



Цифровые технологии как ключевой фактор для действий по борьбе с изменением климата:

перспектива Кавказа и Центральной Азии

Введение

В дополнение к нашему глобальному исследованию «Путь к устойчивому развитию: Цифровые технологии как ключевой фактор для действий по борьбе с изменением климата», в этой **главе, посвященной региону**, подробно рассматривается, как цифровые технологии могут быть использованы для решения задач по трем основным направлениям действий по борьбе с изменением климата (смягчение последствий, адаптивные возможности противодействия, создание основ). Наряду с шестью другими глубокими погружениями в региональные особенности, эта глава предназначена для адаптации глобальных рекомендаций к местному контексту и особой региональной динамики **Кавказа и Центральной Азии**.

Кавказ и Центральная Азия — это разнообразный регион с большим числом стран, широким спектром политических особенностей, инфраструктуры и перспектив. Параллельно с региональными перспективами наш анализ будет опираться на данные на страновом уровне и многочисленные тематические исследования, относящиеся к цифровым решениям в области климата. Тематические исследования были отобраны на основе использования передовых цифровых технологий (таких как ИИ и IoT) для решения проблем изменения климата на Кавказе и в Центральной Азии. Каждое тематическое исследование представляет собой практический продукт, демонстрирующий применение на практике и доказанные результаты. Мы сосредоточились на примерах из региона, которые четко связывают технологию с климатическими действиями и представляют «беспроблемный» сценарий, приносящий пользу как окружающей среде, так и интересам бизнеса. Важно отметить, что включение этих тематических исследований не является одобрением или рекомендацией со стороны авторов отчета, а скорее служит описанием соответствующих случаев в этой области, которые следует оценивать в их конкретном контексте.



Действия по борьбе с изменением климата на Кавказе и в Центральной Азии — текущее состояние

Поскольку ближайшие годы окажут наибольшее влияние на стабильность климата в будущем, осталось мало времени для развертывания и реализации мер по защите климата. Одним из ключевых компонентов, хотя и недостаточным сам по себе, является сокращение выбросов парниковых газов (ПГ) (смягчение последствий) для выполнения обязательств по Парижскому соглашению **по ограничению общего глобального потепления до 1,5 °С.**

Регион Кавказа и Центральной Азии был ответственен за **829 млн. тонн CO₂-экв в 2022 году, или 1,54% от общего объема глобальных выбросов ПГ.**¹ Однако распределение источников выбросов в регионе очень неравномерно: Казахстан (332 млн. тонн CO₂-экв) наносит наибольшее загрязнение в регионе, за ним следуют Узбекистан (227 млн. тонн CO₂-экв) и Туркменистан (129 млн. тонн CO₂-экв), в то время как Азербайджан (69 млн. тонн CO₂-экв), Таджикистан (23 млн. тонн CO₂-экв), Кыргызстан (22 млн. тонн CO₂-экв), Грузия (18 млн. тонн CO₂-экв) и Армения (9 млн. тонн CO₂-экв) оказывают более ограниченное воздействие. Таким образом, на Казахстан и Узбекистан приходится две трети выбросов в регионе.

Страны региона взяли на себя различные обязательства по достижению климатических целей в рамках Парижского соглашения, и их выполнение отражает сложность их экономических структур и статуса развития. Хотя многие страны региона предприняли шаги по реализации нормативных инициатив, направленных на сокращение выбросов парниковых газов, проблемы, связанные с их зависимостью от энергоемких отраслей и ископаемого топлива, означают, что достижение этих целей может оказаться трудным. Климатические стратегии этих стран указывают на намерения, но реализация будет зависеть от баланса экологических целей и сильной политикой с экономическими реалиями.

В частности, Грузия обязалась к 2030 году сократить выбросы парниковых газов на 35% относительно уровня 1990 года.² Это обязательство поддерживается Интегрированным национальным планом в области энергетики и климата (INECP) — всеобъемлющим основополагающим документом, в котором изложены стратегии для достижения этих сокращений при обеспечении энергетической безопасности и экономического роста. Аналогичным образом, Азербайджан поставил цель к 2030 году сократить свои выбросы на 35% относительно уровня 1990 года, но подвергается критике за то, что не установил цель нулевого выброса, а также за уровень методов и практик.³ Поскольку Азербайджан сильно зависит от нефти и газа, эта страна сосредоточена на увеличении доли возобновляемых источников энергии в своем энергетическом балансе и повышении энергоэффективности. В конце этого года Азербайджан принимает 29-ю сессию Конференции сторон ООН по изменению климата (COP29) в Баку и позиционирует себя в качестве лидера в региональном климатическом диалоге, предоставляя платформу для укрепления сотрудничества и демонстрации своей приверженности действиям, направленным на сохранение климата, на мировой арене.

Казахстан, являющийся крупнейшим источником загрязнений выбросами в Центральной Азии, нацелен на достижение углеродной нейтральности к 2060 году с промежуточной целью безусловного сокращения выбросов парниковых газов на 15% (или до 25% при международной поддержке) к 2030 году. Для достижения этих целей Казахстан расширяет сектор возобновляемых источников энергии, особенно в области ветровой и солнечной энергетики, и повышает энергоэффективность в различных отраслях. В стране также внедрена национальная схема торговли выбросами (ETS), первая в Центральной Азии,

которая способствует низкоуглеродному развитию и привлечению инвестиций в экологичные технологии. Подход Казахстана также поддерживается Концепцией экологической экономики, в которой изложена дорожная карта перехода к более устойчивой экономической модели⁴, а также Системой торговли выбросами, запущенной в 2013 году.⁵

Помимо своих климатических целей эти страны предприняли крупные инициативы в области регулирования и провели важные мероприятия для активизации своих усилий по борьбе с изменением климата. Например, Грузия является членом Энергетического сообщества — международной организации, миссия которой заключается в создании интегрированного общеевропейского энергетического рынка.⁶ Грузия также приняла закон об энергетической маркировке, который предписывает нанесение маркировки на энергопотребляющие продукты, что способствует более энергоэффективному выбору потребителей и снижает потребление энергии⁷, а Закон об энергоэффективности зданий, созданный на базе Европейской директивы 2010/31/EU, устанавливает минимальные стандарты энергоэффективности для новых зданий и зданий, подвергающихся капитальному ремонту.

