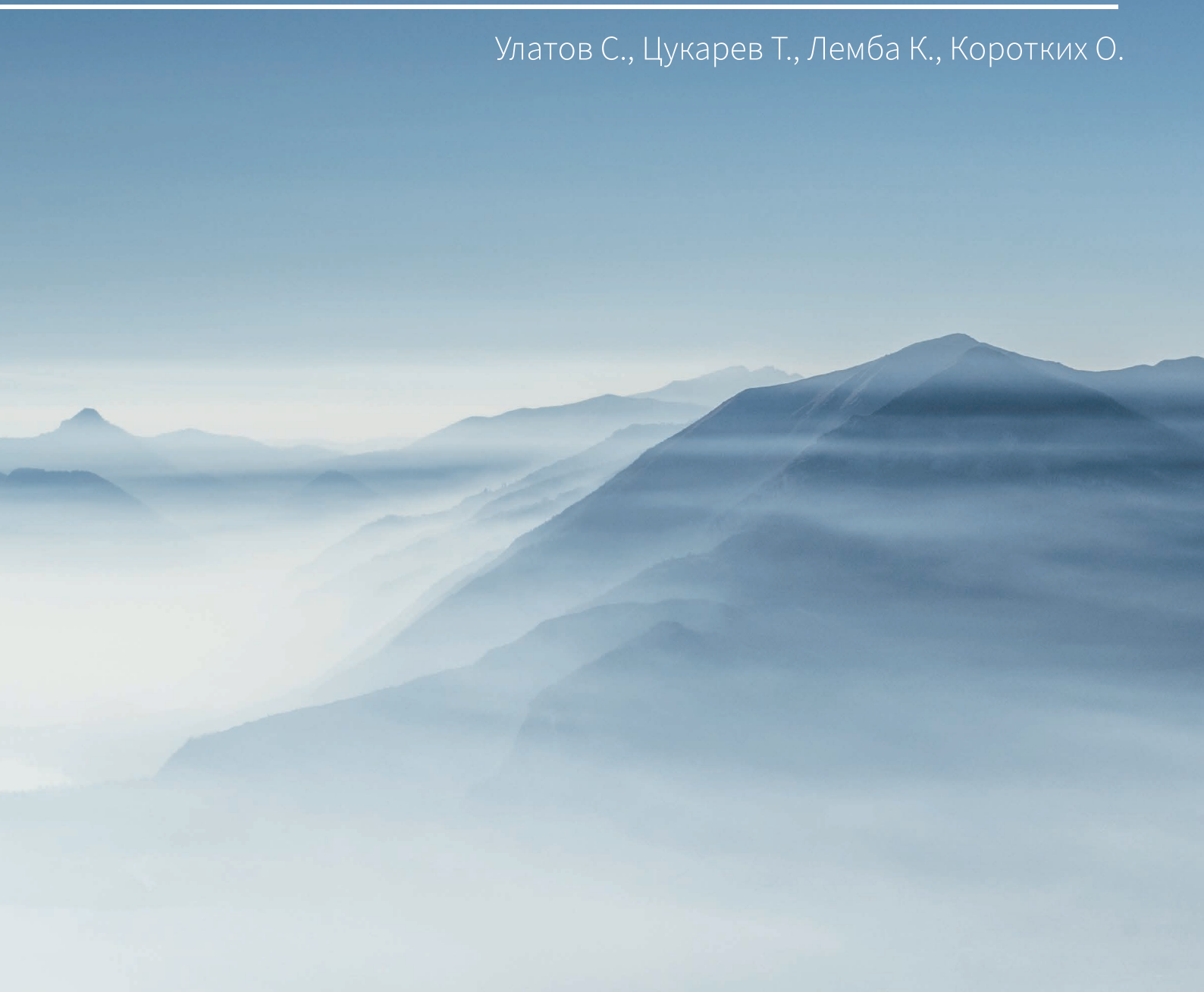


ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ВЛИЯНИЯ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ НА ДОЛГОВУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ АРМЕНИИ, КЫРГЫЗСТАНА И ТАДЖИКИСТАНА

Улатов С., Цукарев Т., Лемба К., Коротких О.



Ключевые слова: стихийные бедствия, экономический ущерб, моделирование, модель общего равновесия, долговая устойчивость, стресс-тестирование.

Коды JEL: C51, C68, H63, H68, Q54.

Контакты авторов:

Сергей Улатов, заместитель исполнительного директора — Главный экономист ЕФСР: sulatov@efsd.org

Тарас Цукарев, начальник отдела макроэкономического анализа и статистики Группы главного экономиста ЕФСР: ttsukarev@efsd.org

Кирилл Лемба, эксперт отдела макроэкономического анализа и статистики Группы главного экономиста ЕФСР: Klemba@efsd.org

Ольга Коротких, внешний консультант Группы главного экономиста ЕФСР

Электронная версия документа находится в свободном доступе по электронному адресу: <https://efsd.org/research/working-papers/>

Рабочие документы ЕФСР представляют собой аналитические исследования в области глобальных, региональных и страновых экономических тенденций, экономического моделирования, макроэкономического анализа, отраслевого анализа, международной финансовой архитектуры и иных вопросов. Выводы и интерпретация факторов в рабочем документе не обязательно отражают официальную позицию Экспертного совета ЕФСР, Совета ЕФСР или государств — учредителей ЕФСР.

Примечание

Данный рабочий документ был подготовлен с учетом статистической информации по состоянию на 01.07.2023.

Перепечатка текста в некоммерческих целях, целиком или по частям, включая крупные фрагменты, и размещение текста на внешних электронных ресурсах разрешены при обязательной ссылке на оригинальный текст.

Оглавление

Список сокращений	2
Благодарность	3
Резюме	4
Введение	9
1. Обзор литературы	12
2. Страновые профили	15
2.1. Армения.....	15
2.1.1. Обзор страны.....	15
2.1.2. Стихийные бедствия	20
2.2. Кыргызстан	24
2.2.1. Обзор страны.....	24
2.2.2. Стихийные бедствия	29
2.3. Таджикистан	32
2.3.1. Обзор страны.....	32
2.3.2. Стихийные бедствия	37
3. Оценка потенциального экономического ущерба от стихийных бедствий.....	43
3.1. Землетрясения	43
3.1.1. Армения.....	43
3.1.2. Кыргызстан.....	45
3.1.3. Таджикистан	48
3.2. Наводнения	50
3.2.1. Кыргызстан.....	50
3.2.2. Таджикистан	52
3.3. Потенциальное влияние засухи в Армении	54
4. Оценка влияния стихийных бедствий на долговую устойчивость стран.....	57
Заключение.....	73
Список литературы.....	74
Приложение 1	77
Приложение 2	78
Приложение 3	81

Список сокращений

ВВП	валовой внутренний продукт
ВРП	валовой региональный продукт
ГЭС	гидроэлектростанция
ЕАБР	Евразийский банк развития
ЕФСР	Евразийский фонд стабилизации и развития
КР	Кыргызская Республика
МВФ	Международный валютный фонд
МНК	метод наименьших квадратов
Нацстатком КР	Национальный статистический комитет Кыргызской Республики
ППС	паритет покупательной способности
РА	Республика Армения
РТ	Республика Таджикистан
Статкомитет РА	Статистический комитет Республики Армения
СТАТАГЕНТСТВО РТ	Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан
ADB	Asian Development Bank
ADRC	Asian Disaster Reduction Center
CAREC	Central Asia Regional Economic Cooperation
CMIP	Coupled Model Intercomparison Project
CRED	Centre for Research on the Epidemiology of Disasters
DesInventar	Disaster Inventory System
DSA	Debt Sustainability Analysis
ECB	European Central Bank
EM-DAT	Emergency Events Database
GEM	Global Earthquake Model Foundation
IMF	International Monetary Fund
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
OCHA	United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs
PCRAFI	Pacific Catastrophe Risk Assessment and Financing Initiative
QPM	Quarterly Projection Model
SSP	Shared Socioeconomic Pathway
UNDRR	United Nations Office for Disaster Risk Reduction
WCRP	World Climate Research Programme
WGCM	Working Group of Coupled Modelling
WBG	World Bank Group

Благодарность

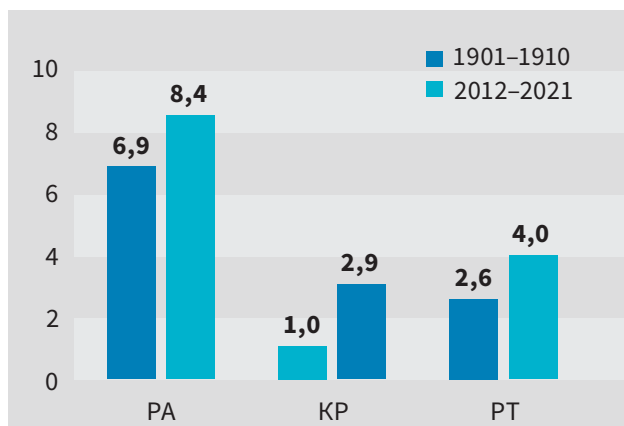
Авторы выражают благодарность сотрудникам Института Центрально-Азиатского регионального экономического сотрудничества, Министерства финансов Республики Армения, Игорю Макарову (руководителю Департамента мировой экономики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»), а также сотрудникам ЕФСР за ценные комментарии и рекомендации. Ответственность за любые ошибки и недочеты остается на авторах.

Резюме

С начала XX века в большинстве регионов планеты наблюдается существенное изменение климата. Согласно данным WBG Climate Change Knowledge Portal, в Армении, Кыргызстане и Таджикистане температура повысилась на 1,6; 1,9 и 1,4°C соответственно, если сравнивать средние показатели за периоды 1901–1910 и 2012–2021 годов (Рисунок А).

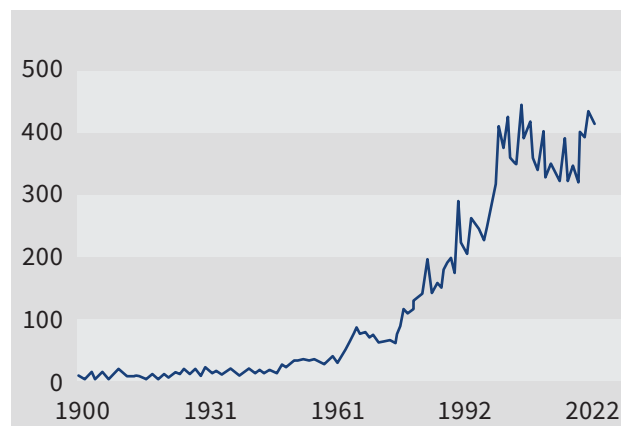
Многие страны сталкиваются с ростом частоты и интенсивности стихийных бедствий в связи с глобальным изменением климата. Согласно данным EM-DAT, в период с 1900 по 2022 год годовая частота стихийных бедствий (геофизических, метеорологических, гидрологических и климатологических) росла в геометрической прогрессии (Рисунок Б).

Рисунок А. Среднемесячная температура, °С



Источник: WBG Climate Change Knowledge Portal.

Рисунок Б. Годовая частота стихийных бедствий



Источник: расчеты авторов на основе данных EM-DAT.

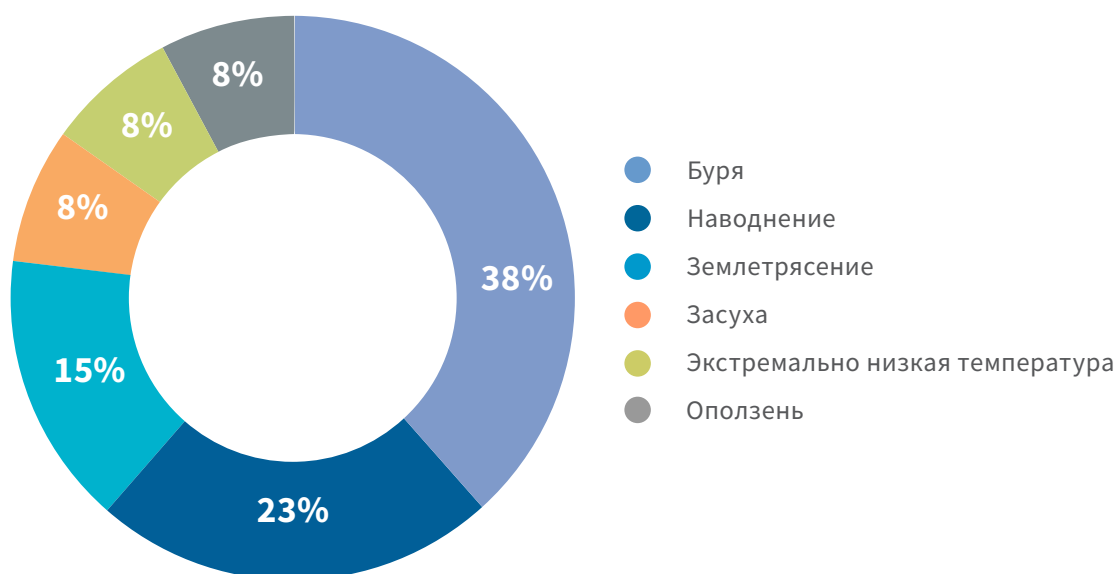
Армения, Кыргызстан и Таджикистан имеют относительно низкую степень риска по сравнению с другими странами мира, однако потери от реализации отдельных стихийных бедствий могут быть значительными.

