

Планирование и финансирование устойчивой к изменению климата инфраструктуры в Центральной Азии: на примере транспортного сектора

Информационная записка

Семинар в Казахстане: Планирование и финансирование устойчивой и устойчивой к изменению климата инфраструктуры в Центральной Азии

Настоящая справочная записка распространяется в целях содействия выступлениям и обсуждениям в ходе Летней академии зелёного финансирования, организованной совместно с Казахстанско-Немецким университетом (DKU) в рамках проекта «Планирование и финансирование устойчивой и устойчивой к изменению климата инфраструктуры в Центральной Азии», а также для предоставления участникам более подробной информации об аналитической работе, проделанной на данный момент. Секретариат ОЭСР будет продолжать развивать и дорабатывать содержание данной записки с целью подготовки итогового отчёта и будет признателен участникам за любые комментарии, исправления или предложения.

Контакты:

Пелин Атамер, старший аналитик по вопросам политики и руководитель отдела устойчивой инфраструктуры и «зеленого» роста, Директорат по глобальным отношениям и сотрудничеству ОЭСР, peline.atamer@oecd.org.

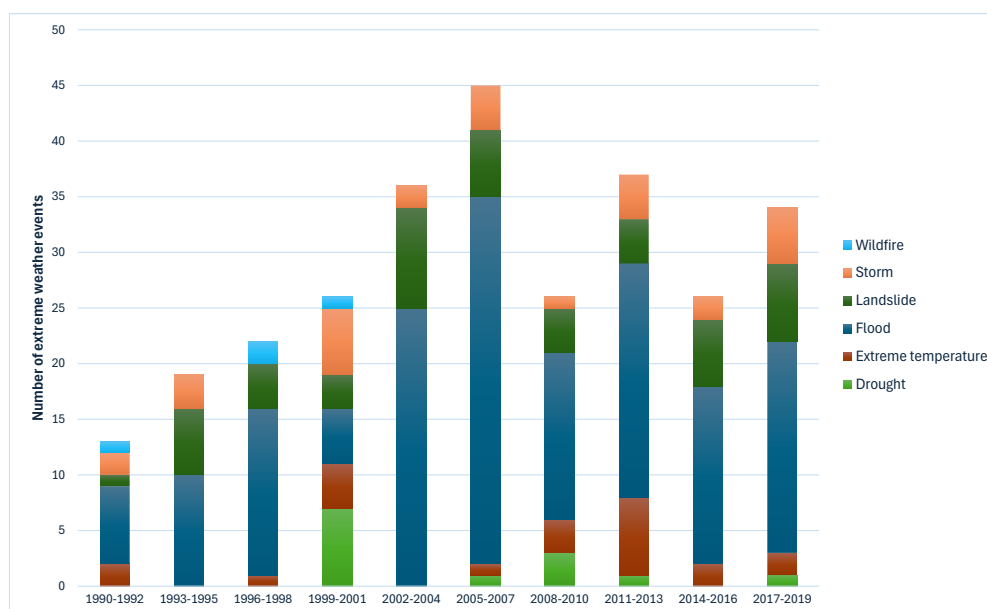
Керн Фаструп, аналитик по вопросам политики, отдел финансов, инвестиций и глобальных отношений, Директорат по вопросам окружающей среды ОЭСР, kern.fastrup@oecd.org

Контекст

1. **Настоящая справочная записка служит вспомогательным документом для Летней академии зелёного финансирования в Казахстане, проводимой в рамках проекта ОЭСР «Планирование и финансирование устойчивой и климатоустойчивой инфраструктуры в Центральной Азии» (далее — «Проект»), реализуемого при поддержке проекта GIZ «Политический диалог и управление знаниями в области стратегий защиты климата» (DIAPOL-CE).** Цель Проекта — содействовать укреплению потенциала правительств стран Центральной Азии и Монголии в области учёта климатоустойчивости при планировании и финансировании инфраструктуры с уделением особого внимания транспортному сектору. Климатоустойчивая инфраструктура в данном контексте определяется как инфраструктура, которая планируется, проектируется, строится и эксплуатируется таким образом, чтобы предвидеть изменения климатических условий, обеспечивать готовность к ним и адаптироваться к ним. Такая инфраструктура также способна противостоять сбоям, вызванным изменением климата, реагировать на них и быстро восстанавливаться после них.
2. **В настоящей записке рассматривается вопрос об интеграции климатической устойчивости в планы развития транспортной инфраструктуры в Центральной Азии.** Вначале представлен региональный контекст, включая информацию о климатических рисках, с которыми сталкивается транспортная инфраструктура Центральной Азии, а также рассмотрены экономические последствия инвестиций в климатоустойчивую инфраструктуру. Далее отмечены возможности более эффективной интеграции повестки развития транспортной инфраструктуры Центральной Азии с мерами по адаптации к изменению климата и обозначены ожидаемые выгоды. В завершении представлен подробный обзор предлагаемого в рамках Проекта подхода, основанного на четырех основных направлениях, предусматривающих разработку политических мер и инструментов для интеграции принципов климатической устойчивости в планы развития транспортной инфраструктуры.
3. **По мере ускорения изменения климата инфраструктура все в большей степени подвергается усиливающимся физическим климатическим рискам.** В ряде исследований, посвященных Центральной Азии, отмечается тенденция потепления, темпы которого превышают среднемировые показатели: за последние пятьдесят лет температура повысилась на +0,30 °C за десятилетие по сравнению со среднемировым показателем +0,19 °C (Broomandi et al., 2025^[2]). Тенденции потепления также ускоряют таяние вечной мерзлоты и влияют на сроки и темпы таяния снега и ледников в горных регионах. Экстремальные погодные явления — такие как наводнения, засухи, лесные пожары, снежные и пыльные бури, оползни, тепловые и холодные волны — становятся все более частыми и интенсивными (рисунок 1).
4. **Ущерб, нанесённый инфраструктуре в результате этих экстремальных явлений, может иметь далеко идущие экономические, социальные и экологические последствия.** В марте и апреле 2024 года в Казахстане произошли два из крупнейших наводнений за последние 80 лет, которые, по официальным оценкам, нанесли ущерб на сумму свыше 623 млн долларов США (^[3]), включая утрату жилого фонда и критически важной инфраструктуры, такой как мосты и дороги (ACAPS, 2024^[4]). В том же году в Кыргызстане было зафиксировано наибольшее за последние 30 лет количество селей и оползней, которые нанесли ущерб инфраструктуре на сумму 14,5 млн долларов США (24 KG, 2025^[5]). Помимо прямых экономических издержек, такие повреждения инфраструктуры зачастую снижают потенциал реагирования на чрезвычайные ситуации, приводят к перемещению населения и вызывают цепную реакцию, затрагивающую множество секторов экономики, включая сельское хозяйство (OCHA Reliefweb, 2024^[6]).

Рисунок 1 . В период с 1990 по 2010 год количество экстремальных погодных явлений в регионе Центральноазиатского регионального экономического сотрудничества значительно возросло, причем наиболее частыми были наводнения и оползни

Частота экстремальных погодных явлений в регионе ЦАРЭС, 1990–2019 гг. (средние значения за 3 года)



Примечание: на основе данных международной базы данных о бедствиях EM-DAT, Всемирного банка и Международного валютного фонда (МВФ). В состав стран Центральноазиатского регионального экономического сотрудничества (ЦАРЭС) входят Афганистан, Азербайджан, КНР, Грузия, Казахстан, Кыргызская Республика, Монголия, Пакистан, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан. Источник: На основе данных(77) по материалам(German Watch, 2021 88) .

Социальные и экологические издержки, связанные с ущербом, наносимым инфраструктуре в результате изменения климата, непропорционально сильно сказываются на наиболее уязвимых слоях населения. Женщины и уязвимые группы населения, такие как дети и пожилые люди, зачастую ощущают на себе основную тяжесть этих последствий из-за существующего социального неравенства, а также различной степени подверженности рискам и уязвимости (ОЭСР, 2021 99). Ущерб, наносимый критически важной инфраструктуре, такой как системы здравоохранения и транспортные сети, может усугубить эту уязвимость, ограничивая доступ к жизненно важным услугам, сокращая возможности для обеспечения средств к существованию и повышая риски вынужденного переселения. Это подчеркивает необходимость интеграции принципов климатостойчивости инфраструктуры, а также целей гендерного и социального равенства.

Недавний анализ ОЭСР показывает, что, несмотря на прогресс, достигнутый за последние несколько лет, инфраструктурная политика в странах Центральной Азии требует более тесной интеграции принципов климатической устойчивости и более широкого учета соображений устойчивого развития, чтобы избежать создания активов, уязвимых к климатическим изменениям (ОЭСР, 2026^[10]). Согласование портфелей инфраструктурных проектов с целями обеспечения устойчивости к изменению климата и устойчивого развития требует укрепления национальных рамок планирования, включая разработку надежных национальных планов адаптации к изменению климата и систематическую интеграцию их целей и мер во все соответствующие национальные и отраслевые планы. Это также требует более широкого применения инструментов планирования, включая комплексные стратегические экологические

оценки (СЭО), оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС), оценки климатических рисков и комплексные анализы затрат и выгод, в которых явно учитываются критерии устойчивости к изменению климата. Ключевую роль играют также отраслевые нормативные акты и политика, обеспечивающие практическую реализацию целей адаптации, а также привлечение устойчивого финансирования.

Планирование и финансирование инфраструктуры, устойчивой к изменению климата, должно стать приоритетом государственной политики в Центральной Азии. Создание такой инфраструктуры напрямую связано с национальными целями адаптации к изменению климата, направленными на снижение уязвимости и рисков, связанных с будущими климатическими воздействиями. Важно отметить, что устойчивость снижает риски, но не устраняет их полностью. Поэтому крайне важное значение имеет адаптивное управление на протяжении всего жизненного цикла инфраструктуры, отражающее подход, при котором риски выявляются и управляются с целью достижения приемлемого уровня эффективности в условиях неопределенности (ОЭСР, 2018 г. ^[11]) (ОЭСР, 2024 г. ^[11]) .

Экономические аргументы в пользу учета климатической устойчивости при планировании инфраструктуры

Повышение климатической устойчивости инфраструктуры может потребовать более высоких первоначальных затрат. Например, ежегодные затраты на адаптацию в транспортном секторе Европейского союза (ЕС) до 2050 года колеблются от 7–8 млрд евро при сценарии умеренных выбросов до 11–20 млрд евро при сценарии высоких выбросов (Neumann, 2026^[12] ; Европейское агентство по окружающей среде, 2026^[13]) . Учитывая длительный жизненный цикл и капиталоемкий характер инфраструктурных проектов, такие инвестиции сопряжены со значительными первоначальными капитальными затратами, более длительными сроками окупаемости и дополнительными подготовительными работами. Эти факторы подчеркивают необходимость учета вопросов климатической устойчивости на ранних этапах планирования инвестиций и принятия решений о финансировании.

Однако при оценке с учетом всего жизненного цикла инфраструктурных активов инвестиции в транспортную инфраструктуру, устойчивую к климатическим изменениям, имеют веские экономические обоснования. Хотя меры по повышению устойчивости могут увеличить первоначальные инвестиционные затраты, они приносят значительную и зачастую недооцениваемую долгосрочную отдачу за счет продления срока службы активов, повышения надежности обслуживания и сокращения затрат на ремонт и модернизацию благодаря предотвращению устранимых потерь. В транспортных сетях устойчивая инфраструктура помогает поддерживать критически важные транспортные связи во время экстремальных погодных явлений, снижая экономические сбои и обеспечивая непрерывность цепочек поставок, а также мобильность людей и грузов. В масштабах всего инфраструктурного сектора и при среднем сценарии чистая выгода от инвестиций в более устойчивую инфраструктуру в странах с низким и средним уровнем дохода составляет 4,2 трлн долларов США, причем на каждый вложенный доллар приходится 4 доллара выгоды (Всемирный банк, 2019^[14]) . И наоборот, если не учитывать факторы устойчивости на этапах планирования и оценки, возникает риск закрепления дорогостоящих уязвимостей, что может привести к появлению «застывших» инфраструктурных активов и к росту будущих убытков.

Помимо предотвращения ущерба и долгосрочной экономии средств, инвестиции в инфраструктуру, устойчивую к изменению климата, также приносят более широкие социальные, экологические и экономические сопутствующие выгоды. Например, исследования показывают, что каждый 1 млрд долларов США, инвестированный в инфраструктуру, устойчивую к наводнениям, в Соединенных Штатах может создать до 40 000 дополнительных

рабочих мест (ОЭСР, 2024^[11]). Что касается транспорта, то устойчивые к наводнениям дороги, мосты и железные дороги могут сократить задержки и улучшить доступность для регионов с недостаточным уровнем обслуживания. Кроме того, инвестиции в адаптацию к изменению климата могут помочь защитить государственное финансирование за счет сокращения условных обязательств и уязвимости перед климатическими потрясениями, поддерживая долгосрочную устойчивость национального бюджета и суверенную кредитоспособность (АБР, 2024^[15]).

Инновационные инструменты оценки проектов, такие как комплексный анализ затрат и выгод, помогают выявить более широкие затраты и выгоды, связанные с устойчивостью к изменению климата, наряду с другими преимуществами в области устойчивого развития. Эти инструменты помогают количественно оценить экономическую ценность преимуществ устойчивости, позволяя провести более всестороннюю оценку доходности инфраструктуры, выходящую за рамки первоначальных затрат. Некоторые из этих инструментов представлены далее в данной заметке.

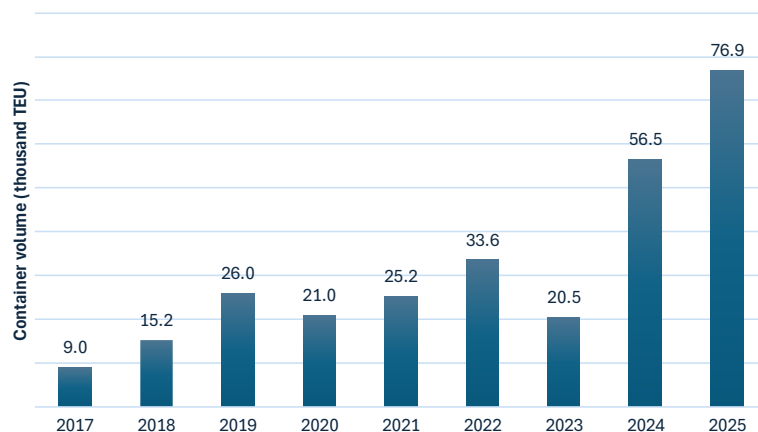
Возможности для инвестиций в устойчивую к изменению климата транспортную инфраструктуру в Центральной Азии

Инвестиции в транспортную инфраструктуру имеют решающее значение для реализации планов устойчивого развития Центральной Азии. Инфраструктура играет ключевую роль в достижении целей экономической, социальной и экологической устойчивости. В Центральной Азии дефицит финансирования для создания необходимой энергетической, транспортной и другой критически важной инфраструктуры оценивается примерно в 33 млрд долларов США в год (АБР, 2017^[16]). В последние годы развитие региональных транспортных коридоров стало центральным элементом повестки дня стратегического сотрудничества стран Центральной Азии и их торговых партнеров, и их важность, вероятно, будет только расти в свете геополитической напряженности, затрагивающей соседние страны. Например, объем грузов, перевозимых через Транскаспийский транспортный коридор (ТКТК)¹, быстро растёт: только в период с 2023 по 2024 год транспортные потоки увеличились на 62 % — с 2,8 до 4,5 млн тонн (ОЭСР, 2025^[17]). Прогнозы на будущее предполагают ещё более высокие объёмы: по оценкам, к 2030 году через Каспийское море будет перевозиться до 11 млн тонн грузов (Группа Всемирного банка, 2023 г. ^[18]).