Подход к климатической политике Азербайджана развивается согласно «Национальному плану адаптации».⁸ Этот основополагающий документ направлен на повышение устойчивости к воздействиям изменения климата, особенно в таких секторах, как управление водными ресурсами, сельское хозяйство и прибрежные районы. Нормативные требования, предъявляемые к промышленным выбросам и обращению с отходами, являются примерами мер регулирования и стимулирования для возобновляемых источников энергии, которые были введены Законом о возобновляемых источниках энергии, согласно которому предусматриваются такие стимулы, как гарантированный тариф и безопасные вычеты для инвесторов.⁹

В совокупности эти инициативы демонстрируют твердую региональную приверженность решению проблемы изменения климата, при этом каждая страна предпринимает шаги по интеграции устойчивости в свою повестку дня в области развития. По мере того как эти страны продолжают реализацию своих климатических стратегий, баланс между экономическим ростом и охраной окружающей среды будет иметь решающее значение для обеспечения справедливого и устойчивого перехода к низкоуглеродному будущему.

Регион демонстрирует заметный уровень осведомленности в вопросах устойчивости, при этом большинство населения выражает обеспокоенность по поводу последствий изменения климата. Опросы, проведенные по всему региону, показывают, что значительная часть населения воспринимает изменение климата как серьезную угрозу, при этом многие опасаются его последствий для жизненно важных ресурсов, таких как вода и продовольственная безопасность.^{10,11} Однако, несмотря на широкое признание этой проблемы, озабоченность трансформируется в ощутимые действия весьма ограниченно, в основном из-за недостаточного финансирования. Например, 63% казахстанцев выразили нежелание нести дополнительные расходы, связанные с экологическими инициативами, такими как экономия тепла и энергии или сортировка отходов, что подчеркивает проблему балансирования действий, направленных на сохранение климата, с экономическими соображениями.¹² В то же время, когда речь идет об изменении климата, можно констатировать недостаток знаний общественности о целях и политике своего правительства, что указывает на необходимость более широкого участия и осведомленности общественности.¹³ Ожидается, что 29-я сессия Конференции Сторон ООН по изменению климата (COP29), проведенная в Азербайджане, укрепит приверженность региона решению этих проблем и предоставит правительствам платформу для укрепления своих климатических стратегий и согласования их с глобальными усилиями по обеспечению устойчивого будущего.



Практический пример

Инициатива «Яшил Макон» в Узбекистане — это программа облесения, поддерживаемая международным сообществом, в которой используются передовые технологии для решения серьезных экологических проблем страны, особенно связанные с изменением климата.¹⁴ Этот амбициозный проект, запущенный в 2021 году, направлен на посадку 1 миллиарда деревьев по всему Узбекистану в течение пяти лет, способствуя борьбе с опустыниванием, загрязнением воздуха и деградацией жизненно важных экосистем, таких как Аральское море.

Ключевой особенностью «Яшил Макон» является использование передовых цифровых технологий для экологического менеджмента. В рамках инициативы внедрен комплексный процесс картирования и сертификации деревьев, который позволили каталогизировать в цифровом виде более 250 миллионов деревьев. На цифровой платформе каждому дереву присваивается уникальный идентификационный номер и цифровой паспорт. Это позволяет осуществлять точный мониторинг и управление, гарантируя, что усилия по облесению носят устойчивый и целенаправленный характер. Интегрируя аэрофотоснимки и данные спутниковых наблюдений, программа может отслеживать состояние и рост этих деревьев, облегчая оптимизацию воздействия на окружающую среду и обеспечивая эффективное управление ресурсами.

«Яшил Макон» имеет существенное влияние на сохранение климата. Восстанавливая обширные участки земли с засухоустойчивыми растениями, такими как саксаул, эта инициатива помогает стабилизировать почву, уменьшить пыльные бури и улучшить местный микроклимат. Эти усилия имеют решающее значение в регионе, где изменение климата усугубляет экстремальные погодные явления, угрожает водоснабжению и снижает производительность сельского хозяйства. Проект также поддерживает приверженность Узбекистана снижению интенсивности выбросов в экономике страны на 35% на единицу ВВП в течение следующего десятилетия в соответствии с глобальными климатическими целями

Первостепенные вопросы

По итогам всесторонних дискуссий с широким кругом заинтересованных сторон, были выявлены три первостепенных вопроса, которые при коллективном решении являются ключом к достижению устойчивого прогресса и справедливости распределения ресурсов в регионе Кавказа и Центральной Азии.



Дефицит воды и управление водными ресурсами

Дефицит воды является критическим вопросом для всего региона — эта проблема обусловлена сочетанием изменения климата, неэффективного управления водными ресурсами, унаследованного от Советского Союза, и растущего спроса со стороны сельского хозяйства, промышленности и городских районов. Ярким примером проблем с водными ресурсами в Центральной Азии является обмеление Аральского моря. Грузия и Азербайджан также сталкиваются с растущим давлением на водные ресурсы, обусловленным изменением структуры осадков и растущего потребления. Неэффективная практика управления водными ресурсами, устаревшая инфраструктура и трансграничные водные споры еще больше усугубляют проблему, угрожая сельскому хозяйству, снабжению питьевой водой и общему состоянию экосистемы. Решение проблемы нехватки воды имеет важное значение для долгосрочной устойчивости и предотвращения конфликтов из-за этого жизненно важного ресурса.



Зависимость от ископаемых видов топлива и переход к альтернативным источникам энергии

Экономика региона в значительной степени зависит от ископаемых видов топлива, особенно нефти и газа, которые являются основными источниками доходов и занятости в Азербайджане и Казахстане. Эта зависимость не только способствует выбросам парниковых газов, но и делает эти страны уязвимыми к колебаниям на мировых энергетических рынках. Переход к более устойчивому энергетическому балансу, включая возобновляемые источники энергии, такие как ветер, солнечная энергия и гидроэнергетика, является серьезной проблемой. Усилия по диверсификации источников энергии часто сдерживаются существующей инфраструктурой, инвестиционными моделями и национальными и международными интересами, которые приводят к постоянной зависимости от ископаемых видов топлива. Без перехода к более чистой энергии регион будет испытывать трудности при достижении глобальных климатических целей и сокращении углеродного следа.



