0,1%).

230 Natural disasters kill 51 people in Tajikistan in 2023 - AKIpress News Agency.

231 Обзор чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны в Республике Таджикистан за 2018 год. Комитет по чрезвычайным ситуациям и гражданской обороне при Правительстве Республики Таджикистан. Душанбе.

Снежная лавина на горе Пик Исмаила Сомони

Опасность многих экзодинамических процессов не в последнюю очередь связана с системой поселений, традиционно тяготеющих к конусам выноса и временным водотокам. В таких местах находятся сельскохозяйственные поля и элементы транспортной инфраструктуры, что потенциально обуславливает большие материальные потери при активизации склоновых процессов. Еще одним фактором, обуславливающим уязвимость Таджикистана в отношении стихийных явлений, предстает наличие сложных гидротехнических сооружений советского периода, требующих больших затрат на свое поддержание в должном техническом состоянии. Этот ряд объектов является уязвимым местом с точки зрения устойчивого водоснабжения для гидроэнергетики, защиты населения, сооружений и земель от наводнений, селей и заболачивания, а также с точки зрения экономики и жизнедеятельности населения обширных территорий Таджикистана. К таким сооружениям относятся: плотины водохранилищ – особенно масштабного комплексного использования (Нурек, Кайраккум и др.); крупные трубопроводные каналы; акведуки; плотины; насосные станции; оросительные и магистральные каналы на просадочных грунтах и склонах; бесплотинные водозаборы; закрытые дрены; магистральные и групповые трубопроводы; системы водоснабжения и др.

Сильное влияние сейсмического фактора маскирует предполагаемое увеличение интенсивности проявления стихийных бедствий, связанное с изменением климата, который является также важным фактором возникновения селей, лавин, оползней и наводнений. К 2030 году в большинстве регионов Таджикистана ожидается значительное повышение среднегодовой температуры. Этот прогноз совпадает с тенденциями, наблюдаемыми в стране на протяжении последних 15–20 лет. Изменение климата приведет к более частым экстремальным погодным явлениям и связанным с ними рисками (например к увеличению масштабов наводнений и более длительным засухам). Прогнозы увеличения интенсивности стихийных бедствий из-за изменения климата отличаются невысокой надёжностью. Но общее мнение экспертов состоит в том, что вероятность всех без исключения типов стихийных явлений должна возрасти уже в краткосрочной перспективе при сохранении соотношений частоты их проявлений[232].

Землетрясения. Вся территория Таджикистана входит в состав Альпийско-Гималайского сейсмического пояса. Результатом продолжающегося столкновения Индийской и Евразийской плит явилось образование высокогорного рельефа, который подвержен активной деформации, современным разломам и частым сильным землетрясениям[233]. Граница между двумя плитами проходит в срединной части страны с юга на северо-северо-восток *(карта «Неотектоническое районирование»)*. Согласно карте сейсмического районирования, многие районы Таджикистана расположены в зонах потенциальных землетрясений магнитудой от 7 («очень сильные») до 9 («разрушительные»), которые могут случаться раз в несколько десятилетий *(карта «Сейсмическое районирование»)*. Исторические примеры очень сильных землетрясений в Таджикистане: Каратагское землетрясение 1907-го, Сарезское землетрясение 1911 года, Файзабадское

232 Assessment of Economic Impacts…(2021).

233 Губин И.Е.(1960). Закономерности сейсмических проявлений на территории Таджикистана, Академия наук ССР. Москва. С. 279–294.

Фаннские горы

землетрясение 1943-го, Хаитское землетрясение 1949 года, Гиссарское землетрясение в 1989 году. Недавние примеры сильных землетрясений: в Кумсангире в 2006 году, принесшее ущерб в 1,16 млн долл. и в ГБАО в 2015 году с ущербом около 5 млн долл. (0,06% ВВП)[234].

Во время землетрясений человеческие жертвы и экономические потери связаны со вторичными воздействиями, с активизацией оползней, камнепадов, селей и лавин. Самым известным историческим примером такого рода является Усойский оползень, связанный с Памирским землетрясением 1911 года, магнитудой 7,4. Тогда крупный оползень запрудил Мургабскую долину, образовав Сарезское озеро длиной в 75 км и глубиной до 480 м. Объем водоема – 17 км³, что делает его одним из крупнейших в горах Памира. Состояние озера признается очень нестабильным *(Вставка 7)*. Опасения экспертов связаны с вероятностью прорыва естественной плотины из-за огромного давления водной массы или в результате нового землетрясения, которое вызовет обрушение крупного блока горных пород в водоем с образованием разрушительной волны. В 1968 году крупный оползень вызвал волны высотой в 2 м, но плотина устояла. По оценкам экспертов, жертвами этой катастрофы могут стать города и поселки, в которых проживают около 6 млн человек, на берегах р. Бартанг, Пяндж и Амударья.

Сейсмическая активность магнитудой 4–5 являются обыденностью для Памира *(карта «Сейсмическая активность в период 1990–2024 гг.»)*. Современный период характеризуется относительно низкой сейсмичностью, что особенно заметно на примере ГБАО. Но и в условиях низкой сейсмической активности последствия землетрясений могут быть значительными из-за плохого состояния инфраструктуры и жилищного фонда. Землетрясения силой 5 баллов по шкале MSK-64 формально считаются «чрезвычайными ситуациями», хотя при соблюдении строительных норм последствия таких землетрясений могут проявляться в возможных колебаниях мебели, появлении трещин в штукатурке – но не более. Землетрясение в 4 балла отмечается как «ощутимое». Но даже наиболее частые землетрясения в 2–3 балла могут представлять опасность для местного населения. Так 30 марта 2018 года сообщалось о многих десятках пострадавших домов в Бальджуванском районе Хатлонской области, несмотря на то, что сейсмологическая служба Таджикистана оценила подземные толчки как «незначительные»[235]. Такие поселения состоят из малоэтажных зданий, построенных кустарным способом, и являются неустойчивыми из-за использования местных непрочных строительных материалов (например самана); слабого сцепления растворов с кирпичами; фундаментов неглубокого заложения; несимметричной планировки помещений; встроенных ниш; дополнительных построек, примыкающих к основному дому и т.д. Практически все поврежденные здания не отвечали нормам строительства в зонах повышенной сейсмичности[236]. Многие поселения возникли стихийно во время гражданской войны в 1990-е и нередко – на опасных участках.

Лавины – наиболее частые стихийные бедствия, потенциально охватывающие почти 75% территории страны с 30–40 тыс. лавиноопасными местами *(карта «Зоны лавинной активности»)*. Лавинная деятельность контролируется макроклиматическими процессами; наиболее опасной является ситуация, когда сталкиваются контрастные воздушные массы, такие как средиземноморская теплая и влажная масса и арктический воздух. По сезонам года лавинная опасность различается: более половины сходов приходится на март, самыми безопасными месяцами являются ноябрь и май – 1,5–2,5% общего схода лавин. Различают лавины, формируемые свежевыпавшим мокрым снегом и метелевым снегом (снежные заносы), что обуславливает некоторую дифференциацию лавинной активности в горах Таджикистана *(карта «Факторы лавинообразования»)*. Первые являются наиболее многочисленными, а вторые – наиболее объемными. Наибольшие по объему лавины формируются на больших высотах *(карта «Объем лавин»)*. Растущая неустойчивость погодных условий, таких как резкий перепад температур, все чаще наблюдается в горах и провоцирует сход лавин.

Большинство лавин в сводках МЧС отмечаются тогда, когда они наносят ущерб *(карта «Плотность случаев лавин»)*. В один день в среднем могут фиксироваться до 40 сходов лавин, угрожающих населению и инфраструктуре. Но, например, с 15 января по 19 января 2023 года были зафиксированы до 200 сходов лавин, что является очень высоким показателем для страны. 15 февраля 2023 года в Хороге произошёл сход лавины, в результате которого 13 человек погибли и 30 получили ранения. Сильные снегопады последних лет нанесли инфраструктуре значительный ущерб – в несколько млн сомони. В 2010 и 2017 годах лавины полностью заблокировали стратегическую дорогу, связывающую Душанбе с севером Таджикистана[237].

Сели являются широко распространенным (в среднем 70 ситуаций в год) и самым опасным (в среднем 35 смертей в год) типом стихийных бедствий в Таджикистане. Около 85% территории страны находятся под угрозой селевых потоков, а 32% – в зоне высокого селевого риска *(карта «Зоны селевой опасности»)*. Таким образом, сели случаются почти повсеместно, но в сводках МЧС приводятся данные о селях, которые непосредственно угрожают населенным пунктам страны, что может создать впечатление о приуроченности селевой активности к Гиссарской и Зеравшанской долинам *(карта «Плотность случаев селей»)*. Катастрофические сели случились в Гармском районе (села Ялдамич и Навди) в 1969 и 1998 гг., Пенджикенте (джамоат Шин), Тавильдаре (Лангар), Нуреке (Навдех). В 1998 году были разрушены более 7000 домов и более 130 человек погибли[238]. Примером недавнего катастрофического селя является грязекаменный поток 11-12 мая 2021 года в г. Куляб, из-за которого пострадали 1638 домов, 35 были полностью разрушены и 96 – частично, 736 приусадебных участков и 602 вспомогательных сооружений оказались поглощенные грязекаменной смесью[239].

Сели являются прямым следствиями проливных осадков, которые часто наблюдаются в предгорных и горных районах Таджикистана на высотах до 2000 м (выше сели могут образоваться главным образом при прорыве приледниковых озер). Наблюдается увеличение дней с интенсивностью осадков более 30 мм в день – например, на склонах Гиссарского хребта. Вообще количество дней с жидкими осадками стало больше за счет сокращения дней с выпадением снега. Согласно климатическим сценариям дождевые осадки ливневого типа станут более частым явлением в северной части страны, а в нижней

234 Такеучи и др. (2019). Национальная записка по финансированию риска бедствий: Республика Таджикистан. Вашингтон, Округ Колумбия: Группа Всемирного банка.
235 Новости | КЧС Таджикистана (kchs.tj).
236 National Gender… (2016).
237 Национальная стратегия адаптации к изменению климата Республики Таджикистан на период до 2030 года (2019). Душанбе.
238 Там же.
239 Новости | КЧС Таджикистана (kchs.tj)

части долин р. Вахш и Пяндж ожидается, напротив, снижение осадков и нарастание сухости.

Еще одной причиной возникновения селей может быть перекрытие водотоков оползнями и ледниками, а также скопление сыпучего материала на склонах и в руслах водотоков за плотиной. Некоторые из них действительно губительны, двигаясь со скоростью 60–80 км/ч и причиняя значительный ущерб поселениям. Опасность селей связана с внезапностью их появления в результате не только длительных и обильных дождей, но интенсивного таяния снега или ледников (так называемые «ледниковые сели»), прорыва водоемов и в случае землетрясений. Сели проходят, как правило, несколькими волнами в течение нескольких часов. Крутой передний фронт селевой волны может достигать высоты до 15 м и более. Сходы селей сопровождаются грохотом и ревом быстро движущегося грязекаменного потока. Для устранения или уменьшения селевой активности требуется организовать непрерывный мониторинг в сочетании с разработкой и внедрением новых автоматизированных средств раннего предупреждения селей.

Оползни. Таджикистан признается регионом с максимальными рисками проявления оползневых процессов и в мире, и Центральной Азии[240]. Одной из главных причин этого является широкое распространение неустойчивых в условиях сейсмической активности, и/или ливневых осадков, лессовых отложений на юге Таджикистана *(карта «Инженерно-геологические условия»; карта «Прогноз просадочности лессовых пород»)*. Мощность лессовых отложений здесь превышает 100 м, максимальная для этого типа формаций в Центральной Азии. Эти отложения являются самыми древними в регионе, а современные исследования показывают, что процесс повышенного осаждения эоловой пыли в результате пыльных бурь в пустынях Центральной Азии продолжается, как это было на протяжении последних 800 тыс. лет[241].

Оползни в области лессовых отложений бывают чрезвычайно разрушительными по своим последствиям, особенно если они были спровоцированы землетрясениями. В июле 1949 года землетрясение магнитудой 7.4 вызвало в Ясманской долине сотни оползней в лессовых отложениях, которые слились в единый массивный лессовый поток, покрывший расстояние до 20 км при уклоне поверхности всего в 2°. В результате 20 кишлаков были затоплены, и количество жертв составило около 4000 жителей, а вместе с разрушенными кишлаками в соседних долинах число жертв превысило 7000 человек. Этот оползень стал одним из самых разрушительных в новейшей истории[242].

На сегодняшний день зарегистрированы свыше 50000 оползневых участков, 1200 из которых угрожают жилым районам, дорогам, ирригационным сооружениям и другим объектам *(карта «Плотность случаев оползней»)*. Около 728 тыс. человек (11% населения) проживают в таких районах[243]. При этом, сейсмические оползни, вызванные сильными землетрясениями, остаются намного крупнее несейсмических оползней и имеют гораздо более серьезные последствия. В качестве примера можно привести до сих пор не стабилизировавшийся оползень Байпаза на р. Вахш, который был спровоцирован в 2007 году афганским землетрясением магнитудой 6,2 .

Прорывы приледниковых озер. Повышение температур приводит к быстрому таянию, отступанию краевых частей ледников и появлению новых приледниковых озер. Они обладают большим запасом воды, и при их прорыве может произойти катастрофический паводок *(карта «Плотность прорывоопасных озер»)*. По модельным прогнозам, снеговая линия повысится в среднем на 200–300 метров к 2050 году. Склоны гор, ранее покрытые снегом, будут подвергаться эрозии. Таяние вечной мерзлоты в высокогорье сделает склоны неустойчивыми, в результате чего увеличится частота оползней и селей. За последние 10 лет случаев прорыва приледниковых озер не фиксировалось в сводках КЧС. Но в августе 2008-го в долине Кофарендара сошел селевой поток, сформировавшийся в результате прорыва ледникового озера в одном из верхних притоков. Это явилось следствием ускоренного таяния ледника летом. Ледниковый сель унес часть пасшегося в долине скота, смыл мосты, повредил автодорогу и головные части оросительных сетей[244].

Особую опасность представляют так называемые «пульсирующие ледники», для которых характерно чередование длительных, сравнительно спокойных периодов, когда ледник выглядит малоподвижным, и кратковременных периодов с резким увеличением скорости движения массы льда вниз по долине (surge). Пульсирующие ледники, перекрывая речные долины, могут запруживать водотоки, в результате идет накопление воды, а при прорыве образуется грязе-каменно-ледовый поток большой разрушительной силы.

Наиболее распространенная оценка количества такого типа ледников на Памире – 820 из 13495 ледников (т.е. 6%). Максимальная доля вероятно пульсирующих ледников – до 80% – определена для ледников для размеров в диапазоне 50–100 км². Их доля уменьшается с меньшим и большим размером. Ледник Ванджях (б. Федченко) не считается пульсирующим[245].

Научные наблюдения за ледниками позволяют выявить свойственную им ритмику, которая может измеряться несколькими годами для одних ледников или многими десятками лет – для других *(карта «Пульсирующие ледники»)*. Ритм этих пульсаций определяется соотношением ежегодного накопления льда по сравнению с критической массой ледника, когда ледник начинает движением вниз по долине. Изменение климата может влиять как в сторону ускорения пульса ледников, так и его замедления. В этом отношении наиболее изучен ледник Медвежий. По памирским масштабам это сравнительно небольшой ледник с общей площадью около 25 км² и пульсирующей частью («язык» ледника) в 5 км². Ледник стал изучаться российскими учеными ИГРАНа совместно со специалистами Таджикгидромета и Таджикского университета (и ряда других организаций) после того, как в мае 1963 года ледник внезапно пришел в движение, прошел 1750 м со скоростью около 50 м в сутки и перекрыл долину р .Абдукагор, в результате чего образовалось озеро. Его прорыв месяц спустя привел к уничтожению поселка геологов и нанес ущерб электростанции. Стационарное исследование позволило определить пульсацию ледника

240 Nadim et al. (2006). Global landslide and avalanche hotspots. Landslides. 3. P. 159–173.

241 Finaev, A. F. (2014). The model of dust aerosol accumulation in Tajikistan. Geography, Environment, Sustainability, 7(3), 97–107. https://doi.org/10.24057/2071-9388-2014-7-3-97-107.

242 Evans et al. (2009). Landslides triggered by the 1949 Khait earthquake, Tajikistan, and associated loss of life. Engineering Geology. Vol. 109, 3–4, P. 195–212.

243 Такеучи и др. (2019).

244 Пирмамадов и др. (2020). Риск и последствия прорывов высокогорных озер Таджикистана / сб. Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита. Труды 6-й Международной конференции (Душанбе–Хорог, Таджикистан). Том 1 // Отв. ред. С.С. Черноморец, К.С. Висхаджиева. Душанбе: ООО «Промоушн», С. 1–24.

245 Goerlich et al. (2020) More dynamic than expected: an updated survey of surging glaciers in the Pamir, Earth Syst. Sci. Data, 12, 3161–3176, https://doi.org/10.5194/essd-12-3161-2020.

Медвежий с частотой раз в 10–15 лет, что позволяет уже делать прогнозы его поведения. Но при росте температур на 1°C за последнее десятилетие накопление критической массы ледника (около 275 млн т) заметно замедлилось, а его продвижение вниз по долине в 2001 и 2011 гг. не превысило 400 и 800 м соответственно и не приводило к перекрытию долины р. Абдукагор[246]. Таким образом, изменение климата может и снижать риски стихийных бедствий.