¹ Транскаспийский транспортный коридор (ТКТК), также известный как «Средний коридор» или Транскаспийский международный транспортный маршрут (ТМТМ), представляет собой ряд развивающихся железнодорожных магистралей и портов, связывающих Европу, Турцию, остальные страны Черноморского региона, Армению, Азербайджан и Центральную Азию.

Рисунок 2 . Тенденции контейнерных перевозок по Транскаспийскому транспортному коридору (ТТК)

Тыс. TEU (двадцатифутовый эквивалент), 2017–2025 гг.



Источник: (Транскаспийский международный транспортный маршрут «Средний коридор», 2026^[19]) .

Примечание: Двадцатифутовый эквивалент (TEU) — это стандартная единица измерения, используемая в морских и интермодальных перевозках для выражения грузоподъемности. Она основана на объеме стандартного 20-футового морского контейнера по стандарту ISO, который равен 1 TEU.

Транспортные системы региона крайне уязвимы к климатическим потрясениям и экстремальным погодным явлениям. Они по-прежнему в значительной степени зависят от дорожных сетей, многие из которых устарели и не рассчитаны на то, чтобы противостоять усиливающимся климатическим рискам (Ниранджан С., Кокс Э.Э., без даты ^[20]) . Имеющиеся данные свидетельствуют о росте числа случаев плавления асфальта на территории Казахстана, Кыргызстана, Таджикистана и Узбекистана, причем частота дорожно-транспортных происшествий тесно коррелирует с периодами экстремальной жары. В то же время многие дороги и мосты имеют недостаточную дренажную способность, что усугубляет их уязвимость перед сильными дождями и оползнями (CAREC, 2026^[21]) . Ущерб, наносимый дорожным и железнодорожным объектам погодными явлениями, уже обходится как Казахстану, так и Узбекистану примерно в 45 млн долларов США в год, причем прогнозируется, что со временем эти потери будут расти. Только в Казахстане, где около 10 % транспортной инфраструктуры подвержено воздействию стихийных бедствий, предприятия могут понести дополнительные расходы в размере до 1,1 млрд долларов США — что эквивалентно 0,5 % ВВП — из-за неэффективного использования существующей транспортной инфраструктуры (Британская метеорологическая служба, 2024^[22]) . Эти уязвимости, связанные с изменением климата, напрямую приводят к росту логистических и транспортных затрат, подрывая конкурентоспособность и сдерживая устойчивое развитие.

Это отражает более широкие международные тенденции. Например, согласно сценарию с умеренным уровнем выбросов, прогнозируется, что 6,8 млн км автомобильных и железнодорожных объектов по всему миру будут подвергаться все более сильному воздействию экстремальных осадков (Liu et al., 2023^[23]) . В таблице 1 представлен обзор типичных рисков, влияющих на отдельные виды транспортной инфраструктуры.

Таблица 1 . Климатические риски, влияющие на отдельные объекты транспортной инфраструктуры

Вид	Климатическая угроза	Воздействие на инфраструктуру
Наземный транспорт (автомобильные и железные дороги)	Экстремальная жара	Размягчение дорожного покрытия (колеи), тепловое расширение рельсов (деформация)
	Экстремальные осадки и наводнения	Размывы и затопление автомобильных и железнодорожных дорог
	Штормы, сильные ветры	Заблокированность автомобильных и железнодорожных путей из-за поваленных деревьев или поврежденных объектов инфраструктуры
	Таяние вечной мерзлоты	Деформация и дестабилизация автомобильных и железнодорожных путей
Речные	Засухи	Речные транспортные маршруты (временно/сезонно) становятся непригодными для судоходства
	Наводнения на реках	Повреждение портов, судов и грузов; речные транспортные маршруты временно становятся непригодными для судоходства
	Штормы, сильные ветры	
Морские	Повышение уровня моря и штормовые нагоны	Затопление и эрозия портов
	Повышение температуры	Изменение спроса на портовые услуги
	Штормы, сильные ветры	Повреждения портов, судов и грузов, временные перебои в работе транспортных маршрутов
Авиация	Штормы, экстремальные осадки, холодные волны, лесные пожары	Сбои в расписании рейсов, повреждения воздушных судов и аэропортовой инфраструктуры, риски для безопасности (например, аварии), необходимость масштабной противообледенительной обработки воздушных судов и взлетно-посадочных полос, последствия для механического обслуживания, деформация взлетно-посадочных полос

Источник: На основе (OECD, 2024^[11])

Инвестиции в проекты по обеспечению транспортной связности, в частности в транспортные коридоры, предоставляют стратегическую возможность согласовать расходы на инфраструктуру с целями долгосрочного экономического роста, климатической устойчивости и гендерной политики. В последние годы объем инвестиций в транспортную инфраструктуру вдоль ТКТК резко вырос: ЕБРР увеличил свои инвестиции в транспортный сектор Центральной Азии с 350 млн евро в 2023 году до 950 млн евро в 2024 году, а Азиатский банк развития утроил свои обязательства до 925 млн долларов США (EU4Digital, EY Baltic UAB, 2026^[24]) Как ЕБРР, так и Всемирный банк точно определили инвестиционные потребности, связанные с проектом обходной железнодорожной линии в Алматы, модернизацией пропускной способности прикаспийских портов в Казахстане и железнодорожной веткой Нукус–Бейнеу между Узбекистаном и Казахстаном (EU4Digital, EY Baltic UAB, 2026^[24] ; АИИБ, 2025^[25]) . Создав надлежащие политические рамки, правительства могут способствовать тому, чтобы эти проекты стали катализатором дальнейших инвестиций в устойчивую, надежную и устойчивую к изменению климата региональную транспортную инфраструктуру, в том числе за счет финансирования со стороны частного сектора (вставка 1).

Вставка 1 . Оценка экономической жизнеспособности инвестиций в инфраструктуру, устойчивую к изменению климата, вдоль Среднего коридора

В исследовании 2026 года «Риски стихийных бедствий в Среднем коридоре» анализируется подверженность железнодорожных и автомобильных сетей вдоль Среднего коридора (СК) геофизическим и климатическим рискам. В рамках исследования также проводится анализ затрат и выгод (АЗВ) по всему коридору с целью оценки того, могут ли инвестиции в обеспечение устойчивости к изменению климата быть экономически оправданными.

Согласно результатам, приведенным в расширенном реферате исследования, представленном на Международной конференции по устойчивым системам в марте 2026 года в Делфте (Нидерланды), железнодорожная сеть подвергается воздействию множества пересекающихся факторов риска. В нынешних условиях наводнения, вызванные проливными дождями, представляют собой крупнейший источник риска для железнодорожного транспорта (около 44 %), за ними следуют землетрясения (37 %) и наводнения, вызванные разливами рек (15 %), в то время как оползни носят более локальный характер, но могут иметь критические последствия в отдельных странах. Будущие климатические сценарии указывают на явное увеличение рисков наводнений и оползней, вызванных дождями, по всему коридору; прогнозируется, что совокупный ущерб от наводнений, нанесенный железным и автомобильным дорогам, вырастет с примерно 92 млн долларов США в прошлом до более чем 100 млн долларов США к 2080 году. Хотя совокупные уровни риска растут, распределение уязвимости значительно варьируется в зависимости от страны и типа угрозы, что подчеркивает необходимость разработки стратегий управления рисками и инвестиционных стратегий с учетом местных особенностей.

Согласно предварительным результатам анализа «затраты–выгоды» (СВА), примененного к грузинской железной дороге, 33 % участков железной дороги, подверженных наводнениям, демонстрируют положительное соотношение «затраты–выгоды» от инвестиций в повышение устойчивости при консервативных допущениях. Модернизация около 838 км железнодорожных путей, ориентировочная стоимость которой составляет 25,2 млн долларов США, могла бы сократить ежегодный ущерб от наводнений до 10,7 млн долларов США и принести дисконтированную выгоду в размере более 100 млн долларов США в течение 15-летнего периода.

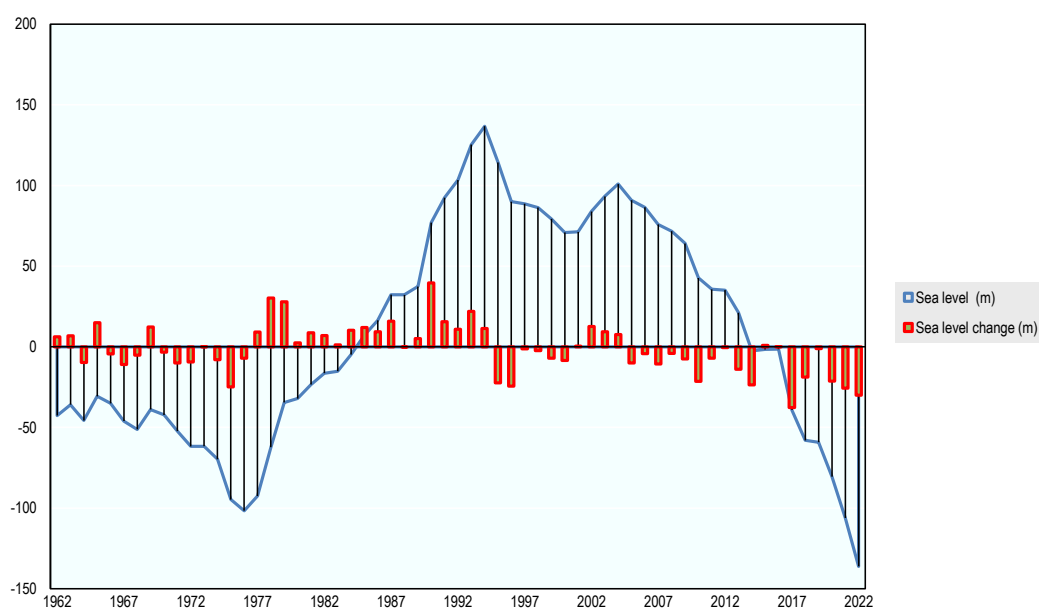
Источник: (Ниранджан С., Кокс Э.Э., без даты [20])

Осознание рисков, связанных с изменением климата, а также более широкой взаимосвязи между окружающей средой и транспортной инфраструктурой присутствует во всем регионе, однако пока не находит систематического отражения в решениях по планированию и инвестициям. Недавние заявления на высоком политическом уровне свидетельствуют о том, что осознание рисков, связанных со снижением уровня воды в Каспийском море, растет во всем регионе и признается среди политиков и заинтересованных сторон, участвующих в инициативах в сфере транспорта и транспортной доступности (рис. 3). Научные данные и недавние политические дискуссии на высоком уровне подчеркивают, что снижение уровня моря, вызванное изменением климата, создает существенные риски для прибрежной инфраструктуры, портов, паромного сообщения и мультимодальных логистических цепочек по всему Каспийскому морю, что имеет прямые последствия для торговли, конкурентоспособности и региональной транспортной связности. Поскольку Каспийское море представляет собой критически важный морской участок

ТКТК, эти риски также признаются значимыми для долгосрочной надежности и эффективности коридора. Хотя повестка дня ТКТК до сих пор в основном сосредоточивалась на увеличении пропускной способности, улучшении интермодальности и устранении регуляторных барьеров, растущее осознание гидрологических рисков, связанных с изменением климата, начинает влиять на дискуссии о необходимости учета экологической устойчивости и климатической устойчивости при планировании коридора и принятии инвестиционных решений, включая адаптацию портов, стандарты навигации и скоординированные региональные меры (ОЭСР, 2025^[17]).

Рисунок 3 . Динамика уровня воды в Каспийском море (1962–2023 гг.)

Уровень Каспийского моря (м) и изменения уровня Каспийского моря (м)



Примечание: Синяя линия отражает уровень Каспийского моря относительно эталонного значения 1962 года, а красные столбцы — годовые изменения. После значительных колебаний в конце XX века уровень воды резко снизился с 1990-х годов, причем в 2010-х и начале 2020-х годов темпы снижения ускорились.

Данные с гидрологической станции Актау (Казахстан). Набор данных: «Общий каталог уровней воды в Каспийском море», обновляемый ежемесячно до 2023 года Координационным комитетом по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения Каспийского моря (CAPSCOM).

Источник: (CAPSCOM, 2026^[26]).

Последние данные свидетельствуют о том, что снижение уровня воды в Каспийском море представляет собой структурную и долгосрочную трансформацию, а не циклические колебания. С 2006 года уровень воды снизился примерно на 2 метра, достигнув исторически низких значений, и, согласно прогнозам, к 2100 году при сценариях среднего и высокого уровня выбросов он снизится еще на 9–18 метров, что может привести к сокращению площади моря почти на треть (UNEP-DHI, 2024^[27]; ISDP AFPC, 2023^[28]; Carnegie Russia Eurasia Center, 2025^[29]). Эта тенденция обусловлена сочетанием двух факторов: усилением испарения из-за повышения температур и сокращением речного стока, особенно из реки Волги, на долю которой приходится около 80–90 % общего стока. Регулирование стока в верховьях реки и расширение объемов водозабора для нужд сельского хозяйства привели к значительному сокращению речного стока, что способствовало заметному снижению притоков и ускорило нарушение баланса в гидрологической системе бассейна (Центр «Карнеги Россия-Евразия», 2024^[30]; Дуку, 2026^[31]; Климатический портал Центральной Азии, 2025^[32]).