В Армении основными типами стихийных бедствий, которые могут оказать значимое влияние на экономическую устойчивость, являются землетрясения и засуха. За период с 1992 по 2023 год наиболее распространенными стихийными бедствиями были бури (38%) и наводнения (23%) (Рисунок В). Однако максимальный ущерб был вызван засухой 2000 года (170 млн долл. в ценах 2022 года) и Спитакским землетрясением 1988 года (34,6 млрд долл. в ценах 2022 года).

Прямые потери от землетрясений в стране могут достигать 2,4 млрд долл. (12,3% от уровня ВВП 2022 года). Наиболее уязвим регион, расположенный в южной части Лори (Рисунок Г).

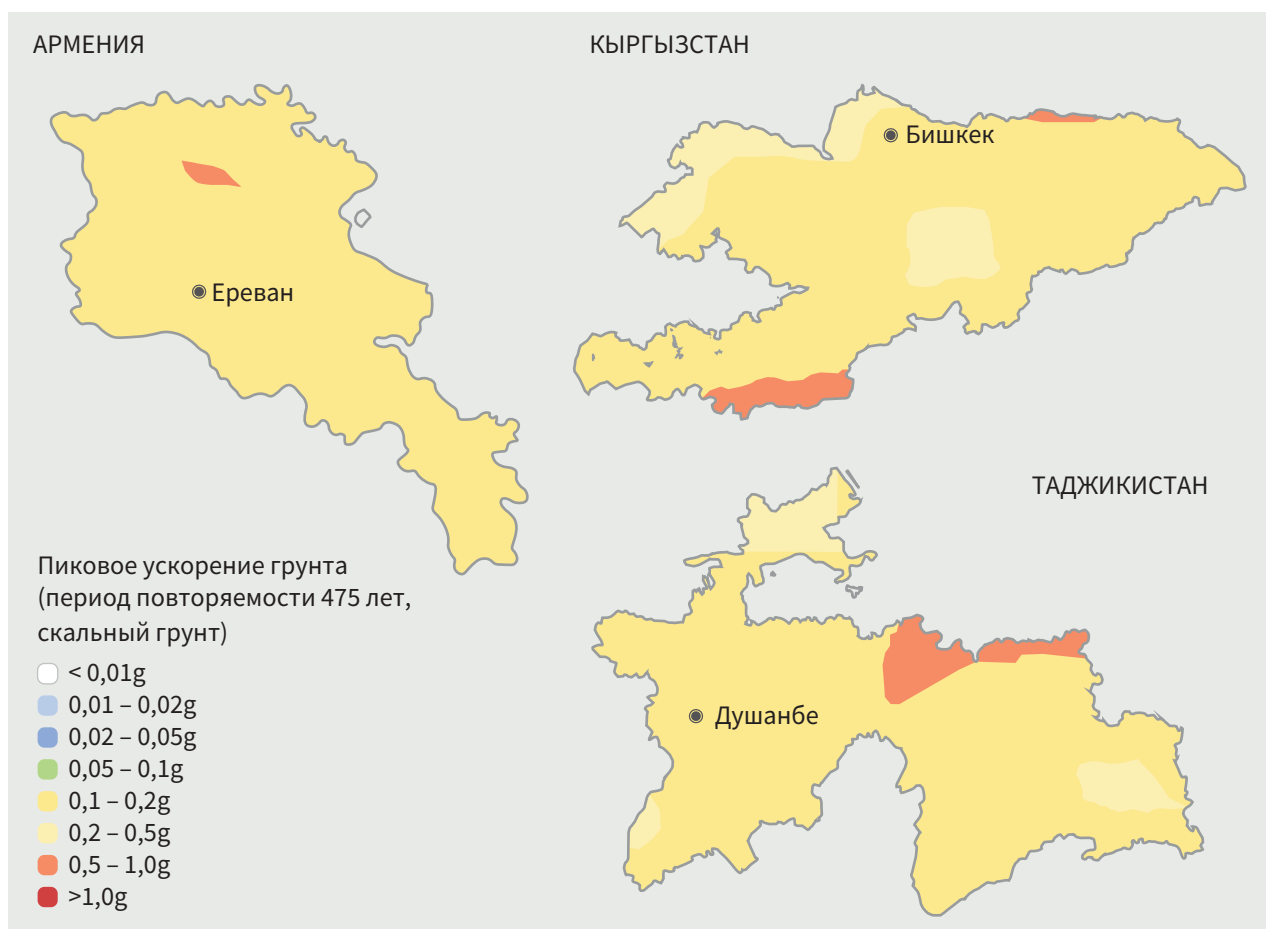
В случае экстремальной засухи экономические потери Республики Армения могут составить 4–5% ВВП. Данная оценка предполагает полную гибель посевов в наиболее уязвимых регионах (Арарате, Армавире и Арагацотне), а также снижение объемов продукции животноводства.

Рисунок В. Частота значимых стихийных бедствий, наблюдаемых в Армении за период 1992–2023 гг.



Источник: расчеты авторов на основе данных EM-DAT.

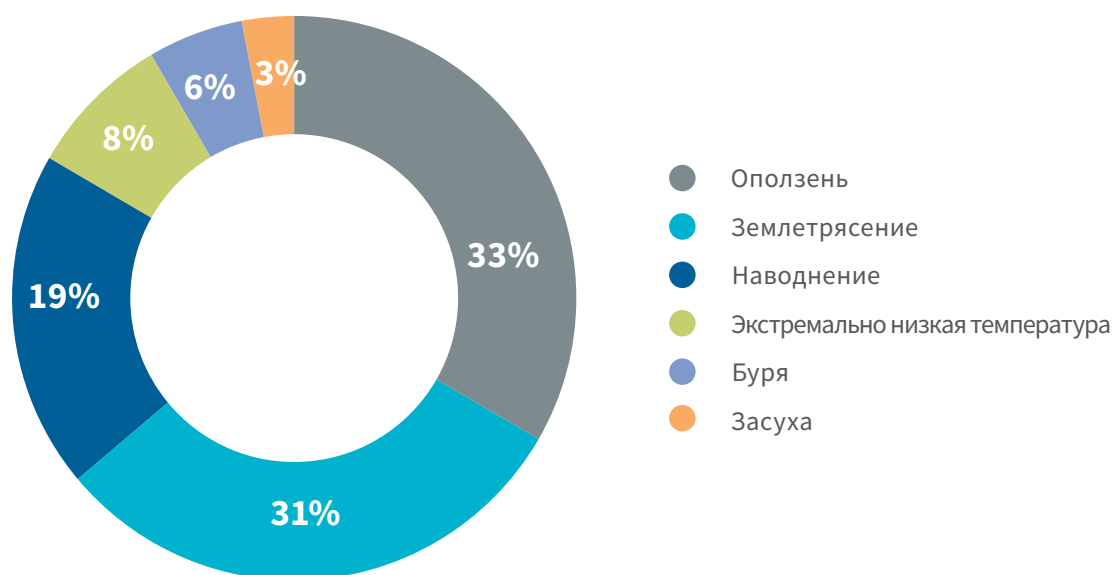
Рисунок Г. Уровень сейсмической опасности, пиковое ускорение грунта (PGA) в долях от $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ (период повторяемости 475 лет)



Источник: GEM (2023b-d).

В Кыргызстане к основным стихийным бедствиям, которые могут оказать негативное влияние на экономическую устойчивость, относятся землетрясения и наводнения. За период с 1992 по 2023 год наиболее распространенными катаклизмами были оползни (33%), землетрясения (31%) и наводнения (19%) (Рисунок Д). При этом максимальный ущерб был вызван землетрясением в 1992 году (271 млн долл. в ценах 2022 года) и оползнем в 1994 году (71 млн долл. в ценах 2022 года).

Рисунок Д. Частота значимых стихийных бедствий, наблюдаемых в Кыргызстане за период 1992–2023 гг.



Источник: расчеты авторов на основе данных EM-DAT.

В Кыргызстане прямые потери от землетрясений могут достигать 2,6 млрд долл. (23,9% от уровня ВВП 2022 года). Наиболее уязвимы к их воздействию регионы, расположенные в юго-западной и северо-восточной частях страны (Рисунок Г).

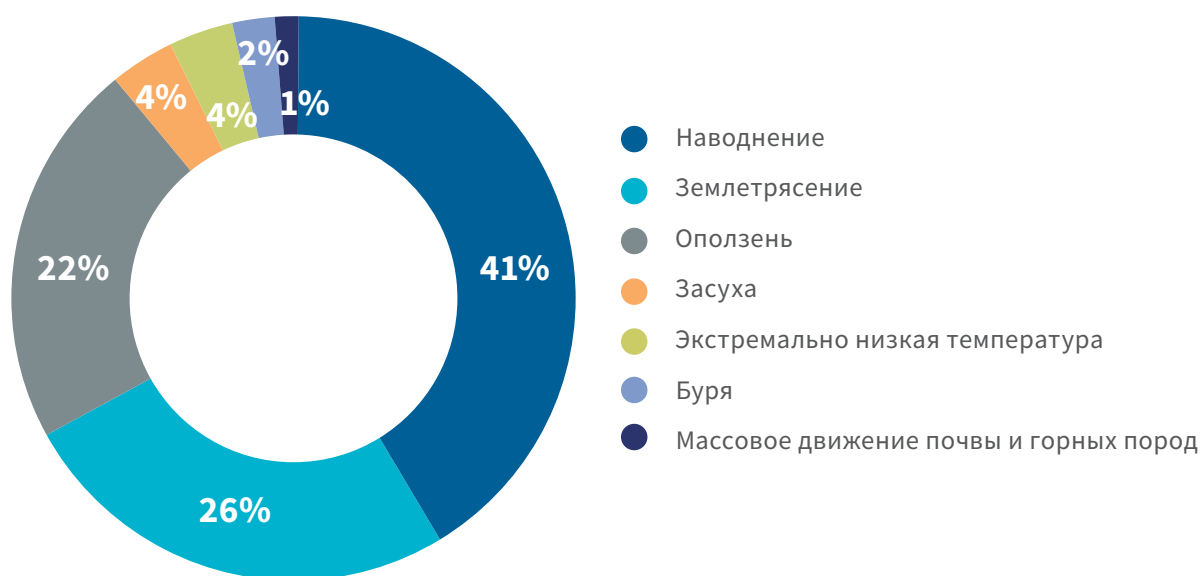
При наводнениях прямые потери Кыргызстана могут достигать 6,4% от уровня ВВП 2022 года. При этом, согласно данным JBA Risk Management, среднегодовой ущерб от наводнений в Кыргызстане составляет 73,3 млн долл. Наибольший ущерб приходится на Чуйскую, Джалал-Абадскую и Ошскую области. В них проживает около 50% населения страны и протекают две самые длинные реки страны — Нарын и Чу.

В Таджикистане из всех типов стихийных бедствий существенное негативное влияние на экономическую устойчивость способны оказать землетрясения и наводнения. За период с 1992 по 2023 год наиболее распространенными были наводнения (41%), землетрясения (26%) и оползни (22%) (Рисунок Е). Максимальный ущерб был вызван экстремально низкой температурой в 2008 году (1,1 млрд долл. в ценах 2022 года), наводнением в 1992 году (0,6 млрд долл. в ценах 2022 года), Кайраккумским землетрясением 1985 года (0,5 млрд долл. в ценах 2022 года) и оползнем в 1993 году (0,3 млрд долл. в ценах 2022 года).