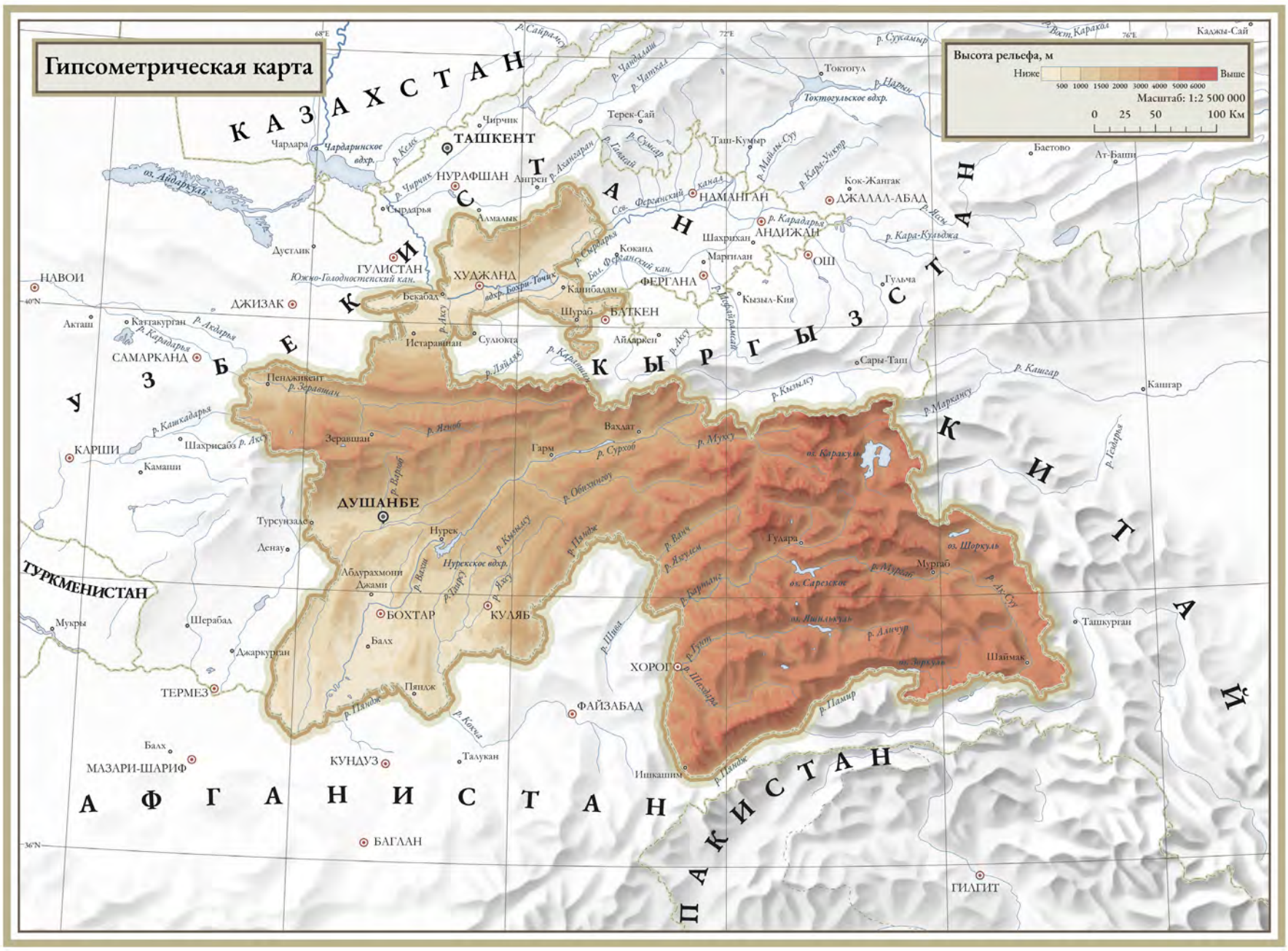
Важным дополнением к прогнозным моделям является постоянный мониторинг со спутников, который позволяет выявить первые признаки начала пульсации ледника и формирование приледниковых озер. Отсутствие надлежащего гидрометеорологического и гляциологического информационного обеспечения создает трудности для интеграции страны в Глобальную систему наблюдения, что значительно повысило бы уровень международного сотрудничества для Таджикистана. Отсутствие данных, а также возможностей дистанционного зондирования и средств для полевых наблюдений не позволяют провести оценку стабильности ледниковых озер и субрегиональной ледниковой динамики[247]. Этот недостаток частично устранен реализацией Программы изучения и сохранения ледников на период 2010–2030 годов №209, направленной на создание в рамках Таджикгидромета Центра гляциологии для выполнения специальной задачи по созданию каталога крупных, средних и малых ледников, разработке системы их мониторинга и дистанционного зондирования.

Наводнения в Таджикистане происходят либо весной после обильных дождей, либо во время резкого таяния снега в горах из-за потепления. В глобальной базе данных стихийных бедствий значатся 143 крупных наводнения, имевших место в Таджикистане за последние 30 лет – с 1988 по 2018 год. *(карта «Плотность случаев наводнений»)*[248]. Особенно разрушительными бывают внезапные наводнения в узких долинах. Уровень рек поднимается из-за аккумуляции ила и камней, приносимых с гор. Юго-восточные склоны Гиссарского хребта, северные склоны Туркестанского хребта и южные склоны Кураминского хребта являются районами наибольшей паводковой активности, особенно в бассейнах р. Яхсу, Варзоб, Вахш, Зеравшан и Обихингоу. Крупнейшее наводнение случилось в июне 2005 года, когда из-за резкого потепления и таяния снега уровень воды в р. Пяндж значительно повысился, что повредило берегоукрепительные сооружения, в результате чего в районе Хамадони пострадали 4111 домохозяйств и около 11000 человек были эвакуированы во временный лагерь.

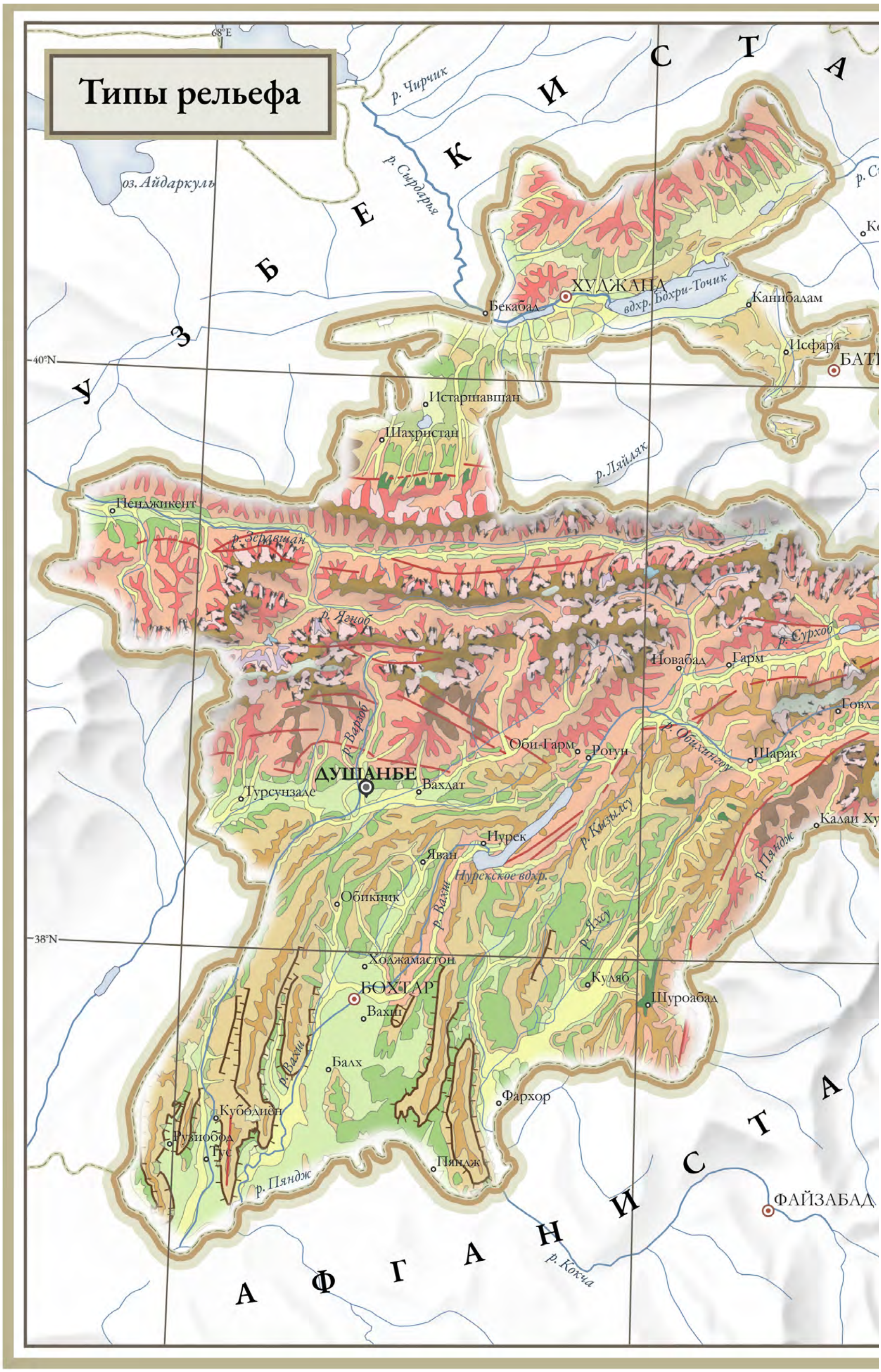
246 Осипова Г.Б. (2015) Пятьдесят лет исследований Института географии РАН на леднике Медвежьем, Западный Памир. Лёд и Снег. 1 129 – 140.

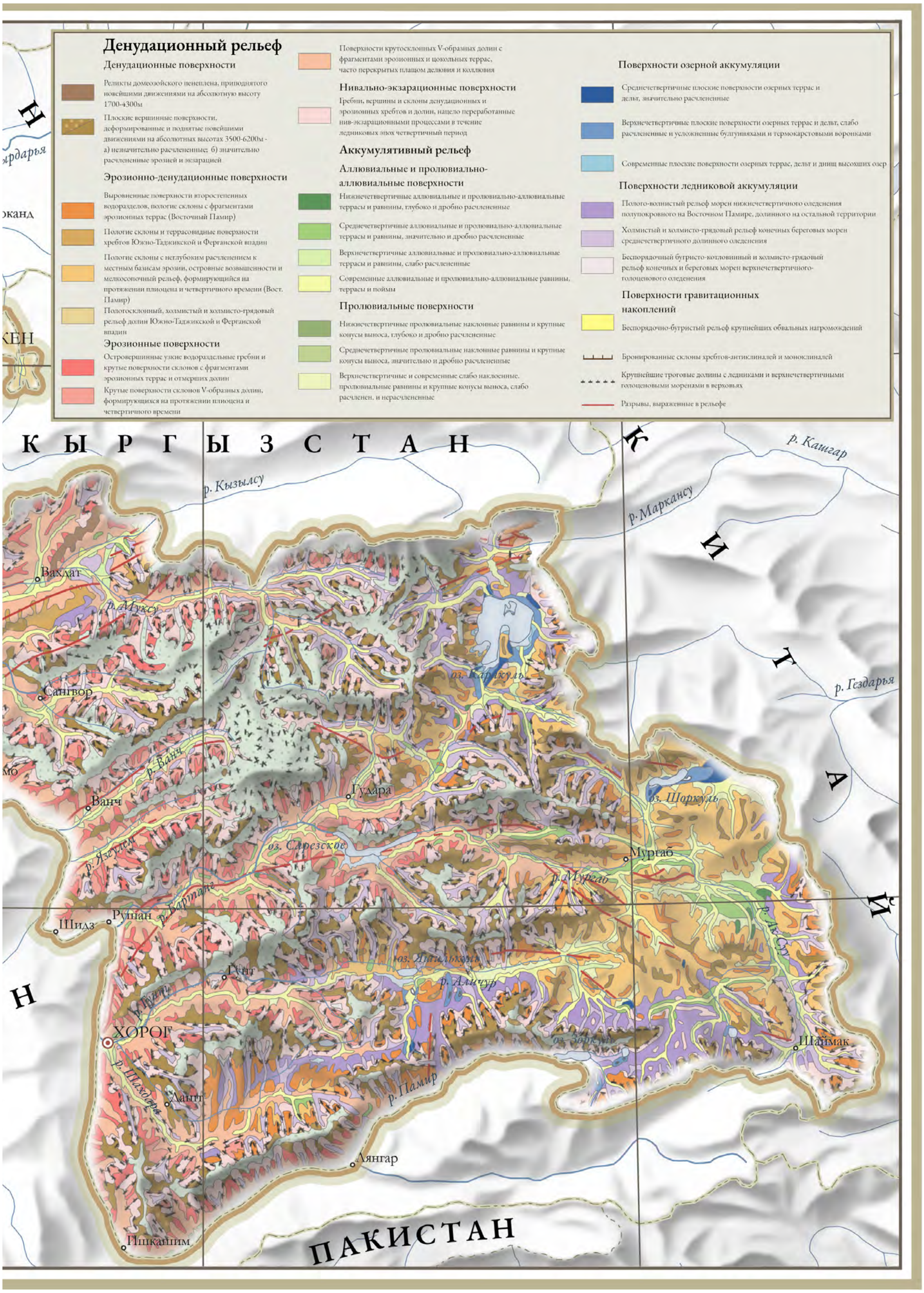
247 UNECE (2012) Second Environmental Performance Review of Tajikistan. Dushanbe.

248 Rosvold E., Buhaug H. (2021). Geocoded Disasters (GDIS) Dataset. Palisades, NY: NASA Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC). https://doi.org/10.7927/zz3b-8y61.