Обезлесение и деградация земельных ресурсов

Обезлесение и деградация земельных ресурсов являются насущными экологическими проблемами, особенно в Грузии и Казахстане, где большие площади лесов и пастбищ находятся под угрозой незаконной вырубki, неконтролируемого выпаса скота и неустойчивых методов ведения сельского хозяйства. В Грузии лесные экосистемы имеют жизненно важное значение для биоразнообразия, регулирования водных ресурсов и связывания углерода, но им все больше угрожает деятельность человека. В Казахстане обширные степи и луга деградируют из-за интенсивного сельского хозяйства, чрезмерной горнодобывающей и промышленной деятельности, что приводит к эрозии почв, опустыниванию и потере биоразнообразия. Эти изменения в землепользовании не только способствуют изменению климата, высвобождая накопленный углерод, но и снижают устойчивость экосистем и местных сообществ к климатическим воздействиям. Решение проблемы обезлесения и деградации земельных ресурсов имеет решающее значение для поддержания экологического баланса и обеспечения долгосрочной устойчивости природных ресурсов в регионе.

Климатические ключевые показатели эффективности (КРІ) на Кавказе и в Центральной Азии

Измерение	Ед. изм.
Климатические показатели — Изменение температуры к 2080-2099 гг.:	
Армения ¹⁵	1,4 – 5,1°С
Азербайджан ¹⁶	1,2 – 4,7°С
Грузия ¹⁷	1,4 – 4,9°С
Казахстан ¹⁸	1,6 – 5,8 °С
Кыргызстан ¹⁹	1,4 – 5,6 °С
Таджикистан ²⁰	1,5 – 5,8 °С
Туркменистан ²¹	1,3 – 5,1 °С
Узбекистан ²²	1,3 – 5,3 °С
Показатели деятельности²³	
Абсолютные выбросы в год (СО ₂ экв.)	АРМЕНИЯ: 6 млн. т / АЗЕРБАЙДЖАН: 37 млн. т / ГРУЗИЯ: 12 млн. т / КАЗАХСТАН: 246 млн. т / КЫРГЫЗСТАН: 10 млн. т / ТАДЖИКИСТАН: 11 млн. т / ТУРКМЕНИСТАН: 70 млн. т / УЗБЕКИСТАН: 132 млн. т
ПГ на душу населения (СО ₂ экв.)	АРМЕНИЯ: 3,2 т / АЗЕРБАЙДЖАН: 6,7 т / ГРУЗИЯ: 4,7 т / КАЗАХСТАН: 17,3 т / КЫРГЫЗСТАН: 3,4 т / ТАДЖИКИСТАН: 2,3 т / ТУРКМЕНИСТАН: 20,8 т / УЗБЕКИСТАН: 6,7 т

По всему региону Кавказа и Центральной Азии доля возобновляемых источников энергии в энергетическом балансе остается чрезвычайно низкой, достигая 17% в Грузии²⁴ (в основном от гидроэнергетики), 7% в Азербайджане²⁵ и только около 1,2% в Казахстане.²⁶ Например, в Азербайджане природный газ продолжает доминировать в местном производстве электроэнергии (93%), хотя сокращение импорта энергии из России ЕС обеспечило серьезные стимулы для страны в направлении использования возобновляемых источников энергии, о чем свидетельствуют проект Masdar (инициатива солнечной электростанции, направленная на обеспечение чистой энергии для 110 000 домов и сокращение выбросов углерода на 200 000 тонн).²⁷ Грузия приняла специальный закон о поощрении производства и использования энергии из возобновляемых источников посредством стимулов, доступа к рынкам и соблюдения энергетических стандартов ЕС.²⁸ Закон устанавливает национальные цели для потребления возобновляемых источников энергии, вводит систему гарантии происхождения и поощряет децентрализованное производство энергии для повышения устойчивости и энергетической безопасности.

Цифровая трансформация и инновации

В регионе Кавказа и Центральной Азии цифровая трансформация прогрессирует, но по-прежнему сдерживается несколькими ключевыми проблемами. К ним относятся ограниченный доступ к надежному интернету, слаборазвитая инфраструктура и экономические диспропорции, которые не позволяют многим сельским районам в полной мере участвовать в цифровой экономике. В городских районах наблюдается прогресс в области цифровой инфраструктуры, но сельские регионы по-прежнему не получают достаточное обслуживание, что замедляет общую цифровую трансформацию. О цифровом разрыве между городскими и сельскими районами свидетельствуют ограниченный доступ к широкополосной связи, облачным вычислениям и передовым технологиям (например, 5G) в отдаленных частях региона. Например, в сельских районах Грузии каждый шестой человек не имеет доступа к Интернету.²⁹

Несмотря на эти препятствия, правительства и частный сектор в регионе Кавказа и Центральной Азии начали инвестировать в цифровые инициативы. Например, Армения является первой страной в регионе, которая утвердила «облачную политику», подразумевая, что облачные технологии станут основным инструментом сохранения для информационных систем государственных органов вместо традиционных серверов.³⁰ Азербайджан все больше сосредоточен на том, чтобы стать экономикой, основанной на знаниях³¹, в то время как Национальная стратегия цифровой трансформации Грузии стремится к большей интеграции таких технологий, как искусственный интеллект (ИИ), облачные вычисления и большие данные. Частный сектор также внедряет облачные решения и инструменты ИИ, хотя более широкое внедрение по-прежнему ограничено пробелами в инфраструктуре и нехваткой навыков.