Эти изменения имеют прямые последствия для Транскаспийского транспортного коридора (ТТК), который зависит от морских перевозок через Каспийское море. Снижение уровня воды уже ограничивает работу портов и судоходство, сокращая в некоторых случаях грузоподъемность судов до примерно 70–75 % и увеличивая зависимость от дноуглубительных работ и других адаптационных мер (World Ports, 2025^[33] ; ISDP AFPC, 2023^[28]) . В результате грузоподъемность может снизиться на 20 %, что приведёт к росту транспортных издержек и снижению эффективности коридора (Eurasia Review, 2025^[34]) . Со временем продолжающееся снижение уровня моря может привести к отступлению береговой линии, увеличению уязвимости инфраструктуры и риску «застрявших» портовых активов, что подорвет долгосрочную экономическую жизнеспособность и надежность коридора. Эта динамика подчеркивает необходимость учета гидрологических рисков, связанных с изменением климата, при планировании транспортной инфраструктуры и разработке стратегий финансирования.

Хотя уже предприняты первые шаги по учету климатической устойчивости при проектировании региональных транспортных инфраструктурных проектов, подходы по-прежнему носят фрагментарный характер и в основном ограничиваются отдельными инвестициями, а не интегрированы в целостную систему планирования на уровне транспортного коридора или сети. Проекты, реализуемые при поддержке доноров, зачастую играют ведущую роль в решении этой задачи. Участки «Жезказган–Караганда» Среднего коридора, финансируемые Азиатским банком инфраструктурных инвестиций (АБИИ), демонстрируют, как международные партнеры и финансирующие стороны могут содействовать учету климатической устойчивости в рамках проектов по развитию региональной транспортной связности. Существующие схемы экологической сертификации, принятые портами на побережье Каспийского моря, демонстрируют определенный потенциал для дальнейшей связи целей климатической и транспортной политики, хотя их вклад в обеспечение климатической устойчивости остается косвенным.

Некоторые региональные структурные риски, такие как риски, связанные со снижением уровня воды в Каспийском море, признаны (UNEP-DHI, 2024^[27]). Тем не менее механизмы регионального сотрудничества, даже там, где они существуют, пока не смогли преобразовать это признание в реализуемую и скоординированную стратегию по устранению таких рисков. Тегеранская рамочная конвенция об охране морской среды Каспийского моря (2006 г.) объединяет Азербайджан, Иран, Казахстан, Россию и Туркменистан и служит всеобъемлющей управленческой основой для управления экологическими рисками и содействия устойчивому развитию в регионе Каспийского моря. В протоколах к ней рассматриваются экологические проблемы, связанные с транспортом, посредством положений о готовности к разливам нефти и ликвидации их последствий в морском транспорте и портах (Актауский протокол), о загрязнении, исходящем от наземной и транспортной инфраструктуры, включая порты (Московский протокол), а также о мерах по охране биоразнообразия, которые могут ограничивать развитие транспорта в уязвимых районах (Ашхабадский протокол). Совсем недавно вступил в силу Протокол об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте (2025 г.), который усиливает экологический контроль на уровне проектов и расширяет трансграничные консультации в сфере транспортной инфраструктуры. Однако Конвенция не затрагивает системные или долгосрочные транспортные риски, связанные со снижением уровня моря, несмотря на угрозу, которую они могут представлять для устойчивости развития ТТК (UNEP, 2025^[35]).

Вставка 2 . Учет климатической устойчивости в региональных транспортных инициативах

Проект TRACE

TRACE (Transport, Resilience and Connectivity Enhancement) — это инициатива, поддерживаемая Азиатским банком инфраструктурных инвестиций и Всемирным банком, направленная на модернизацию выбранного участка «Среднего коридора» между Жезказганом и Карагандой с упором на улучшение состояния дорог и внедрение стандартов, обеспечивающих устойчивость к изменению климата. Проект предусматривает модернизацию существующей дорожной инфраструктуры и транспортных систем в соответствии со стандартами климатической устойчивости и мерами безопасности, внедрение комплексных контрактов на проектирование, строительство и техническое обслуживание, а также включение элементов, обеспечивающих экологическую устойчивость дорог. Он также включает пересмотр и адаптацию национальных стандартов проектирования дорог с целью более полного учета климатических рисков и определение мер по повышению функциональности и эффективности коридора при одновременном сокращении выбросов.

Экологическая сертификация прикаспийских портов

Отдельные порты на побережье Каспийского моря, в частности порт Курык и порт Актау, внедрили международно-признанные стандарты управления в области охраны окружающей среды, здоровья, безопасности и качества. Эти сертификаты свидетельствуют о приверженности руководства портам принципам экологического менеджмента и контроля рисков в портовой деятельности, однако их вклад в обеспечение устойчивости к изменению климата остается косвенным.

Политика порта Курык в области охраны окружающей среды, здоровья и безопасности ссылается на сертификацию по стандартам ISO 14001 и ISO 45001, в то время как порт Актау имеет сертификаты по стандартам ISO 14001, ISO 45001 и ISO 9001, а также дополнительно сертифицирован в рамках Системы экологической оценки портов (PERS). Эти стандарты ISO представляют собой международно-признанные системы управления, позволяющие портам структурировать практику в области охраны окружающей среды и безопасности посредством документированных процедур, мониторинга, аудитов и непрерывного совершенствования.

Хотя сертификация по стандартам ISO способствует укреплению осведомленности о рисках, а также процессов мониторинга и управления, она не устанавливает явных целевых показателей эффективности и напрямую не затрагивает вопрос климатической устойчивости. Элементы, имеющие отношение к устойчивости, такие как оценка рисков, мониторинг состояния окружающей среды и адаптивное управление, присутствуют лишь косвенно — через общие требования по выявлению рисков и совершенствованию систем управления с течением времени. Таким образом, сертификация по стандартам ISO способствует созданию благоприятных условий для обеспечения устойчивости, но не гарантирует систематического планирования мер на случай климатически обусловленных опасностей или долгосрочных климатических рисков.

Напротив, PERS представляет собой стандарт экологического менеджмента, специально разработанный для портов и адаптированный к реалиям их эксплуатации. Он направлен на устранение ключевых экологических рисков, характерных для портовой деятельности, включая выбросы в атмосферу и загрязнение воды, посредством структурированных экологических обзоров, специализированных систем управления и мониторинга, а также требований к внешнему аудиту. Хотя PERS также не представляет собой специализированную систему

обеспечения устойчивости к изменению климата, его отраслевая направленность и акцент на непрерывный мониторинг экологических показателей обеспечивают более целенаправленную основу для управления экологическими нагрузками в портовой деятельности.

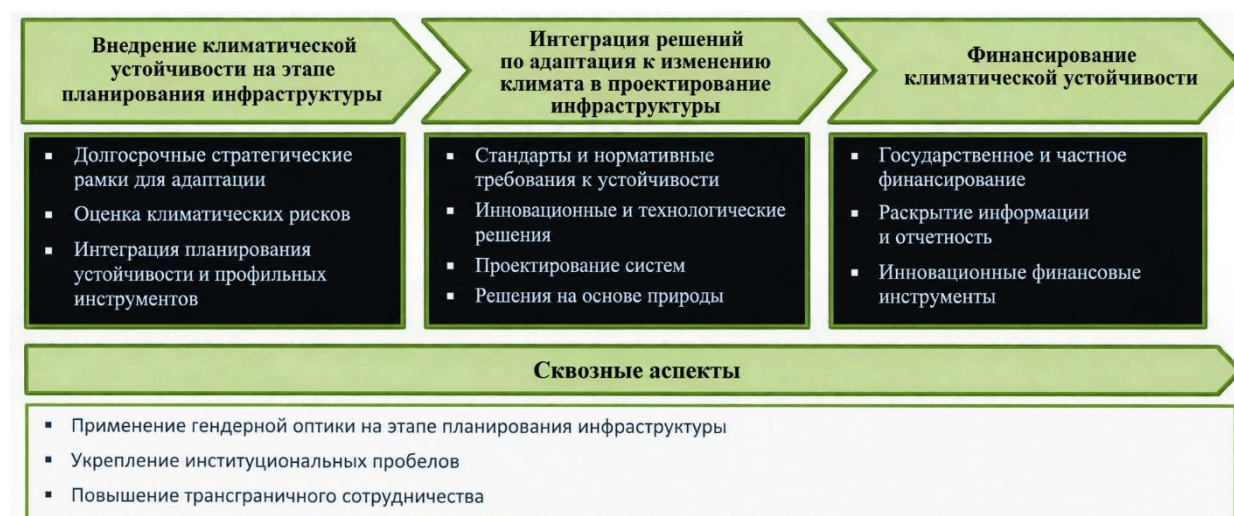
Источник: (AIIB, 2024^[36]; EBRD, 2026^[37]; ECOSLC, 2025^[38]; Порт Курык, 2026^[39]).

Меры и инструменты государственной политики, направленные на создание транспортной инфраструктуры, устойчивой к изменению климата

Государственная политика призвана сыграть важную роль в согласовании государственных и частных инвестиций в инфраструктуру с целями адаптации к изменению климата. Это означает выход за рамки традиционных стандартов проектирования и строительства с целью включения перспективных оценок рисков, проектных решений, учитывающих риски, а также соображений климатической устойчивости на каждом этапе жизненного цикла инфраструктуры. Путем укрепления институционального потенциала и разработки политических рамок, стимулирующих инвестиции частного сектора и расширяющих возможности привлечения государственного и международного финансирования, политики могут способствовать тому, чтобы создаваемая сегодня инфраструктура приносила пользу на протяжении десятилетий, соответствуя целям в области климата, Целям устойчивого развития и программам экономического развития.

Внедрение климатической устойчивости в реализацию инфраструктурных проектов требует учета климатических рисков на протяжении всего проектного цикла — от планирования и проектирования до отбора проектов, строительства, эксплуатации и технического обслуживания. На рисунке 4 представлен обзор предлагаемого подхода, который политики могут использовать для разработки и реализации политики, способствующей интеграции климатической устойчивости в планирование и финансирование инфраструктуры. Этот подход построен на четырёх основных компонентах. Три из них — планирование, проектирование и финансирование — в целом соответствуют циклу планирования и финансирования инфраструктуры, при этом учитывается, что этот цикл не является строго линейным и что на практике процессы часто пересекаются и повторяются. Четвёртый, сквозной компонент сосредоточен на мерах политики, действующих на всех этапах цикла.

Рисунок 4 . Предлагаемый подход к интеграции климатической устойчивости в планирование и финансирование инфраструктуры



Источник: Авторы.

Учет климатической устойчивости на этапе планирования инфраструктуры

Рамки долгосрочного стратегического планирования в целях адаптации

Разработка и реализация национальных планов адаптации (НПА) представляют собой важнейшую отправную точку для учета вопросов климатической устойчивости и справедливости в процессе долгосрочного инвестиционного планирования. Грамотно разработанные НПА могут служить ориентиром для правительств, предприятий, домохозяйств и других заинтересованных сторон в выполнении ими своих соответствующих ролей и обязанностей по укреплению климатической устойчивости на уровне сообществ, экосистем и экономических цепочек создания добавленной стоимости, включая инфраструктуру. Они также могут обеспечить согласованную основу для принятия обоснованных решений в сфере государственных и частных инвестиций в поддержку климатической устойчивости. Данные, полученные в ходе работы ОЭСР, показывают, что прогресс на местах зависит от согласованности регуляторной, институциональной, фискальной и экономической политики с целями адаптации к изменению климата (ОЭСР, 2024^[40]).

Прогресс в принятии национальных планов адаптации (НПА) в странах Центральной Азии различается. В то время как Монголия и Таджикистан уже приняли свои НПА, планы в других странах остаются на ранних стадиях разработки. Казахстан, Узбекистан, Кыргызстан и Туркменистан приступили к разработке своих НПА при поддержке Программы развития Организации Объединенных Наций (ПРООН). Однако другие соответствующие климатические стратегии и планы, действующие в этих странах, такие как национально определенные вклады (НДВ), уже включают меры по адаптации к изменению климата.

Хотя в НПА и других документах по климатической политике определены меры по адаптации, имеющие отношение к транспортному сектору, эти меры остаются относительно ограниченными и неравномерно разработанными (табл. 2). Вопросы транспорта в основном рассматриваются в рамках более общих мер, направленных на инфраструктуру в целом, как, например, в случае с Монголией, или в рамках мер, касающихся городов и городской инфраструктуры, что ограничивает их способность эффективно укреплять устойчивость

транспортных сетей. Кроме того, большинство существующих мер, как правило, сосредоточено на управлении рисками стихийных бедствий и игнорирует меры по предотвращению бедствий и проектированию адаптивных систем (ОЭСР, 2026^[10]).

Таблица 2 . Национальные планы адаптации (НПА) и охват транспортного сектора в странах Центральной Азии

Страна	Статус	Название	Охват транспортной инфраструктуры
Казахстан	В разработке с 2024 года	-	Предстоящий Национальный план действий по адаптации (НПД) планируется увязать с Национальным планом развития до 2029 года и обеспечить включение целей по адаптации к изменению климата в отраслевые и территориальные планы развития. В плане NDC 3.0 уже упоминается укрепление устойчивости к изменению климата посредством введения национальных правил экстренной эвакуации и защиты критически важной транспортной, энергетической и водной инфраструктуры.
Кыргызстан	В стадии разработки с 2021 года	-	В рамках готовящегося НПА планируется сформулировать цели по адаптации к изменению климата в сфере планирования транспорта и инфраструктуры.
Монголия	Принят в 2025 году	Национальный план адаптации к изменению климата Монголии на 2024–2030 годы	Раздел 4.3.4 посвящен теме «Инфраструктура и климатическая устойчивость». Несколько мер по адаптации, изложенных в Приложении, направлены на повышение адаптационного потенциала сектора инфраструктуры, в том числе: (i) пересмотр и внедрение стандартов, норм и правил в городское планирование с целью повышения устойчивости к экстремальным погодным явлениям (Мера 1.2); (ii) обеспечение доступного финансирования для адаптации инфраструктуры (Мера 2.2); (iii) использование экологически безопасных инженерных решений для смягчения последствий вечной мерзлоты (Мера 4.6); (iv) применение «управления испарением» для восстановления озерных и водных экосистем и создания защитной инфраструктуры (Мера 6.7); (v) повышение готовности к защите от наводнений (Мера 8.6).
Таджикистан	Принята в 2019 году	Национальная стратегия адаптации к изменению климата Республики Таджикистан до 2030 года	Раздел 4 НПА посвящен транспортному сектору. В таблице 5 перечислены 10 мер по адаптации транспортного сектора, в том числе улучшение долгосрочной эксплуатации и технического обслуживания, обновление строительных практик, применение инженерных стандартов, ориентированных на обеспечение устойчивости, защита горных дорог от оползней, улучшение доступа, модернизация инфраструктуры, а также укрепление нормативно-правовой базы и стандартов.
Туркменистан	Разрабатывается с 2021 года	-	Конкретной информации о мерах по адаптации транспортного сектора отсутствует.
Узбекистан	В стадии разработки с 2020 года	-	В готовящемся НПА планируется установить цели в сферах водоснабжения, сельского хозяйства, здравоохранения и жилищного строительства. Транспорт упоминается только в связи с сельским хозяйством и водоснабжением, но не рассматривается как отдельный сектор.