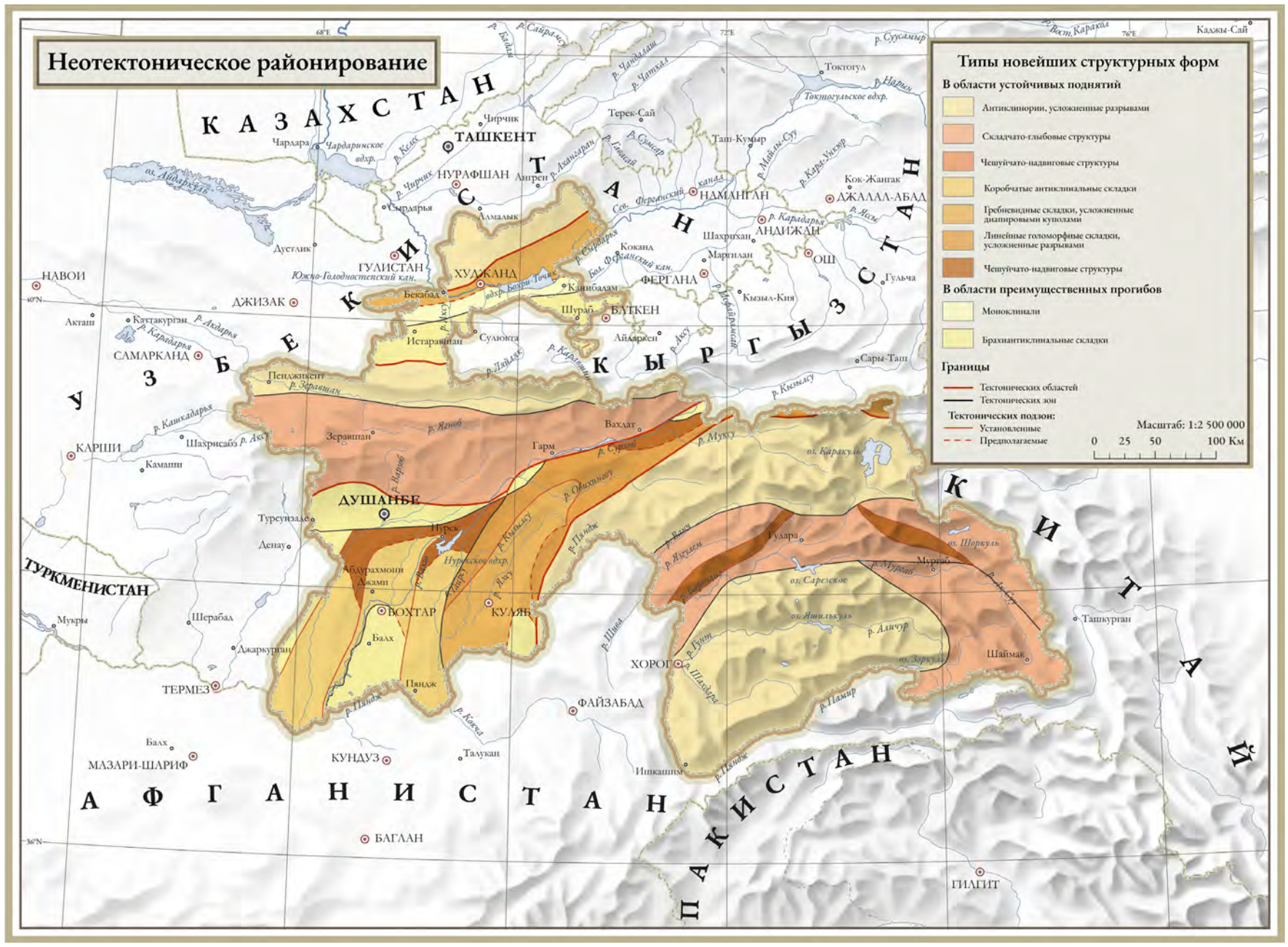


Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) 1 Arc-Second Global data

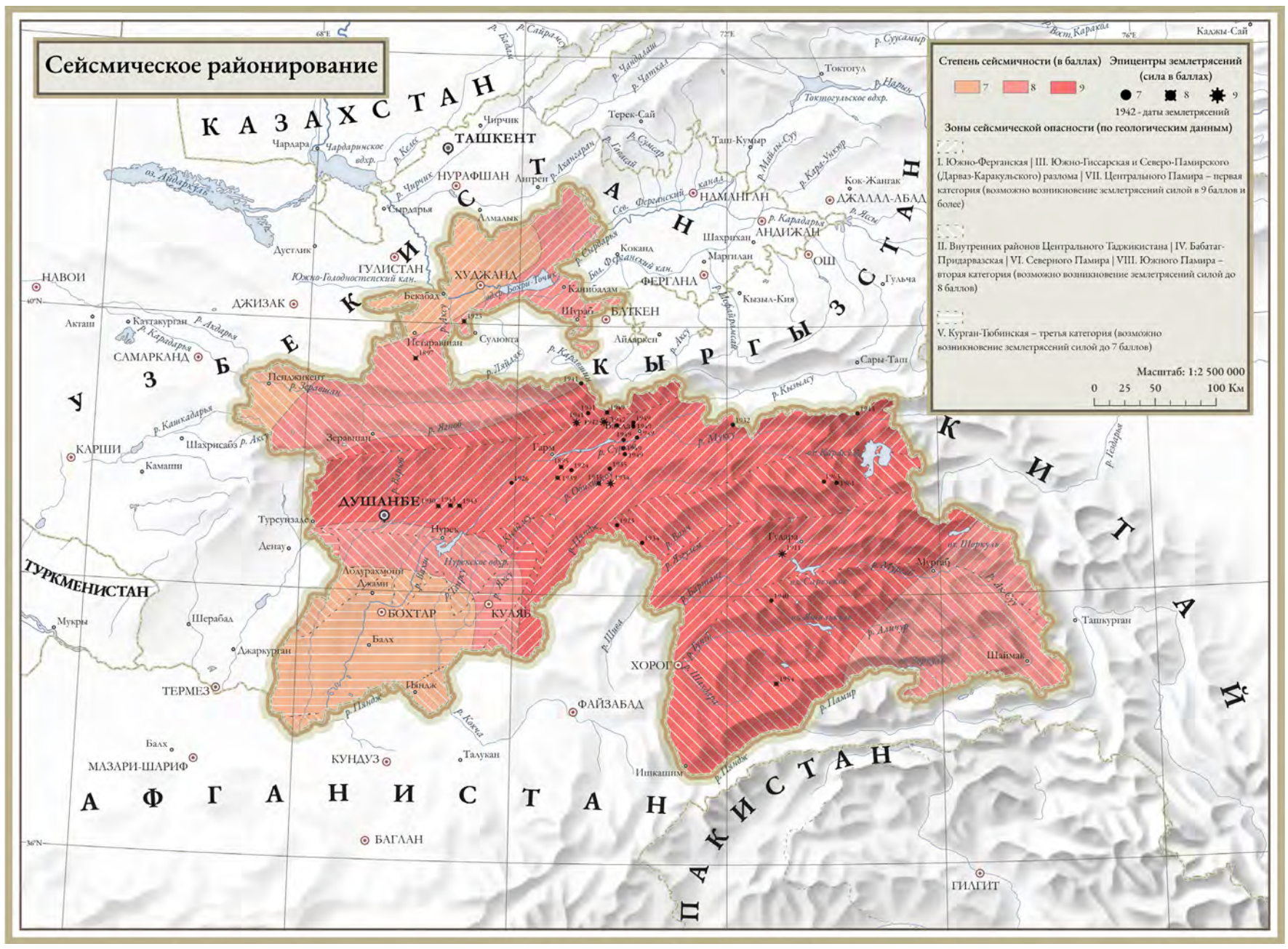

Типы рельефа
68°E
40°N
38°N
УЗБЕКИСТАН
АФГАНИСТАН
оз. Айдаркуль
р. Чирчик
р. Сырдарья
ХУДЖАНД
вдхр. Бохри-Точик
Бекабад
Канибадам
Исфара
Истаравшан
Шахристан
р. Ляйлак
Пенджикент
р. Зеравшан
р. Ягноб
р. Сурхоб
Новабад
Гарм
Говд
р. Варзоб
Оби-Гарм
Рогун
р. Обиихингоу
Шарак
ДУШАНБЕ
Турсунзаде
Вахдат
р. Кизылсу
Нурек
Яван
Нурекское вдхр.
р. Пяндж
Обикиик
р. Вахш
р. Яхсу
Ходжамастон
Куляб
БОХТАР
Вахш
Шуроабад
Балх
Фархор
Кубодиён
Рудобод
Гус
Пянджикент
р. Пяндж
р. Кокча
ФАЙЗАБАД



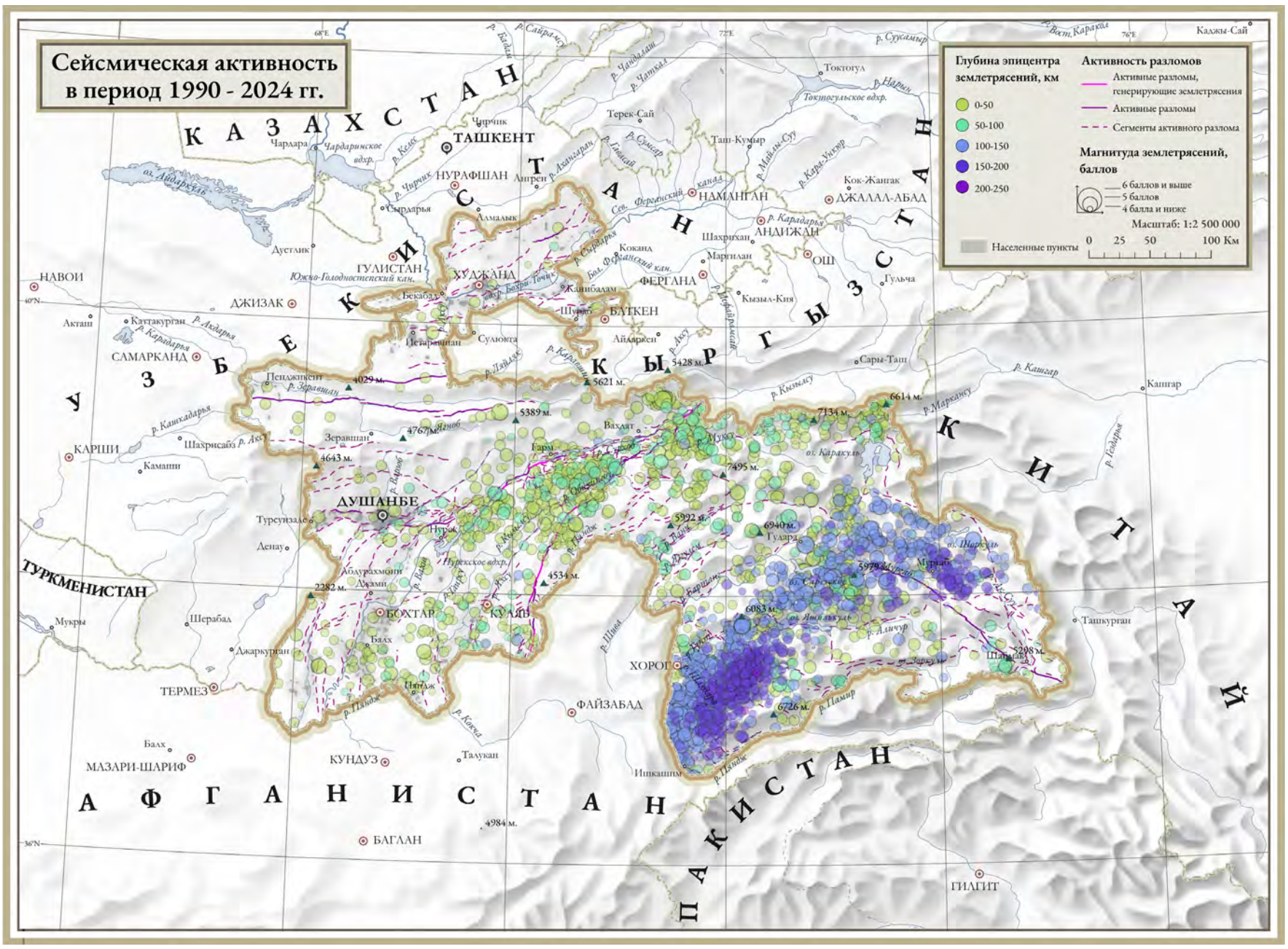
Природные ресурсы Таджикской ССР. I-IV. – Душанбе-М.: Совет Министров Таджикской ССР; ГУГК, 1983.



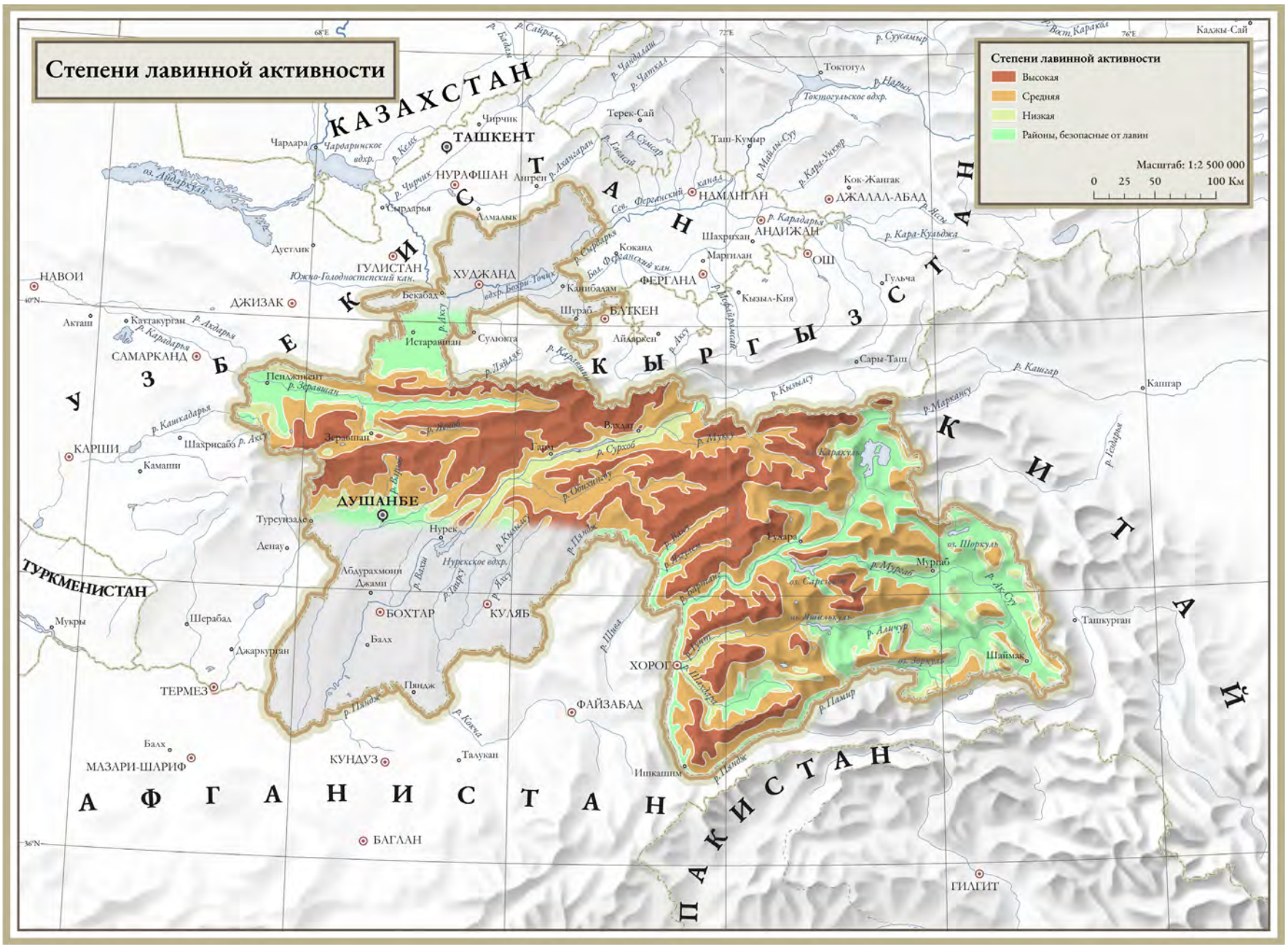
Атлас Таджикской Советской Социалистической Республики / Науч.-ред. совет: акад. И. К. Нарзикулов (пред.) и проф. К. В. Станюкович (отв. ред.). - Душанбе ; Москва : ГУГК, 1968. - 200 с.



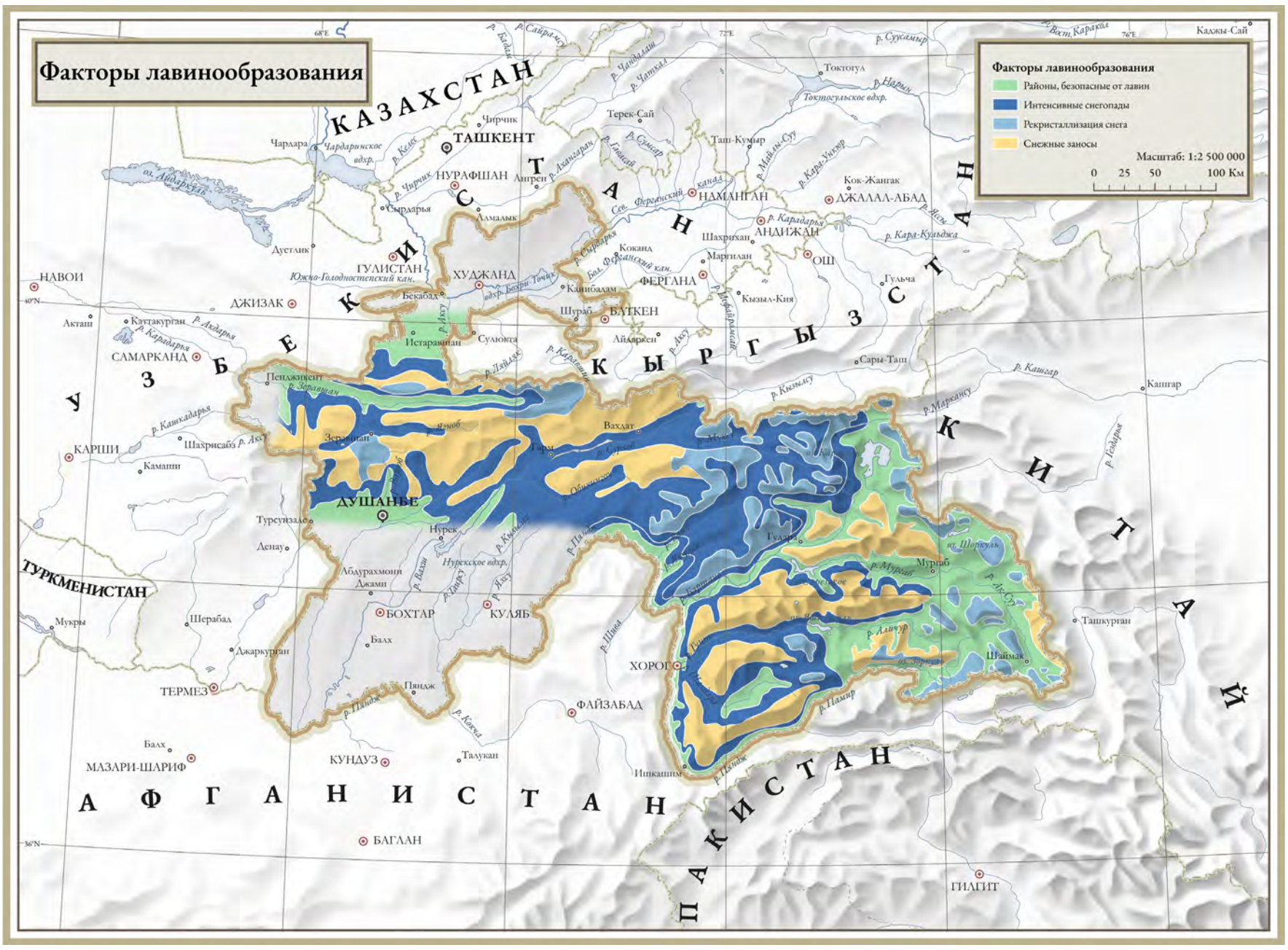
Атлас Таджикской Советской Социалистической Республики / Науч.-ред. совет: акад. И. К. Нарзикулов (пред.) и проф. К. В. Станюкович (отв. ред.). - Душанбе ; Москва : ГУГК, 1968. - 200 с.