Цифровые технологии предоставляют значительные возможности для обеспечения устойчивости к изменению климата в регионе, особенно с учетом его уязвимости к таким воздействиям изменения климата, как опустынивание, таяние ледников и утрата биоразнообразия. Использование цифровых решений для обеспечения устойчивости требует правильной политики, а также инвестиций в инфраструктуру и технологии. Чтобы максимально повысить потенциал цифровой трансформации в регионе, были определены три ключевых приоритетных направления:

- **Расширение широкополосной и цифровой инфраструктуры:** Ключевой проблемой для обеспечения устойчивости посредством цифровой трансформации является неравный доступ к интернет-услугам, особенно в сельских и отдаленных районах. Расширение широкополосной инфраструктуры в этих регионах имеет решающее значение для того, чтобы цифровые решения, такие как облачные вычисления, инструменты на основе ИИ и возможности удаленной работы, были доступны для всех. Эта связь будет не только стимулировать экономическое развитие, но и повышать устойчивость к изменению климата, обеспечивая наилучший доступ к информации и технологиям, которые поддерживают устойчивую практику, управление ресурсами и стратегии адаптации к изменению климата.
- **Содействие развитию цифровых навыков и образованию:** Развитие цифровой рабочей силы имеет важное значение для стимулирования инноваций и развертывания технологий, поддерживающих устойчивость и борьбу с изменением климата. Регион Кавказа и Центральной Азии в значительной степени зависит от нефти и газа, на которые приходится значительная часть его экономики, причем только Казахстан получает примерно 20% своего ВВП и более половины своих экспортных доходов от нефти и газа.³² Это подчеркивает важность инвестиций в программы образования и повышения квалификации, которые сосредоточены на возобновляемых источниках энергии, ИИ, аналитике данных и Интернете вещей (IoT). По мере того, как рабочая сила овладевает этими навыками, регион может осуществить сбалансированный переход от ископаемого топлива, уменьшая свою зависимость от углеродоемких отраслей и одновременно способствуя новым, устойчивым экономическим возможностям. Кроме того, эти инициативы помогут преодолеть экономический разрыв между городскими и сельскими районами, создавая новые возможности в растущем технологическом секторе, который все больше связан с устойчивым развитием.
- **Использование ИИ и спутниковых изображений для мониторинга окружающей среды:** На Кавказе и в Центральной Азии с ее разнообразными ландшафтами и экосистемами ИИ и спутниковые изображения предоставляют собой мощные инструменты для отслеживания изменений окружающей среды. Эти технологии могут использоваться для мониторинга обезлесения, оценки состояния природных экосистем и наблюдения за изменениями в землепользовании или сельскохозяйственных моделях. В Азербайджане спутниковые изображения могут помочь в мониторинге прибрежных районов и оценке воздействия промышленности на окружающую среду. В Казахстане, где обширные степные районы подвержены опустыниванию, эти инструменты могут обеспечить раннее предупреждение и возможность внедрения методов устойчивого управления земельными ресурсами. Грузия с ее богатым биоразнообразием может использовать системы мониторинга на основе ИИ для защиты своих лесов и водных ресурсов.



Практический пример

«Азеркосмос» (национальное космическое агентство Азербайджанской Республики), играет решающую роль в продвижении мониторинга климата и защиты окружающей среды с помощью передовых спутниковых технологий. Одной из ключевых инициатив является платформа «Изменение климата — взгляд из космоса», которая использует спутниковые снимки для мониторинга и анализа последствий изменения климата по всему Азербайджану. Эта платформа предоставляет подробную информацию о таких критически важных показателях, как снежный покров, отступление ледников, уровни водных ресурсов, риски засухи и опустынивания, а также атмосферные изменения. Используя спутниковые данные с высоким разрешением, «Азеркосмос» позволяет точно отслеживать изменения окружающей среды, что жизненно важно для принятия обоснованных решений и эффективных действий в области климата в регионе.

Кроме того, «Азеркосмос» расширяет свои возможности в рамках предстоящей программы «Azersky-2». Эта программа предполагает развертывание двух передовых мультиспектральных электрооптических спутников, что значительно расширит возможности Азербайджана по мониторингу изменений окружающей среды и управлению природными ресурсами. Спутники будут передавать изображения с высоким разрешением, которые имеют решающее значение для обнаружения незаметных, но важных сдвигов в окружающей среде, таких как засоленность почвы и изменения растительного покрова.

Эти технологические достижения не только поддерживают климатические цели Азербайджана, но и позиционируют страну в качестве регионального лидера в области космического мониторинга окружающей среды. Интегрируя эти спутниковые технологии с платформами обработки данных, «Азеркосмос» предоставляет ценные инструменты для смягчения последствий изменения климата, защиты экосистем и повышения устойчивости природных ресурсов.

Правительство, ориентированное на сохранение климата

Правительства могут эффективно справляться с рисками и проблемами в природоохранной деятельности, устанавливая цели и создавая гибкие основы для их достижения. Первый шаг — это понимание региональных барьеров и сложностей. Он имеет ключевое значение для того, чтобы политики могли адаптировать свои стратегии для эффективного решения этих проблем, что позволит ускорить действия, направленные на сохранение климата, основанные на цифровых технологиях.

Препятствия для цифровых решений в области климата

В глобальном масштабе были выявлены два основных всеобъемлющих препятствия на пути использования потенциала цифровых технологий для борьбы с изменением климата: недостаточное количество инноваций и недостаточная вовлеченность. В регионе Кавказа и Центральной Азии существуют 3 основные проблемы, которые необходимо преодолеть:

1. Пробелы в цифровой инфраструктуре

Цифровая инфраструктура в регионе развивается, но до сих пор сохраняется значительное неравенство, особенно между городскими центрами и сельскими или отдаленными районами. Во многих из этих регионов ограничен доступ к высокоскоростному интернету, надежному электроснабжению и современным телекоммуникационным сетям. Такое неравномерное распределение цифровой инфраструктуры препятствует развертыванию и использованию передовых технологий для мониторинга климата, анализа данных и систем раннего предупреждения. В результате сообщества в этих районах с недостаточным уровнем цифровых технологий в меньшей степени позволяют извлечь выгоду из цифровых решений, которые могут помочь смягчить последствия изменения климата и адаптироваться к ним.

2. Ограниченное финансирование и зависимость от нефти и газа

Недостаток финансирования препятствует развитию цифровых технологий для борьбы с изменением климата в регионе. Финансовые ограничения, усугубляемые сильной зависимостью от нефтегазовой отрасли, отклоняют ресурсы от цифровых инноваций, направленных на борьбу с изменением климата. Эта зависимость ограничивает инвестиции в исследования, передовые технологии и масштабируемые цифровые платформы, которые могут способствовать адаптации к изменению климата и смягчению его последствий. Даже при наличии международного финансирования бюрократические барьеры часто задерживают доступ, приводя к тому, что перспективные технологии остаются неразвитыми и недоступными там, где они наиболее необходимы.