Источник: (МЭР, РКИК ООН, 2025^[41]; Кыргызская Республика, РКИК ООН, 2025^[42]; МЭКК, ПРООН, 2025^[43]; Республика Таджикистан, 2025^[44]; ПРООН, 2026^[45]; РКИК ООН, 2025^[46]).

Напротив, в национальных планах в области транспорта и транспортной доступности упоминания об устойчивости к изменению климата встречаются редко или отсутствуют вовсе (ОЭСР, 2026^[10]). Хотя меры по повышению эффективности и конкурентоспособности, такие как инвестиции в мультимодальные перевозки и цифровизацию, потенциально могут привести к положительным результатам в плане климатической устойчивости (Международный транспортный форум, 2025^[47]), соображения, касающиеся адаптации и устойчивости, могли бы быть более глубоко интегрированы в эти планы, что, в свою очередь, помогло бы обеспечить выделение большего объема ресурсов и потенциала на решение этой задачи. Существует широкое поле для того, чтобы планы в области транспорта и транспортной связности более системно продвигали

меры и инструменты обеспечения устойчивости, представленные в остальной части настоящего документа (ОЭСР, 2026^[10]).

Оценки климатических рисков

Оценка рисков является первым шагом на пути к интеграции климатической устойчивости в планирование и управление инфраструктурой. Посредством систематической оценки подверженности климатическим угрозам и лежащих в их основе уязвимостей она помогает ориентировать решения о расположении и проектировании инфраструктуры, а также служит основой для внедрения мер по обеспечению устойчивости, включая выбор подходящих строительных материалов, усиление конструкций и защитные решения, такие как дамбы или стабилизация склонов. Оценки рисков также способствуют более тщательной экспертизе проектов и проведению анализа затрат и выгод, позволяя лицам, принимающим решения учитывать долгосрочные климатические риски при принятии инвестиционных решений. Кроме того, они могут служить основой для разработки надлежащих стратегий эксплуатации и технического обслуживания, способствуя снижению затрат на протяжении всего жизненного цикла и повышению устойчивости инфраструктуры с течением времени.

Государственные органы играют ключевую роль в разработке методологических рекомендаций и институциональных рамок для оценки климатических рисков, а также в обеспечении доступа к высококачественным данным о климатических рисках (вставка № 2). Доступ к достоверным и надёжным данным является необходимым условием для проведения надёжных оценок климатических рисков. Большинство стран как в рамках ОЭСР, так и за её пределами разработали национальные оценки климатических рисков, зачастую адаптированные к конкретным секторам инфраструктуры. Однако эти оценки часто носят слишком обобщённый или общий характер, чтобы непосредственно служить основой для принятия решений в сфере инвестиций в инфраструктуру и на уровне отдельных активов, что, как правило, требует данных высокого разрешения, актуальных для конкретных регионов, о текущих и прогнозируемых климатических рисках. Хотя создание всеобъемлющих баз данных высокого качества, охватывающих все риски по всем классам инфраструктурных активов, может оказаться слишком ресурсоемким для некоторых стран, политики могут содействовать реализации этой задачи, поощряя местные инициативы и четко указывая соответствующие источники данных в руководящих документах. Они также могут способствовать постепенному совершенствованию баз данных по климатическим рискам, используя достижения в области информационных технологий и инструментов управления данными.

Вставка 3 . Пример из практики: Руководство по оценке климатических рисков для транспортного сектора Великобритании

В ответ на растущее количество свидетельств климатических рисков для транспортной инфраструктуры, включая последствия наводнений, экстремальных температур и экстремальных погодных явлений, Великобритания разработала специальные «Руководящие принципы по оценке климатических рисков» для транспортного сектора. Анализ исходной ситуации выявил неравномерность качества и охвата оценок рисков, связанных с изменением климата, в рамках всего сектора, в частности в отношении портов, аэропортов и местных автомагистралей. Для устранения этих пробелов Министерство транспорта разработало отраслевые руководящие указания, которые содержат структурированную пошаговую методологию, охватывающую определение объема оценок, выявление объектов и климатических угроз, анализ текущих и будущих климатических базовых показателей, оценку и ранжирование рисков, а также определение мер по адаптации. В них также указаны полезные источники данных для проведения оценок климатических рисков (ОКР). Данная концептуальная основа способствует более последовательному и систематическому выявлению и приоритизации климатических рисков со стороны владельцев и операторов инфраструктуры, укрепляя устойчивость и совершенствуя планирование мер по адаптации во всем транспортном секторе Великобритании.

Источник: <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/67d94416975fce529e32f459/dft-climate-risk-assessment-guidance.pdf>

Имеются недавние примеры инициатив, реализуемых при поддержке международных партнеров и направленных на развитие рамок оценки климатических рисков в странах Центральной Азии. В ноябре 2025 года Казахстан при поддержке ПРООН и Зеленого климатического фонда принял свою «Методику оценки климатических рисков». Данная методика представляет собой стандартизированную, структурированную систему, охватывающую подготовку проектов, выявление, анализ и оценку рисков в соответствии с рекомендациями Шестого доклада об оценке МГЭИК, а также стандартов ISO 14091 и ISO 31000. Данная методология может применяться к инфраструктурным системам, включая транспортные сети. Она позволяет проводить анализ на уровне объектов инфраструктуры путем объединения данных о климатических угрозах (например, от «Казгидромета»²) с пространственно-детализированными данными об уязвимости, включая дорожную и железнодорожную инфраструктуру, доступные из таких источников, как OpenStreetMap, а также путем оценки факторов уязвимости, влияющих на чувствительность и адаптационный потенциал объектов инфраструктуры. Особое внимание уделяется использованию цепочек воздействий и геопро пространственного картирования для выявления причинно-следственных связей, каскадных эффектов и «горячих точек» риска, что способствует определению приоритетности мер по адаптации и их интеграции в отраслевое планирование и Национальный план адаптации. Хотя данная методология носит межотраслевой характер и не включает набор

² «Казгидромет» — Национальная гидрометеорологическая служба Республики Казахстан. Как государственное учреждение, она отвечает за мониторинг метеорологической, гидрологической, агрометеорологической, климатической и экологической обстановки на территории всей страны, а также за прогнозирование и оповещение об опасных и неблагоприятных гидрометеорологических явлениях. Её данные и продукты охватывают основные климатические угрозы в Казахстане, включая периоды сильной жары и холода, засухи, наводнения, интенсивные осадки, сильные ветры, метели и другие экстремальные погодные явления, и служат основой для официальных систем раннего предупреждения и климатических служб на национальном и региональном уровнях.

инструментов, специально предназначенных для транспортного сектора, она закладывает основные аналитические, институциональные и информационные основы для систематической оценки климатических рисков транспортных объектов в Казахстане (GCF, ПРООН, 2025^[48]).

Инструменты планирования и оценки с учетом устойчивости

Климатические риски должны быть учтены в механизмах планирования и оценки инфраструктурных проектов. Ряд инструментов планирования и оценки, учитывающих воздействие на окружающую среду и устойчивое развитие, таких как стратегическая экологическая оценка (СЭО) на политическом уровне, а также экологическая экспертиза (ЭЭ) и комплексный анализ затрат и выгод на уровне проектов, уже прошли апробацию или используются в странах Центральной Азии в рамках национального экологического законодательства (вставка 4). ОЭСР считает, что эти инструменты и их внедрение можно далее развивать и укреплять (ОЭСР, 2026^[10]). Обеспечение учета климатических рисков в СЭО и ОВОС может способствовать укреплению климатической устойчивости инфраструктурного развития в Центральной Азии, в том числе в транспортной сфере, когда проведение таких оценок является обязательным.

Вставка 4 . Применение комплексного анализа затрат и выгод в азиатских странах

Анализ затрат и выгод, проведенный в рамках программы SIPA ПРООН и ENTEC в контексте обеспечения устойчивости транспортной системы Таиланда к изменению климата, особенно устойчивости дорожной инфраструктуры (например, дренаж, восстановление дорожного покрытия, меры по повышению уровня), показывает, что технико-экономическое обоснование проекта в значительной степени зависит от объема учитываемых выгод. Например, при учете только прямых затрат большинство мер имели отрицательную чистую приведенную стоимость (NPV) и коэффициент «выгода-затраты» (BCR) ниже 1, тогда как включение косвенных затрат сделало проекты экономически жизнеспособными, повысив коэффициенты BCR до 2,87–5,29, а дальнейшее учет вопросов гендерного равенства, инвалидности и социальной интеграции повысил коэффициенты BCR до 3,45–6,31 ⁽⁴⁹⁾.

Дополнительная работа в рамках SIPA, проведенная Международным институтом устойчивого развития (IISD) по природоориентированным решениям (NbS) для обеспечения устойчивости дорог в Индонезии, ещё больше подтверждает этот вывод, демонстрируя, что учёт экосистемных услуг (таких как регулирование паводков, борьба с эрозией и предотвращение перебоев в предоставлении услуг), сохраняемых благодаря разумному планированию проектов, может значительно увеличить расчётные экономические выгоды от инвестиций в обеспечение устойчивости сверх того, что учитывается при использовании традиционных подходов к оценке. Учет косвенных и индуцированных социальных, экономических и экологических выгод позволил повысить коэффициент «выгоды к затратам» (BCR) для отдельных участков дорог в Индонезии с 2,41 до 6,53, то есть в 2,7 раза (IISD, 2025^[50]).

Источники: ОЭСР, IISD.

Правительства могут институционализировать оценку климатических рисков и критерии устойчивости, явно включив их в обязательные рамки скрининга и оценки, регулирующие планирование, экспертизу и утверждение инфраструктурных проектов. Несколько правительств требуют применения инструментов скрининга климатических рисков и рисков стихийных бедствий до утверждения или финансирования проектов, особенно в сфере инфраструктуры. Этот подход широко продвигается в рамках реформ управления государственными инвестициями, оцениваемых по системе «Оценка управления государственными

инвестициями с учетом климата» (C-PIMA) МВФ, которая в настоящее время применяется более чем в 50 странах. В 2023 году Филиппины ввели обязательный скрининг климатических рисков и рисков стихийных бедствий для всех стратегических проектов государственных инвестиций в рамках процедуры оценки и утверждения проектов, осуществляемой под руководством Национального агентства по развитию (NEDA) в соответствии с Планом развития Филиппин на 2023–2028 годы ^[51].

Интеграция решений по адаптации и обеспечению готовности к стихийным бедствиям в проектирование инфраструктуры

Стандарты и нормативные акты в области устойчивости

Хотя инструменты планирования и оценки имеют важное значение для обеспечения систематического выявления климатических рисков и их учета при принятии решений об инвестициях в инфраструктуру, сами по себе они не гарантируют, что принципы устойчивости будут заложены в проектировании инфраструктуры. Для этого требуются дополнительные меры в виде обязательных к исполнению нормативных актов и технических стандартов, которые преобразуют оценки рисков в подлежащие исполнению инженерные требования.

Нормативно-правовые рамки и технические стандарты устанавливают обязательные требования к планированию, проектированию, строительству и управлению активами на протяжении всего жизненного цикла инфраструктуры. Когда климатические соображения включаются в обязательные к исполнению правила, они помогают обеспечить последовательное применение принципов устойчивости во всех инфраструктурных проектах, а не полагаться на индивидуальный подход к каждому случаю или на добровольные меры.

В научной литературе постоянно отмечаются пробелы в приведении технических стандартов инфраструктуры стран Центральной Азии в соответствие с международно признанными нормами и практиками. Например, в 2024 году Всемирный банк опубликовал «Оценку адаптации к изменению климата и устойчивости Узбекистана». Хотя в отчете транспортный сектор освещается ограниченно, в нём отмечается, что городские планы и стандарты инфраструктуры устарели и не в достаточной мере учитывают руководящие принципы управления рисками стихийных бедствий, необходимые для обеспечения устойчивости инфраструктуры. В отчете рекомендуется разработать общегосударственную стратегию по повышению устойчивости инфраструктурных систем и объектов общественного пользования, а также интегрировать управление рисками стихийных бедствий и адаптацию к изменению климата в процессы городского планирования и развития (Всемирный банк, 2024^[52]).

Модернизация нормативных актов и технических стандартов с учётом требований климатической устойчивости открывает путь к снижению уязвимости транспортных объектов в Центральной Азии перед климатическими изменениями. Недавние примеры из стран ОЭСР показывают, как такая модернизация стандартов может повысить устойчивость инфраструктуры (вставка 3).

Вставка 5 . Пример из практики: Стандарты проектирования мостов, устойчивых к климатическим изменениям, на примере Канады

Канадский кодекс проектирования автомобильных мостов (CSA S6) является национальным эталонным стандартом для проектирования автомобильных мостов. Хотя он издан как добровольный стандарт, на практике он функционирует как де-факто обязательный кодекс, поскольку провинциальные и территориальные органы власти систематически требуют его соблюдения при реализации мостовых проектов, финансируемых из государственных средств.

В редакции 2025 года (CSA S6:25) введены четкие требования по учету прогнозируемых климатических условий на протяжении всего срока эксплуатации мостов, что позволяет не полагаться исключительно на исторические климатические данные. Кодекс интегрирует прогнозное климатическое моделирование и учитывает нестационарность климатических угроз, включая наводнения, размыв, экстремальные температуры, ветер, лед, повышение уровня моря и деградацию вечной мерзлоты. В результате проектирование с учетом климатических факторов стало стандартным требованием при планировании, проектировании и реконструкции мостов по всей Канаде.

Источник: <https://www.csagroup.org/news/canadas-new-highway-bridge-design-code-first-in-canada-to-provide-guidance-for-future-climate-change-risks/?srsltid=AfmBOorJlyKrxCiDx4WrCUhV-236Xex59-yzH0ZHK84I2RdVpB3j7CK0>

Решения, основанные на инновациях и технологиях

Содействие инновациям и технологическому развитию играет ключевую роль в создании инфраструктуры, устойчивой к изменению климата. Приоритетное внимание к климатической устойчивости при планировании и реализации инфраструктурных проектов стимулирует разработку новых материалов, адаптивных подходов к проектированию и устойчивых методов строительства. Это, в свою очередь, способствует внедрению инновационных и цифровых решений на всех этапах жизненного цикла инфраструктуры — от планирования и строительства до эксплуатации и технического обслуживания. Создавая спрос на новые материалы, передовые технологии и устойчивые практики, политика в области инфраструктуры устойчивой к изменению климата, может способствовать формированию культуры инноваций и предпринимательства, открывать возможности для местной промышленности и содействовать распространению передовых технологий в инфраструктурных системах.