Прямые потери от землетрясений в стране могут достигать 2,8 млрд долл. (26,7% от уровня ВВП 2022 года). При этом наиболее уязвимы регионы, расположенные на севере районов республиканского подчинения и Горно-Бадахшанской автономной области (Рисунок Г).

При наводнениях в Таджикистане прямые потери могут достигать 5,2% от уровня ВВП 2022 года. Согласно данным JBA Risk Management, среднегодовой ущерб от наводнений в республике составляет 60,8 млн долл. При этом наибольший ущерб приходится на Хатлонскую область.

Рисунок Е. Частота значимых стихийных бедствий, наблюдаемых в Таджикистане за период 1992–2023 гг.



Источник: расчеты авторов на основе данных EM-DAT.

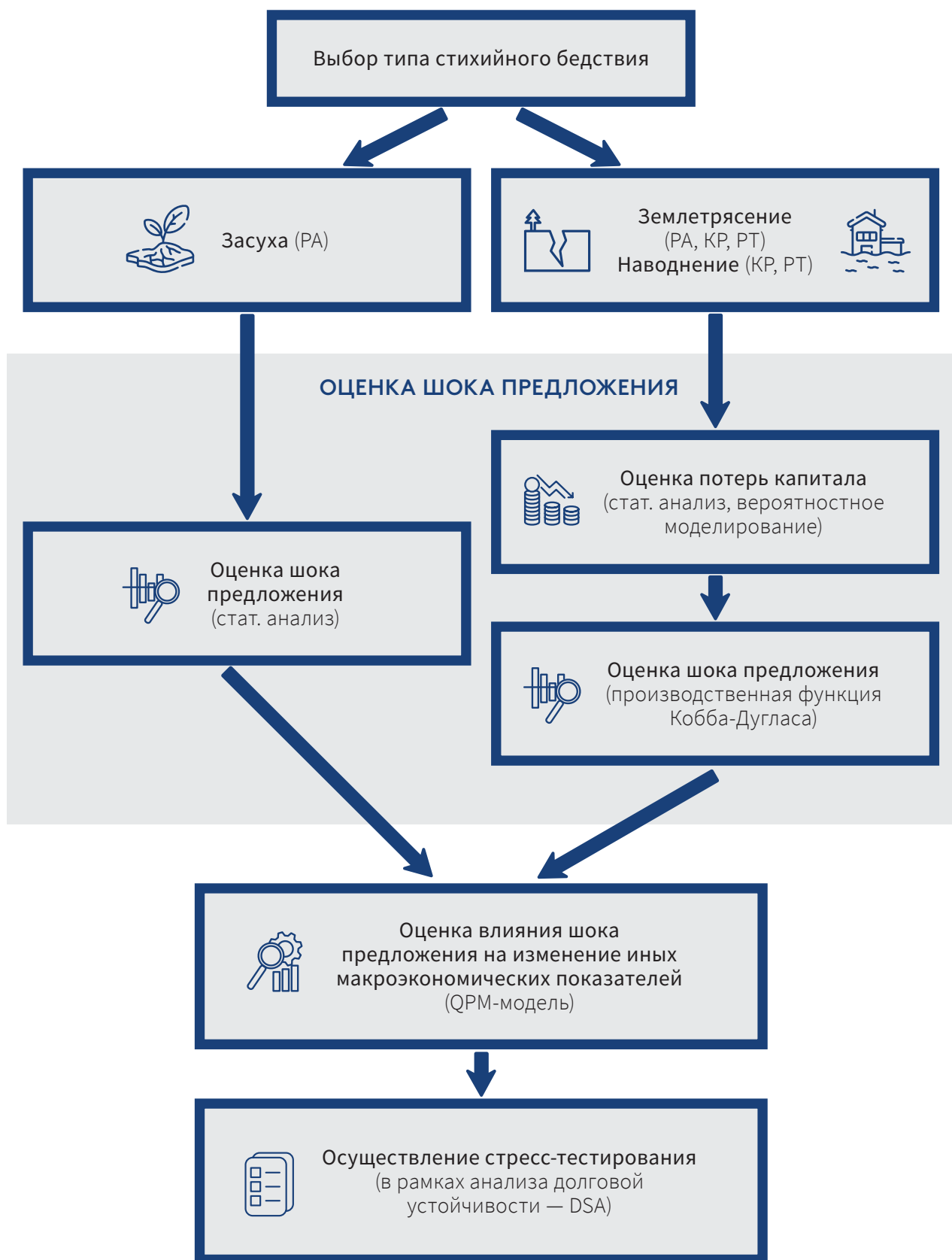
Оценено влияние потери капитала в Армении, Кыргызстане и Таджикистане на изменение потенциального ВВП. Сокращение капитала на 1% приводит к сокращению потенциального ВВП в Армении на 0,35%, в Кыргызстане и Таджикистане — на 0,4%.

Разработан подход оценки потенциального влияния стихийных бедствий на долговую устойчивость стран (Рисунок Ж). Он основан на методологии МВФ и Всемирного банка, которая используется в рамках системы анализа долговой устойчивости (DSA). При этом дополнительно учитывается влияние стихийных бедствий на изменение различных макроэкономических показателей (реального и потенциального ВВП, инфляции, обменного курса национальной валюты к доллару США, ключевой ставки центрального банка).

Прогноз изменения уровня госдолга и финансовых потребностей показал, что **в случае потери 10% уязвимого капитала из-за землетрясений/наводнений Армения, Кыргызстан и Таджикистан не смогут позволить восстановления всех потерь**, ввиду неспособности генерировать в будущем первичный профицит бюджета, достаточный для погашения имеющегося госдолга. А значит, правительства должны будут расставлять приоритеты, принимая решения по восстановлению активов промышленного, коммерческого назначения либо жилищного фонда.

Полученные результаты исследования могут быть использованы при разработке фискальных стратегий и стратегий противодействия стихийным бедствиям для целей снижения уязвимости стран к потенциальным неблагоприятным событиям. Это, в свою очередь, будет способствовать более эффективному управлению финансовыми рисками и обеспечению стабильности экономического развития в целом.

Рисунок Ж. Этапы построения шокового сценария для проведения стресс-тестирования в рамках DSA



Источник: разработка авторов.

Введение

В связи с изменением климата многие страны сталкиваются с ростом частоты и интенсивности стихийных бедствий. Тенденция становится угрожающей, а климатические риски — все более актуальными. Согласно данным EM-DAT, если сравнивать среднегодовую частоту стихийных бедствий в мире, то за периоды 1900–1929 и 1993–2022 годы она выросла более чем в 40 раз (с 8 до 348 случаев за год)¹. При этом основной рост начался во второй половине XX века.

В данной работе под стихийным бедствием понимается разрушительное природное и (или) природно-антропогенное явление или процесс значительного масштаба, в результате которого может возникнуть или возникла угроза жизни и здоровью людей, произойти разрушение или уничтожение материальных ценностей и компонентов окружающей природной среды².

Выделяют следующие виды стихийных бедствий:

- геофизические (землетрясение³, извержение вулкана и иные),
- метеорологические (шторм, засуха и иные),
- гидрологические (наводнение, цунами и иные),
- климатологические (пожары и иные),
- биологические (эпидемии и иные),
- внеземные (геомагнитные бури и иные).

Вопрос устойчивости стран к рискам, обусловленным стихийными бедствиями, является краеугольным камнем в деятельности международных финансовых организаций, предоставляющих финансирование на цели развития. В случае реализации отдельных крупных климатических рисков может потребоваться оперативно оценить влияние риска на макроэкономические показатели (падение ВВП, сокращение доходов и рост расходов бюджета, ускорение инфляции, девальвация обменного курса) и на основе полученных данных разработать программу финансовой поддержки страны. Качественная оценка влияния климатических рисков на макропоказатели позволит более эффективно оптимизировать условия программ поддержки бюджета и платежного баланса.

В силу географического положения таких государств — участников ЕФСР, как Армения, Кыргызстан и Таджикистан, их относительно небольшой территории и высокой степени концентрации экономики климатические риски способны оказывать значительное

¹ Анализировались данные по геофизическим, метеорологическим, гидрологическим и климатологическим стихийным бедствиям. Показатель может быть завышен по причине нехватки качественной статистической информации в начале XX века.

² ГОСТ 22.0.03-97. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Природные чрезвычайные ситуации. Термины и определения п. 3.1.6.

³ Несмотря на то что нет доказательств прямой связи между изменением климата и увеличением частоты и интенсивности землетрясений (NASA's Global Climate Change, 2019), в данном рабочем документе дополнительно рассматривается данный тип стихийных бедствий для оценки его потенциального влияния на долговую устойчивость анализируемых стран.

влияние на макроэкономические показатели этих стран. Поэтому важно получить количественную оценку такого влияния — в том числе для осуществления мониторинга долговой устойчивости данных государств.

Цель данного исследования — оценка потенциального влияния стихийных бедствий на долговую устойчивость Армении, Кыргызстана и Таджикистана.

Для достижения данной цели требуется решение следующих задач:

- разработка страновых профилей Армении, Кыргызстана и Таджикистана, в которых также описаны стихийные бедствия, происходящие на территории этих государств,
- выявление основных стихийных бедствий, которые могут иметь существенное влияние на долговую устойчивость анализируемых стран,
- оценка потенциального негативного эффекта от реализации стихийных бедствий на основные макроэкономические и долговые показатели государств,
- выработка предложений по усовершенствованию инструментов для осуществления стресс-тестирования в рамках анализа долговой устойчивости стран.

Проведение такого исследования требует доступа к качественной статистической информации, описывающей последствия стихийных бедствий в государствах. Однако на текущий момент проблема качества данных не решена. Это связано с тем, что мировые базы данных состояются из различных официальных источников, которые, в свою очередь, используют разные методы учета.

В настоящее время существует несколько международных источников данных о последствиях стихийных бедствий: EM-DAT, DesInventar, ADRC, ReliefWeb, NOAA National Centers for Environmental Information и другие.

Чаще остальных аналитики используют базу данных EM-DAT. Она поддерживается Центром исследований по эпидемиологии катастроф (CRED), входящим в состав Лувенского университета (Бельгия). В ней фиксируется число погибших, число пострадавших и оценочная сумма непосредственного экономического ущерба, причиненного инфраструктуре и активам. Однако для того, чтобы событие бедствия было включено в EM-DAT, оно должно отвечать одному или нескольким из критериев: 10 или более человек погибло, 100 человек пострадало, объявлено чрезвычайное положение или сделан призыв к международной помощи ([Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, 2023](#)). Эти критерии ограничивают охват бедствий в EM-DAT.

В других перечисленных источниках содержится ограниченная информация (например, NOAA National Centers for Environmental Information описывают данные только по землетрясениям) либо вообще отсутствуют данные по государствам — получателям средств ЕФСР (DesInventar).

Кроме того, на сегодняшний день разработан ряд рейтингов (индексов) для оценки степени риска, обусловленной стихийными бедствиями в разных регионах мира — National Risk Index (для штатов в США), World Risk Index (для 193 стран в 2022 году).

С учетом имеющейся информации по анализируемым странам в данном исследовании используются результаты оценки World Risk Index, которые ежегодно публикуются в отчете World Risk Report организацией Bündnis Entwicklung Hilft совместно с Институтом международного права мира и вооруженных конфликтов при Рурском университете Бохума (Германия). Основное преимущество использования индекса заключается в том, что он учитывает не только риски, обусловленные частотой и интенсивностью стихийных бедствий, но и риски, связанные с социальными, политическими и экономическими условиями в стране. Это позволяет с большей точностью выявить проблемы, вызываемые уязвимостью страны к стихийным бедствиям, и разрабатывать эффективные меры по снижению их воздействия.

Настоящий Рабочий документ имеет следующую структуру. В первом разделе описаны международные исследования, посвященные вопросам влияния стихийных бедствий на основные макроэкономические и долговые показатели стран. Во втором разделе представлены страновые профили государств — получателей средств ЕФСР; они включают систематизированную информацию по странам в целом (география, климат, демография, экономика), а также свод и анализ данных по стихийным бедствиям, произошедшим на их территории. В третьем разделе даны результаты оценки прямых экономических потерь от стихийных бедствий, которые могут иметь существенное влияние на экономическую устойчивость Армении, Кыргызстана и Таджикистана. В заключительном разделе представлен авторский подход к оценке потенциального влияния стихийных бедствий на долговую устойчивость стран.