3. Нормативно-политические ограничения

Нормативно-правовая и политическая среда в регионе развивается, но, возможно, еще не в полной мере способствует интеграции цифровых технологий в рамочные программы борьбы с изменением климата. Внедрению новых технологий могут препятствовать такие проблемы, как неадекватные законы об управлении данными, нечеткое регулирование цифровых инноваций и бюрократические преграды. Кроме того, темпы реформы политики часто отстают от технологических достижений, что приводит к неопределенности в нормативной сфере, что может сдерживать инвестиции и инновации в цифровых решениях для борьбы с изменением климата. Кроме того, в рамках существующих институтов может возникнуть сопротивление изменениям, что может еще больше задержать реализацию необходимых реформ. Без четкой политики, поощряющей использование цифровых инструментов для борьбы с изменением климата, становится сложно масштабировать эти технологии для решения насущных экологических проблем, стоящих перед регионом.



Практически й пример

После оползня в Шови в Грузии, который произошел 3 августа 2023 года и унес жизни 33 человек³³, велись активные дискуссии о необходимости создания системы раннего предупреждения. Эксперты и общественность раскритиковали ответ правительства, подчеркнув, что такая система могла бы помочь предотвратить человеческие жертвы. Было отмечено, что, хотя оползни и стихийные бедствия такого масштаба трудно предсказать, система раннего предупреждения могла бы обеспечить критическое окно времени для эвакуации. Некоторые эксперты заявили, что если бы предупреждение было дано даже за несколько минут до оползня, это помогло бы спасти жизни.

В ответ правительство Грузии подтвердило свою приверженность развитию таких систем. Ранее правительство планировало внедрить систему раннего предупреждения по SMS для уведомления жителей и посетителей в уязвимых районах о неминуемых стихийных бедствиях. Это обязательство было частью более широких усилий по созданию до 150 автоматических станций мониторинга по всей стране³⁴, но до наступления катастрофы в Шови прогресс был медленным.

Эти усилия продолжают, и оползень в Шови ускорил улучшение систем готовности к стихийным бедствиям и реагирования на них в Грузии. Однако, по мнению экспертов, полное внедрение современных систем мониторинга и раннего предупреждения займет еще несколько лет.

Политические цели

Для решения вышеупомянутых проблем политические цели на Кавказе и в Центральной Азии могут выиграть от реализации двух основных приведенных ниже стратегий.

Во-первых, политики могут рассмотреть вопрос о стимулировании инноваций и инвестиций в цифровые климатические решения. Стимулирование и создание процветающей экосистемы цифровых инноваций для борьбы с изменением климата имеет жизненно важное значение. Это предполагает не только предоставление финансовых стимулов, таких как гранты, налоговые льготы и субсидии стартапам, но и содействие сотрудничеству между государственными органами, частным сектором и академическими учреждениями. Такие усилия будут способствовать разработке и внедрению передовых технологий, которые могут решать климатические проблемы как местного, так и регионального уровня.

Во-вторых, политики могут изучить варианты ускорения цифровой трансформации путем укрепления нормативно-правовой базы. Для содействия интеграции новых цифровых технологий в инициативы по борьбе с изменением климата необходимо создание адаптивной и гибкой нормативно-правовой базы. Эти основополагающие принципы должны быть направлены на поощрение экспериментов, снижение барьеров для входа новаторов и оптимизацию принятия решений, направленных на устранение как экстренных, так и долгосрочных климатических рисков. Таким образом, правительства могут обеспечить, чтобы цифровые инструменты играли центральную роль в национальных и региональных климатических стратегиях.



Практический пример

AgriTech Solutions от Sweeft Digital — это грузинская технологическая компания, которая разработала несколько цифровых решений в агротехническом секторе, направленных на повышение эффективности и устойчивости сельского хозяйства. Они используют устройства IoT (интернет вещей) и аналитику данных для оптимизации использования воды, мониторинга состояния почвы и прогнозирования урожайности. Это помогает сократить отходы, экономить ресурсы и повысить устойчивость сельского хозяйства к изменчивости климата. Помогая фермерам принимать решения на основе данных, решения Sweeft Digital способствуют более устойчивым методам ведения сельского хозяйства, уменьшая экологический след сельского хозяйства в Грузии.



Практический пример

Climate Change Technology Accelerator (CCTA) — это армянская программа, инициированная совместно с Программой развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) и направленная на решение проблем в области изменения климата.³⁵ Эта программа поддерживает армянские и международные стартапы, работающие над инновационными технологическими решениями в области климата, распределенными по трем различным категориям: сельское и лесное хозяйство, устойчивое развитие городов, энергоэффективность и возобновляемые источники энергии. Предоставляя наставничество, техническое руководство и возможности финансирования для этих стартапов, программа способствует их расширению и обеспечивает подготовку к инвестициям.

Политика в области цифровых технологий

Платформа Digital Sprinters от Google обеспечивает структурированный подход, необходимый для достижения этих целей посредством потенциальных политических мер. В этой системе определяются четыре основные категории: инфраструктура, люди, рыночная среда и технологические инновации. В каждой категории рассматриваются конкретные аспекты политики, которые могут способствовать устойчивому и инклюзивному экономическому росту с использованием возможностей цифровой трансформации.



Инфраструктура

- **Инвестиции в модернизацию сетей возобновляемых источников энергии.** Правительства могли бы уделять первоочередное внимание модернизации энергетических сетей для размещения возобновляемых источников энергии, таких как солнечная, ветровая и гидроэнергетика. Это позволит более эффективно распределять чистую энергию и снизить зависимость от ископаемого топлива.
- **Внедрение интеллектуальных систем управления водными ресурсами.** Использование цифровых технологий, таких как датчики IoT и аналитика данных, для оптимизации использования воды в сельском хозяйстве и городских районах. Кроме того, правительства соседних стран могут рассмотреть возможность инвестирования в общую инфраструктуру или сотрудничество для обеспечения защиты и рационального использования общих водных ресурсов.
- **Расширение цифровых систем мониторинга выбросов.** Создание сети датчиков и спутниковых систем для отслеживания и отчетности о выбросах парниковых газов в различных отраслях и регионах, которая позволит правительствам получать данные в режиме реального времени для более эффективного управления целями в области климата.