Цифровые и нецифровые инновации также могут значительно укрепить потенциал в области предотвращения и реагирования в развивающихся странах и странах с формирующейся экономикой, где институциональные и технологические ограничения по-прежнему остаются существенными (вставка 4). В частности, многие развивающиеся страны обладают ограниченными возможностями в области систем раннего предупреждения (СРП) и систем раннего предупреждения о нескольких видах опасностей (СРПМ), которые имеют решающее значение для прогнозирования климатических угроз и управления ими. Лишь небольшое число наименее развитых стран располагает системами раннего предупреждения о нескольких видах опасностей (MHEWS), а охват системами раннего предупреждения (EWS) по-прежнему остается неравномерным в разных регионах (ОЭСР, 2024^[11]). Инновационные технологии, в том числе искусственный интеллект, могут помочь максимально повысить эффективность инвестиций в инфраструктуру раннего предупреждения за счет улучшения выявления рисков, мониторинга в режиме реального времени и повышения точности климатических моделей. Несмотря на сохраняющиеся пробелы, некоторый прогресс демонстрирует потенциал комплексных подходов,

сочетающих технологии, инфраструктуру и вовлечение местных сообществ, как, например, в случае национальной системы раннего предупреждения Мозамбика, которая объединяет метеорологический мониторинг, сети связи и местные механизмы реагирования (ОЭСР, 2024^[11]) . Для масштабирования таких решений развивающимся странам необходимо выйти за рамки узкой модели «передачи технологий» и перейти к подходам, основанным на совместном создании и партнерстве, что позволит местным инновационным экосистемам разрабатывать климатоустойчивые решения совместно с международными партнерами и поможет устранить сохраняющиеся пробелы в инновационном потенциале и способностях к адаптации.

Вставка 6 . Цифровые решения для повышения устойчивости региональной транспортной инфраструктуры

Трансграничная цифровая платформа для обеспечения устойчивости транспортной инфраструктуры (Италия–Швейцария)

Регион Ломбардия (Италия) и кантон Тичино (Швейцария) имеют общую трансграничную автомагистральную и железнодорожную инфраструктуру, которая имеет решающее значение для региональной и международной транспортной связности. Связанные с изменением климата сбои, такие как интенсивные снегопады и экстремальные погодные явления, создают риски для координации и непрерывности транспортных услуг через границу.

Органы власти разработали трансграничную цифровую платформу (Платформа критически важной инфраструктуры — PIC) для поддержки совместного управления критически важной транспортной инфраструктурой. Платформа позволяет участвующим итальянским и швейцарским организациям обмениваться, визуализировать и анализировать информацию в режиме реального времени во время событий, нарушающих работу транспортной инфраструктуры.

Платформа способствует скоординированному трансграничному реагированию и принятию решений в случаях, когда климатические угрозы затрагивают транспортные сети, помогая органам власти справляться с сбоями, выходящими за пределы национальных юрисдикций. Задokumentированный пример использования демонстрирует её применение в условиях экстремального снегопада, затронувшего трансграничную автомагистраль, и подчеркивает роль совместных цифровых систем в управлении транспортными сбоями, вызванными климатическими явлениями, в масштабах транспортного коридора.

Цифровой двойник для повышения устойчивости мультимодального регионального коридора (регион Твенте, Нидерланды)

Регион Твенте на востоке Нидерландов опирается на мультимодальный транспортный коридор, связывающий внутренние водные пути, автомобильные дороги и логистические объекты с региональными и международными цепочками поставок. Вызванные климатическими изменениями засухи 2018 и 2022 годов нарушили работу внутреннего судоходства, что повлекло за собой перегрузки на автомобильном транспорте и негативно сказалось на эффективности функционирования коридора.

В ответ на это региональные заинтересованные стороны инициировали разработку цифрового двойника мультимодального коридора. Цифровой двойник предназначен для мониторинга деятельности, эффективности и состояния инфраструктуры коридора в режиме реального времени, а также для предоставления предупреждений и информации заинтересованным сторонам в случае сбоев. В упомянутом исследовании документирован анализ требований, лежащий в основе разработки цифрового двойника, который был проверен и приоритезирован заинтересованными сторонами коридора.

Цифровой двойник явно позиционируется как инструмент, помогающий участникам коридора готовиться к сбоям, связанным с изменением климата, реагировать на них, восстанавливаться после них и извлекать уроки из них, в частности в отношении последствий засухи для внутренних водных путей. Хотя в исследовании основное внимание уделяется требованиям, а не результатам полномасштабного внедрения, оно демонстрирует, как цифровые системы могут способствовать управлению устойчивостью на уровне коридора, а не на уровне отдельных объектов инфраструктуры.

Источник: Петрень, Б. и др. (2023), «Трансграничная цифровая платформа для обеспечения устойчивости критически важной транспортной инфраструктуры: функциональные возможности и примеры применения», Материалы конференции ISCRAM; Гвиццарди, Р. и др. (2025), «Анализ требований к цифровому двойнику для повышения устойчивости мультимодальных коридоров: тематическое исследование в регионе Твенте», Springer, «Лекционные записи по обработке деловой информации».

Проектирование сетей

Исследования, проведенные Международным транспортным форумом (ITF) в рамках программы SIPA, показывают, что устойчивость транспортной системы к климатическим изменениям зависит не только от надежности отдельных объектов, но и, что особенно важно, от структурных характеристик транспортных сетей в целом. Избыточность, определяемая как степень взаимозаменяемости в пределах транспортной сети, тесно связана с устойчивостью сети, поскольку она определяет, насколько система способна обеспечить непрерывность обслуживания в случае выхода из строя конкретного сегмента инфраструктуры или узла. Мультимодальные сети (с одним или несколькими видами транспорта) обладают большей избыточностью и, следовательно, как правило, более устойчивы, хотя практические ограничения могут сдерживать способность к быстрому переключению между видами транспорта (Verschuur, 2024^[53]).

Региональные системы грузовых перевозок в Центральной Азии характеризуются ограниченной избыточностью, что снижает их устойчивость к внешним и климатическим потрясениям (Verschuur, 2024^[53]). Поэтому в региональных планах развития транспорта следует уделять больше внимания созданию резервных возможностей наряду с расширением сети. Включение систематического анализа резервных возможностей и соответствующих критериев в планирование проектов, а также определение конкретных мер по повышению резервных возможностей, таких как диверсификация и замена видов транспорта, с акцентом на критически важные участки с низким уровнем резервных возможностей, помогло бы снизить риски сбоев и укрепить климатическую устойчивость региональных систем грузовых перевозок (Verschuur, 2024^[53]).

Вопрос климатической устойчивости транспортных сетей следует решать с помощью комплексного подхода, который одновременно учитывает цели обеспечения транспортной связности, декарбонизации и устойчивости, признавая их взаимную взаимозависимость. Анализ показывает, что эти аспекты часто взаимно усиливают друг друга, хотя могут возникать компромиссы, требующие активного управления (McKinnon, 2024^[54]). Например, повышение избыточности сети может улучшить как транспортную связность, так и устойчивость к климатическим изменениям, но также может привести к увеличению выбросов, если транспортные средства используются не в полной мере (McKinnon, 2024^[54]). Однако транспортная связность по-прежнему занимает доминирующее место в списке приоритетов заинтересованных сторон в сфере региональных грузовых перевозок, в то время как устойчивость к климатическим изменениям остается аспектом, который учитывается наименее систематично (Международный транспортный форум, 2025^[47]). Поэтому более четкое включение климатической устойчивости в рамки регионального транспортного планирования и проектирования помогло бы устранить этот дисбаланс, одновременно позволяя лицам, ответственным за принятие решений, более эффективно использовать синергетические эффекты и управлять компромиссами между различными целями.

Решения, основанные на природе

Решения на основе природы (NbS), определяемые как меры по защите, устойчивому управлению или восстановлению экосистем, предлагают разработчикам политики

экономически эффективный и гибкий подход к укреплению климатической устойчивости транспортной инфраструктуры. Транспортные сети в значительной степени подвержены климатическим рискам, таким как наводнения, тепловой стресс и деградация земель, которые могут привести к увеличению затрат на техническое обслуживание, сокращению срока службы активов и срыву экономической деятельности. Благодаря сохранению или улучшению экосистемных услуг NbS могут способствовать управлению этими рисками как в качестве самостоятельных мер, так и в качестве дополнения к «серой» инфраструктуре. Их все более широкое внедрение в политику в области климата и инфраструктуры отражает не только их преимущества с точки зрения устойчивости, но и их потенциал для сокращения долгосрочных затрат при одновременном обеспечении дополнительных экологических и социальных сопутствующих выгод.

Внедрение природоориентированных решений в процесс планирования транспортной инфраструктуры и принятия инвестиционных решений может способствовать созданию более устойчивых и экономически эффективных транспортных связей. Примеры из практики, в которых использовался комплексный анализ затрат и выгод и другие альтернативные подходы к оценке, демонстрируют случаи, когда природоориентированные решения оказываются более экономически эффективными, чем решения на основе «серой» инфраструктуры (вставка 5). Там, где это целесообразно с экологической и гидрологической точек зрения, такие меры, как защита прибрежных зон вдоль транспортных коридоров, восстановление водно-болотных угодий и пойм вблизи транспортных объектов, стабилизация подверженных эрозии территорий и включение «зеленой» инфраструктуры в системы городского транспорта, в сочетании с инженерными решениями могут снизить ущерб, связанный с изменением климата, и сократить затраты на протяжении всего жизненного цикла. Если учитывать NbS на ранних этапах проектирования, оценки и финансирования, они могут помочь обеспечить работоспособность инфраструктуры в условиях растущей изменчивости климата, сократить будущие затраты на ремонт и устранение сбоев, а также повысить надежность транспортных услуг. Укрепляя устойчивость как самих объектов инфраструктуры, так и поддерживаемых ими цепочек создания стоимости, NbS могут способствовать формированию более конкурентоспособных и устойчивых транспортных коридоров по всему региону.

Вставка 7 . Экономическая эффективность NbS по сравнению с «серыми» решениями на основе альтернативных подходов к оценке

Данные сравнительных оценок показывают, что NbS позволяют сократить как первоначальные, так и текущие затраты по сравнению с «серыми» альтернативами: в Орхусе (Дания) было установлено, что водохранилище для сбора стоков при сильных осадках обошлось почти в 11 раз дешевле, чем закрытый бассейн, при этом годовые затраты на техническое обслуживание оказались в 4,6 раза ниже, а срок эксплуатации — аналогичным. В Сан-Паулу (Бразилия) восстановление 4 000 га леса для снижения наносов обошлось на 4,5 млн долларов США дешевле, чем дноуглубление водохранилищ, и принесло чистую выгоду в размере 69 млн долларов США за три десятилетия. Аналогичным образом было установлено, что меры по восстановлению земель в бассейне реки Барантас в Индонезии являются более экономически эффективными, чем строительство водохранилища, и, как ожидается, принесут чистую выгоду в размере 104–131 млн долларов США в течение двух десятилетий за счет предотвращения ущерба от наводнений и эрозии, а также более широких сопутствующих выгод; а в Йоханнесбурге (Южная Африка) полная ренатурализация русла реки позволила избежать ущерба от наводнений в большей степени, чем гибридный вариант, и обеспечила дополнительные преимущества в области водоснабжения.

Источник: ОЭСР (2024), «Инфраструктура для климатоустойчивого будущего», Издательство ОЭСР, Париж, <https://doi.org/10.1787/a74a45b0-en>

Финансирование климатоустойчивости

Финансирование транспортной инфраструктуры, устойчивой к изменению климата, принципиально отличается от финансирования мер по смягчению последствий изменения климата. В то время как инвестиции в меры по смягчению последствий часто генерируют новые потоки доходов за счет экономии энергии, углеродных рынков или иных финансовых выгод, инвестиции в обеспечение устойчивости к изменению климата создают ценность в первую очередь за счет предотвращения будущих убытков. Инвестиции в климатическую устойчивость сокращают ущерб активам, сводят к минимуму перебои в обслуживании, продлевают срок службы инфраструктуры и повышают эксплуатационную надежность, однако эти выгоды зачастую реализуются в долгосрочной перспективе и приносят пользу в основном пользователям и обществу, а не операторам инфраструктуры. В результате многие инвестиции в устойчивость с меньшей вероятностью приносят прямую коммерческую прибыль, что затрудняет их финансирование исключительно за счет частного капитала.

Это различие имеет важные последствия для способов финансирования инвестиций в устойчивость к изменению климата. Интеграция климатической устойчивости в финансирование инфраструктуры требует оценки жизнеспособности проекта на протяжении всего жизненного цикла активов, а не сосредоточения внимания исключительно на первоначальных капитальных затратах. Оценки климатических рисков, инженерные стандарты, обеспечивающие устойчивость, и меры по адаптации могут увеличить первоначальные капитальные затраты (CAPEX) и затянуть подготовку проекта. Однако эти затраты зачастую можно компенсировать за счет снижения операционных расходов (OPEX), уменьшения числа перебоев в предоставлении услуг, сокращения потребностей в техническом обслуживании и увеличения срока службы активов. Снижая физические климатические риски, меры по повышению устойчивости могут также улучшить предсказуемость будущих денежных потоков и укрепить долгосрочную финансовую устойчивость (ОЭСР, 2024^[55]). Таким образом, подходы к оценке на протяжении всего жизненного цикла, учитывающие

предотвращенный ущерб и более широкие экономические выгоды, обеспечивают более прочную основу для принятия инвестиционных решений, чем традиционные подходы, основанные преимущественно на первоначальных затратах.

Эти характеристики особенно актуальны для Центральной Азии. По всему региону инвестиции в транспортную инфраструктуру по-прежнему в основном опираются на внутреннее государственное финансирование и кредитование со стороны многосторонних банков развития (МБР), в то время как участие частного сектора остается сравнительно ограниченным. Поэтому государственное финансирование, вероятно, останется краеугольным камнем инвестиций в транспортную инфраструктуру, устойчивую к изменению климата. Однако, учитывая масштаб будущих инвестиционных потребностей, одних только государственных ресурсов вряд ли будет достаточно. Поэтому все большее значение будет приобретать привлечение дополнительного финансирования, особенно из коммерческих источников, если проекты демонстрируют коммерческую жизнеспособность.

Правительства могут использовать целый ряд взаимодополняющих источников финансирования для поддержки транспортной инфраструктуры, устойчивой к изменению климата (табл. 3). Эти источники финансирования не являются взаимозаменяемыми, а выполняют различные функции на разных этапах жизненного цикла проекта. Государственное финансирование и финансирование развития по-прежнему играют ключевую роль в инвестициях, приносящих значительную общественную выгоду, но ограниченную коммерческую прибыль, в то время как коммерческое финансирование приобретает все большее значение в тех случаях, когда проекты демонстрируют достаточную банковскую привлекательность и потенциал получения доходов. Смешанное финансирование может помочь соединить эти два подхода, стратегически используя финансирование развития для привлечения дополнительных коммерческих инвестиций.