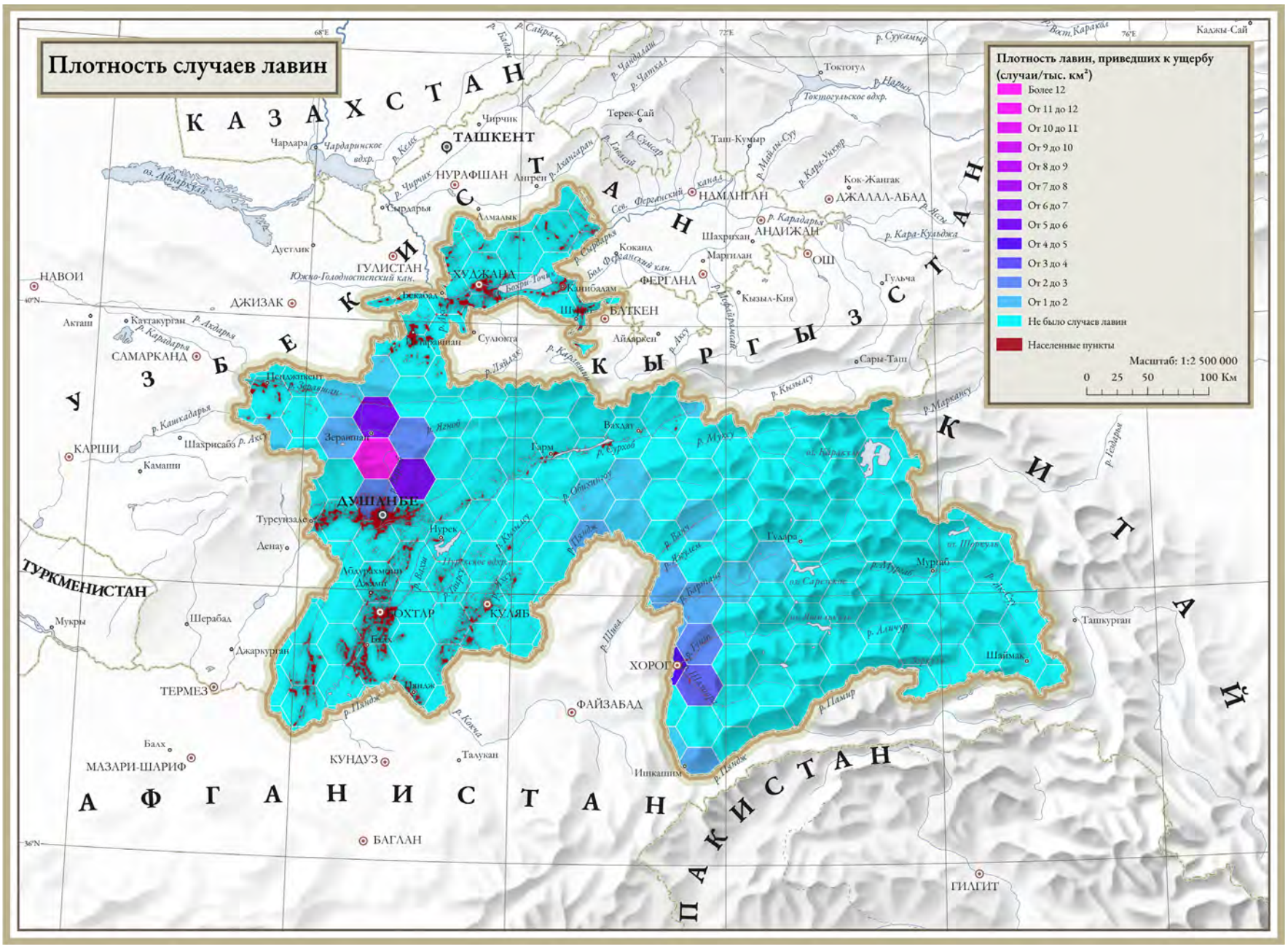
По данным Геологической службы США



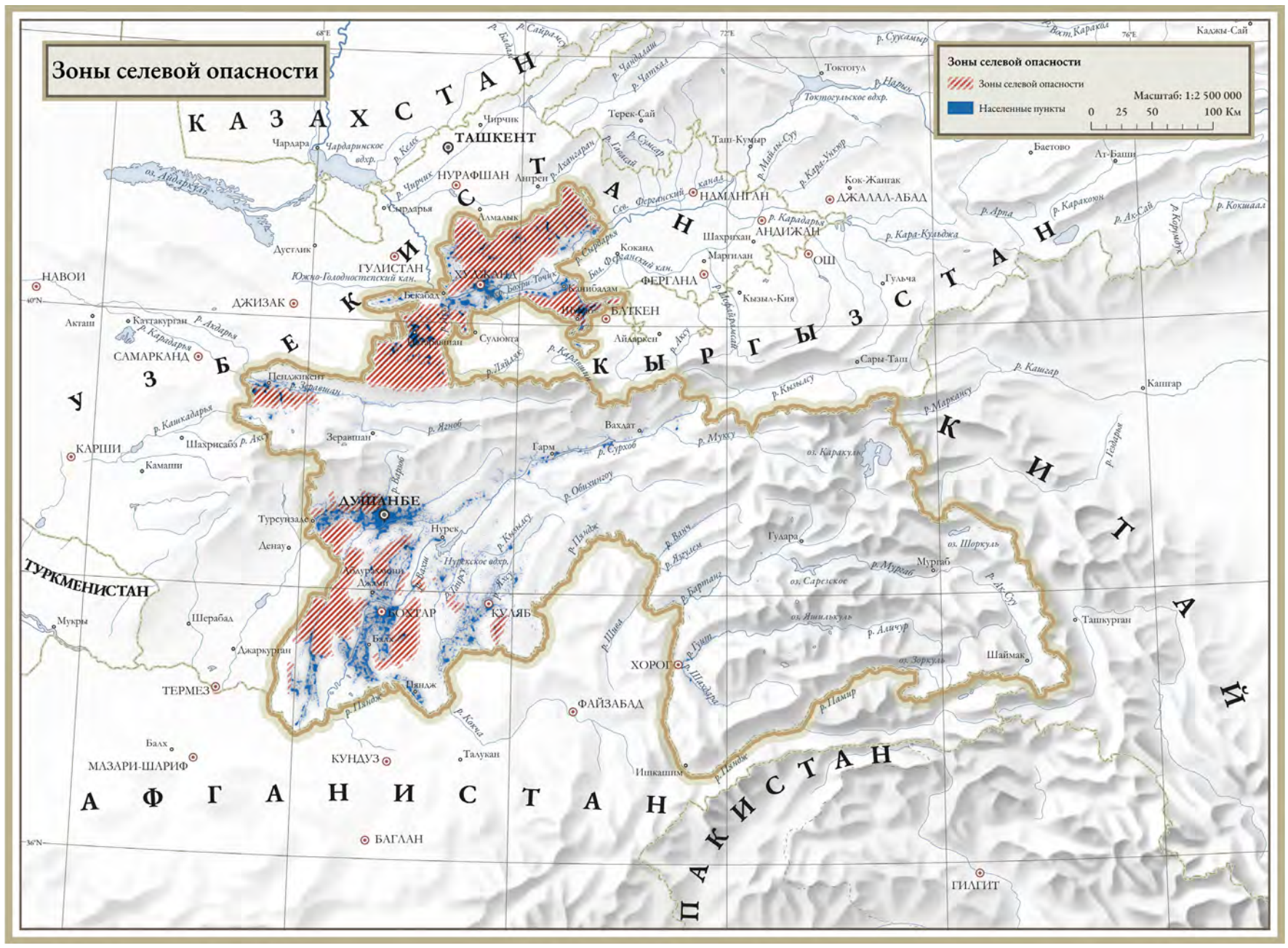
Атлас снежно-ледовых ресурсов мира / Рос. акад. наук, Ин-т географии; [В.М. Котляков и др, Редкол.: отв. ред. акад. В.М. Котляков и др.]. — М. : Ин-т географии, 1997. 392 с. ISBN 5-89658-001-0



Атлас снежно-ледовых ресурсов мира / Рос. акад. наук, Ин-т географии; [В.М. Котляков и др, Редкол.: отв. ред. акад. В.М. Котляков и др.]. — М. : Ин-т географии, 1997. 392 с. ISBN 5-89658-001-0



Сводка происшествий КЧС Таджикистана



Сводка происшествий КЧС Таджикистана

Сводка происшествий КЧС Таджикистана

7.3. На пути к достижению ЦУР

Республика Таджикистан ратифицировала Рамочную конвенцию ООН об изменении климата (UNFCCC) в 1998 году. Первым документом национальной политики, касающимся адаптации и смягчения последствий изменения климата, является Национальный план действий Республики Таджикистан (НАП) по смягчению последствий изменения климата, принятый в 2003 году. В 2007 году Правительство Таджикистана приняло Целевую комплексную программу по использованию возобновляемых источников энергии на 2007–2015 годы. Этот документ предусматривает ряд мер по созданию производственной базы и инфраструктуры для широкого использования возобновляемых источников энергии: солнечной радиации, ветра, биомассы, малых рек, геотермальных источников. Таджикистан подписал Парижское соглашение 22 апреля 2016 года, ратифицированное парламентом страны 16 февраля 2017 года. В октябре 2015 года Правительство Республики Таджикистан представило свои национальные обязательства по сокращению выбросов ПГ в соответствии с решением 19 сессии Конференции сторон.

Таджикистан активно участвовал в процессе обсуждения Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий (СРБ), принятой на третьей Всемирной конференции ООН по снижению риска бедствий в марте 2015 года. Там же произошло создание Региональной платформы по снижению риска бедствий, объединяющей страны Центральной Азии и Южного Кавказа (ЦАЮК) в рамках Хиогской программы действий. Таджикистан был принимающей стороной первой встречи Региональной платформы в июле 2016 года, на которой были представлены стратегические направления и приоритетные действия на национальном, местном и региональном уровнях по снижению рисков природных и техногенных бедствий. В «Душанбинской декларации» подчеркивается актуальность разработки национальных стратегий по управлению рисками стихийных бедствий на местном уровне.

Ключевыми документами, относящимися к проблеме управления рисками стихийных бедствий, являются: «Национальная стратегия адаптации к изменению климата Республики Таджикистан на период до 2030 года» от 2 октября 2019 года и «Национальная стратегия Республики Таджикистан по снижению риска стихийных бедствий на 2019–2034 годы» от 29 декабря 2018 года. Задачи по адаптации к изменению климата также отражены в национализированных ЦУР 13.1.

• **ЦУР 13.1:** Повышение устойчивости и способности к адаптации к климатическим опасностям и природным катастрофам во всех странах. Основной индикатор 13.1.2: Доля местных органов власти, принимающих и реализующих местные стратегии сокращения риска бедствий.

Национальная стратегия[249] направлена на поиск мер по снижению рисков, связанных с изменением климата, и адаптации к ним населения и ключевых секторов экономики (сельского хозяйства, энергетики, водных ресурсов и транспорта). В качестве конкретных мер к реализации предлагаются 33 проекта, имеющих определенную региональную (на областном, районном и местном уровне) и секторальную привязку. Эти проекты в основном имеют отношение к вопросам адаптации секторов экономики к изменению климата.

Проблема предупреждения и смягчения последствий чрезвычайных ситуаций определена в Национальной стратегии в качестве одной из семи межсекторальных тем (наряду со здравоохранением, образованием, гендерным неравенством и т.д,). На низовом уровне адаптация к изменению климата будет заключаться в развитии образовательных программ в школах и повышении информированности местных общин относительно мер и технических возможностей по предупреждению стихийных бедствий. В практическом плане центральные и региональные власти должны организовывать профилактические работы в общинах по очистке русел рек водоотводов, укреплению берегов и т.д.

Важным моментом стратегии является введение понятия «экологические мигранты». Это проживающие в экологически опасных зонах люди, которые подлежат плановому переселению в целях предотвращения их гибели от стихийных бедствий *(Вставка 7)*. Основанием для переселения хозяйств из экологически опасных зон является реальная угроза жизни людей, проживающих на территориях, подверженных оползням, обвалам, лавинам, селевым потокам, а также другим стихийным бедствиям. Признается, что отсутствуют полноценные исследования для оценки и прогнозирования взаимосвязи аспектов миграции и климата.

В другом стратегическом документе[250] приводятся данные о статистике природных бедствий и прогнозы более интенсивного и частого их проявления в связи с изменением климата. Основная доля экономического ущерба приходится на селевые явления. Прогнозируемые изменения климата и погодных условий приведут к более частому возникновению селей и, как это не парадоксально, засух, а также периодов аномально жаркой погоды и неблагоприятных метеоусловий (например сильных градов, способных уничтожить урожай). Для успешной борьбы с такими изменениями климата необходимо усовершенствование систем раннего оповещения и существующих методов управления риском (например в отношении селей и засух), а также разработка новых подходов к смягчению уровня последствий и адаптации к ним, особенно в отношении периодов аномально жаркой погоды и засух. Географический анализ проявлений разных видов стихийных бедствий определяет 10 районов с аномально высоким количеством природных бедствий и числом пострадавших. Эти районы укладываются в два географических кластера: бассейн р. Пяндж, включая Рошткалинский, Шугнанский и Ишкашимский районы; бассейн р. Сурхоб, включая Раштский, Нурободский, Таджикабадский и Лахшский районы.

Предотвращение стихийных бедствий и ликвидация их последствий являются ответственностью Единой государственной системы Республики Таджикистан по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также координационных органов, которыми являются КЧС на национальном, областном, городском, районном уровнях и на уровне джамоатов и организаций. Национальный КЧС является ключевой структурой, отвечающей за обеспечение готовности к бедствиям и реагирование на стихийные бедствия. Комитет имеет Центр по подготовке своих сотрудников и специальную структуру по мониторингу наиболее проблемных объектов – например , Сарезского озера.

• **ЦУР 11.5:** К 2030 году значительно сократить количество смертей и число пострадавших людей, а также существенно уменьшить прямые экономические потери по отношению к глобальному валовому продукту, вызванные природными бедствиями, включая водные бедствия,

249 Национальная стратегия…(2019).

250 Национальная стратегия Республики Таджикистан по снижению риска стихийных бедствий на 2019- 2034 годы (2018). Душанбе. portali-huquqi.tj/publicadliya/view_qonunhoview.php?showdetail=&asosi_id=21626.

Последствия наводнения

с особым вниманием к защите людей бедных и тех, кто оказался в уязвимых ситуациях.

Индикатор 11.5.1: Количество погибших, пропавших без вести и непосредственно пострадавших в результате природных катастроф на 100 000 населения.

Данный показатель полностью соответствует одной из целей добровольной Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы.

Наиболее опасным типом стихийных бедствий являются сели, в среднем они регистрируются 70 раз в год и приводят к 35 случаям гибели людей. Лавины регистрируются в среднем 27 раз в год, количество погибших составляет 6 человек в год[251]. Оба типа стихийных бедствий имеют, как правило, ограниченное пространственное распространение, но они случаются намного чаще, чем другие опасные экзодинамические явления.

Национальная статистка жертв в результате стихийных бедствий не показывает выраженных трендов из-за крайне большой вариабельности этого показателя из года в год. В Национальной стратегии[252] говорится о признаках снижения количества стихийных бедствий, но признается, что имеющаяся статистика КЧС с 1997 года не отражает долгосрочных тенденций, поскольку современный период оказался относительно спокойным в сейсмическом отношении. Фактически крупные стихийные бедствия в Таджикистане за этот период не случались.

Статистика жертв показывает слабую корреляцию с количеством фиксируемых чрезвычайных ситуаций. В 2017 году зарегистрирован 31 случай гибели людей при рекордном количестве зарегистрированных чрезвычайных ситуаций – 879, но в 2010 году 61 случай гибели людей отмечен при 236 чрезвычайных ситуациях. В 2020–2023 годы наблюдается такая же хаотичная картина *(Табл. 16)*. Потери, как и сами стихийные явления, носят очевидно случайный характер, и такими рисками трудно управлять[253]. В среднем на районном уровне ежегодно регистрируются 37 стихийных бедствий и 7 случаев гибели людей. Учитывая чрезвычайную подверженность территории Таджикистана стихийным процессам, показатели смертности от природных бедствий выглядят относительно низкими. Например, они уступают статистике гибели людей в дорожно-транспортных происшествиях или в результате несчастных случаев на водоемах (около 540 случаев в год)[254].

251 Национальная стратегия… (2018).
252 Там же.
253 Assessment of Economic Impacts…(2021).
254 Tajikistan - Our World in Data

Таблица 16. Стихийные бедствия в Таджикистане и их последствия в 2020–2023 гг.[255]

	2020	2021	2022	2023	Всего
Общее количество природных бедствий	213	359	697	557	1826
Количество жертв	8	42	8	51	109
Экономический ущерб, млн $	5,40	12,59	5,20	7,01	30,20

Основным инструментом предотвращения людских потерь в результате природных бедствий является переселение жителей в качестве экологических мигрантов из зон высокого риска.

Комитет геологии Республики Таджикистан на основе дистанционных методов определил 1471 участков с высоким риском опасных экзодинамических процессов, в первую очередь наводнений. В ГБАО таких зон оказалось 308, в Согдийской области – 293, в Хатлонской области – 401, в Раштском районе – 223, в Гиссарском – 236 и в городе Душанбе – 10. Из общего числа таких участков 639 считаются наиболее опасными. На основе этих данных КЧС составил долгосрочный план по переселению людей в более безопасные районы[256].

В период с 2000 по 2005 год были переселены 8293 семей с общим количеством 50000 человек из проблемных зон[257]. В период 2005–2010 годов переселены еще 7200 домохозяйств. По данным КЧС, на сегодняшний день около 700 семей нуждаются в немедленном переселении из районов, подверженных стихийным бедствиям – главным образом наводнениям и подтоплениям, и в ближайшие несколько лет количество потенциальных экологических мигрантов может увеличиться до 10037 семей. В 18 районах Таджикистана насчитываются 142 населенных пункта, страдающих от постоянных подтоплений, и 490 населенных пунктов, терпящих сезонные наводнения. Местное население редко участвует в принятии решения о месте переселения, что вызывает определенное сопротивление этим планам[258] *(Вставка 7)*.