Люди

- **Повышение экологической и цифровой грамотности.** Реализация образовательных программ, в которых основное внимание уделяется цифровым и экологическим навыкам, стимулируя молодых людей к карьере в секторах экологических технологий. Это позволит наилучшим образом подготовить рабочую силу к решению проблемы изменения климата с помощью технологических инноваций.
- **Стимулирование обучения в области смягчения последствий изменения климата и адаптации.** Создание специализированных учебных программ для государственных служащих, лидеров отрасли и сообществ по вопросам устойчивости к изменению климата, стратегий смягчения последствий и адаптации, а также использования цифровых инструментов для борьбы с изменением климата.
- **Поддержка перекалфикации для экологических рабочих мест.** Создание программ, которые помогут работникам углеродоемких отраслей перейти на должности в энергетике на возобновляемых источниках, энергоэффективности и цифровых климатических решениях, что позволит снизить безработицу и сократить выбросы.



Рыночная среда

- **Оптимизация экологических стандартов и норм.** Упрощение и согласование правил, касающихся климатических технологий, благодаря чему предприятия и инвесторы смогут эффективно и без бюрократических задержек ориентироваться на рынках, связанных с климатом.
- **Создание стимулов для развития экологических технологий для бизнеса.** Правительствам следует рассмотреть вопрос о предоставлении налоговых льгот или грантов компаниям, инвестирующим в цифровые решения, которые сокращают выбросы, такие как энергоэффективные технологии или цифровые инструменты для управления ресурсами.
- **Разработка механизмов ценообразования на углерод.** Установить схемы торговли квотами на выбросы углерода или налоги на выбросы углерода, чтобы стимулировать предприятия к снижению углеродного следа. Использование цифровых инструментов для мониторинга и проверки выбросов позволит повысить эффективность и прозрачность этих рынков.
- **Стимулирование партнерства государства и частного сектора для реализации климатических проектов.** Содействие сотрудничеству между правительствами, предприятиями и научными кругами для разработки крупномасштабных проектов по адаптации к изменению климата, таких как «умные города» или инициативы в области возобновляемых источников энергии, которые используют цифровые технологии.
- **Поддержка инициатив по экологическому финансированию.** Содействие развитию «зеленых» облигаций и других финансовых продуктов, которые стимулируют инвестиции в цифровые инновации, связанные с климатом, облегчая предприятиям и стартапам доступ к капиталу для реализации экологических проектов.



Технологические инновации

- **Внедрение ИИ для моделирования климата, стратегий смягчения последствий изменения климата и прогнозирования стихийных бедствий.** Инвестиции в технологии искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения, которые могут анализировать обширные наборы данных для улучшения моделирования климата, прогнозирования экстремальных погодных явлений и разработки целевых стратегий смягчения последствий изменения климата и адаптации к ним.
- **Стимулирование инноваций в стартапах в области климатических технологий.** Предоставление грантов, создание инкубаторов и инновационных центров, таких как GITA (Агентство инноваций и технологий Грузии) или Astana Hub, которые поддерживают стартапы, специализирующиеся на цифровых климатических решениях, таких как технологии улавливания углерода, климатическая аналитика на основе ИИ и оптимизация использования возобновляемых источников энергии.
- **Использование блокчейна для отслеживания выбросов.** Использование технологии блокчейна для создания прозрачных и защищенных от несанкционированного доступа систем отслеживания выбросов и углеродных квот, которые гарантируют, что климатические данные являются точными и легко проверяемыми.



Практический пример

«Ozen-M» — это стартап, основанный в Казахстане, который разработал веб-приложение, предназначенное для эффективного управления водными ресурсами. Благодаря интерактивной карте «Ozen-M» позволяет пользователям контролировать речные и приточные потоки и точно определять местоположение ключевых гидротехнических сооружений в пределах речного бассейна для эффективного управления водными ресурсами. В 2024 году «Ozen-M» занял второе место среди 22 команд со всего мира на Венском конкурсе экологических проектов.³⁶

Перспективы отрасли

После того, как будет определено, что можно сделать и как это сделать, возникает следующий вопрос — с чего начать. Исходя из текущих уровней выбросов и опыта партнеров, особое внимание рекомендуется уделять внедрению цифровых технологий, направленных на борьбу с изменением климата в четырех ключевых отраслях: **энергетике, промышленности, транспорте и сельском хозяйстве.**

Отрасль	Рекомендация ³⁷	Предлагаемые действия	Приоритет
Энергетика	Интеллектуальная сеть и хранение энергии	Предоставление финансовых стимулов, такие как налоговые льготы или гранты, энергетическим компаниям, внедряющим технологии интеллектуальных сетей. Эти системы повышают энергоэффективность за счет баланса спроса и предложения, интеграции возобновляемых источников энергии и снижения потерь при передаче	Высокий
	Генерация возобновляемой энергии/полезных ископаемых	Инвестиции в инструменты прогнозирования возобновляемых источников энергии на базе ИИ, которые могут помочь производителям энергии оптимизировать использование ветровой и солнечной энергии. Правительство может финансировать исследования и разработки или предлагать субсидии компаниям, внедряющим эти прогностические технологии, обеспечивающие более стабильное и надежное производство возобновляемой энергии	Средний
		Разработка стратегии экспорта экологического водорода, которые позволили бы правительствам позиционировать свои страны как ключевых экспортеров экологического водорода на внешние рынки	Средний
Отрасль	Субсидирование цифровых инструментов	Создание фондов цифровых инноваций или грантов, специально направленных на стимулирование производственных фирм к внедрению технологий автоматизации, интернета вещей и прогнозного обслуживания. Эти инструменты могут повысить энергоэффективность и сократить выбросы за счет оптимизации методов добычи и/или минимизации времени простоя оборудования и улучшения общих производственных процессов	Средний
Транспорт	Переход на электрический транспорт	Создание партнерств между государством и частным сектором для расширения инфраструктуры станций зарядки электромобилей, особенно в городских районах	Средний
Сельское хозяйство	Устойчивые методы ведения сельского хозяйства	Выделение средств для поддержки фермеров во внедрении инструментов точного земледелия, таких как дроны, датчики и платформы ИИ. Эти технологии могут помочь оптимизировать водопользование, внесение удобрений и управление сельскохозяйственными культурами, повысить эффективность сельского хозяйства и сократить выбросы от ведения сельского хозяйства	Высокий