Расширение доступа к дополнительным финансовым ресурсам

Хотя различные источники финансирования играют взаимодополняющие роли, правительства могут расширить доступ к этим источникам за счет повышения качества проектов, снижения инвестиционных рисков и укрепления благоприятных условий для инвестиций. На практике это означает интеграцию климатической устойчивости в существующие системы инвестиций в инфраструктуру и системы финансирования, а не рассмотрение устойчивости как отдельной цели финансирования (ОЭСР, 2024^[55]).

Совершенствование подготовки проектов играет ключевую роль в обеспечении их банковской привлекательности. Достоверные оценки климатических рисков, представленные ранее в данной заметке, демонстрируют, что физические климатические риски были систематически выявлены и учтены, что позволило снизить неопределенность в отношении будущей эффективности инфраструктуры и повысить качество проектов и их банковскую привлекательность (Глобальный центр по адаптации, 2025^[57]). Поскольку многосторонние банки развития (МБР), поставщики климатического финансирования и рынки устойчивого финансирования все чаще учитывают физические климатические риски при оценке инвестиций, надежные оценки климатических рисков могут приобретать все большее значение для получения доступа к международному финансированию. Проект по повышению устойчивости и модернизации 2-го коридора ЦАРЭС в Узбекистане иллюстрирует, как финансирование со стороны МБР может способствовать интеграции климатической устойчивости в основные транспортные инвестиции посредством суверенного кредитования, проектирования устойчивой инфраструктуры и укрепления институционального потенциала (вставка 8).

Вставка 8. Интеграция принципов устойчивости к изменению климата посредством суверенного финансирования транспорта: 2-й коридор ЦАРЭС, Узбекистан

Проект «Устойчивость и модернизация коридора 2 ЦАРЭС» в Узбекистане демонстрирует, как климатическую устойчивость можно интегрировать в традиционные государственные инвестиции в транспорт, финансируемые МБР. Проект финансируется за счет суверенного кредита Азиатского банка развития, дополненного софинансированием со стороны правительства Узбекистана.

Вместо того чтобы полагаться на специальный механизм финансирования адаптации, проект интегрирует климатическую устойчивость в основные инвестиции в дорожную инфраструктуру путем модернизации стратегического участка автомагистрали А380 с использованием конструктивных решений, обеспечивающих устойчивость к климатическим изменениям, а также путем поддержки управления дорожными активами и укрепления институциональной базы. Проект демонстрирует, как государственное финансирование и кредитование со стороны МБР могут обеспечить финансирование устойчивой транспортной инфраструктуры, одновременно укрепляя системы, необходимые для долгосрочной эффективности активов.

Источник: (АБР, 2025^[58])

Мобилизация финансирования для обеспечения устойчивости к изменению климата в широком масштабе в решающей степени зависит от более общих национальных инвестиционных рамок. В отношении транспортной инфраструктуры, устойчивой к изменению климата, правительства играют центральную роль в создании институциональных, нормативных и политических условий, стимулирующих как государственные, так и частные инвестиции. Вместо того чтобы полагаться на специальные механизмы финансирования адаптации, укрепление благоприятных условий способствует интеграции устойчивости к изменению климата в основные инвестиции в инфраструктуру и повышает банковскую привлекательность проектов при использовании различных источников финансирования (ОЭСР, 2024^[55]).

Укрепление системы управления государственными инвестициями является важной отправной точкой. Такие инструменты государственной политики, как «зеленое» бюджетирование и закупки, ориентированные на результаты, могут усилить стимулы для учета климатической устойчивости при принятии инвестиционных решений, одновременно повышая долгосрочную эффективность инфраструктуры (ОЭСР, 2024^[55]).

Институциональный потенциал и регуляторная определенность также важны для привлечения коммерческих инвестиций. Четкие инвестиционные рамки, прозрачные процессы закупок и предсказуемая регуляторная среда снижают неопределенность для инвесторов и повышают привлекательность долгосрочных инвестиций в инфраструктуру. В сочетании с надежными оценками климатических рисков и высококачественной подготовкой проектов эти меры способствуют повышению банковской привлекательности проектов и облегчают доступ как к финансированию развития, так и к коммерческому финансированию (ОЭСР, 2024^[55]).

Льготное и смешанное финансирование

Льготное финансирование может способствовать созданию инфраструктуры, устойчивой к изменению климата, в тех случаях, когда меры по обеспечению устойчивости приносят существенную общественную выгоду, но ограниченную финансовую отдачу. Гранты, льготные кредиты и техническая помощь могут дополнять внутренние государственные инвестиции, снижая ограничения в области финансирования и поддерживая интеграцию мер по обеспечению

устойчивости к изменению климата в инфраструктурные проекты, особенно в тех случаях, когда меры по адаптации вряд ли будут финансироваться на коммерческих условиях. (ОЭСР, 2024^[55])

Смешанное финансирование расширяет этот подход за счет стратегического объединения финансирования развития и коммерческого финансирования с целью мобилизации дополнительных частных инвестиций. Используя льготное финансирование или другие государственные ресурсы для устранения конкретных инвестиционных рисков, смешанное финансирование может повысить банковскую привлекательность проектов и привлечь коммерческий капитал, который в противном случае не был бы мобилизован. Смешанное финансирование не заменяет ни государственное, ни коммерческое финансирование, а стремится объединить их таким образом, чтобы обеспечить надлежащее распределение рисков и максимально увеличить эффект для развития (ОЭСР, 2025^[56]).

Хотя опыт в транспортном секторе Центральной Азии пока остается ограниченным, структуры финансирования, разработанные для энергетической инфраструктуры, устойчивой к изменению климата, демонстрируют, как смешанное финансирование может мобилизовать коммерческие инвестиции в тех случаях, когда проекты демонстрируют достаточную долгосрочную жизнеспособность (вставка 9). Использование смешанного финансирования для финансирования транспортной инфраструктуры, такой как порты, в других регионах свидетельствует о том, что этот подход можно было бы применить для финансирования транспортных и логистических активов в рамках ТЦТК.

Вставка 9. Смешанное финансирование на практике: ветропарк «Жанатас», Казахстан

Ветропарк «Жанатас» в Казахстане иллюстрирует, как смешанное финансирование может привлечь частные инвестиции в инфраструктуру, связанную с климатом. Проект объединил финансирование от Европейского банка реконструкции и развития (ЕБРР), Азиатского банка инфраструктурных инвестиций (АБИИ), Промышленного и коммерческого банка Китая (ICBC) и льготное финансирование от Зеленого климатического фонда (ЗКФ).

Благодаря сочетанию льготного климатического финансирования с кредитами МБР и коммерческими кредитами структура финансирования повысила финансовую жизнеспособность проекта и позволила привлечь частные инвестиции, которые в противном случае, возможно, не были бы мобилизованы. Хотя проект относится к энергетическому сектору, он демонстрирует, как смешанное финансирование может помочь снизить инвестиционные риски и повысить банковскую привлекательность инфраструктуры, связанной с климатом, давая полезные уроки для будущих инвестиций в транспорт с коммерческим потенциалом.

Источник: (AIIB, 2019^[59])

Государственно-частные партнерства

Государственно-частные партнерства (ГЧП) позволяют привлекать частные инвестиции в тех случаях, когда проекты демонстрируют достаточную коммерческую жизнеспособность и когда риски могут быть надлежащим образом распределены между государственным и частным секторами. ГЧП могут создавать более сильные стимулы для управления активами на протяжении всего жизненного цикла, увязывая частную прибыль с долгосрочной эффективностью инфраструктуры. Это открывает возможности для обеспечения устойчивости к изменению климата посредством применения инженерных решений, обеспечивающих устойчивость, стандартов технического обслуживания, ориентированных на результаты, и договорного распределения рисков.

Однако ГЧП по-прежнему применяются в транспортном секторе Центральной Азии относительно ограниченно и вряд ли смогут заменить государственное финансирование в качестве основной модели инвестирования. Вместо этого их следует рассматривать как дополнительный механизм для проектов, способных привлечь частное участие. Пример скоростной автомагистрали Найроби–Момбаса (вставка 10) иллюстрирует, как климатическая устойчивость может быть интегрирована в проектирование ГЧП в сфере транспортной инфраструктуры посредством подготовки проекта, договорных соглашений и требований к долгосрочной эксплуатационной эффективности.

Вставка 10. Скоростная автомагистраль Найроби–Момбаса (Кения): использование ГЧП для интеграции климатической устойчивости в транспортные коридоры

Скоростная автомагистраль Найроби–Момбаса — это флагманский проект государственно-частного партнерства (ГЧП), реализуемый с целью модернизации основного дорожного коридора, соединяющего два крупнейших экономических центра Кении. Проект, возглавляемый Кенийским национальным управлением автомагистралей (KeNHA), структурируется как долгосрочное ГЧП и с самого начала специально разрабатывается с учетом климатической устойчивости при технической поддержке Глобального центра по адаптации (GCA) в рамках Программы ускорения адаптации в Африке.

Проект включает оценку климатических рисков, определение экономически эффективных мер адаптации и разработку договорной базы ГЧП, обеспечивающей устойчивость к изменению климата, с целью гарантировать, что скоростная автомагистраль сможет противостоять наводнениям, экстремальным осадкам и тепловому стрессу на протяжении всего своего жизненного цикла.

Стоимость строительства скоростной автомагистрали оценивается в 3,6 млрд долларов США; этот проект продемонстрирует, как модели ГЧП позволяют мобилизовать частный капитал при одновременном закреплении стандартов устойчивости к изменению климата на договорной основе, предлагая подход, который можно будет повторить для уязвимых к изменению климата транспортных коридоров в странах с развивающейся экономикой.

Источник: (Глобальный центр по адаптации, 2024^[60])

Устойчивое финансирование

Финансовые рынки также начинают разрабатывать инструменты, в которых климатическая устойчивость явно признается в качестве инвестиционной цели (вставка 11). Хотя применение инструментов устойчивого финансирования, ориентированных на устойчивость к изменению климата, в Центральной Азии по-прежнему ограничено, эти тенденции свидетельствуют о более широком сдвиге в сфере финансирования инфраструктуры. Вместо того чтобы рассматривать адаптацию как отдельную категорию инвестиций, финансовые учреждения все чаще учитывают физические климатические риски при оценке инвестиционных проектов, определении критериев финансирования и управлении портфелем. По мере развития рынков устойчивого финансирования такие подходы могут создать дополнительные возможности для мобилизации институционального капитала в целях создания инфраструктуры, устойчивой к изменению климата, особенно при условии, что они подкрепляются надежными оценками климатических рисков, стандартами устойчивой инфраструктуры и благоприятной нормативно-правовой базой.

Вставка 11. Новые инструменты устойчивого финансирования для повышения устойчивости к климатическим рискам

Финансовые учреждения и организации, устанавливающие стандарты, все активнее разрабатывают рамки для содействия выявлению и финансированию инвестиций, укрепляющих устойчивость к физическим климатическим рискам.

Инициатива «Климатические облигации» (CBI) разработала «Принципы климатической устойчивости» и сопутствующую «Таксономию климатической устойчивости» для содействия выявлению инвестиций, направленных на устранение физических климатических рисков. Вместо создания отдельного класса активов для адаптации данная концептуальная основа предоставляет принципы и критерии отбора, которые могут применяться во всех секторах для оценки того, позволяют ли инвестиции систематически выявлять климатические риски и включают ли они соответствующие меры по адаптации.

Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР) разработал «Рамочную структуру по облигациям климатической устойчивости» в качестве руководства для выпуска облигаций климатической устойчивости. В соответствии с данным документом поступления от облигаций направляются в портфель соответствующих критериям инвестиций в климатическую устойчивость, которые демонстрируют, что физические климатические риски были оценены, а соответствующие меры адаптации включены в проектную документацию. Соответствующие критериям инвестиции включают транспорт, а также водоснабжение, энергетику и городское развитие во всех странах присутствия ЕБРР, включая Центральную Азию.

Источник: (Climate Bonds Initiative, 2024^[61]) (ЕБРР, 2025^[62])

Инструменты передачи рисков

Даже при наличии надёжной инфраструктуры, устойчивой к климатическим явлениям, некоторые климатические риски невозможно полностью устранить. Инструменты передачи рисков — включая страхование ответственности, параметрическое страхование, государственные страховые пулы, гарантии и механизмы финансирования рисков стихийных бедствий — могут дополнять инвестиции в устойчивость к изменению климата, снижая финансовые последствия климатических бедствий и способствуя более быстрому восстановлению после экстремальных явлений (ОЭСР, 2024^[55]). Эти инструменты не заменяют инвестиции в устойчивость к изменению климата, а помогают управлять остаточными рисками и укреплять финансовую устойчивость инфраструктурных систем.

Сквозные аспекты

Учет гендерных аспектов на этапе планирования инфраструктуры

Инфраструктура, устойчивая к изменению климата, является ключевым рычагом для продвижения гендерного равенства при одновременном укреплении способности сообществ адаптироваться к изменению климата. Инвестиции в такие секторы, как энергетика и транспорт, определяют доступ к основным услугам, экономические возможности и подверженность климатическим рискам — аспекты, которые по-разному влияют на женщин и мужчин. Учет гендерных аспектов на ранних этапах планирования может повысить эффективность, инклюзивность и долгосрочную ценность инфраструктуры, обеспечив отражение разнообразных потребностей и возможностей в мерах по адаптации. Недавние исследования ОЭСР показывают,

что, хотя страны Центральной Азии (Казахстан, Монголия и Узбекистан) укрепили правовые рамки и национальные гендерные стратегии, учет гендерных аспектов в планах и реализации инфраструктурных проектов по-прежнему остается ограниченным. В рамках этой работы также были представлены рекомендации по учету гендерных аспектов с помощью практических инструментов, показателей и руководящих указаний для планирующих органов и лиц, принимающих решения (ОЭСР, 2026^[10]).

Структурное гендерное неравенство по-прежнему ограничивает способность женщин адаптироваться к изменению климата в Центральной Азии, несмотря на то что они играют жизненно важную роль в укреплении устойчивости. Ограниченный доступ к активам, финансированию, земле и процессам принятия решений снижает адаптационный потенциал женщин, увеличивая их уязвимость перед последствиями изменения климата. В то же время данные из Узбекистана и Таджикистана подчеркивают вклад женщин в укрепление устойчивости посредством управления природными ресурсами, ведения сельского хозяйства и реализации адаптационных мер на уровне общин (ПРООН, 2025^[63]). Системы инфраструктуры, особенно в секторах, чувствительных к климату, должны как устранять структурное неравенство, так и активно поддерживать участие женщин в процессе принятия решений для достижения максимальных результатов в области укрепления устойчивости.