255 Safarov, M., Kang, S., Fazylov, A. et al. (2025). Mapping the territories of the mountain-foothill zone of Tajikistan exposed to mudflows. J. Mt. Sci. 22. P. 16–30. https://doi.org/10.1007/s11629-024-9020-2 .
256 Новости | КЧС Таджикистана (kchs.tj)
257 Национальная стратегия…(2019).
258 Olimova S., Olimov M (2012). Environmental Degradation, Migration, Internal Displacement, and Rural Vulnerabilities in Tajikistan. International Organization for Migration. Dushanbe.

Индикатор 11.5.2: *Прямые экономические убытки по отношению к глобальному ВВП, ущерб, нанесенный критически важной инфраструктуре, и нарушение предоставления основных услуг, связанные с природными катастрофами.*

В соответствии с ЦУР 11.5.2. в Национальной стратегии 2018 года ставится задача снизить к 2030 году объем ущерба в результате стихийных бедствий относительно периода 2005 – 2015 годов. Мониторинг данного показателя затруднен из-за больших колебаний частоты стихийных бедствий и размеров материального ущерба из года в год – это два показателя, которые не всегда коррелируют *(Табл. 16)*. В разных докладах утверждается как снижение количества стихийных природных бедствий, так и их увеличение[259]. При этом не ставится под сомнение, что ущерб и убытки будут только увеличиваться с повышением температуры и уровня осадков.

За 1997–2018 годы в Таджикистане произошли около 4194 стихийных бедствий. Общие потери от них за данный период составили 589 млн долл., или в среднем более 25 млн долл. в год. Например, ущерб в 2004 году оценивается в 21 млн долл. (около 1% ВВП страны в 2004-м) из-за серий наводнений и селей, повредивших сельскохозяйственные земли. Наибольшие финансовые потери – в среднем около 15 млн долл. в год – связаны с селями. Вторым по значимости источником финансового ущерба являются засухи (5,4 млн долл.). На третьем месте по потерям –землетрясения (3,3 млн долл.)[260].

В 2015 году наводнения и сели привели к максимальному материальному ущербу в размере 100 млн долл. (1,2% ВВП страны в 2015-м)[261]. КЧС приводит более низкие оценки материального ущерба от стихийных бедствий природного характера для периода 2017–2022 годов: около 3,0 млн долл. в год. В 2023 году, который отличался большим количеством зафиксированных чрезвычайных ситуаций (557 случаев, и 48 из них вызвали значительные материальные потери), ущерб составлял 7,1 млн долл. в год.

259 Такеучи и др. (2019).
260 Fourth National Communication of the Republic of Tajikistan under the UN Framework Convention on Climate Change (2022) Dushanbe.
261 Такеучи и др. (2019).

Трещины в асфальте на старом Памирском шоссе в Таджикистане

В относительном выражении материальный ущерб может показаться незначительным[262], но реальное экономическое воздействие даже небольшого селя, разрушившего жилые дома и объекты инфраструктуры, катастрофично для местного населения. Например, затраты на восстановление разрушенного дома могут превышать 50 тыс. долл. При этом большую часть финансового бремени на восстановление несут семьи, что влечет риск увеличения задолженности и очень медленного восстановления, замедляющего темпы развития. В Стратегии[263] сокращения бедности признается, что стихийные бедствия могут быть «повторяющимся препятствием на пути устойчивого развития и даже поставить под угрозу более 15 лет усилий по сокращению масштабов бедности» в Таджикистане.

Вставка 7. «Добровольная неподвижность» местного населения, проживающего в зоне повышенного риска стихийных бедствий в ГБАО[264].

Большинство из примерно 216 тысяч населения ГБАО живет в долинах, которые отличаются сложным горным рельефом и подвержены частым лавинам, оползням, наводнениям и оползням. В долине Верхнего Бартанга основная угроза связана с возможным прорывом естественной плотины Сарезского озера, расположенного в зоне высокой сейсмической активности.

Сарезское озеро – природный феномен, вызывающий особое беспокойство правительства Таджикистана и международных организаций. Озеро образовалось в результате завала долины р. Мургаб, вызванного 9-балльным землетрясением 18 февраля 1911 года. Озеро расположено на высоте 3263 м, имеет площадь в 79,6 км², длину в 55,8 км, наибольшую ширину в 3,3 км и глубину до 500 м. Прорыв Сарезского озера может привести к бедствию национального масштаба, охватывающего территорию более 55000 км² с населением в 6 млн человек.

Основной целью усилий правительства является поиск мер по долгосрочному снижению риска и последствий возможного прорыва озера. Одна из таких мер – плановое переселение людей из зоны риска.

Несмотря на все усилия КЧС, многие жители не проявляют намерения переселяться и покидают свои деревни лишь временно в случае стихийных бедствий. Например, в деревне Гудара, сильно пострадавшей от землетрясения магнитудой в 7,2 в декабре 2015 года жители решили остаться на своей территории, несмотря на предложение правительства переселить их в долину, примерно в 100 км от их деревни. Этнографические полевые обследования населенных пунктов в зонах риска проводились в течение восьми месяцев – с 2015 по 2019 год. Были опрошены семьдесят человек разных поколений, женщин и мужчин. В эту группу вошли и 20 жителей деревни Гудара, которые были вынуждены покинуть свои дома из-за наводнений и оползней, а также

262 Национальная стратегия …(2018).
263 Стратегии сокращения бедности на период 2010–2012 гг. (2010). Душанбе.
264 Blondin S. (2021) Staying despite disaster risks: Place attachment, voluntary immobility and adaptation in Tajikistan's Pamir Mountains. Geoforum 126. P.290–301.

сильного землетрясения.

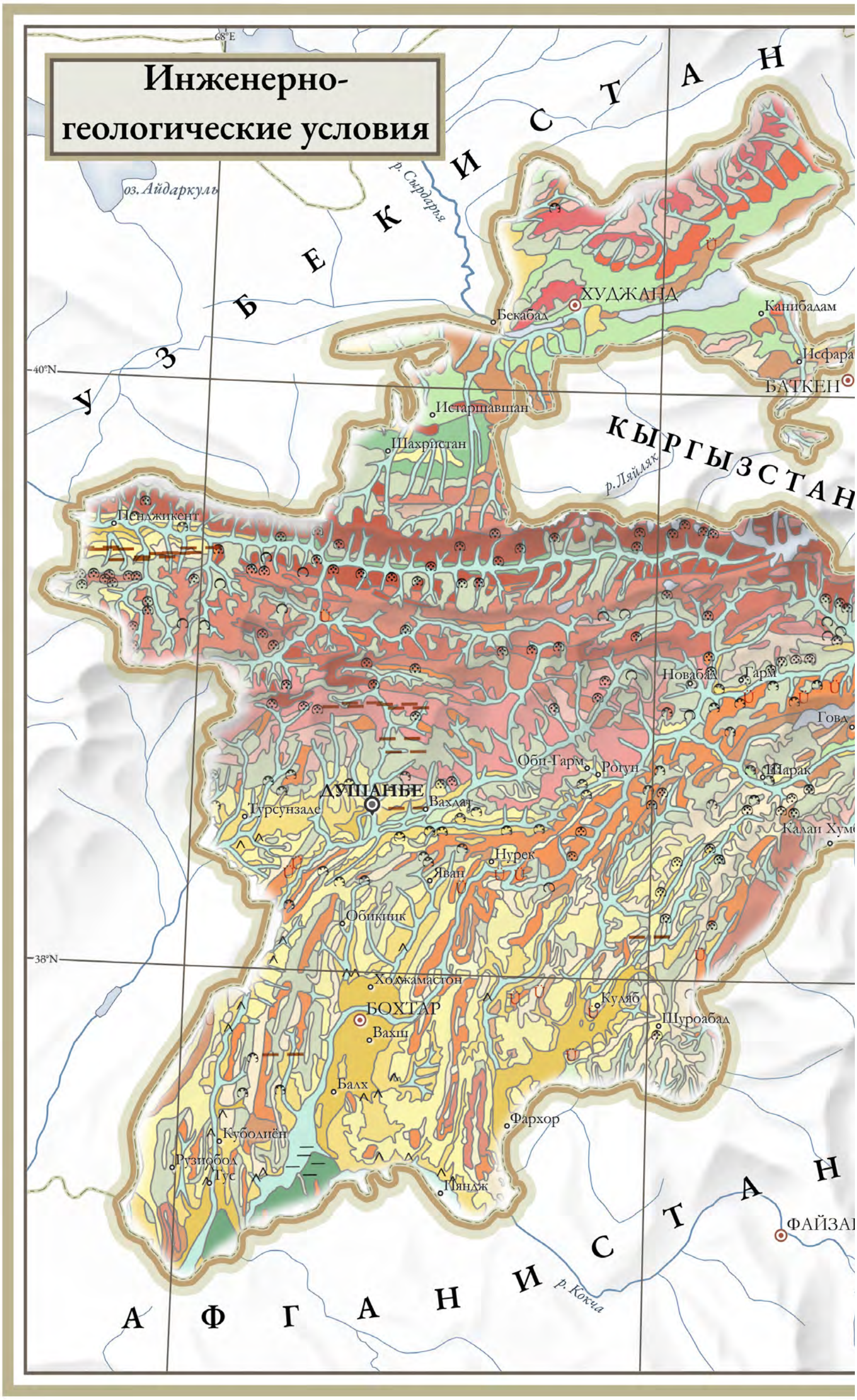
Результаты интервью показали, что привязанность к месту является многомерной и формируется культурными, социально-экономическими, экологическими и историческими переменными, что делает взаимосвязь между привязанностью к месту и мобильностью сложной. Многие респонденты сталкивались с трудностями при вербальном выражении своей любви к родному для них месту, поэтому ее можно назвать «нерефлексивной привязанностью». Некоторые из таких респондентов никогда не жили где-либо еще и они не хотели мигрировать просто потому, что «привыкли» к своей деревне – месту, которое они знали лучше всего. Общим для этих людей было выражение «родина сладка». Тем не менее понятие «родина» (ватан) может относиться как к их деревне, так и ко всей долине (Бартанг), и ко всей провинции, которая населена членами их религиозной общины, а также носителями памирских языков (включая их различные диалекты). Религиозные практики в Бартангской долине тесно связаны с местом и идентичностью. Бартанги молятся дома или в святилищах, украшенных элементами окружающей их природы, такими как рога козерога. Бартангская долина обладает значительной духовной силой для Бартанги. Наличие многочисленных памирских диалектов играет большую роль в привязанности к сравнительно небольшим лингвистически самобытным местам, в силу чего местные жители в основном идентифицируют себя как бартанги, а не памирцы. Привязанность к местной локации также подкрепляется сильным чувством общности.

Историческая память о массовых насильственных переселениях в нижние орошаемые долины в советское время, в ходе которых погибла половина переселенцев, повышает особую ценность долины и укрепляет представление о том, что «бартангинские горцы рождены, чтобы жить исключительно в горах». Эти насильственные переселения произошли в 1953-м в деревнях Бартанги, таких как Басид и Гудара. Гражданская война 1992–1997 годов также усилила привязанность уроженцев долины к месту. Наконец, несмотря на высокие риски стихийных бедствий, регион воспринимается местными жителями как особо чистый и девственный (тоза). Удаленность от городов, автомобильных трасс и любых центров производства обуславливает высокое качество местных фруктов, овощей, молочных продуктов и мяса. «Чистота» мотивирует жителей не использовать химикаты в сельском хозяйстве. Бартанги любят сообщать «чужакам», что их посевы выращиваются без химикатов.

7.4. Ответные меры

- Внедрение современных методов прогнозирования паводков и селей.
- Повышенное внимание к безопасности плотин, а также других гидротехнических сооружений.
- Развитие местных стратегий снижения риска бедствий, направленных на разработку правовых и политических норм и актуализацию вопросов изменения климата на местном уровне.
- Развитие системы массового государственного и частного страхования домохозяйств от природных бедствий.

Огромный камень, упавший с горы во время камнепада


Инженерно-геологические условия
68°E
40°N
38°N
УЗБЕКИСТАН
КЫРГЫЗСТАН
ТАДЖИКИСТАН
АФГАНИСТАН
оз. Айдаркуль
р. Сырдарья
р. Ляйляк
р. Кокча
ХУДЖАНД
Бекабад
Канибадам
Исфара
БАТКЕН
Истаравшан
Шахристан
Пенджикент
Новабад
Гарм
Говд
Оби-Гарм
Рогун
Шарак
ДУШАНБЕ
Вахдат
Турсунзаде
Нурек
Яван
Обикиик
Ходжамастон
БОХТАР
Вахш
Куляб
Шуроабад
Балх
Фархор
Куболиён
Рузиобод
Гус
Пянлж
ФАЙЗАБ

ГРУППЫ И КОМПЛЕКСЫ ГОРНЫХ ПОРОД

КОРЕННЫЕ ПОРОДЫ

			Геоморфологическая х-ка
Скальные	TPz2-3	Граниты, гранодиориты, порфиры, сиенит-диориты	Среднегорный скалистый рельеф
	Pz3	Эффузивы кислого, среднего и основного состава и их туфы с отдельными прослоями песчаников, сланцев, известняков	Высокогорный сильно расчлененный скалистый рельеф
	Pz2-3	Сланцы с прослоями известняков, известняки, доломитизированные известняки, мергели, доломиты	
	aCm	Гнейсы, кристаллические сланцы с прослоями мраморов	
	Pz1	Метаморфизованные песчаники, сланцы, роговики	
	TPz3	Граниты, гранодиориты, порфиры, нефелиновые сиениты	
	S1	Доломитизированные известняки, сланцы, песчаники, конгломераты	
	Pz2	Галечники, пески, гравий	
Полускальные	N	Песчаники, алевролиты, конгломераты, гравелиты, гипсы	
	J3	Соли, гипсы, мергели, известняки	Соляные купола
Скальные с пластичными	Mz	Песчаники, гравелиты, известняки, глины, гипсы, доломиты, мергели, алевролиты, глинистые и углистые сланцы, угли	Низкие хребты, гряды
Полускальные с пластичными	N-Q2	Валунно-гравийно-галечниковые отложения с линзами песка, прикрытые слоем суглинков мощностью до 2м	

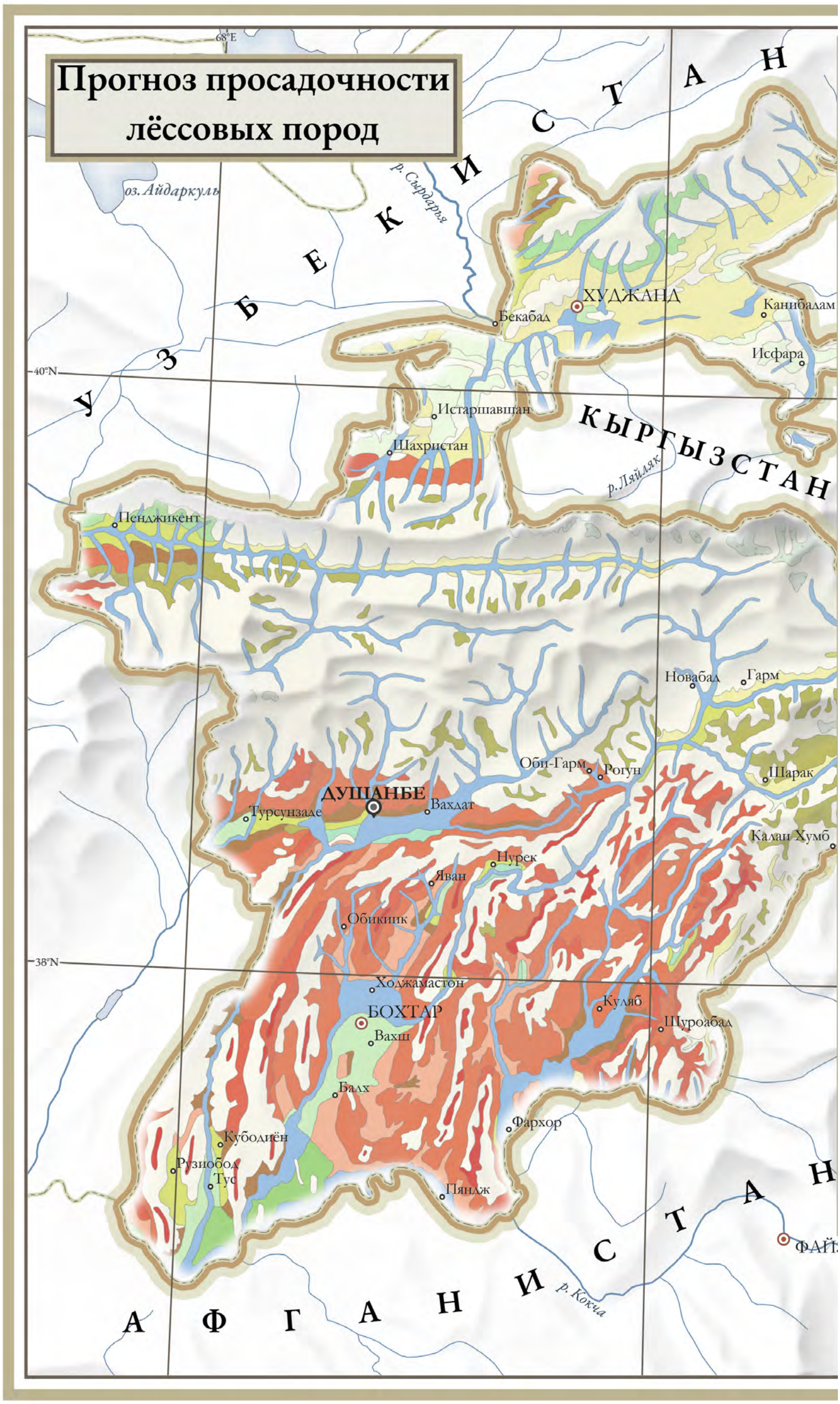
ПОВЕРХНОСТНЫЕ ПОРОДЫ

				Геоморфологическая х-ка
Полускальные		pdIQ1-2 / aIQ1	Конгломераты, каменные лёссы	Низкие предгорья
Несвязные	Обломочные	aIQ4	Галечники, пески, гравий	Русла, низкие поймы
		apIQ4	Валунно-гравийно-галечниковые отложения с линзами песка, прикрыть слоем суглинков мощностью до 2м	Низкие равнины
		apIQ3	Щебенисто-обломочные отложения с супесчаным заполнителем	Высокие равнины и комплекс повышенных террас
		apIQ2+3	Гравийно-галечниковые отложения с примесью суглинисто-щебенистого материала	
	Песчаные	eoIQ3	Пески мелкозернистые пылеватые	Бугристо-грядовый рельеф
Связные	Лёсс и лёссовидные породы	eoIQ1	Лёссы	Сглаженные водоразделы
		apIQ2	Лёссовые породы	Высокие расчлененные равнины
		apIQ3	Лёссовидные породы	Повышенные равнины
		apIQ4	Лёссовидные породы с линзами песка, гравия	Низкие равнины
	Глинистые	dgrQ3+4	Песчано-глинистые отложения с примесью щебенисто-валунного материала gr, fgr, del, dgr, fd, sfel	водоразделы, склоны гряд и хребтов, морены