Заключение

В этой главе, посвященной региональным особенностям, подчеркивается критически важная роль, которую цифровые технологии могут играть для борьбы с изменением климата на Кавказе и в Центральной Азии. Поскольку эти страны стремятся сбалансировать экономический рост со своими обязательствами по сокращению выбросов парниковых газов и адаптации к изменению климата, цифровая трансформация дает уникальные возможности для ускорения их усилий. Тем не менее, регион сталкивается со значительными препятствиями, которые необходимо устранить, включая пробелы в цифровой инфраструктуре, ограниченное финансирование, а также нормативные и политические ограничения. Эти проблемы требуют скоординированных усилий со стороны государства, промышленности и международных партнеров для создания условий, необходимых для эффективных действий в области климата.

Дефицит воды, зависимость от ископаемых видов топлива и деградация земельных ресурсов являются актуальными проблемами для Кавказа и Центральной Азии. Эти проблемы, усугубляемые изменением климата, угрожают не только окружающей среде, но и экономической стабильности. Решение этих проблем имеет решающее значение для региона, чтобы обеспечить устойчивое будущее, ориентируясь при этом на сложности управления ресурсами и охраны окружающей среды.

Несмотря на растущую осведомленность об устойчивости, регион сталкивается с разрывами в цифровой инфраструктуре, особенно между городскими и сельскими районами. Этот цифровой разрыв ограничивает возможности развертывания важнейших климатических технологий, хотя недавние усилия по интеграции цифровых решений сигнализируют о новом переходе к более устойчивой и основанной на цифровых технологиях климатической стратегии.

Références

1. EDGAR - Emissions Database for Global Atmospheric Research. (2023). GHG emissions of all world countries. Retrieved from https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2023
2. UNFCCC. (2021). Georgia's Updated Nationally Determined Contribution (NDC). Retrieved from https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/NDC%20Georgia_ENG%20WEB-approved.pdf
3. Climate Action Tracker. (2024). The CAT rates COP29 host Azerbaijan's climate action "critically insufficient". Retrieved from <https://climateactiontracker.org/publications/azerbaijan-country-assessment-september-2024/>
4. See UN Environment Programme. (2020). Kazakhstan's transition to Green Economy, a Stocktaking report. Retrieved from <https://www.un-page.org/static/f50d1480edb10ffbd09b60eb67133f1a/2020-kazakhstan-stocktaking-report-en.pdf#:~:text=The%20commitment%20of%20Kazakhstan%20to,competitiveness%2C%20and%20improving%20social%20conditions.>
5. ICAP – International Carbon Action Partnership. (2018). Kazakhstan Emissions Trading System. Retrieved from <https://icapcarbonaction.com/en/ets/kazakhstan-emissions-trading-system>
6. <https://www.energy-community.org/aboutus/whoweare.html>
7. FAOLEX Database – Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2020).
8. UNDP Climate Change Adaptation. (2020). National Adaptation Plan (CAP) support project for adaptation planning and implementation in Azerbaijan. Retrieved from <https://www.adaptation-undp.org/projects/naps-gcf-azerbaijan>
9. Morgan Lewis. (2022). A snapshot of renewable energy regulation in Azerbaijan. Retrieved from: <https://www.morganlewis.com/pubs/2022/06/a-snapshot-of-renewable-energy-regulation-in-azerbaijan>
10. World Bank. (2024). Azerbaijan – World Bank Group Country Survey 2023. Retrieved from <https://microdata.worldbank.org/index.php/catalog/6200>
11. UNDP. (2020). What Georgians know about climate change. Retrieved from <https://www.undp.org/georgia/publications/what-georgians-know-about-climate-change-2020>
12. UNDP. (2020). Outcomes of an opinion survey on climate change and environmental issues. Retrieved from <https://www.undp.org/kazakhstan/news/outcomes-opinion-survey-climate-change-and-environmental-issues>
13. UNDP. (2020). What Georgians know about climate change. Retrieved from <https://www.undp.org/georgia/publications/what-georgians-know-about-climate-change-2020>
14. UNECE. (2022). UNECE and UNDP support Uzbekistan's Yashil Makon/Green Nation initiative to fight against climate change. Retrieved from: <https://unece.org/media/press/368739>
15. ADB – Asian Development Bank. (2021). Climate Risk Country Profile - Armenia. Retrieved from: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/709836/climate-risk-country-profile-armenia.pdf>
16. ADB – Asian Development Bank. (2021). Climate Risk Country Profile - Azerbaijan. Retrieved from: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/707466/climate-risk-country-profile-azerbaijan.pdf>
17. ADB – Asian Development Bank. (2021). Climate Risk Country Profile - Georgia. Retrieved from: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/707481/climate-risk-country-profile-georgia.pdf>
18. ADB – Asian Development Bank. (2021). Climate Risk Country Profile - Kazakhstan. Retrieved from: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/722246/climate-risk-country-profile-kazakhstan.pdf>
19. ADB – Asian Development Bank. (2021). Climate Risk Country Profile - Kyrgyzstan. Retrieved from: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/706596/climate-risk-country-profile-kyrgyz-republic.pdf>
20. ADB – Asian Development Bank. (2021). Climate Risk Country Profile - Tajikistan. Retrieved from: <https://www.adb.org/publications/climate-risk-country-profile-tajikistan>
21. ADB – Asian Development Bank. (2021). Climate Risk Country Profile - Turkmenistan. Retrieved from: <https://www.adb.org/publications/climate-risk-country-profile-turkmenistan>
22. ADB – Asian Development Bank. (2021). Climate Risk Country Profile - Azerbaijan. Retrieved from: <https://www.adb.org/publications/climate-risk-country-profile-uzbekistan>
23. EDGAR - Emissions Database for Global Atmospheric Research. (2023). GHG emissions of all world countries. Retrieved from https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2023
24. Heinrich Boll Stiftung. (2023). Georgia's Energy Transition. Retrieved from https://ge.boell.org/sites/default/files/2024-03/georgias_energy_transition_3.pdf
25. Climate Home News. (2024). Azerbaijan pursues clean energy to export more 'god given' gas to Europe. Retrieved from <https://www.climatechangenews.com/2024/05/17/azerbaijan-pursues-clean-energy-to-export-more-god-given-gas-to-europe/>
26. UNECE. (2024). Energy Policy Brief: Kazakhstan. Retrieved from <https://unece.org/sites/default/files/2024-09/kazakhstans-policy-brief%20%287%29.pdf>
27. MASDAR. (2023). Garadagh Solar Photovoltaic Power Plant. Retrieved from: <https://masdar.ae/en/renewables/our-projects/garadagh-area-60-solar-photovoltaic-power-plant>
28. Legislative Herald of Georgia. (2019). Law of Georgia on promoting the generation and consumption of energy from renewable sources. Retrieved from <https://matsne.gov.ge/en/document/view/4737753?publication=1>