Устранение пробелов в институциональном потенциале

Укрепление системы управления и институционального потенциала является необходимым условием для того, чтобы развивающиеся страны могли планировать, создавать и управлять инфраструктурой таким образом, чтобы она была устойчивой к изменению климата. Это включает внедрение инклюзивных процессов, позволяющих заинтересованным сторонам вносить значимый вклад в принятие решений по инфраструктуре на протяжении всего жизненного цикла проекта. Механизмы общественных консультаций, вовлечения местных сообществ и сотрудничества с гражданским обществом и частным сектором помогают обеспечить соответствие инфраструктурных проектов потребностям и приоритетам местных сообществ, включая уязвимые группы населения. Национальные и субнациональные органы власти играют центральную роль в претворении политических целей в жизнь, особенно при внедрении инновационных подходов к созданию инфраструктуры, устойчивой к изменению климата. Поэтому крайне важно наращивать технический потенциал как в органах государственной администрации, так и в частном секторе.

Ключевое значение имеют наращивание потенциала и расширение прав и возможностей на местном уровне. Местные органы власти обладают необходимыми возможностями для оценки воздействия изменения климата на их сообщества и инфраструктуру. При наличии соответствующих политических рамок и системного подхода к проведению реформ они могут сыграть ключевую роль в снижении климатических рисков. Однако многие местные органы власти и сообщества в развивающихся странах сталкиваются с острыми ограничениями как в плане финансовых ресурсов, так и в плане технической экспертизы. Поэтому необходимы целенаправленные меры для укрепления их потенциала и предоставления им возможности вносить эффективный вклад в развитие инфраструктуры, устойчивой к изменению климата.

Укрепление трансграничного сотрудничества

Для обеспечения эффективной устойчивости к изменению климата необходима координация, выходящая за пределы национальных границ, поскольку климатические риски и природные системы не соответствуют административным границам. Геологические и гидрологические взаимосвязи приводят к появлению побочных эффектов, которые требуют совместного сбора данных, совместного анализа, а также скоординированного планирования и

реагирования на кризисные ситуации между соседними странами. Взаимосвязанность речных бассейнов, например, наглядно иллюстрирует, почему трансграничное сотрудничество необходимо для повышения устойчивости инфраструктуры к наводнениям и другим стихийным бедствиям (ОЭСР, 2024^[11]).

Трансграничный и системный характер региональных транспортных коридоров усиливает аргументы в пользу трансграничного сотрудничества. Такое сотрудничество уже набирает обороты на практике, в частности через платформы сотрудничества, созданные вдоль ключевых маршрутов транспортного сообщения, таких как ТСТС, где правительства и партнеры совместно работают над решением общих проблем транспортного сообщения и согласованием приоритетов. Эти платформы демонстрируют, как общее понимание, единые стандарты и скоординированные подходы могут способствовать более согласованному планированию и эксплуатации инфраструктуры через границы. Опираясь на эту основу, повышение климатической устойчивости в рамках этих механизмов сотрудничества может способствовать тому, чтобы инфраструктурные системы не только были более устойчивыми к климатическим потрясениям, но, и чтобы цепочки создания стоимости, которые они поддерживают, стали более надёжными и адаптируемыми. Таким образом, климатически устойчивые региональные коридоры могут повысить как эффективность инфраструктуры, так и конкурентоспособность торговых и производственных сетей, которые от них зависят.

Рекомендации в области государственной политики

- **Необходимо прямо упоминать транспортный сектор в национальных планах адаптации.** Интеграция климатической устойчивости в процесс принятия решений по транспортной инфраструктуре требует заложения принципов климатической устойчивости на ранних этапах в национальные стратегии развития и отраслевые планы, с тем чтобы решения на уровне проектов основывались на системных соображениях риска, а не рассматривались как корректировка задним числом.
- **Рассмотреть возможность включения оценки климатических рисков и критериев устойчивости в обязательные механизмы отбора и оценки, применяемые при планировании, оценке и утверждении инфраструктурных проектов.** Критерии климатических рисков должны систематически учитываться в процессах стратегической экологической оценки (СЭО), экологической экспертизы (ЭЭ) и экономической оценки. Правительствам также следует повысить доступность, качество и открытость данных о климатических рисках и устойчивости к изменению климата для обеспечения последовательных и значимых для принятия решений оценок на протяжении всего проектного цикла.
- **Обеспечить климатическую устойчивость посредством комплексного подхода, связывающего обязательные технические стандарты, инновации и проектирование транспортных сетей на системном уровне.** Обновление нормативных актов и инженерных стандартов с целью учета климатической устойчивости, наряду с поощрением внедрения передовых материалов, цифровых инструментов и решений, основанных на данных, может превратить оценки климатических рисков в обязательные к исполнению результаты на протяжении всего жизненного цикла инфраструктуры. В то же время разработчикам политики необходимо заложить принципы климатической устойчивости в проектирование систем. В частности, принципы мультимодальности и избыточности сетей следует учитывать в процессе планирования наряду с целями обеспечения транспортной связности и декарбонизации, чтобы инновации и стандарты совместно способствовали

обеспечению непрерывности обслуживания и повышению устойчивости к климатическим воздействиям.

- **Рассмотреть возможность использования природоориентированных решений (NbS) там, где это целесообразно.** Природоориентированные решения (NbS) все чаще находят отражение в политике в области климата и инфраструктуры благодаря их потенциалу для повышения устойчивости при одновременном обеспечении более широких сопутствующих экологических и социальных выгод. Правительства могут опираться на международный опыт использования NbS в транспортной инфраструктуре — как в качестве самостоятельных мер, так и в качестве дополнения к «серой» инфраструктуре — и оценивать, где NbS могут быть надлежащим образом и эффективно интегрированы в развитие транспортной инфраструктуры.
- **Согласовать механизмы государственного инвестирования, схемы финансирования государственных предприятий и структуры ГЧП с целями по созданию климатоустойчивого транспорта.** Стимулирование инвестиций в климатоустойчивый транспорт можно усилить путем согласования механизмов принятия решений о государственных инвестициях, схем финансирования и практики закупок с целями обеспечения устойчивости. В этом контексте государственные предприятия играют важную роль благодаря своим инвестиционным полномочиям и механизмам установления тарифов. Модели ГЧП также могут открывать возможности для более эффективного распределения и управления климатическими рисками в тех случаях, когда договорные условия четко отражают соображения устойчивости к изменению климата и требования к эксплуатационным показателям на протяжении всего жизненного цикла.
- **Учитывать аспекты гендерного равенства и социальной справедливости при принятии решений об инвестициях в транспорт, устойчивый к изменению климата.** Например, внедрение гендерно-ориентированных подходов в анализ затрат и выгод позволяет повысить качество оценки устойчивости и других показателей за счет учета дифференцированного воздействия на пользователей и сообщества. Еще одним важным аспектом для правительств является обеспечение адекватного представительства женщин в процессах принятия решений и консультациях по вопросам инфраструктуры, таких как те, что проводятся в рамках стратегической экологической оценки (СЭО) и экологической экспертизы (ЭЭ).
- **Укреплять трансграничное сотрудничество в области адаптации к изменению климата и сделать устойчивость к изменению климата неотъемлемой частью регионального сотрудничества в сфере транспорта, торговли и транспортной доступности.** Такое трансграничное сотрудничество имеет решающее значение, учитывая трансграничный и системный характер как природных, так и транспортных систем.

Ссылки

24 KG (2025), *Оползни и селевые потоки нанесли ущерб на сумму 14,5 млн долларов в Кыргызстане в 2024 году*, [5]
https://24.kg/english/350342_Landslides_and_mudflows_cause_145_million_in_damage_in_Kyrgyzstan_in_2024/ (по состоянию на 4 мая 2026 г.).

ACAPS (2024), *Наводнения в Казахстане*, [4]
https://www.acaps.org/fileadmin/Data_Product/Main_media/20240423_ACAPS_briefing_note

[Kazakhstan floods.pdf](#).

- АБР (2025), *Проект по повышению устойчивости и модернизации «Региональный экономический коридор № 2»* в , <https://www.adb.org/projects/55244-002/main>. [58]
- АБР (2024), «Климатический доклад по Азиатско-Тихоокеанскому региону за, <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/1008086/asia-pacific-climate-report-2024.pdf>. [15]
- АБР (2020), «Принципы управления климатическими рисками для обеспечения устойчивости проектов к изменению климата», <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/621021/sdwp-69-climate-risk-climate-proofing-projects.pdf>. [91]
- АБР (2017), *Удовлетворение инфраструктурных потребностей Азии*, <https://www.adb.org/publications/asia-infrastructure-needs> (по состоянию на 4 мая 2026 г.). [16]
- АИИБ (2025), *Казахстан: Проект обходной железнодорожной линии в Алматы*, <https://www.aiib.org/en/projects/details/2025/approved/kazakhstan-almaty-railway-bypass-project.html> (по состоянию на 10 апреля 2026 г.). [25]
- АИИБ (2024), *Казахстан: Проект по повышению устойчивости и улучшению транспортной связности (участок Джезказган–Караганда Транскаспийского международного транспортного маршрута («Средний коридор»))* (ранее: *Проект по стратегическому развитию дорожной инфраструктуры и модернизации сектора*), <https://www.aiib.org/en/projects/details/2024/approved/kazakhstan-transport-resilience-and-connectivity-enhancement-project.html> (по состоянию на 10 апреля 2026 г.). [36]
- АИИБ (2019), *Казахстан: ветроэлектростанция «Жанатас» мощностью 100 МВт*, <https://www.aiib.org/en/projects/details/2019/approved/Kazakhstan-Zhanatas-100-MW-Wind-Power-Plant.html>. [59]
- Бруманди, П. и др. (2025), «Растущая угроза тепловых волн в Центральной Азии: последствия изменения климата и риски для здоровья населения», *Global Challenges*, т. 9/12, <https://doi.org/10.1002/gch2.202500401>. [2]
- CAPSCOM (2026), «Общий каталог уровней воды в Каспийском море (исходный набор данных)», (по состоянию на 13 апреля 2026 г.). [26]
- CAREC (2026), *Региональный портал по климатическим рискам*, <https://centralasiacclimateportal.org/climate-risk-portal/> (по состоянию на 10 апреля 2026 г.). [21]
- CAREC (2023), *CAREC 2030: Поддержка региональных мер по борьбе с изменением климата*, https://www.carecprogram.org/uploads/Supporting-Reg.-Actions-to-Address-Climate-Change_WEB-ENG.pdf (по состоянию на 15 апреля 2026 г.). [7]
- Центр «Карнеги Россия-Евразия» (2025), «Синдром Аральского моря: почему Каспийское море сокращается?», <https://carnegieendowment.org/russia-eurasia/politika/2025/03/caspian-environment-crisis> (по состоянию на 27 мая 2026 г.). [29]
- Центр «Карнеги Россия-Евразия» (2024), «Война России в Украине усугубляет экологический кризис в Каспийском море», <https://carnegieendowment.org/russia-eurasia/politika/2024/08/caspian-sea-ecology> (по состоянию на 27 мая 2026 г.). [30]

- Caspian Post (2025), *Эксперты: снижение уровня Каспийского моря угрожает ключевым проектам России и Китая*, <https://caspiantpost.com/environment/experts-declining-caspian-sea-levels-threaten-russia-and-china-s-key-projects> (по состоянию на 18 июня 2026 г.). [70]
- Central Asia Climate Portal (2025), *«Каспийское море мелеет: Казахстан обращается к России за помощью в стабилизации стока Волги»*, <https://centralasiacclimateportal.org/shallowing-caspian-kazakhstan-turns-to-russia-to-stabilize-volga-flow/> (по состоянию на 18 июня 2026 г.). [32]
- Инициатива «Климатические облигации» (2024), *Таксономия устойчивости климатических облигаций*, <https://www.climatebonds.net/expertise/resilience-finance>. [61]
- Корт, Р. (2025), «Быстрое понижение уровня Каспийского моря угрожает целостности экосистемы, охране биоразнообразия и инфраструктуре человека», *Communications Earth & Environment*, т. 6/261, <https://doi.org/10.1038/s43247-025-02212-5>. [85]
- Дин, Х. и др. (2021), *«Ускорение инвестиций в инфраструктуру, устойчивую к изменению климата, в Китае»*, <https://www.wri.org/research/accelerating-climate-resilient-infrastructure-investment-china>. [86]
- Dredging Today (2025), *«Дноуглубительные работы в порту Актау запланированы на июнь»*, <https://www.dredgingtoday.com/2025/04/25/exclusive-aktau-port-dredging-set-for-june/> (по состоянию на 18 июня 2026 г.). [76]
- Дуку, Дж. (2026), «Уменьшающееся Каспийское море: экологические- гидрологические реакции на антропогенное воздействие и климатические изменения», , т. 14, с. 17, <https://doi.org/10.1029/2025EF008028>. [31]
- ЕБРР (2026), *«Модернизация порта Актау — краткий обзор экологических и социальных аспектов»*, <https://www.ebrd.com/home/work-with-us/projects/psd/53786.html#customtab-3f6de51614-item-0b442f28f9-tab> (по состоянию на 10 апреля 2026 г.). [37]
- ЕБРР (2025), *«Концепция облигаций климатической устойчивости»*. [62]
- ECOSLC (2025), *Фонд ECOSLC поздравляет АО «НЦ «Актауский международный торговый морской порт» (Казахстан) с получением в апреле 2025 года сертификата ECOPORTS PERS во второй раз после проверки независимым аудитором LRQA Netherlands.*, <https://ecoslc.eu/news/ecoslc-foundation-congratulates-jsc-nc-aktau-international-commercial-sea-port-kazakhstan-on-achieving-ecoports-pers-certification-in-april-2025-for-the-second-time-after-validation-by-the-independent-auditor-lrqa-netherlands> (по состоянию на 10 апреля 2026 г.). [38]
- EU4Digital, EY Baltic UAB (2026), *Мета-исследование — Продвижение программы межрегиональной транспортной связности с Центральной Азией, Турцией и Южным Кавказом*, https://enlargement.ec.europa.eu/meta-study-advancing-cross-regional-connectivity-agenda_en. [24]
- Eurasia Review (2025), *«Снижение уровня воды в Каспийском море угрожает планам России и Китая по созданию транспортных коридоров — анализ»*, <https://www.eurasiareview.com/19032025-declining-caspian-water-levels-threaten-russian-and-chinese-corridor-plans-analysis/>. [34]
- Eurasianet (2024), *Казахстан решает проблему нехватки воды*, <https://eurasianet.org/kazakhstan-confronts-water-scarcity-head-on> (по состоянию на 27 мая [73]

2026 г.).