1. Обзор литературы

Чтобы исследовать влияние стихийных бедствий на долговую устойчивость стран, требуется детальная проработка имеющихся данных по нескольким направлениям. В частности, необходимо:

- определить основные типы стихийных бедствий, которые могут нанести серьезный ущерб экономике исследуемых стран;
- разработать инструменты для оценки потенциального экономического ущерба, обусловленного стихийными бедствиями;
- разработать инструменты для оценки влияния экономического ущерба, обусловленного стихийными бедствиями, на основные макроэкономические показатели и на долговую устойчивость стран.

На текущий момент имеется ряд докладов, рабочих документов и исследований, которые посвящены этим трем направлениям.

В докладе [Arazyan \(2020\)](#) описаны основные типы стихийных бедствий, которые характерны для Армении. Автор отмечает, что в силу своих географических особенностей страна подвержена таким стихийным бедствиям и катастрофам, как землетрясения, наводнения, град, оползни, сели, засуха, эрозия почвы и опустынивание, которые в течение длительного времени вызывали огромные социальные потрясения и вели к экономическому ущербу. Подробно рассматривается такое значимое событие, как Спитакское землетрясение 1988 года. Кроме того, автор указывает на очевидную недостаточную способность (возможность) страны к управлению рисками, которые обусловлены стихийными бедствиями.

Доклады [WBG, ADB \(2021a\)](#), [\(2021b\)](#) и [\(2021c\)](#) посвящены описанию вероятных сценариев потепления климата и его влияния на интенсивность стихийных бедствий в Армении, Кыргызстане и Таджикистане соответственно. Согласно представленному стрессовому сценарию, потенциальное потепление к 2090 году в этих странах по сравнению с базовым периодом 1986–2005 годов может составить 4,7–5,5°C. В этой связи авторы обращают внимание на проблемы засухи (для всех стран), усиления наводнений и связанных с ними опасных явлений, таких как оползни и сели (для Кыргызстана и Таджикистана), а также на увеличение изменчивости выработки гидроэлектроэнергии в Таджикистане на фоне изменения регулярности водостока из-за засухи.

В докладах [CAREC \(2022a\)](#), [\(2022b\)](#) описаны профили страновых рисков для Кыргызстана и Таджикистана соответственно. Авторы отмечают, что землетрясения, наводнения и сели, вызванные обильными осадками и/или быстрым таянием снега, представляют основную опасность в этих странах. В данных работах также представлены фактические уровни среднегодовых экономических потерь от землетрясений и наводнений и их потенциальные уровни в зависимости от определенного периода повторяемости стихийного бедствия.

В статье [Wouter Botzen et al. \(2019\)](#) приводится подробный обзор исследований, посвященных оценке прямых (например, материальный ущерб) и косвенных (например, влияние на ВВП, торговлю) экономических последствий стихийных бедствий. В частности, авторы выделяют следующие типы моделей, которые используются для имитации

и количественной оценки прогнозируемых последствий стихийных бедствий: модели катастроф, «затраты-выпуск», общего равновесия и комплексной оценки.

Из наиболее актуальных исследований, посвященных моделированию влияния стихийных бедствий на макроэкономические показатели, можно выделить следующие.

В рабочем документе [Nishizawa \(2019\)](#) для оценки влияния стихийных бедствий на бюджетные расходы и доходы используется панельная VAR-модель, учитывающая линейную взаимозависимость между государственными доходами и расходами. Стихийные бедствия рассматриваются как экзогенные шоки с одновременными и запаздывающими макрофискальными последствиями. Модель строится на статистических данных островных стран Тихоокеанского региона. Согласно полученным расчетам для стран данного региона серьезное стихийное бедствие (в частности, циклон) может привести к увеличению государственных расходов на 13,8–20,6% ВВП в среднем за три года. В год стихийного бедствия государственные расходы, скорее всего, увеличатся на 6,4%, а через два года после него — еще на 6,8%. Также отмечается, что стихийное бедствие с разрушающими последствиями приведет к снижению реального роста ВВП страны примерно на 2% в год бедствия.

[Cantelmo et al. \(2019\)](#), используя динамическую стохастическую модель общего равновесия (DSGE-модель), описывают каналы, по которым шоки от стихийных бедствий влияют на макроэкономические результаты и благосостояние в странах, подверженных этим стихийным бедствиям. В исследовании рассчитано, что по сравнению со странами, не подверженными стихийным бедствиям, эти потрясения в среднем приводят к потерям благосостояния, эквивалентным постоянному падению уровня потребления на 1,6%. При этом авторы отмечают, что донорам выгоднее направлять финансирование на превентивные меры по усилению устойчивости к стихийным бедствиям, а не выделять финансовую помощь после их возникновения.

В работе [Bayoumi et al. \(2021\)](#) анализируется, как стихийные бедствия влияют на рост ВВП на душу населения. Так, с помощью квантильной регрессии рассматривается влияние стихийных бедствий на распределение роста. Обнаружено, что в странах, имеющих механизмы реагирования на стихийные бедствия и более низкий уровень государственного долга, ниже вероятность значительного снижения темпов роста в случае реализации этих рисков.

В исследовании [Hallegatte et al. \(2022\)](#) описана макроструктурная модель Турции, которая включает ряд изменений, необходимых для анализа влияния стихийных бедствий на экономическую деятельность с учетом специфики капитального ущерба, вызванного ими. Вот эти изменения: (1) капитал дезагрегируется на инфраструктурный и неинфраструктурный, (2) разделяются и моделируются инвестиционные решения частного и государственного секторов в реконструкцию, (3) представлено влияние шока на производительность не пострадавшего капитала, (4) учитываются реалистичные ограничения на темпы реконструкции.

В рабочем документе [Kabundi et al. \(2022\)](#) проанализировано влияние климатических шоков на потребительские цены в широком круге стран в течение длительного периода времени. Исследование проводилось с использованием методов локального прогнозирования. Установлено, что влияние климатических шоков на инфляцию зависит от типа

и интенсивности шоков, уровня дохода страны и режима денежно-кредитной политики. В частности, наибольшее общее положительное влияние на инфляцию оказывают засухи, что отражает рост цен на продовольствие. Интересно, что наводнения, как правило, оказывают демпфирующее воздействие на инфляцию, что указывает на преобладание в данном случае шоков спроса.

В статье [Maldonado et al. \(2022\)](#) описана предлагаемая методология внедрения учета потенциального влияния стихийных бедствий в рамках системы анализа долговой устойчивости (DSA), разработанной МВФ и Всемирным банком ([IMF, 2018](#); [IMF, 2021](#)). В методологии рассматриваются несколько сценариев: в первом страна испытывает воздействие климатической катастрофы; во втором — решает инвестировать средства в адаптацию к «зеленой» экономике, тем самым повышая устойчивость к климатическим рискам; третий сценарий предполагает комбинацию первых двух.

Представленный в данном рабочем документе подход к оценке потенциального влияния стихийных бедствий на макроэкономические показатели и долговую устойчивость отличается от используемых в перечисленных работах. Он основан на интеграции:

- результатов оценки потенциального прямого экономического ущерба (потери капитала), обусловленного стихийными бедствиями, представленной Global Earthquake Model Foundation и JBA Risk Management,
- результатов оценки влияния потери капитала на изменение ВВП, которая осуществлена с помощью производственной функции Кобба–Дугласа ([Cobb et al., 1928](#); [Hallegatte et al., 2016](#); [Hallegatte et al., 2022](#)),
- адаптированных к шокам стихийных бедствий квартальных прогнозных моделей (QPM) для анализируемых стран ([ЕАБР, 2016](#)), и
- системы анализа долговой устойчивости (DSA) ([IMF, 2018](#); [IMF, 2021](#)). Особенность представленного подхода заключается в использовании QPM-моделей, в то время как в мировой практике для решения данной задачи применяются DSGE-модели ([Hallegatte et al., 2022](#)).

2. Страновые профили

2.1. Армения

2.1.1. Обзор страны

География

Армения — государство, расположенное на Кавказе, не имеющее выхода к морю. При площади около 29 800 км² свыше 90% территории находится на высотах более 1000 метров над уровнем моря. Рельеф местности гористый.

Территория страны разделена на десять областей и город Ереван (Рисунок 2.1).

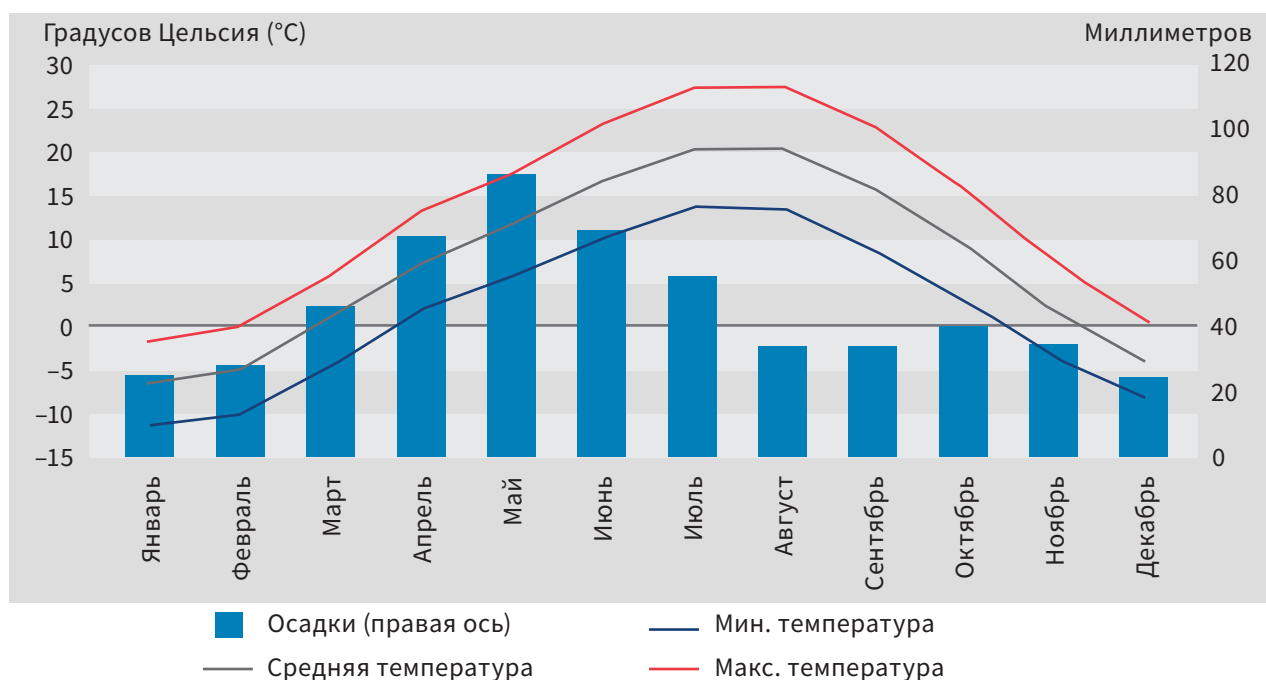
Климат

Республика Армения расположена на широте субтропической зоны, при этом субтропический климат наблюдается только в южной части страны (в районе города Мегри). В остальных районах климат высокогорный и континентальный, с большими колебаниями температуры между летними максимумами, приходящимися на период с июня по август, и зимними минимумами, которые приходятся на период с декабря по февраль (Рисунок 2.2).

Рисунок 2.1. Атлас Армении по регионам и городу Еревану



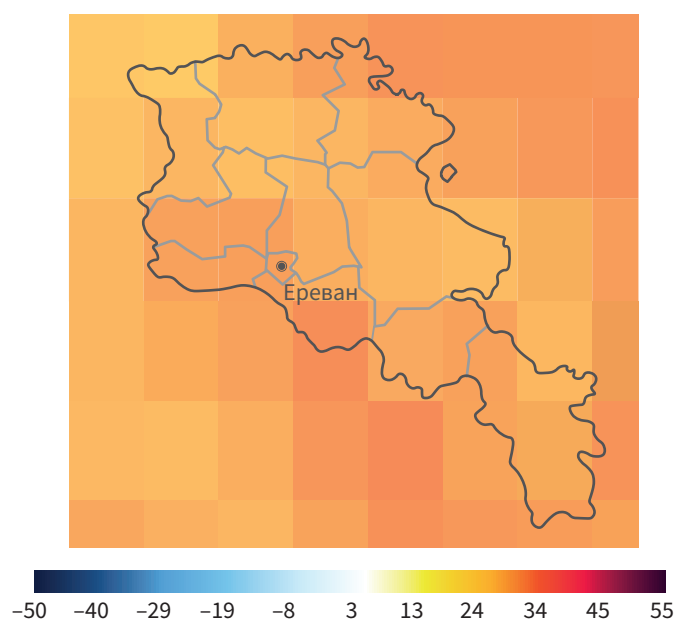
Рисунок 2.2. Среднемесячная температура и количество осадков в Армении за период 1991–2020 гг.