Références

29. National Statistics Office of Georgia. (2023). Indicators of using information and communication technologies (ICT) in households. Retrieved from: [https://www.geostat.ge/media/56206/Indicators-of-Using-Information-and-Communication-Technologies-\(ICT\)-in-....pdf](https://www.geostat.ge/media/56206/Indicators-of-Using-Information-and-Communication-Technologies-(ICT)-in-....pdf)
30. EU4Digital. (2024). Armenia's public authority information systems to transition to cloud solutions. Retrieved from: <https://eufordigital.eu/armenias-public-authority-information-systems-to-transition-to-cloud-solutions/>
31. UNDP. (2018). Knowledge Economy Azerbaijan – Innovation Roadmap. Retrieved from <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/az/UNDP-AZE-KNOWLEDGE-ECONOMY-AZERBAIJAN-2018.pdf>
32. S&P Global. (2024). Presale: Sapphire XXX Series 2024-2 Trust. Retrieved from: <https://disclosure.spglobal.com/ratings/en/regulatory/article/-/view/sourcelid/13018299>
33. RadioFreeEurope/RadioLiberty. (2024). Remembering Shovi: One Year After the Tragic Landslide In Georgia. Retrieved from <https://www.rferl.org/a/shovi-landslide-disaster-georgia/33065959.html>
34. OC Media. (2023). Georgia mourns victims of Shovi mudslide as questions raised if deaths were avoidable. Retrieved from <https://oc-media.org/georgia-mourns-victims-of-shovi-mudslide-as-questions-raised-if-deaths-were-avoidable/>
35. ISTC Foundation. (2024). Climate Change Tech Accelerator (CCTA). Retrieved from: <https://www.istc.am/ccta-1#:~:text=Climate%20Change%20Tech%20Accelerator%20was,in%20Armenia%20and%20ISTC%20Foundation.>
36. Kapital. (2024). Kazakh startup Ozen-M took 2nd place in Vienna at the UNIDO competition. Retrieved from: <https://kapital.kz/business/126564/kazakhstanskiy-startap-ozen-m-zanyal-2-ye-mesto-v-vene-na-konkurse-unido.html> (in Russian).
37. For the full industries policy recommendations please review the global study “The Road to Sustainability: Digital Technologies as a Key Enabler for Climate Action”. Available under: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/il/Documents/digital-sprinters-2024/MonitorDeloitte_DigitalSprinters_Full_biz5.pdf



Отчет (далее «Продукт работы») должен использоваться для требуемой цели и не предназначен для получения выгоды или использования любым физическим или юридическим лицом. Любая Третья сторона не будет использовать, раскрывать или публиковать, полностью или частично, Продукт работы

для любых других целей без предварительного письменного согласия Deloitte.

Во избежание сомнений, со стороны Deloitte не возникает никаких обязательств по соблюдению предосторожности или ответственности в отношении третьей стороны,

которая подвергается воздействию Продукта работы, и это не должно считаться установлением каких-либо деловых отношений между Deloitte и этой третьей стороной; Deloitte Israel не несет ответственности за любое использование Результата работы какой-либо третьей стороной; Ни одна сторона, которая получает этот Продукт работы или будет подвергаться воздействию Продукта работы, за исключением Клиента,

не будет считаться клиентом Deloitte; Deloitte не несет ответственности за любое использование Модели какой-либо третьей стороной.

Deloitte и любая компания, контролируемая ею прямо и/или косвенно, а также любой держатель контрольного пакета акций, должностное лицо и сотрудник любой из них не несут ответственности за какой-либо ущерб, убытки или расходы любого рода, включая прямой и/или косвенный ущерб, причиненный любому лицу, которое полностью или частично полагается на содержание данного Продукта работы. Во избежание сомнений разъясняется, что данный Продукт работы не является предложением, рекомендацией

или мнением относительно целесообразности приобретения ценных бумаг Клиента. Ни при каких обстоятельствах компания Deloitte, ее филиалы или субподрядчики, или их соответствующий персонал не несут ответственности перед Клиентом за любую потерю возможности использования, данных, деловой репутации, доходов

или прибыли (независимо от того, считается ли это прямой претензией) или за любые косвенные, особые, косвенные, случайные, штрафные или показательные убытки, ущерб или расходы, относящиеся к настоящим Услугам или связанные с ними.

Любая Третья сторона несет исключительную ответственность, помимо прочего, за принятие всех управленческих решений и выполнение всех управленческих функций в отношении сделки, предусмотренной настоящим документом, оценку советов и рекомендаций, а также принятие ответственности за результаты Продукта работы. Компания Deloitte не несет ответственности за ущерб, если таковой возникнет у какой-либо стороны в результате решений или действий, принятых на основе настоящего Продукта работы. Любое использование настоящего Продукта работы любой стороной, кроме Клиента, или любое доверие к нему или решения, принимаемые на его основе, являются ответственностью этой стороны.