- Европейское агентство по окружающей среде (2026), *Повышение устойчивости сельского хозяйства, энергетики и транспорта к изменению климата: сколько средств потребуется и каких результатов это позволит достичь?*, <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/costs-and-benefits-of-adaptation-actions-in-europe>. [13]
- ЗКФ, ПРООН (2025), *Методология оценки климатических рисков Республики Казахстан*. [48]
- German Watch (2021), «Индекс климатических рисков 2021», https://www.germanwatch.org/sites/default/files/Global%20Climate%20Risk%20Index%202021_1_2.pdf (по состоянию на 16 апреля 2026 г.). [8]
- Глобальный центр по адаптации (2025), «Справочник по инфраструктуре, устойчивой к изменению климата», https://gca.org/wp-content/uploads/2025/06/Climate-Resilient-Infrastructure-Handbook_20250613.pdf. [57]
- Глобальный центр по адаптации (2024), *Кения разрабатывает проект скоростной автомагистрали Найроби–Момбаса, устойчивой к изменению климата, в партнерстве с GCA*, <https://gca.org/news/kenya-developing-climate-resilience-nairobi-mombasa-expressway-project-in-partnership-with-gca/>. [60]
- GRID-Arendal (2012), *Годовой сток в Каспийское море*, <https://www.grida.no/resources/5724>. [65]
- Гришин, В. (2025), «Центральная Азия в переходный период: новый регионализм, геополитическая перестройка и будущее без углерода», Аналитическая записка PONARS [72]
- Haven Dredging (2024), «Экономика дноуглубительных работ: максимизация доходов при минимизации затрат», <https://havendredging.com/2024/09/19/the-economics-of-dredging/> (по состоянию на 18 июня 2026 г.). [79]
- Холштейн, А. (2018), «Обнаружение нефтяных разливов в казахстанском секторе Каспийского моря с помощью данных ENVISAT ASAR», *Environmental Earth Sciences*, т. 77/198, с. 11, <https://doi.org/10.1007/s12665-018-7347-0>. [68]
- Хосейни, М. (2024), «Прогнозируемые изменения уровня воды в Каспийском море в соответствии со сценариями изменения климата CMIP6: вероятностный и детерминированный подходы», *Climate Dynamics*, т. 63/44, с. 18, <https://doi.org/10.1007/s00382-024-07548-w>. [84]
- IISD (2025), *Разработка и апробация модели оценки прямых и косвенных выгод природоориентированных решений для обеспечения устойчивости дорожной инфраструктуры в Индонезии*, <https://www.iisd.org/system/files/2025-03/indonesia-nature-based-solutions-road-resilience.pdf>. [50]
- Международный транспортный форум (2025), *Повышение связности, устойчивости и устойчивости региональных грузовых перевозок в Центральной Азии*. [47]
- МККК (2022), «Изменение климата 2022: последствия, адаптация и уязвимость», <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>. [88]
- IPSC (2025), «Негативные последствия снижения уровня воды в Каспийском море», [71]

- <https://peace-ipsc.org/2025/03/05/the-negative-consequences-of-the-declining-water-level-in-the-caspian-sea/> (по состоянию на 18 июня 2026 г.).
- ISDP AFPC (2023), «Снижение уровня воды в Каспийском море: причины и последствия», [28]
<https://www.cacianalyst.org/publications/analytical-articles/item/13769-decreasing-water-levels-in-the-caspian-sea-causes-and-implications.html>.
- Костианой, А. (2025), «Основные причины изменений уровня Каспийского моря», [66]
 «Известия», «Физика атмосферы и океана», т. 61/1, с. 15,
<https://doi.org/10.1134/S0001433825701178>.
- Kursiv (2025), «Казахстан планирует углубить порт Актау», [74]
- Лю, К. и др. (2023), «Влияние изменения количества осадков в условиях потепления климата на глобальную транспортную инфраструктуру», *Nature Communications*, т. 14/1, [23]
<https://doi.org/10.1038/s41467-023-38203-3>.
- Маккиннон, А. (2024), «Оценка взаимосвязей между транспортной доступностью», [54]
- МЭКК, ПРООН (2025), *Национальный план адаптации к изменению климата Монголии*, [43]
https://unfccc.int/sites/default/files/resource/NAP_Mongolia_2025.pdf.
- МЭР, РКИК ООН (2025), *Определённый на национальном уровне вклад (NDC 3.0) Республики Казахстан в глобальные меры по борьбе с изменением климата до 2035 года*, [41]
https://unfccc.int/sites/default/files/2025-11/NDC_Kazakhstan_3.0_eng.pdf.
- Транскаспийский международный транспортный маршрут «Средний коридор» (2026), [19]
Контейнерные перевозки по «Среднему коридору», тыс. TEU,
<https://middlecorridor.com/en/> (по состоянию на 10 апреля 2026 г.).
- Нойман, Т. (2026), «Развитие и применение знаний о затратах на адаптацию по сравнению с затратами бездействия», [12]
<https://www.ecologic.eu/20040>.
- Ниранджан С., Кокс Э. Э., К. (без даты), «От риска к устойчивости: оценка геофизической и климатической уязвимости и стратегий адаптации для транспортной инфраструктуры в Среднем коридоре», *Международная конференция по устойчивым системам (ICRS) 2026*, с. 216–219, [20]
https://pure.tue.nl/ws/portalfiles/portal/385555545/ICRS-2026-Book_of_Abstracts-260403.pdf#page=216.
- ОСНА Reliefweb (2024), *Наводнение в Кыргызстане 2024 года — Итоговый отчет DREF (MDRKG019)*, [6]
<https://reliefweb.int/report/kyrgyzstan/kyrgyzstan-flood-2024-dref-final-report-mdrkg019>.
- ОЭСР (2026), *Ускорение инвестиций в устойчивую инфраструктуру*, [90]
https://www.oecd.org/en/publications/accelerating-sustainable-infrastructure-investments_031d486e-en/full-report.html.
- ОЭСР (2026), «Ускорение инвестиций в устойчивую инфраструктуру: оценка политики в области планирования, реализации и финансирования в Центральной и Юго-Восточной Азии», Издательство ОЭСР, Париж, [10]
<https://doi.org/10.1787/031d486e-en>.
- ОЭСР (2025), «Повышение конкурентоспособности Транскаспийского транспортного коридора в Центральной Азии», [17]
<https://doi.org/10.1787/f261e7fa-en>.

- ОЭСР (2025), *Руководство Комитета по помощи в целях развития (КПР) ОЭСР по смешанному финансированию 2025*, https://www.oecd.org/en/publications/oecd-dac-blended-finance-guidance-2025_e4a13d2c-en/full-report/overview_a751d23e.html. [56]
- ОЭСР (2024), *Адаптация инфраструктуры к изменяющимся климатическим условиям: пример Филиппин (Документ ОЭСР по экологической политике № 46)*, https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/09/adapting-infrastructure-to-changing-climatic-conditions_f790d733/a4c3f35a-en.pdf. [51]
- ОЭСР (2024), «Концептуальная основа инвестиций в адаптацию к изменению климата», «Зеленое финансирование и инвестиции», Издательство ОЭСР, Париж, <https://doi.org/10.1787/8686fc27-en>. [40]
- ОЭСР (2024), *Доклад «Группы двадцати» и ОЭСР о подходах к финансированию и инвестированию в инфраструктуру, устойчивую к изменению климата*, https://www.oecd.org/en/publications/g20-oecd-report-on-approaches-for-financing-and-investing-in-climate-resilient-infrastructure_8f6d436a-en.html. [55]
- ОЭСР (2024), «Инфраструктура для климатоустойчивого будущего», https://www.oecd.org/en/publications/infrastructure-for-a-climate-resilient-future_a74a45b0-en.html. [11]
- ОЭСР (2024), «Инфраструктура для климатоустойчивого будущего», https://www.oecd.org/en/publications/infrastructure-for-a-climate-resilient-future_a74a45b0-en.html. [89]
- ОЭСР (2021), «Женщины в инфраструктуре», https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2021/11/women-in-infrastructure_3203555b/9eab66a8-en.pdf. [9]
- ОЭСР (2018), «Инфраструктура, устойчивая к изменению климата», https://www.oecd.org/en/publications/climate-resilient-infrastructure_4fdf9eaf-en.html. [1]
- ОЭСР (готовится к публикации), *Ускорение инвестиций в устойчивую инфраструктуру — Оценка политики планирования, реализации и финансирования в Центральной и Юго-Восточной Азии*. [87]
- Порт Курык (2026 г.), *Политика в области качества и охраны окружающей среды в соответствии с ISO*, <https://portkuryk.kz/en/klientam/politika-v-oblasti-kachestva-ekologii-professionalnoj-bezopasnosti-i-ohrany-truda> (по состоянию на 10 апреля 2026 г.). [39]
- Республика Кыргызстан, РКИК ООН (2025 г.), *Концепция достижения углеродной нейтральности в Кыргызской Республике*, https://unfccc.int/sites/default/files/resource/%D0%9A%D0%94%D0%A3%D0%9D_ENG_31.1_0.25_%282%29.pdf. [42]
- Республика Таджикистан (2025), *Национальная стратегия адаптации к изменению климата Республики Таджикистан на период до 2030 года (НСАКК-2030)*, https://climate-laws.org/documents/national-strategy-for-adaptation-to-climate-change-of-the-republic-of-tajikistan-for-the-period-up-to-2030-nsacc-2030_0496?cfn=transportation+and+logistics+sector. [44]
- Reuters (2025), *Азербайджан бьет тревогу по поводу мельчения Каспийского моря*, <https://www.reuters.com/sustainability/climate-energy/azerbaijan-sounds-alarm-over-> [75]

[shallowing-caspian-sea-2025-08-21/](#) (по состоянию на 3 июля 2026 г.).

- Самант, Р. (2023), «Оценка снижения уровня Каспийского моря в XXI веке под влиянием климата на основе прогнозов CMIP6», *Communications Earth & Environment*, т. 4/357, с. 12, <https://doi.org/10.1038/s43247-023-01017-8>. [80]
- Times of Central Asia (2025), *Казахстан запускает проект дноуглубительных работ по расширению порта Актау на ключевом транскаспийском коридоре*, <https://timesca.com/kazakhstan-launches-dredging-project-to-expand-aktau-port-on-key-trans-caspian-corridor/> (по состоянию на 18 июня 2026 г.). [77]
- Информационное агентство «Trend» (2025), «Снижение уровня воды в Каспийском море ограничивает пропускную способность паромного сообщения — официальное заявление», <https://www.trend.az/azerbaijan/business/4013436.html> (по состоянию на 3 июля 2026 г.). [78]
- Британская метеорологическая служба (2024), *Отчет о климатических рисках для региона Центральной и Южной Азии*, <https://www.metoffice.gov.uk/binaries/content/assets/metofficegovuk/pdf/services/government/climate-risk-report-for-csa---v10-final.pdf>. [22]
- ПРООН (2026), «Разработка процесса национального планирования адаптации в Туркменистане», <https://www.undp.org/turkmenistan/projects/developing-national-adaptation-planning-process-turkmenistan> (по состоянию на 10 апреля 2026 г.). [45]
- ПРООН (2025), «Женщины, устойчивость и изменение климата», <https://www.undp.org/eurasia/publications/women-resilience-and-climate-change>. [63]
- ПРООН и ENTEC (2025), «Разработка руководства по рациональным климатическим инвестициям в устойчивую инфраструктуру для достижения целей НДЦ Таиланда с особым акцентом на устойчивый транспорт». [49]
- UNDRR (2025), «Когда дождь, снег и почва сходятся: тройная угроза, стоящая за смертоносными наводнениями 2024 года в Центральной Азии», (по состоянию на 10 апреля 2026 г.). [3]
- ЕЭК ООН (2025), «Социальная справедливость и справедливый переход в сокращающемся городе: пример Муйнака в регионе Аральского моря», . [67]
- ЮНЕП (2025), «Новый импульс защите Каспийского моря в связи с вступлением в силу новых экологических норм», <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/boost-caspian-sea-protection-new-environmental-rules-come-force> (по состоянию на 10 апреля 2026 г.). [35]
- ЮНЕП (2024), «Колебания уровня Каспийского моря и изменение климата». [64]
- ЮНЕП-DHI (2024), «Колебания уровня Каспийского моря и изменение климата», https://unepdhi.org/wp-content/uploads/sites/2/2024/11/Caspian_Sea_working_paper.pdf. [27]
- ЭСКАТО ООН (2022), *Управление бедствиями, связанными с внутренними водными ресурсами, в районе Аральского моря: субрегиональные пути адаптации и повышения устойчивости*, https://www.unescap.org/sites/default/d8files/knowledge-products/Aral%20Sea%20report_Part%20II_22%20April.pdf. [81]

- ЭСКАТО ООН (2022b), «Аральское море, страны Центральной Азии и изменение климата в XXI веке», <https://www.unescap.org/sites/default/d8files/event-documents/ESCAP-2022-WP-Aral-Sea-central-Asian-countries-climate-change.pdf>. [82]
- РКИК ООН (2025), Обновленный национально определенный вклад Республики Узбекистан (NDC 3.0) на период до 2035 года, <https://unfccc.int/sites/default/files/2025-11/Uzbekistan%20Third%20NDC.pdf>. [46]
- Вершур, Дж. (2024), Повышение устойчивости грузовых перевозок с помощью аналитических методов. [53]
- Всемирный банк (2025), Руководство по обеспечению устойчивости транспорта к стихийным бедствиям и изменению климата, <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099032625173042760/pdf/P180423-670950ea-9b3e-4cb2-a416-bf19ee625e3e.pdf>. [69]
- Всемирный банк (2024), Адаптация Узбекистана к изменению климата. [52]
- Всемирный банк (2022), Проблемы деградации ландшафтов в районе Аральского моря, <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099140101312268601>. [83]
- Всемирный банк (2019), «Линии жизни: возможности создания устойчивой инфраструктуры», <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/c3a753a6-2310-501b-a37e-5dcab3e96a0b>. [14]
- Группа Всемирного банка (2023), «Средний торговый и транспортный коридор: Политика и инвестиции для утроения объемов грузоперевозок и сокращения времени в пути вдвое к 2030 году», <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/6248f697aed4be0f770d319dcaa4ca52-0080062023/original/Middle-Trade-and-Transport-Corridor-World-Bank-FINAL.pdf>. [18]
- World Ports (2025), «Мелководье Каспийского моря сказывается на торговле нефтью», <https://www.worldports.org/shallowing-of-caspian-sea-impacts-oil-trade/> (по состоянию на 18 июня 2026 г.). [33]

При поддержке



Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation,
Nuclear Safety and Consumer Protection



based on a decision of
the German Bundestag