Источник: WBG Climate Change Knowledge Portal.

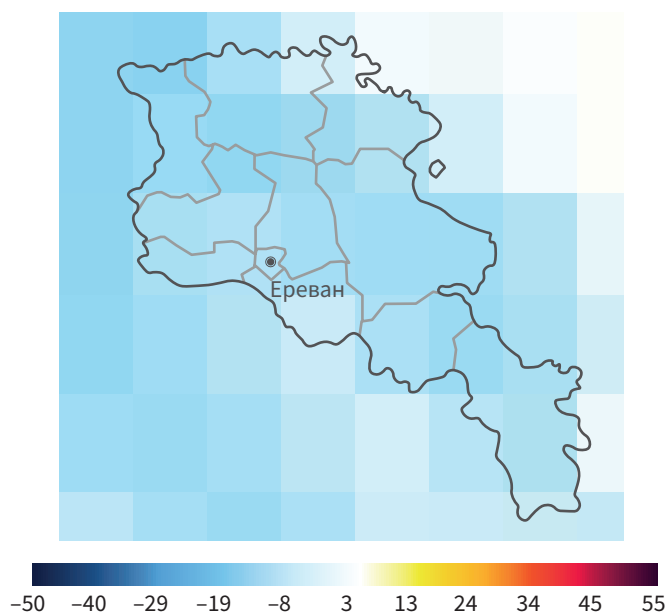
Для Армении высота над уровнем моря является фактором, определяющим пространственное распределение температур и осадков. Минимальные температуры обычно наблюдаются на горных хребтах, в то время как максимальные характерны для равнинных территорий (в таких областях, как Арарат, Армавир и Арагацотн) (Рисунки 2.3 и 2.4).

Рисунок 2.3. Сезонная максимальная температура в Армении (июнь – август) за период 1991–2020 гг.



Источник: WBG Climate Change Knowledge Portal.

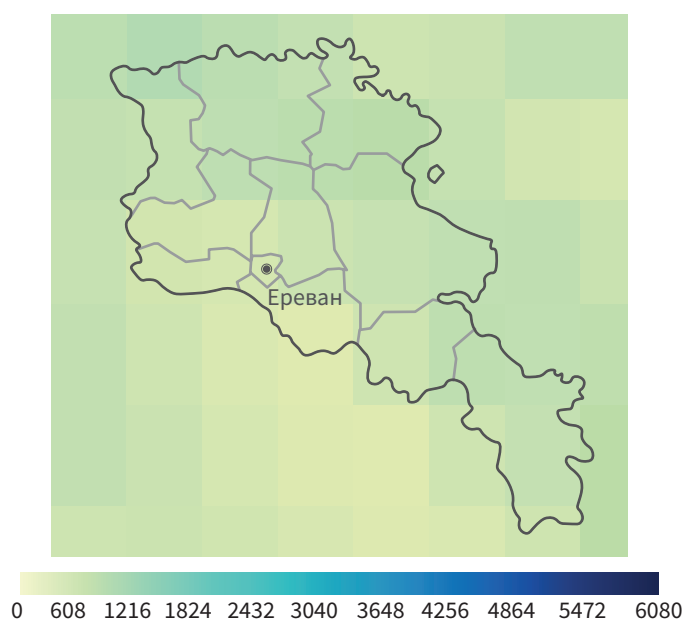
Рисунок 2.4. Сезонная минимальная температура в Армении (декабрь – февраль) за период 1991–2020 гг.



Источник: WBG Climate Change Knowledge Portal.

Аналогичным образом, на самых высоких вершинах может выпадать до 1 000 мм осадков в год, в то время как на равнинных территориях их количество может составлять всего 200 мм (Рисунок 2.5).

Рисунок 2.5. Среднегодовое количество осадков в Армении за период 1991–2020 гг.

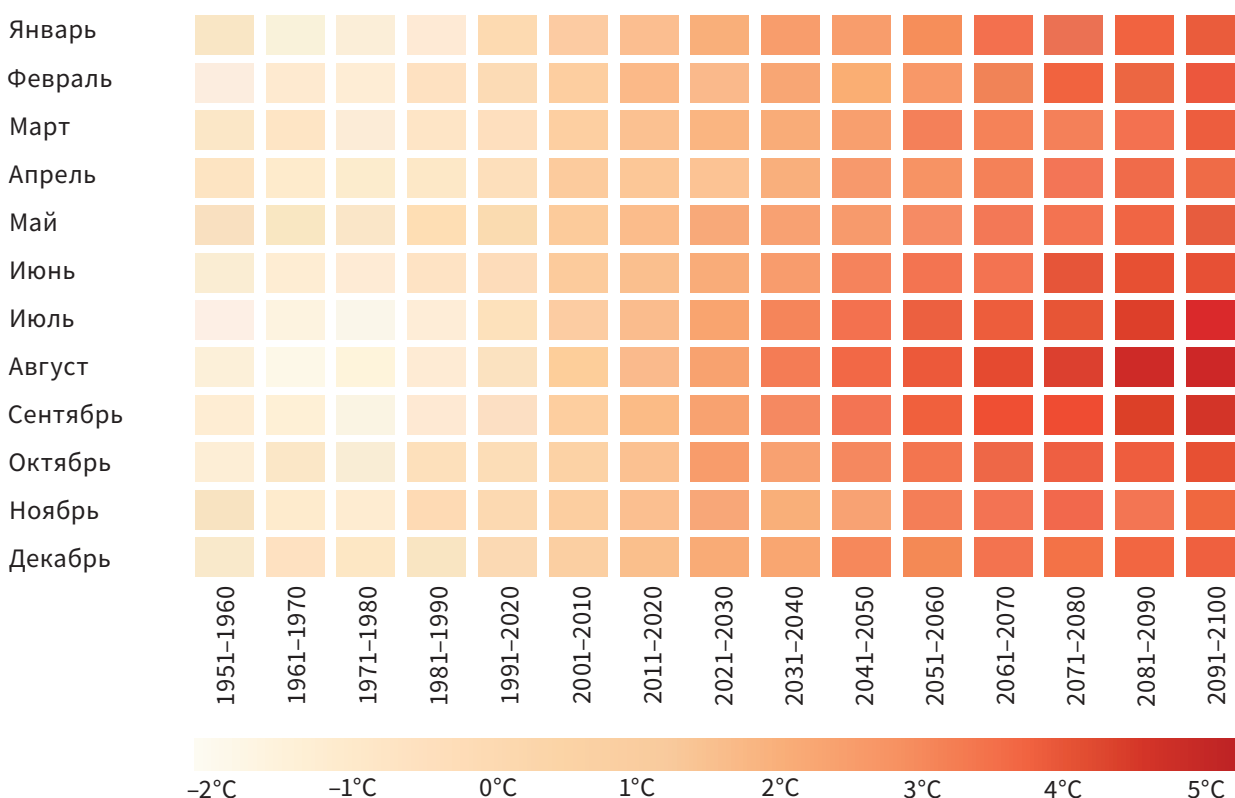


Источник: WBG Climate Change Knowledge Portal.

Согласно данным WBG Climate Change Knowledge Portal⁴, если сравнивать средние показатели за периоды 1901–1910 и 2012–2021 годов, то в Армении температура увеличилась на 1,6°C, в то время как количество осадков сократилось на 4,7%. Наблюдаемый рост температуры привел к быстрому сокращению площади ледников в горных районах республики: их пространственная протяженность уменьшается примерно на 8 м в год (Shahgedanova et al., 2009).

В дальнейшем Республику Армения, согласно умеренному сценарию прогноза, представленного в рамках 6-й фазы Проекта по сопряженному сравнению моделей (CMIP)⁵, ожидает устойчивое потепление во все сезоны (Рисунок 2.6). Среднегодовое количество осадков, вероятно, сохранится на уровне, близком к текущему, однако прогнозируется увеличение интенсивности осадков в феврале — мае, а уменьшение — в летние месяцы (Рисунок 2.7). Наименьшее количество осадков ожидается в восточных и южных районах.

Рисунок 2.6. Прогнозируемая среднетемпературная аномалия в Армении в рамках умеренного сценария (референтный период: 1995–2014 гг.)

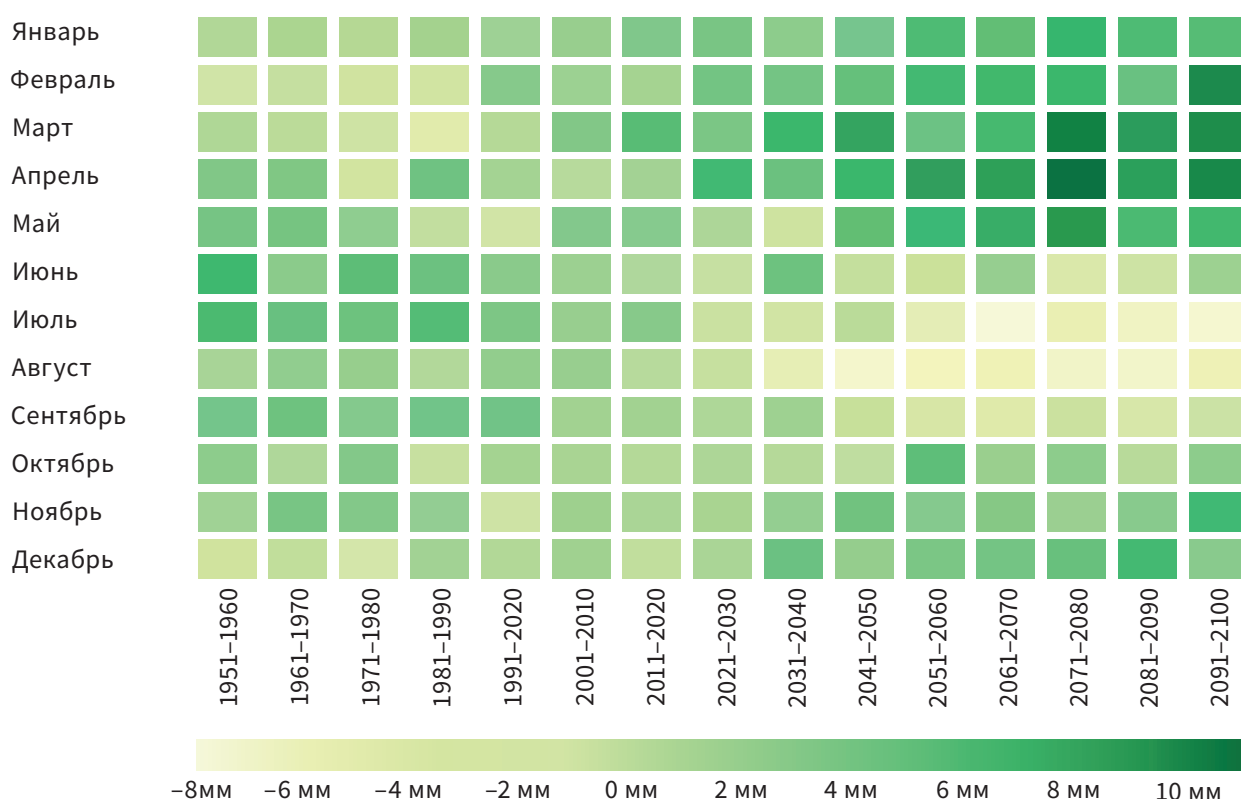


Источник: WBG Climate Change Knowledge Portal.

⁴ Ресурс, разработанный Всемирным банком.

⁵ CMIP — проект, который реализуется Рабочей группой по комбинированному моделированию (Working Group of Coupled Modelling, WGCM) Всемирной программы исследования климата (World Climate Research Programme, WCRP). В данном исследовании под умеренным подразумевается сценарий SSP2-4.5. Он предполагает, что мир идет по пути, на котором социальные, экономические и технологические тенденции не сильно отличаются от исторических.