Физико-геологические процессы

- Заболачивание
- Карст
- Обвалы
- Оврагообразование
- Оползни
- Осыпи
- Сели

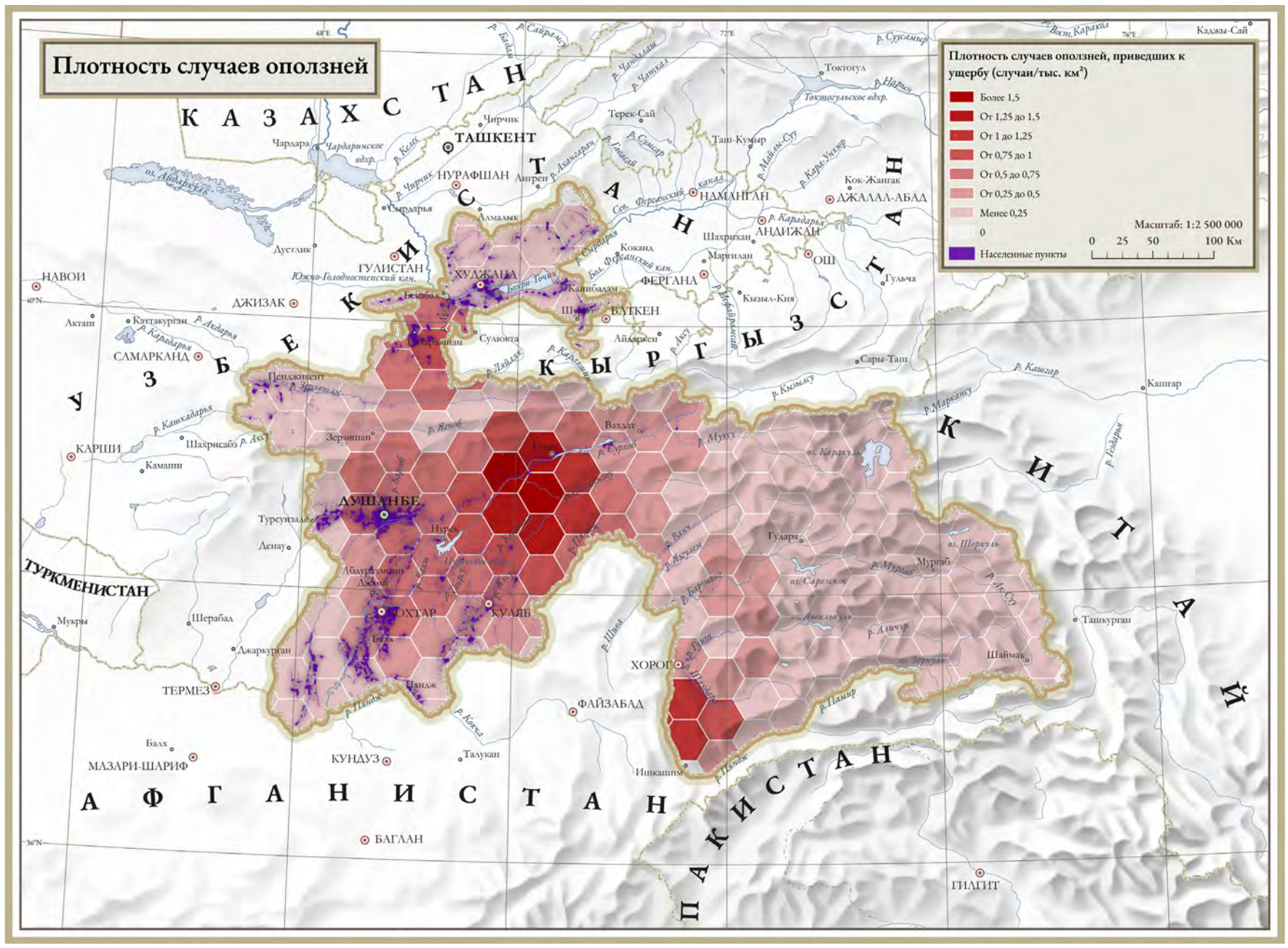
Атлас Таджикской Советской Социалистической Республики / Науч.-ред. совет: акад. И. К. Нарзикулов (пред.) и проф. К. В. Станюкович (отв. ред.). - Душанбе ; Москва : ГУГК, 1968. - 200 с


Прогноз просадочности лёссовых пород
68°E
40°N
38°N
УЗБЕКИСТАН
КЫРГЫЗСТАН
ТАДЖИКИСТАН
АФГАНИСТАН
оз. Айдаркуль
р. Сырдарья
р. Ляйлак
р. Кокча
ХУДЖАНД
Бекабад
Канибадам
Исфара
Истаравшан
Шахристан
Пенджикент
Новабад
Гарм
Оби-Гарм
Рогун
Шарак
ДУШАНБЕ
Вахдат
Турсунзаде
Калаи Хумб
Нурек
Яван
Обикиик
Ходжамастон
БОХТАР
Куляб
Шуроабад
Вахш
Балх
Фархор
Кубодиён
Рузиобод
Тус
Пянджикент

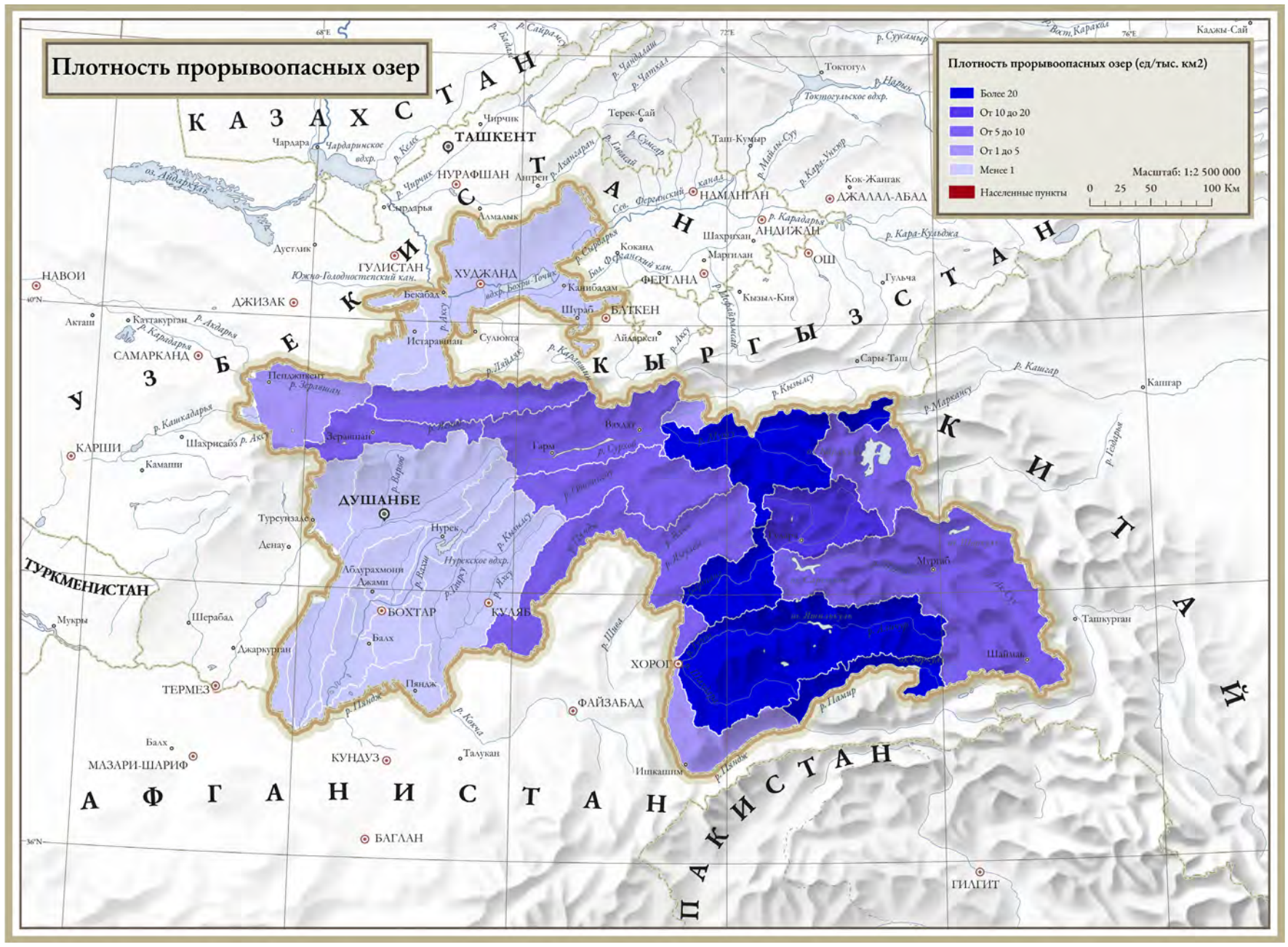
Условные обозначения

Характеристика просадочности				Генетические типы лессовых пород и их возраст	Геоморфологические условия и местоположение	Литология	Преимущественная мощность (в метрах)	Глубина залегания грунтовых вод (в метрах)	Сведения о развитии процессов
ПРОСАДОЧНЫЕ	Возможная причина просадки в сантиметрах	Под собственным весом	Более 50	Эолово-делювиальные нижнечетвертичные (eol-dQ1)	Уплощенные поверхности водораздельных частей хребтов Юго-Западного Таджикистана	Лёсс однородный пылеватый	30	-	Образование просадочных блюдец, суффозионных воронок, бессточных впадин, оврагов и т.д.
				Делювиальные нерасчлененные (dQ)	Склоны и приводораздельные части хребтов Юго-Западного Таджикистана	Лёссы и лёссовидные суглинки	30	-	Развитие оползней, оплывин, оврагов
				Аллювиально-пролювиальные среднечетвертичные (al-plQ2)	Пологохолмистые, реже выровненные поверхности предгорий Юго-Западного Таджикистана	Лёссовидные суглинки, супеси	60-100	ниже 30	Образование просадочных блюдец, суффозионных воронок, бессточных впадин, оврагов и т.д.
				Пролювиальные, аллювиально-пролювиальные верхнечетвертичные (pl, al-plQ3)	Террасы и конусы выноса Явансуйской, Обикиикской, Гараутинской, Ташрабадской долин	Лёссовидные суглинки и супеси с прослоями песка и гравия	более 100		Оврагообразование, внутренняя эрозия, суффозионные воронки, подмыв берегов
			До 50	Аллювиальные, аллювиально-пролювиальные верхнечетвертичные (al, al-plQ3)	Высокие террасы рек Юго-Западного Таджикистана	Лёссовидные суглинки и супеси с прослоями песка и гравия	30	ниже 30	Оврагообразование, внутренняя эрозия, суффозионные воронки, подмыв
				Делювиальные нерасчлененные (dQ)	Пологие склоны высокогорных районов Юго-Западного Таджикистана и Гиссаро-Алайской горной системы	Лёссовидные суглинки с включением обломков местных пород	10-20	5-10	Образование просадочных блюдец, суффозионных воронок, бессточных впадин, оврагов и т.д.
			До 20	Аллювиальные, аллювиально-пролювиальные, пролювиальные верхнечетвертичные (al, al-pl, plQ3)	Террасы и конусы выноса Бешкентской, Гиссарской, Дальверзинской, Пенджикентской и Явансуйской долин	Лёссовидные суглинки и супеси с прослоями песка, гравия, щебня	5-10	5-10	Развитие мелких просадочных блюдец, неглубоких оврагов
				Делювиальные нерасчлененные (dQ)	Пологие склоны горных районов	Лёссовидные суглинки с включениями обломков местных пород	5-10	-	Оврагообразование
			До 5	Аллювиальные верхнечетвертичные (alQ3)	Террасы Гиссарской долины, Муминабадской впадины	Лёссовидные суглинки, супеси с прослоями песка, гравия	5-10	5-10	-
		Под весом сооружений		Аллювиальные от верхнечетвертичных до современных (alQ3-4)	Низкие террасы бассейнов рек	Лёссовидные суглинки и супеси с прослоями песка, гравия	более 10	около 5	-
				Аллювиальные, пролювиальные от среднечетвертичных до современных (al, plQ2-4)	Террасы и конусы выноса бассейна р.Сырдарьи	Лёссовидные суглинки и супеси с включениями щебня, гравия	до 5	-	-
НЕПРОСАДОЧНЫЕ				Аллювиальные верхнечетвертичные и современные (alQ3, alQ4)	Низкие и пойменные террасы рек	Лёссовидные супеси, суглинки	до 5	до 5	Заболачивание
				Аллювиальные, пролювиальные от среднечетвертичных до современных (al, plQ2-4)	Террасы и конусы выноса бассейна р.Сырдарьи	Галечные и щебенистые отложения с локальным распространением лёссовидных пород мощностью до 2 м	-	-	-
				Коренные отложения с участками спорадического распространения лёссовых пород, преимущественно делювиальные, нерасчлененные четвертичные (PQ)	Горные хребты	Лёссовидные отложения с включением обломков коренных пород	-	-	Оплывины
				Эоловые пески от верхнечетвертичных до современных (eolQ3-4)	Грядово-бугристые поверхности нижнего течения рек Пянджа и Вахша	Пески с включением галек	-	-	Дефляция

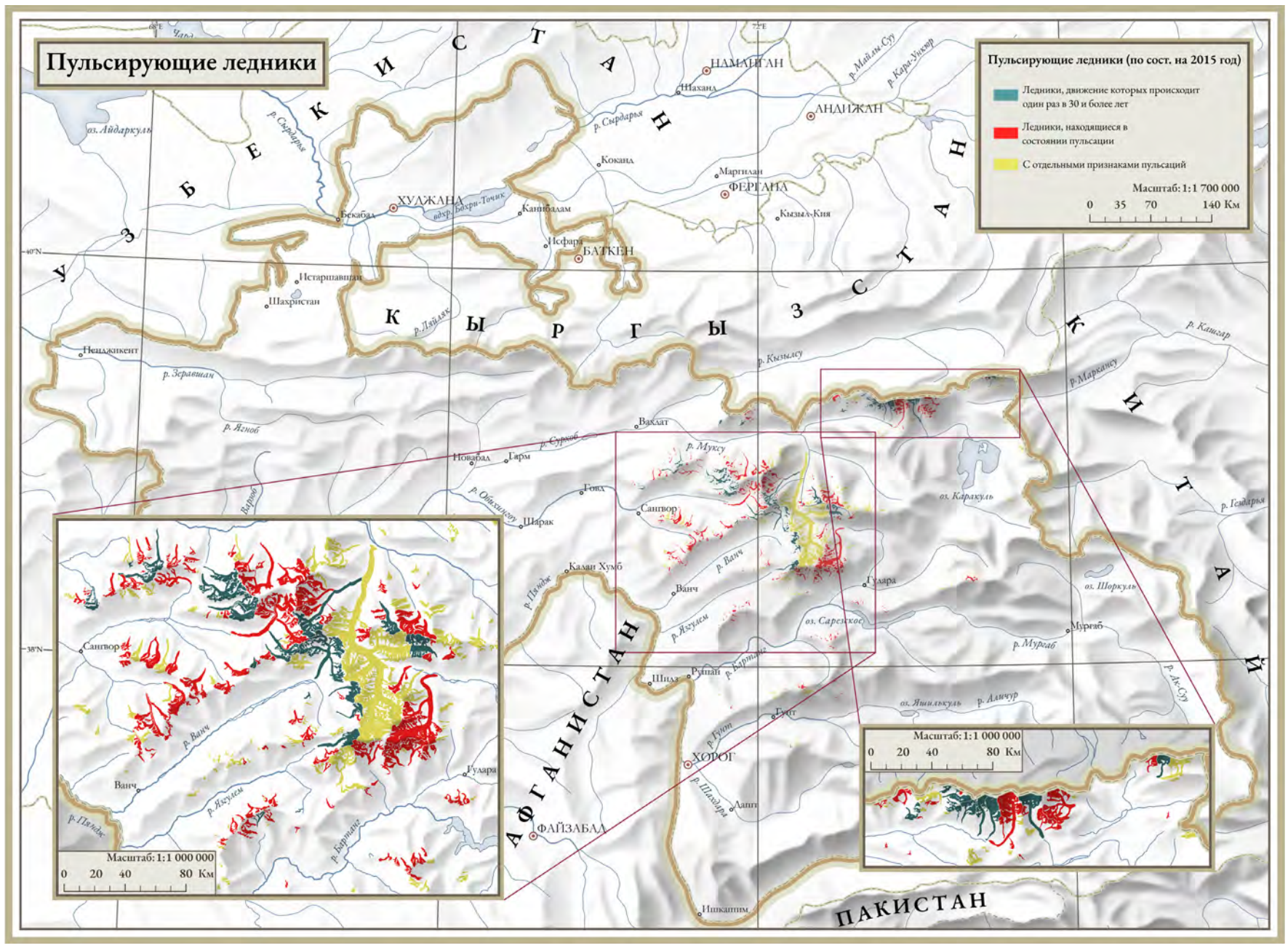
Атлас Таджикской Советской Социалистической Республики / Науч.-ред. совет: акад. И. К. Нарзикулов (пред.) и проф. К. В. Станюкович (отв. ред.). - Душанбе ; Москва : ГУГК, 1968. - 200 с.



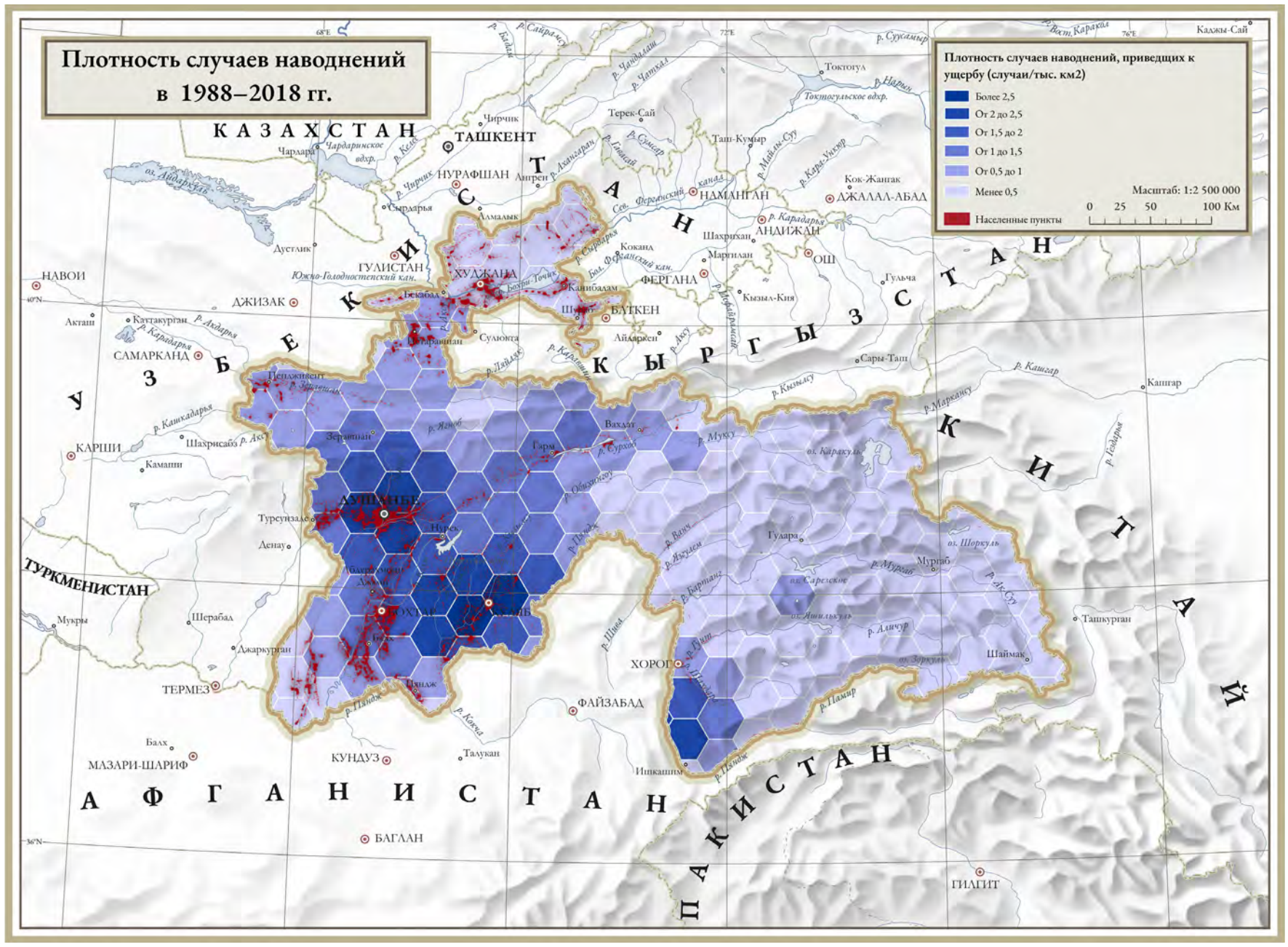
Сводка происшествий КЧС Таджикистана.



Рассчитано по относительной доли площади 197 приледниковых озер на основе дешифрирования снимков Sentinel- 2



Атлас снежно-ледовых ресурсов мира / Рос. акад. наук, Ин-т географии; [В.М. Котляков и др, Редкол.: отв. ред. акад. В.М. Котляков и др.]. — М. : Ин-т географии, 1997. 392 с. ISBN 5-89658-001-0



По данным Emergency Events Database (EM-DAT)[265].

265 Rosvold E., Buhaug H. (2021) Geocoded Disasters (GDIS) Dataset. Palisades, NY: NASA Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC). https://doi.org/10.7927/zz3b-8y61.

Литература

Вода в Центральной Азии: перспективы в условиях глобального изменения (2014) Региональная научно-исследовательская сеть «Вода в Центральной Азии» -CAWa. Ташкент. 160 с. cawa-2014.pdf.

ГВП Центральная Азия и Кавказ (2014 г.) Национальные консультации по повестке дня в области развития после 2015 года в Таджикистане. Также доступно: https://www.gwp.org/ru-RU.

Губин И.Е. (1960) *Закономерности сейсмических проявлений на территории Таджикистана.* М.. Изд-во АН СССР, 464 с.

Запрягаева В. И. (1976) *Лесные ресурсы Памиро-Алая.* Наука. Ленинград. 593 с.

Китоби сурхи Ҷумҳурии Тоҷикистон : Олами ноботот ва ҳайвонот (2015) Ш. Курбонов, А. Тошев. 2-е изд. Душанбе : Дониш.535 с.

Красная книга Таджикской ССР : Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений (1988) ред. А.И. Соков. Душанбе : Дониш.336 с.

Курбонов Н.Б. (2022) *К вопросу изменения климата Таджикистана в условиях глобального потепления.* Вестник педагогического университета (Естественные науки). №3 (15), 22-32.

Ледники Таджикистана (2003) Главное управление по гидрометеорологии и наблюдениям за природной средой Министерства охраны природы РТ. Душанбе. 35 с.

Лесной кодекс Республики Таджикистан от 2 августа 2011 года № 761.

Методические рекомендации по разработке комплексных схем снижения использования воды и электропотребления при проектировании новых и модернизации существующих систем насосного орошения в Таджикистане (2021) Душанбе, изд-во ООО «Ходжи Хасан». 34 с.

Мирзохонова С.О. (2021). *Влияние изменения климата на гидрологический режим бассейна реки Пяндж.* (автореф. дисс. ... канд. техн. наук]. Monographiya_Mirzokhonova-S.O..pdf.

Муратов Р. (2025) *Кто стоит за памирской охотой?* | Новости Таджикистана ASIA-Plus.

Мэллон В (2013). *Трофейная охота на виды, включенные в списки СИТЕС, в Средней Азии.* Секретариат Конвенции о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС), Женева, Швейцария. 59 с.

Наврузшоев Х.Д., Сагинтаев Ж., Кабутов Х.К., Неккадамова Н.М., Восидов Ф.К., Халимов А.М. (2022) *Динамика площади зеркала горных озер бассейна реки Гунт.* Центральноазиатский журнал исследований водных ресурсов. 8(2), 85-101.

Национальная стратегия адаптации к изменению климата Республики Таджикистан на период до 2030 года (2019) Душанбе.

Национальная стратегия и план действий по сохранению и рациональному использованию биоразнообразия (2003) Душанбе. 222 с.

Национальная стратегия Республики Таджикистан по снижению риска стихийных бедствий на 2019 – 2034 годы (2018). Душанбе. portali-huquqi.tj/publicadliya/view_qonunhoview.php?showdetail=&asosi_id=21626.

О Программе развития лесного сектора на 2022–2026 годы. taj224730.pdf.

О Программе развития пастбищ в Республике Таджикистан для 2023–2027. taj221505.pdf.

Обзор агропроизводственной отрасли и государственных расходов на сельское хозяйство Таджикистана. Регион Европы и Центральной Азии (2021) Группа Всемирного банка. Вашингтон. 112 с. World Bank Document

Обзор чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны в Республике Таджикистан за 2018 год. Комитет по чрезвычайным ситуациям и гражданской обороне при Правительстве Республики Таджикистан. Душанбе.

Осипова Г.Б. (2015) *Пятьдесят лет исследований Института географии РАН на леднике Медвежьем, Западный Памир.* Лёд и Снег. 129 – 140.

Очаг биоразнообразия в Центральноазиатском горном регионе. Характеристика экосистем (2017) МСОП. Critical Ecosystem Partnership Fund. 230 с. cepf.net/sites/default/files/mountains-central-asia-ecosystem-profile-rus.pdf.

Первое Национальное сообщение по сохранению биологического разнообразия (2003) Душанбе. 98 с.

Пирмамадов и др. *Риск и последствия прорывов высокогорных озёр Таджикистана (2020).* В сб.: Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита. Труды 6-й Международной конференции (Душанбе–Хорог, Таджикистан). Том 1. Отв. ред. С.С. Черноморец, К.С. Висхаджиева. Душанбе: ООО «Промоушн», 1–24.

Программа ООН по окружающей среде (2025). Атлас изменений окружающей среды - Кыргызская Республика. Женева. https://wedocs.unep.org/20.500.11822/47208.

Рамсарская Региональная Инициатива Центральной Азии - РРИ-ЦА (обзор проектной деятельность, 2016–2020 гг.) (2020) Central Asia, Regional Report 2020_fin.pdf.

Пулатов Я.Э., Мухаббатов Х.М. (2021) *Водные ресурсы бассейна Аральского моря, вододеление и пути решения дефицита воды.* Центральноазиатский журнал географических исследований. 1-2. 70-83.

Раупова Н.Б., Абдуллаев С.А. (2019) *Состав и свойства гумуса почв вертикальной зональности Западного Тянь-Шаня и их смытых разностей.* Научное обозрение. Биологические науки. 2, 63-68.

Рахматиллоев Р., Абдусаматов М., Амирзода О.Х. (2024) *Особенности использования и охраны водных ресурсов в заповеднике «Тигровая Балка».* Водные ресурсы, энергетика и экология. Душанбе. 114-120. wree-2-2024.pdf.

Сельское хозяй¬ство Республики Таджикистан: Статистический сборник, Душанбе (2018), 18–21.

Соглашение между Правительством Республики Таджикистан и Правительством Исламской Республикой Афганистан о сотрудничестве в сфере развития и управления водными ресурсами рек Пяндж и Амударья. bi-215068.pdf.

Стратегии сокращения бедности на период 2010–2012 гг. (2010) Душанбе.

Такеучи, К., Алтона М.Л., Скалон, Т., & Химмельфарб, А. (2019) *Национальная записка по финансированию риска бедствий: Республика Таджикистан.* Вашингтон, Округ Колумбия: Группа Всемирного банка.

Токубек уулу Б., Мюзинг Л., Вуулуф Э., Мусуралиев К., Курманов С., фон Мейбом С (2024). *Оценка торговли дикими животными в Центральной Азии.* TRAFFIC.

Умаров Х. (2019) *Сектор животноводства в Таджикистане: Проблемы устойчивого и сбалансированного развития.* IAMO. 46 с.

Шетинников А.С. (1993) *Изменение размеров оледенения Памиро-Алая за 1957–1980 годы. Материалы гляциологических исследований.* Москва. 76. 77–83.

Aichi Biodiversity Target 11 Country Dossier: TAJIKISTAN (2021) Aichi Biodiversity Target 11 Country Dossier: TAJIKISTAN (cbd.int).

Akhmadov K. (2008) *Forest and Forest Products Country Profile: Tajikistan.* New York and Geneva: UN, 2008. ECE/TIM/DP/46.

Assessment of Economic Impacts from Disasters Along Key Corridors (2021). Washington, D.C. : World Bank Group. http://documents.worldbank.org/curated/en/545481624287902413.

Balasubramanya S,, Buisson M-C.., Aslamy S., MacDonald K., Saikia P., Mitra A. (2016) *Water User Associations for Improved Agricultural Productivity in Tajikistan: Opportunities and Challenges*. 2nd World Irrigation Forum 6-8 November 2016, Chiang Mai, Thailand.

Beck H.E., Zimmermann N.E., McVicar T.R., Vergopolan N., Berg A., Wood E.F. (2018) *Wood: Present and Future Köppen-Geiger Climate Classification Maps at 1-km Resolution, Nature Scientific Data.*

Blondin S (2021) *Staying Despite Disaster Risks: Place Attachment, Voluntary Immobility and Adaptation in Tajikistan's Pamir Mountains.* Geoforum 126, 290–301.

Brun F., Lambrecht A., Mayer C., Rezaei J. (2025) *Multi-Temporal Elevation Changes of Fedchenko Glacier, Tajikistan, from 1928 to 2021.* Journal of Glaciology 71, e45, 1–22. https://doi.org/10.1017/jog.2024.101.

Climate Vulnerability Monitor (2010) The State of the Climate Crisis (DARA, Climate Vulnerable Forum). 00_cover.indd.

Cui Y., Li X. (2022). *Global Land Productivity Dynamic Dataset Product. V1*. Science Data Bank. https://doi.org/10.11922/sciencedb.j00076.00084.

Diment A., Mallon D. (2012) *First Biodiversity Survey of Zorkul Reserve, Pamir Mountains, Tajikistan.* Fauna & Flora International. Oryx, 46(1), 13–17. doi:10.1017/S0030605311002146.

Djanibekov, N., Charyyeva, S. and Sanaev,G. (2020). *Cotton Sector Reforms in Central Asia*. IAMO Annual. Cotton sector reforms in Central Asia (iamo.de).

Evans S.G. , Roberts N.J. , Ischuk A., Delaney K.B.,Morozova G.S., Tutubalina O. (2009) *Landslides Triggered by the 1949 Khait Earthquake, Tajikistan, and Associated Loss of Life.* Engineering Geology. Vol. 109. 3–4, 195-212.

Faizee M., Schmeier S. (2023) *Charting Complex Currents: The Qush Tepa Canal and Central Asia's Water. New Security Beat. Charting Complex Currents: The Qush Tepa Canal and Central Asia's Wate*r | New Security Beat

FAO (2007) *People, Forests and Trees in West and Central Asia: Outlook for 2020*. FAO Forestry Paper 153. Rome, Italy. 23 p. FP2-148-versione x PDF-BASSA.indd.

FAO (2010) *Global Forest Resources Assessment Country Reports: Tajikistan.* FAO, Rome, Italy.378 p. i1757e.pdf.

Fifth National Report On Preservation of Biodiversity of the Republic of Tajikistan (2014) Dushanbe.

Finaev A. F. (2014). *The Model of Dust Aerosol Accumulation in Tajikistan. Geography, Environment, Sustainabilit*y, 7(3), 97–107. https://doi.org/10.24057/2071-9388-2014-7-3-97-107.

Forestry Development and Best Practices of Forest Management in Kyrgyzstan (2018) Asia-Pacific Network for Sustainable Forest Management and Rehabilitation. China Forestry Publishing House.

Fourth National Communication of the Republic of Tajikistan under the UN Framework Convention on Climate Change (2022) Dushanbe. 232 p.

Gaforzoda B., Boboev A., Yunusov K., Khajiev K., Jalolzoda D. (2022) *Socio-economic Assessment, State of Irrigated Agriculture and Operation of Pumping Stations in Sughd Province and Zafarobod District of Tajikistan.* CARES. Dushanbe. 130 p. Socio-economic-assessment-state-of-irrigated-agriculture-and-operation-of-pumping-stations-in-Sughd-province-and-Zafarobod-district-of-Tajikistan.pdf.

Gardelle J., Berthier E., Arnaud Y., Kääb A. (2013) *Region-wide Glacier Mass Balances over the Pamir-Karakoram-Himalaya during 1999–2011*, The Cryosphere. 7, 1263–1286. https://doi.org/10.5194/tc-7-1263-2013, 2013.

Global Forest Resources Assessment. Tajikistan (2020) FAO. Rome.

Goerlich F., Bolc, T., Paul F. (2020) *More Dynamic than Expected: an Updated Survey of Surging Glaciers in the Pamir, Earth Syst*. Sci. Data. 12, 3161–3176. https://doi.org/10.5194/essd-12-3161-2020.