**Рисунок 2.7. Прогнозируемая аномалия количества осадков в Армении
в рамках умеренного сценария (референтный период: 1995–2014 гг.)**



Источник: WBG Climate Change Knowledge Portal.

Демография

Согласно данным Статкомитета Армении, по состоянию на конец 2022 года численность постоянного населения страны оценивается в 3 млн человек. Почти две трети населения живет в городах.

Согласно данным на 1 января 2022 года, наибольшая часть населения постоянно проживала в г. Ереване (36,9%), в областях Армавир (8,9%), Арарат (8,7%) и Котайк (8,5%). Наименьшая — в области Вайоц Дзор (1,6%).

Экономика

Уровень ВВП Армении в 2022 году составил 19,5 млрд долл. При этом согласно данным за 2020 год ВРП (в % от ВВП) составлял:

- г. Ереван — 60%,
- Арарат — 7%,
- Котайк — 7%,
- Сюник — 6%,
- Армавир — 6%,

- Лори — 3%,
- Ширак — 3%,
- Гегаркуник — 3%,
- Арагацотн — 2%,
- Тавуш — 2%,
- Вайоц-Дзор — 1%.

В структуре валовой добавленной стоимости за 2022 год наибольший вес составляли:

- обрабатывающая и горнодобывающая промышленность — 16,8%,
- оптовая и розничная торговля, ремонт автомобилей и мотоциклов — 12,9%,
- сельское и лесное хозяйство, рыболовство — 11,6%,
- финансовая и страховая деятельность — 8,9%,
- операции с недвижимым имуществом — 8,8%,
- строительство — 7,6%.

В 2022 году в стране было произведено 8,9 млрд кВт·ч электроэнергии. Самая большая доля приходилась на ТЭС — 44%, на Армянскую атомную электростанцию — менее 32% и на гидроэлектростанции — 22%.

Ключевые социально-экономические показатели республики отображены в [таблице 2.1.](#)

Таблица 2.1. Ключевые показатели Армении

Показатель	Период	Значение	Источник
Численность постоянного населения, млн человек	конец 2022	3,0	Статкомитет РА
Плотность населения, чел./1 км ²	конец 2022	100,1 ⁶	Статкомитет РА
Коэффициент фертильности, число детей на одну женщину	2021	1,58	Всемирный банк
Городское население, % от общего населения	2022	63,6	Всемирный банк
ВВП (в тек. ценах), млрд долл.	2022	19,5	Всемирный банк
ВВП на душу населения (по ППС, в тек. ценах), долл.	2022	18 941,5	Всемирный банк
Выработка электроэнергии, млрд кВт·ч	2022	8,9	Статкомитет РА

2.1.2. Стихийные бедствия

В отчете WorldRiskReport-2022 ([Bündnis Entwicklung Hilft, 2022](#)) из 193 рассматриваемых стран Армения заняла 127-ю позицию (чем выше позиция, тем меньше степень риска) и классифицирована как страна с низким уровнем риска ([Рисунок 2.8](#)).

⁶ Расчеты авторов на основе данных Статкомитета РА.

Рисунок 2.8. Индекс риска Армении и его составляющие



Источник: разработка авторов на основе данных WorldRiskReport (2022).

Примечание: методологию расчета индекса риска см. в WorldRiskReport (2022).

В данном случае низкий уровень риска обусловлен низкой степенью воздействия природных катаклизмов: из семи типов стихийных бедствий, рассматриваемых в World Risk Report–2022, только три имеют влияние на страну — это землетрясения, наводнения и засуха.

При этом для Армении характерен повышенный риск, обусловленный высокой степенью уязвимости. Причины этому:

- средняя степень восприимчивости страны: недостаточная степень социально-экономического развития, высокий уровень социальной диспропорции; высокая уязвимость населения, обусловленная болезнями и эпидемиями,
- слабые возможности преодоления последствий от стихийных бедствий: высокий уровень социального потрясения, низкая государственная эффективность, проблемы в здравоохранении,
- средние возможности адаптации: низкий уровень исследовательской деятельности и инвестиционных возможностей (Рисунок 2.8).

Таблица 2.2. Стихийные бедствия, наблюдаемые на территории Армении за период с 1992 по 2023 год

Год	Тип стихийного бедствия	Кол-во жертв, чел.	Кол-во пострадавших, чел.	Общий ущерб, млн долл.	Общий ущерб (в ценах 2022 года), млн. долл.
1997	Землетрясение	н/д	15 000	33	61
1997	Наводнение	4	7000	8	15
1998	Наводнение	н/д	144	0	0
1998	Землетрясение	н/д	н/д	н/д	н/д
2000	Засуха	н/д	297 000	100	170
2004	Наводнение	1	н/д	н/д	н/д
2013	Буря	н/д	64 000	60	75
2013	Экстремально низкая температура	н/д	12 000	н/д	н/д
2016	Оползень	н/д	750	н/д	н/д
2018	Буря	н/д	9900	2	2
2019	Буря	н/д	11 700	н/д	н/д
2020	Буря	н/д	2836	н/д	н/д
2023	Буря	н/д	18 000	н/д	н/д

Источник: EM-DAT с подтверждением из других источников, включая ADRC, ReliefWeb, NOAA National Centers for Environmental Information.

Примечания: 1. Общий ущерб — экономические потери, прямо или косвенно связанные со стихийным бедствием.

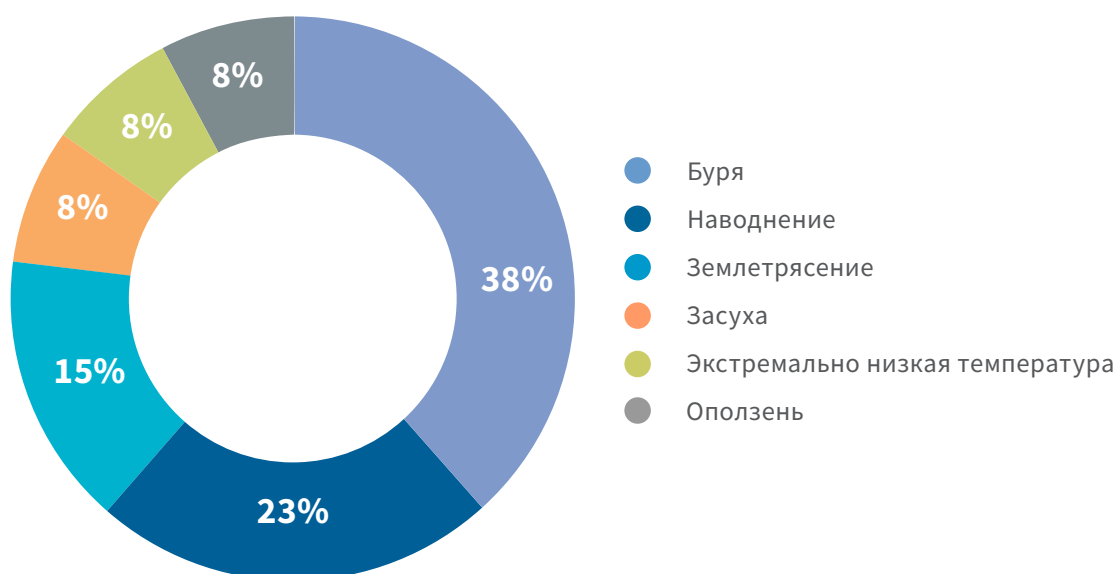
2. Используемая в данной таблице система классификации стихийных бедствий описана в [EM-DAT Documentation \(2023\)](#).

В [таблице 2.2](#) представлены данные по стихийным бедствиям, произошедшим на территории страны за период с 1992 по 2022 год.

Стоит отметить, что международные базы данных, содержащие информацию о стихийных бедствиях до 1992 года, не учитывают Армению в связи с ее принадлежностью к территории Советского Союза. Из-за сложности поиска подробных статистических данных в анализе были рассмотрены события начиная с 1992 года⁷.

С учетом данных, представленных в [таблице 2.2](#), видно, что за период с 1992 по 2023 год наиболее распространенными стихийными бедствиями были бури (38%) и наводнения (23%) ([Рисунок 2.9](#)).

Рисунок 2.9. Частота значимых стихийных бедствий, наблюдаемых в Армении за период 1992–2023 гг.



Источник: расчеты авторов на основе данных EM-DAT.

При этом анализ данных об экономическом влиянии стихийных бедствий за период с 1992 по 2023 год показал, что максимальный ущерб был вызван засухой (170 млн долл. в ценах 2022 года). Также стоит отдельно отметить одно событие — Спитакское землетрясение 1988 года, когда общий ущерб составил 34,6 млрд долл. (в ценах 2022 года), а количество жертв и пострадавших — около 25 тыс. и 1,6 млн человек соответственно.

С учетом проведенного анализа частоты стихийных бедствий и причиненного ими ущерба можно сделать вывод, что **землетрясения и засуха** являются основными типами природных катаклизмов, которые могут оказать существенное влияние на экономику и, как следствие, на долговую устойчивость Армении.

⁷ Аналогично для Кыргызстана и Таджикистана в дальнейшем.

2.2. Кыргызстан

2.2.1. Обзор страны

География

Кыргызская Республика — государство в Центральной Азии, расположенное в западной и центральной части горной системы Тянь-Шань и на Памиро-Алае, не имеющее выхода к морю. Площадь государства составляет около 200 000 км², свыше 75% территории занимают горы.

Территория Кыргызстана разделена на семь областей и два города республиканского значения ([Рисунок 2.10](#)).

Рисунок 2.10. Атлас Кыргызстана по областям и городам республиканского значения

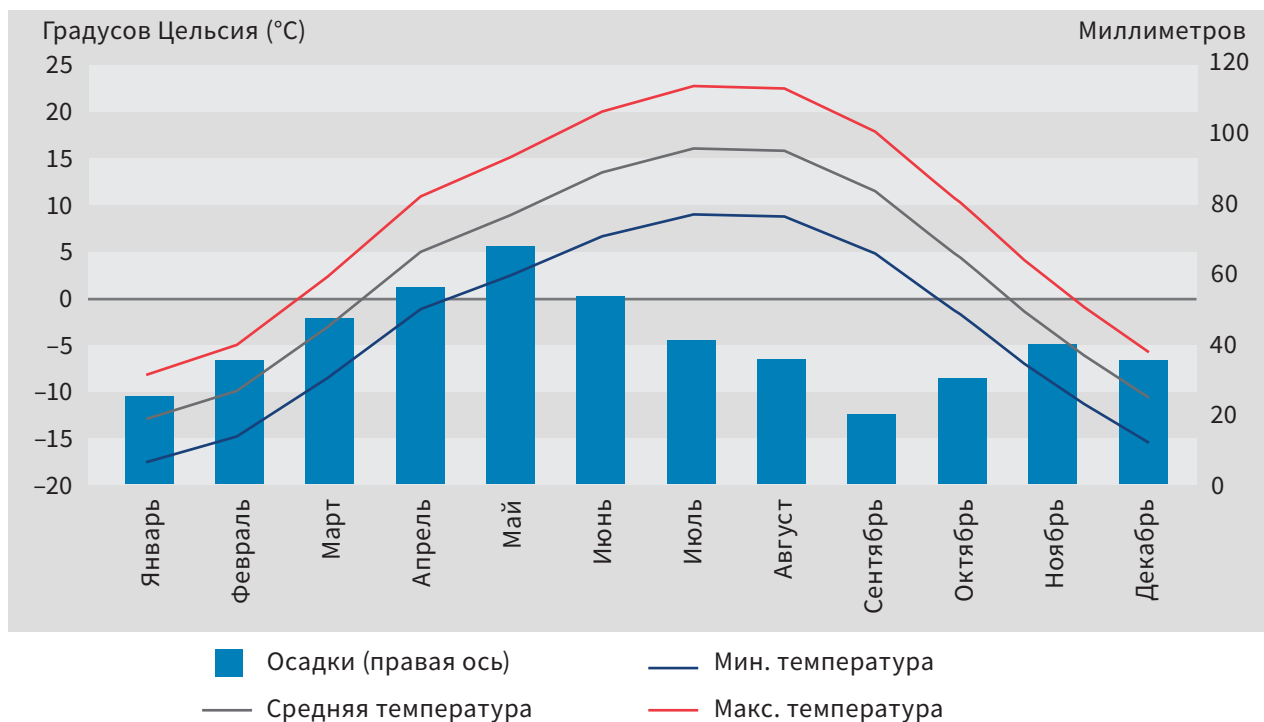


Климат

Климат Кыргызстана можно охарактеризовать как резко континентальный. Большая часть территории страны засушливая, с переменной облачностью и осадками, обусловленными горным рельефом.

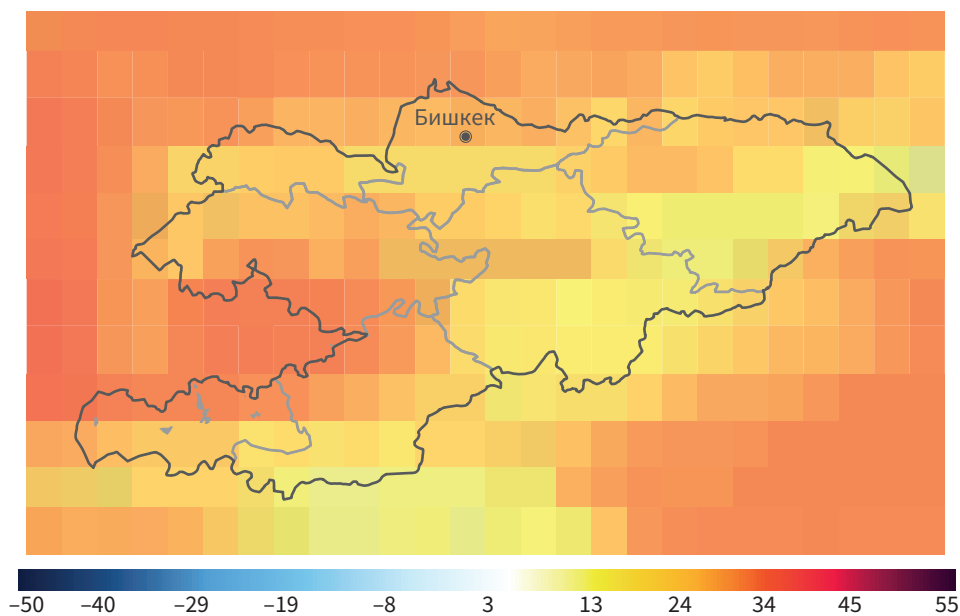
Климат страны определяется ее расположением в Северном полушарии, в центре Евразийского континента, удаленностью от мирового океана и близостью пустынь. Климат Кыргызской Республики характеризуется относительно высокой внутригодовой ([Рисунок 2.11](#)) и пространственной изменчивостью: максимальная температура наблюдается на северных и западных низменностях ([Рисунок 2.12](#)), в то время как минимальная температура — в высокогорных районах ([Рисунок 2.13](#)).

Рисунок 2.11. Среднемесячная температура и количество осадков в Кыргызстане за период 1991–2020 гг.



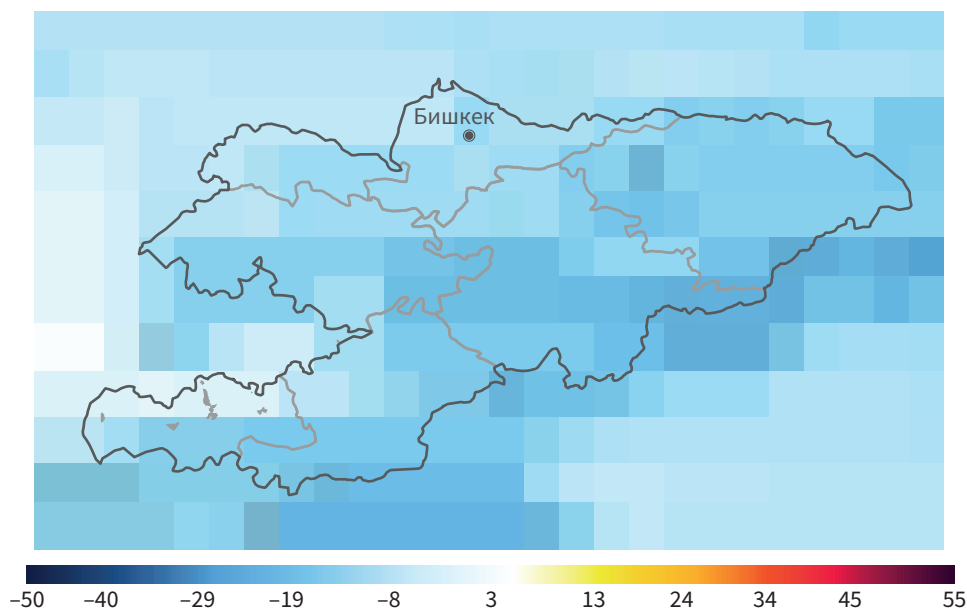
Источник: WBG Climate Change Knowledge Portal.

Рисунок 2.12. Сезонная максимальная температура в Кыргызстане (июнь — август) за период 1991–2020 гг.



Источник: WBG Climate Change Knowledge Portal.

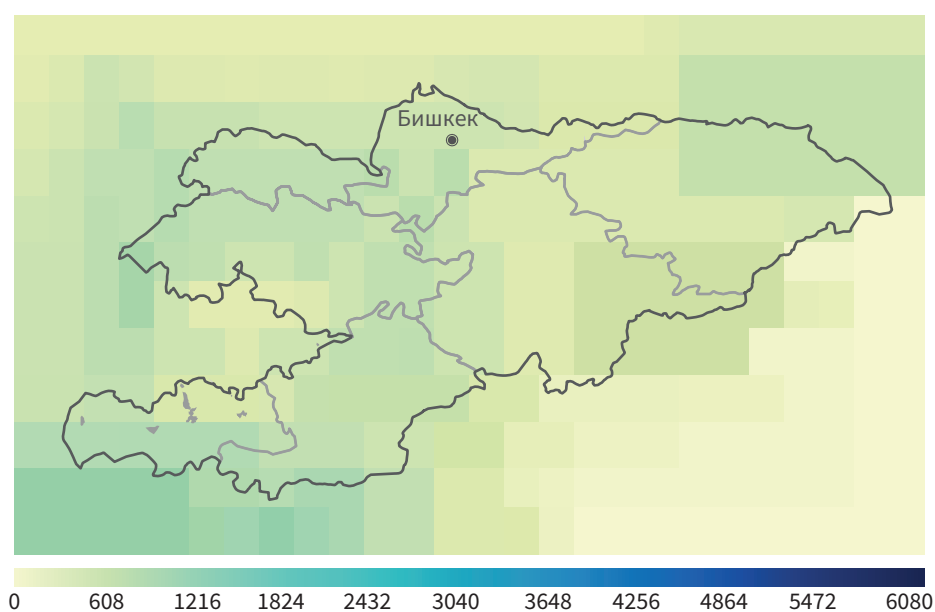
Рисунок 2.13. Сезонная минимальная температура в Кыргызстане (декабрь — февраль) за период 1991–2020 гг.



Источник: WBG Climate Change Knowledge Portal.

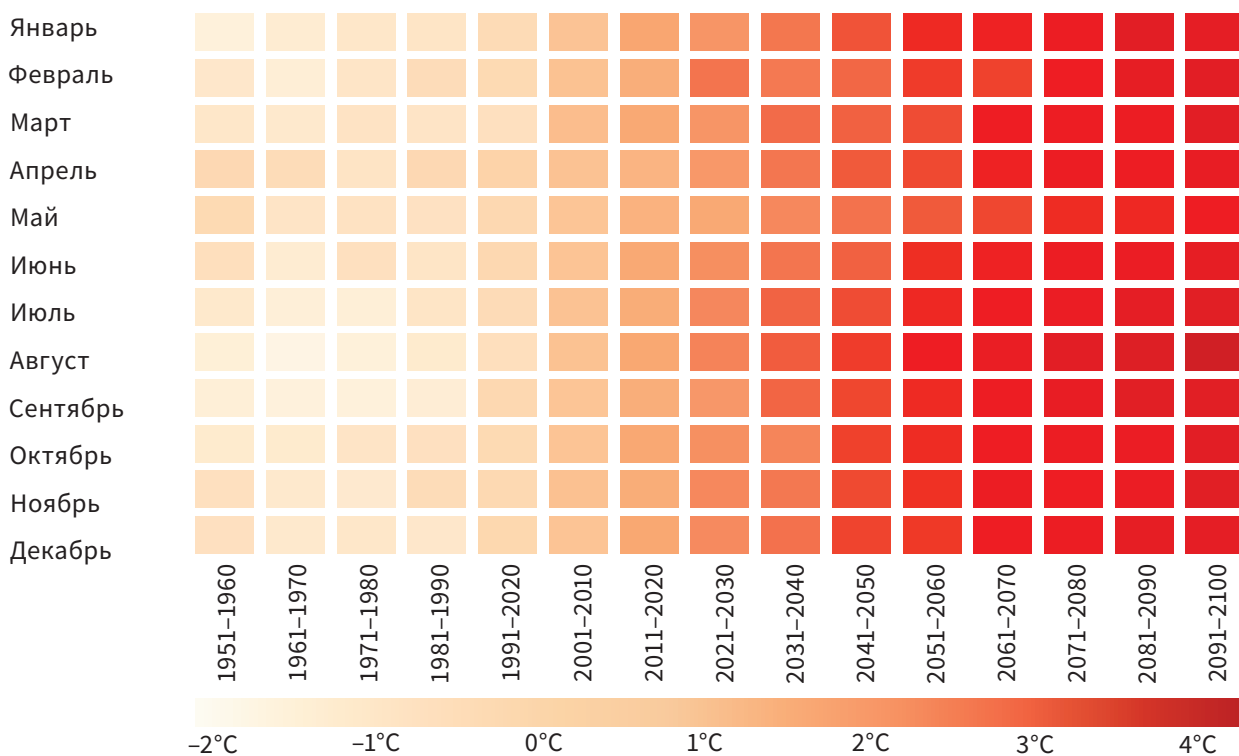
Согласно данным WBG Climate Change Knowledge Portal, в 2021 году в среднем по стране выпало 342,1 мм осадков, при этом их количество сильно варьируется в зависимости от региона, а максимальный объем обычно выпадает в районе Джалал-Абада (Рисунок 2.14). Примерно 24% территории страны располагается на высоте более 3500 м над уровнем моря, и эти районы находятся под постоянным снежным покровом (Kyrgyz Republic, 2016).

Рисунок 2.14. Среднегодовое количество осадков в Кыргызстане за период 1991–2020 гг.



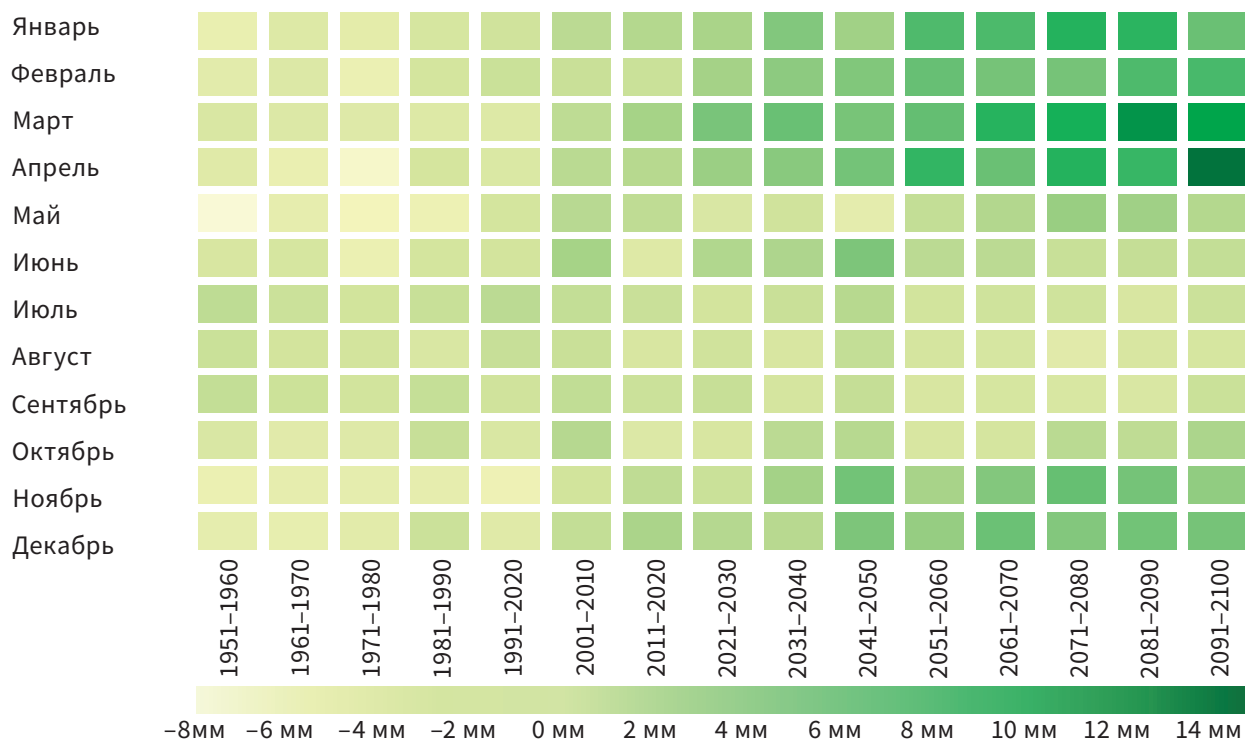
Источник: WBG Climate Change Knowledge Portal.