Grantham, H.S., Duncan, A., Evans, T.D. et al. *Anthropogenic Modification of Forests Means only 40% of Remaining Forests Have High Ecosystem Integrity*. Nat Commun 11, 5978 (2020). https://doi.org/10.1038/s41467-020-19493-3.

Griscom B. W., Adams J., Ellis P. W., Houghton R. A., Lomax G., Miteva D. A., … Fargione (2017). *Global Reforestation Potential Map.* at https://zenodo.org/record/883444

Growth in Rural Economy & Agriculture in Tajikistan (GREAT) (2017) UK Department for International Development. April 2017. 380 p.

Haider L.J., Neusel B., Peterson G.D., Schlüter M (2019) *Past Management Affects Success of Current Joint Forestry Management Institutions in Tajikistan.* Environ Dev Sustain. 21, 2183–2224.

Hansen M.C., Potapov P.V., Moore R., Hancher M. (2013) *High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change: Science, v. 342*, no. 6160, 850-853. http://www.sciencemag.org/content/342/6160/850.abstract.

Harwood T., Ware C., Hoskins A., Ferrier S., Bush A., Golebiewski M., Hill S., Ota N., Perry J., Purvis A., Kristen W. (2022): *BHI v2: Biodiversity Habitat Index: 30s Global Time Series. v1*. CSIRO. Data Collection. https://doi.org/10.25919/3j75-f539.

Horbulyk T, Balasubramanya SJ (2018) *Impact of Water Users Associations on Water and Land Productivity, Equity and Food Security in Tajikistan. Final Report: Volume I.* Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute (IWMI).

IMF (2022)*Where Are the World's Fastest Roads?* https://www.imf.org/en/News/~/link.aspx?_id=A908C7853AC14C0F89CBA07F82427479&_z=z.

Immerzeel W.W., Lutz A.F., Droogers P (2012) *Climate Change Impacts on the Upstream Water Resources of the Amu and Syr Darya River Basins. ADB. Report Future Water.*

Karimov K (2019) *Community-based Trophy Hunting of Ibex and Markhor in Tajikistan. CITES & Livelihoods Case Study.*

Kirchoff J. F., Fabian A. (2010). *Forestry Sector Analysis of the Republic of Tajikistan.* Eschborn, Germany: GTZ [Deutsche Gesellshaft für Technische Zusammenarbeit].

Klemm W., Shobair S.S. (2010) *Impact of Irrigation in Northern Afghanistan on Water Use in the Amu Darya Basin.* FAO Rome. Microsoft Word - Draft_FAO_Paper_08OCT2010_-WK final.docx.

Lal R. (2004). *Carbon Sequestration in Soils of Central Asia. Land Degradation & Development.* 15.6,563-572.

Lerman Z., Sedik D. (2008) *The Economic Effects of Land Reform in Tajikistan. Report Prepared for the European Commission under the EC/FAO Food Security Programme.* 65 c. Microsoft Word - Economic effects of land reform in Tajikistan.doc.

Lopes J.C., Dondini M., Zhumanova M., Rulli M., Falcucci, A. (2021) *Understanding the Role of Ruminant Systems on Greenhouse Gas Emissions and Soil Health in Selected Central Asian Countries: An Assessment of Ruminant Systems and Grassland Soils in Tajikistan, Kyrgyzstan and Uzbekistan.* Rome, FAO. https://doi.org/10.4060/cb4447en

Mergili M., Müllebner B., Kopf C., Schneider J.F. (2011) *Changes in the Glacial and Periglacial Environment of the European Alps and the Central Asian Mountains and their Socio-Economic Implications: A comparison. In Proceedings of the Innsbruck Conference*, November 21–23, 2011; Borsdorf, A., Stötter, J., Veulliet, E., Eds.; IGF-Forschungsberichte; Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften: Wien, Austria, 2011.

Mętrak, M., Wilk, M., Jasser, I., Chachulski, Ł., Korabiewski, B., and Suska-Malawska, M. (2024) *Nutrient Accumulation by Biologically Active Soil Cover in a Dry, High-altitude Glacier Foreland in the NE Pamir (Tajikistan) in the Context of Ongoing Climate Changes*, EGU General Assembly 2024, Vienna, Austria, 14–19 Apr 2024, EGU24-7292, https://doi.org/10.5194/egusphere-egu24-7292.

Michel S. (2024) *Mapping Transboundary Conservation Hotspots for Central Asian Mammals Initiative.* UNEP/CMS/CAMI/Report Draft/Transboundary Conservation Hotspots. Almaty, Kazakhstan, 12-13 September 2024. P. 213. cms_arg-rs1_inf.2_transboundary-hotspots-study_e.pdf.

Milner-Gulland E., Kreuzberg E., Grebot B., Ling S., Bykova E., Abdusalamov I., Bekenov A., Gärdenfors U., Hilton-Taylor C., Salnikov V., Stogova L. (2006) *Application of IUCN Red Listing Criteria at the Regional and National Levels: A Case Study from Central Asia. Biodiversity and Conservation.* 15, 1873-1886. 10.1007/s10531-005-4304-5.

Mittermeier, R. A., Turner, W. R., Larsen, F. W., Brooks, T. M. & Gascon, C. (2011) *Global Biodiversity Conservation: the Critical Role of Hotspots. In Biodiversity Hotspots – Distribution and Protection of Conservation Priority Areas* (eds. Zachos, F. E. & Habel, J. C.), 3–22.

Mountains of Central Asia Biodiversity Hotspot. Ecosystem Profile (2017) Critical Ecosystem Partnership Fund. mountains-central-asia-ecosystem-profile-eng.pdf.

Nadim, F., Kjekstad, O., Peduzzi, P., Herold, C., Jaedicke, C.. (2006) *Global Landslide and Avalanche Hotspots. Landslides 3*, 159–173.

National Report on the Implementation of the Ramsar Convention on Wetlands (2021) Microsoft Word - National Report_cop14_e (ENG).

National Gender Profile of Agricultural and Rural Livelihoods- Tajikistan (2016) FAO. Ankara. P. 56. *NGP_Tajikistan_06_14.indd.

National Report on Implementation of Strategic Documents of the Country in the Context of the Sustainable Development Goals (2018) Dushanbe. Report_V1_[ENG]_018.cdr (medt.tj).

National Strategy of the Republic of Tajikistan for Disaster Risk Reduction for 2019–2034 (2018). Dushanbe. portali-huquqi.tj/publicadliya/view_qonunhoview.php?showdetail=&asosi_id=21626

Natural Hazards in Tajikistan (2016) OSCE Technical Report. Programme Office in Dushanbe. 408008.pdf.

Normatov I, Normatov P. (2020) *Climate Change Impact on Hydrological Characteristics and Water Availability of the Mountain Pamir Rivers*. Proc. IAHS. 383, 31–41.

Novikova T.M. Yatimov O.R. (2011) Biodiversity of Mountain Ecosystems Supporting the Socio-economic Well-being of Local Communities in South-Eastern Tajikistan. Eds. A. Laletin, J. A. Parrotta, I. Domashov. Forest Biodiversity, Traditional Forest Related Knowledge and Sustainable Forest Management in Eastern Europe, Northern and Central Asia. IUFRO World Series Vol. 26, 45-51.

Nowak A., Świerszcz S., Nowak S., Hisorev H., Klichowska E., Wróbel A., Nobis A., Marcin Nobis M. (2020) *Red List of Vascular Plants of Tajikistan – the Core Area of the Mountains of Central Asia Global Biodiversity Hotspot. Scientific Reports*. https://doi.org/10.1038/s41598-020-63333-9.

Nowell K., Li J., Paltsyn M., Sharma R.K. (2016). *An. Ounce of Prevention: Snow Leopard Crime. Revisited.* TRAFFIC, Cambridge, UK. P.72. An Ounce of Prevention: Snow Leopard Crime Revisited (PDF, 4 MB).

Olimova S., Olimov M (2012) *Environmental Degradation, Migration, Internal Displacement, and Rural Vulnerabilities in Tajikistan. International Organization for Migration.* Dushanbe. 48 p.

On the Forestry Sector Development Program for 2022–2026 (2020). *taj224730.pdf.

Pilkington F., Singh M., Wilkins V., Clubbe C. (2020). *The First Rapid Forest Inventory and Resource Use Assessment of Dashtijum Nature Reserve, Tajikistan: a Mixed Methods Approach.* Oryx. 54, 1-8.

Pohl E., Knoche M., Gloaguen R., C. Andermann C., Krause P. (2014) *The Hydrological Cycle in the High Pamir Mountains: How Temperature and Seasonal Precipitation Distribution Influence Stream Flow in the Gunt Catchment*, Tajikistan. Earth Surf. Dynam. Discuss.2, 1155–1215.

Projections of GHG Emissions to 2030 in Tajikistan (2020) UNDP Tajikistan. Dushanbe. undp_tjk_Report_GHG_Projections_Tajikistan_2030.pdf.

Pulatov Ya.E. (2021). *Interstate Water Cooperation of Tajikistan with Neighboring Countries. Experience in Developing Transboundary Cooperation in the EECCA Countries: Collection of Scientific Papers of the Network of Water Management Organizations of Eastern Europe, Caucasus, and Central Asia.* Issue 15. Tashkent: SIC ICWC, 132–143.

Radeloff V.C., Dubinin M., Coops N.C., Allen A.M., Brooks T.M., Clayton M.K., Costa G.C., Graham C.H., Helmers D.P., Ives A.R., Kolesov D., Pidgeon A.M., Rapacciuolo G., Razenkova E., Suttidate N., Young B.E., Zhu L., Hobi M.L. (2019) *The Dynamic Habitat Indices (DHIs) from MODIS and Global Biodiversity. Remote Sensing of Environment.* Vol. 222, 204-214, https://doi.org/10.1016/j.rse.2018.12.009.

Rahmonov O., Szypuła B., Sobala M., Islamova Z.B. (2024) *Environmental and Land-Use Changes as a Consequence of Land Reform in the Urej River Catchment (Western Tajikistan).* Resources. 13,59. https://doi.org/10.3390/ resources13040059.

Rakhmatilloev R., Abdusamatov M., Amirzoda O.Kh. (2024) *Features of the Use and Protection of Water Resources in the Tigrovaya Balka Nature Reserve. Water resources, Energy and Ecology.* Dushanbe, 114-120. wree-2-2024.pdf.

Rocheva A., Varshaver E. (2018) *Gender Dimension of Migration from Central Asia to the Russian Federation.* Asia-Pacific Population Journal 32 (2), 87–135.

Rosvold E., Buhaug H. (2021) *Geocoded Disasters (GDIS) Dataset.* Palisades, NY: NASA Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC). https://doi.org/10.7927/zz3b-8y61.

Rubinov I (2016) *The Impact of Migration and Remittances on Natural Resources in Tajikistan*, Center for International Forestry Research.

Safarov, M., Kang, S., Fazylov, A. et al. (2025) *Mapping the Territories of the Mountain-Foothill zone of Tajikistan Exposed to Mudflows.* J. Mt. Sci. 22, 16–30 . https://doi.org/10.1007/s11629-024-9020-2.

Santoro M. (2018) *GlobBiomass - Global Datasets of Forest Biomass.* PANGAEA, https://doi.org/10.1594/PANGAEA.894711.

Second National Forest Inventory in Kyrgyzstan (2022) Report on the Results of NFI#2. Forest Service under the Ministry of Agriculture of the Kyrgyz Republic. The 2nd National Forest Inventory in Kyrgyzstan is being completed – CACIP Central Asia Climate Information Portal

Second National Report on Biodiversity Conservation in Tajikistan (2005) N.Safarov and others. National Biodiversity and Biosafety center. Dushanbe. 116 p.

Shenhav R., Xenarios S., Domullodzhanov D. (2018) *The Role of Water User Associations in Improving the Water for Energy Nexus. Technical Report.* Dushanbe. 53 p.

Simonov E. (2025) *The Survival of Tigrovaya Balka is Still in Question. World Heritage Watch Report 2025.* (PDF)

Stanchin I., Lerman Z. (2007) *Water In Turkmenistan, Discussion Papers 7142*, Hebrew University of Jerusalem, Department of Agricultural Economics and Management.

Tajikistan General Water Security Assessment (2022) World Bank. 62 p. World Bank Document.

Tajikistan. Demographic and Health Survey, 2017 (2018) Statistical Agency under the President of the Republic of Tajikistan. Dushanbe. 429 p.

TajStat. (2010) *Women and Men in the Republic of Tajikistan.* Dushanbe. 159 p. 32c30dbeb0f14f81187a795b2830966d.pdf.

The Climate Change Knowledge Portal (CCKP). Home | Climate Change Knowledge Portal.

Third National Report on Biodiversity Conservation in Tajikistan (2006) Eds. N.Safarov and others. National Biodiversity and Biosafety Center. Dushanbe. 2006. 158 p.

Tier Classification for Global SDG Indicators (2019). Tier Classification of SDG Indicators_11 December 2019_web.xlsx (un.org).

Umarov et al. (2014). *Panj Transboundary Basin: Resources and Problems of Socio-Economic Development. Bulletin of the Russian Academy of Sciences.* Geographical series. No. 6, 101–109.

UN DESA (2019) *World Population Prospects - Population Division - United Nations.* Retrieved from: https://population.un.org/wpp/Graphs/Probabilistic/POP/TO T/762.

UNECE (2004). *Strengthening Cooperation for Rational and Efficient Use of Water and Energy Resources in Central Asia.* effuse_en.pdf (unece.org).

UNECE (2012) *Second Environmental Performance Review of Tajikistan.* Dushanbe.

UNECE (2015). *Report from the Regional Workshops on the Process for Sustainable Forest Management Strategy Development for Greener Economy in Tajikistan.* Dushanbe.

UNECE (2017) *Third Environmental Performance Review of Tajikistan.* Dushanbe.

USAID (2001). *Biodiversity Assessment for Tajikistan.* http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/pnacn472.pdf.

Vanselow K.A.; Zandler H.; Samimi C. (2011) *Time Series Analysis of Land Cover Change in Dry Mountains: Insights from the Tajik Pamirs. Remote Sens.* 13. 3951.

Water Sector Development Strategy in Tajikistan (2006) Dushanbe. Microsoft Word - Strategy.doc (cawater-info.net).

WHO (2015) *Better Noncommunicable Disease Outcomes: Challenges and Opportunities for Health Systems: Tajikistan Country Assessment.* WHO Regional Office for Europe. Copenhagen. Better non-communicable disease outcomes: challenges and opportunities for health systems: Tajikistan (who.int).

Woman's Time Use in Rural Tajikistan (2020) Asian Development Bank.78 p.

World Bank (2013) *Winter Energy Crisis: Electricity Supply and Demand Alternatives.* http://documents.worldbank.org/curated/en/500811468116363418/pdf/796160PUB0RE PL00Box377374B00PUBLIC0.pdf.

World Bank (2017) T*he Costs of Irrigation Inefficiency in Tajikistan.* http://documents.worldbank.org/curated/en/116581486551262816/pdf/ACS21200-WP P129682-PUBLIC-TheCostsofIrrigationInefficiencyinTajikistan.pdf.

Yakubov M. (2020) *Small Basin Councils: linking Water Governance, Water Diplomacy and Water Sector Reforms in Central Asia. Smart Waters Policy Papers Series.* CAREC. 12 p. *9e030a6b4771491a3174803bc05eb89d.pdf

Yin, H., Khamzina, A., Pflugmacher, D., & Martius, C. (2017). *Forest Cover Mapping in Post-Soviet Central Asia Using Multi-Resolution Remote Sensing Imagery. Scientific Reports, 7(1).* https://doi.org/10.1038/s41598-017-01582-x.

Yu Y., Malik I., Wistuba M., Cao Y., Hou D., Ta Z., He J., Zhang L., Yu R., Zhang H., Sun L. (2021) *Spatiotemporal Changes in Water, Land Use, and Ecosystem Services in Central Asia Considering Climate Changes and Human Activities.* Journal of Arid Land. Vol. 13, 881–890. https://doi.org/10.1007/s40333-021-0084-3.

Zanaga, Y., Van De Kerchove, R., De Keersmaecker, W., Buchhorn, M., Brockmann, C., Wevers, J., & Smets, B. (2022). *ESA WorldCover 10 m 2021 v200. [Dataset].* Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.7005402.

Zandler H., Mislimshoeva B., Samimi C.(2016) *Scenarios of Solar Energy Use on the "Roof of the World": Potentials and Environmental Benefits. Mountain Research and Development*, 36(3), 256-266.

Zhumanova M., Mönnig C., Hergarten C. , Darr D., Wrage-Mönnig N.(2018) *Assessment of Vegetation Degradation in Mountainous Pastures of the Western Tien-Shan, Kyrgyzstan, using MODIS NDVI. Ecological Indicators*. Vol. 95. 1, 527–543.

Особая благодарность партнерам ЮНЕП за оказание финансовой поддержки. На протяжении более 50 лет ЮНЕП является ведущей всемирной экологической организацией, мобилизующей действия на основе научных данных, улучшающим уровень осведомленности, опыт и объединяющим заинтересованные стороны.

Основная программа работы ЮНЕП осуществляется благодаря гибким взносам государств-членов и других партнеров в Фонд охраны окружающей среды и планетарные фонды ЮНЕП. Эти средства позволяют принимать гибкие инновационные решения в области изменения климата, утраты природной среды и биоразнообразия, загрязнения и образования отходов.

Поддержите ЮНЕП! Больше инвестиций в людей и планету!
www.unep.org/funding

ООН
программа по окружающей среде

www.unep.org/ru
unep-communication-director@un.org