Рисунок 2.15. Прогнозируемая среднетемпературная аномалия в Кыргызстане в рамках умеренного сценария (референтный период: 1995–2014 гг.)



Источник: WBG Climate Change Knowledge Portal.

Рисунок 2.16. Прогнозируемая аномалия количества осадков в Кыргызстане в рамках умеренного сценария (референтный период: 1995–2014 гг.)



Источник: WBG Climate Change Knowledge Portal.

Согласно данным WBG Climate Change Knowledge Portal, если сравнивать средние показатели за периоды 1901–1910 и 2012–2021 годов, то температура в Кыргызстане увеличилась на 1,9°C, в то время как количество осадков сократилось на 5,2%. Тенденции потепления отмечены во всех регионах страны и на всех высотах над уровнем моря ([Kyrgyz Republic, 2016](#)). Наиболее ярко потепление проявилось в период с ноября по март.

В дальнейшем в стране, согласно умеренному сценарию⁸, прогнозируется устойчивое потепление во все сезоны ([Рисунок 2.15](#)). Однако прогнозы количества осадков менее определены. Ожидается увеличение интенсивности осадков в январе — апреле и ноябре — декабре ([Рисунок 2.16](#)).

Демография

Согласно данным Нацстаткома КР, по состоянию на 1 января 2023 года численность населения страны оценивается в 7 млн человек. Наибольшая часть населения проживает в Ошской (20,8%), Джалал-Абадской (18,6%) и Чуйской (15,2%) областях, а также в г. Бишкеке (16,3%, включая села и пригороды). На городских жителей приходится всего лишь около одной трети населения.

Экономика

Уровень ВВП Кыргызстана в 2022 году составил 10,9 млрд долл. При этом согласно данным за 2021 год ВРП (в % от ВВП) составлял:

- г. Бишкек — 40%,
- Чуйская область — 15%,
- Джалал-Абадская область — 11%,
- Иссык-Кульская область — 11%,
- Ошская область — 8%,
- г. Ош — 5%,
- Таласская область — 4%,
- Баткенская область — 3%,
- Нарынская область — 2%.

В структуре ВВП (2022) наибольший вес составляли:

- оптовая и розничная торговля, ремонт автомобилей и мотоциклов — 17,5%,
- обрабатывающая промышленность — 12,4%,
- сельское и лесное хозяйство, рыболовство — 12,1%,
- строительство — 7,4%,
- образование — 6,9%,
- государственное управление и оборона, обязательное социальное обеспечение — 6,4%.

⁸ Согласно результатам 6-й фазы CMIP.

В 2021 году в Кыргызстане было произведено 15,1 млрд кВт·ч электроэнергии: самая большая доля производимой в стране электроэнергии приходилась на гидроэлектростанции — 86%, на ТЭС — оставшиеся 14%.

Ключевые показатели страны отображены в [Таблице 2.3](#).

Таблица 2.3. Ключевые социально-экономические показатели Кыргызстана

Показатель	Период	Значение	Источник
Численность населения, млн человек	конец 2022 г.	7,0	Нацстатком КР
Плотность населения, чел./1 км ²	конец 2022 г.	35,2 ⁹	Нацстатком КР
Коэффициент фертильности, число детей на одну женщину	2021	2,89	Всемирный банк
Городское население, % от общего населения	2022	37,5	Всемирный банк
ВВП (в тек. ценах), млрд долл.	2022	10,9	Всемирный банк
ВВП на душу населения (по ППС, в тек. ценах), долл.	2022	6 132,5	Всемирный банк
Выработка электроэнергии, млрд кВт·ч	2021	15,1	Нацстатком КР

2.2.2. Стихийные бедствия

Согласно отчету WorldRiskReport-2022 ([Bündnis Entwicklung Hilft, 2022](#)), Кыргызстан занял 142-ю позицию в рейтинге и классифицирован как страна с низким уровнем риска ([Рисунок 2.17](#)).

В данном случае низкий уровень риска обусловлен низкой степенью воздействия природных катаклизмов: среди семи типов стихийных бедствий, рассматриваемых в WorldRiskReport-2022, только три оказывают существенное влияние на экономику страны — это землетрясения, наводнения и засуха.

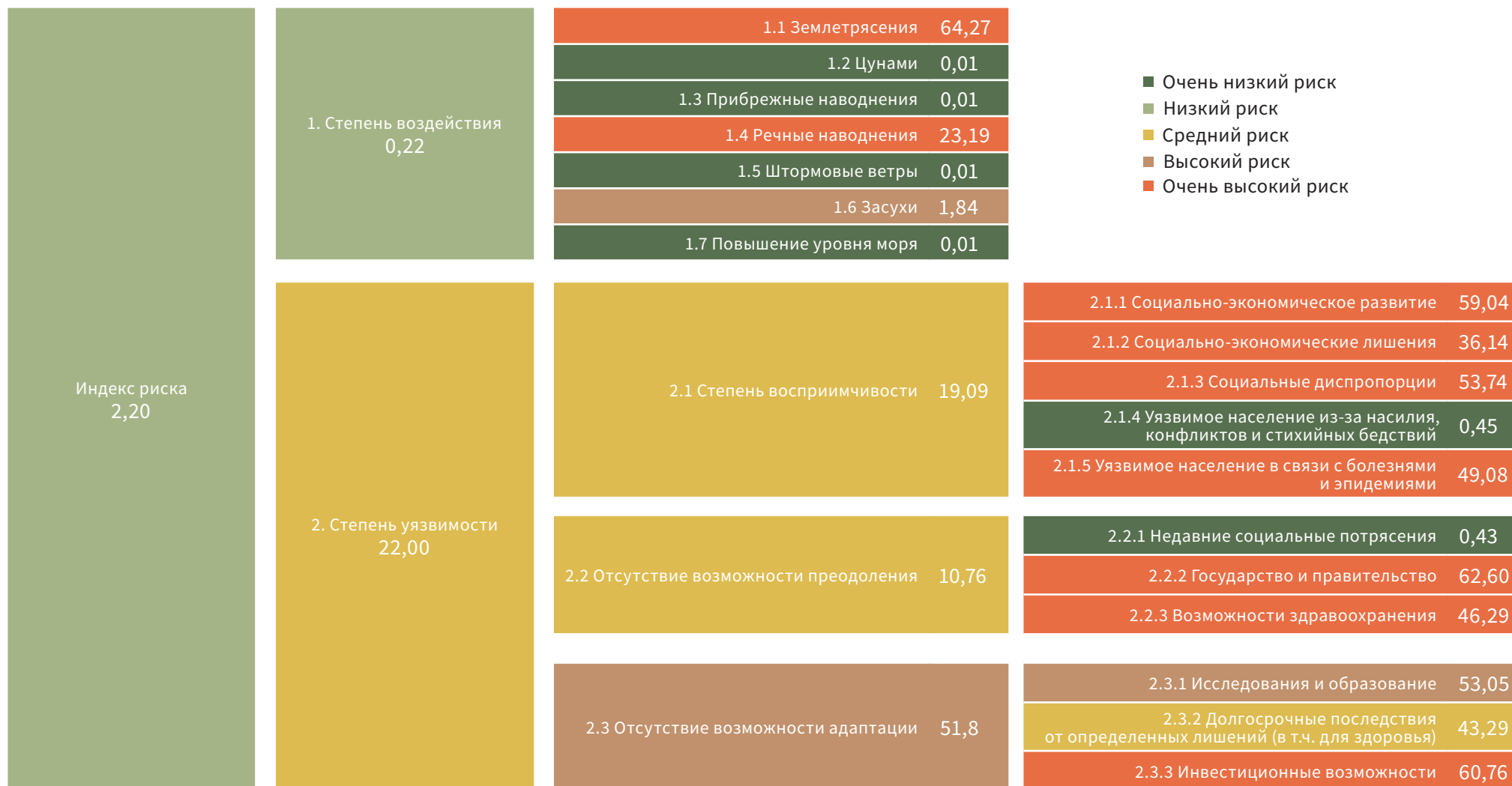
Для Кыргызской Республики характерен риск, обусловленный средней степенью уязвимости. Причины этого:

- средняя степень восприимчивости страны: слабая степень социально-экономического развития, высокий уровень социально-экономических лишений и социальной диспропорции; высокая уязвимость населения, обусловленная болезнями и эпидемиями;
- недостаточные возможности для преодоления последствий от стихийных бедствий: низкая государственная эффективность, низкий уровень развития здравоохранения;
- слабые возможности адаптации: низкий уровень исследовательской деятельности и инвестиционных возможностей ([Рисунок 2.17](#)).

В [Таблице 2.4](#) представлены данные по стихийным бедствиям, произошедшим на территории Кыргызстана за период с 1992 по 2022 год.

⁹ Расчеты авторов на основе данных Нацстаткома КР.

Рисунок 2.17. Индекс риска Кыргызстана и его составляющие



Источник: разработка авторов на основе данных WorldRiskReport (2022).

Примечание: методологию расчета индекса риска см. в WorldRiskReport (2022).

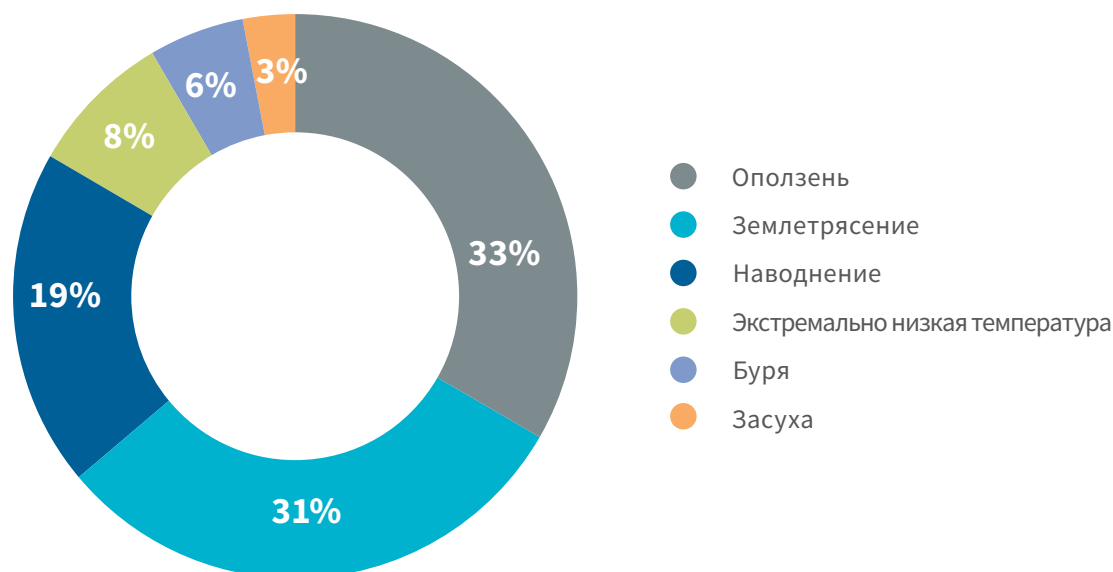
Таблица 2.4. Стихийные бедствия, наблюдаемые на территории Кыргызстана за период с 1992 по 2023 год

Год	Тип стихийного бедствия	Кол-во жертв, чел.	Кол-во пострадавших, чел.	Общий ущерб, млн долл.	Общий ущерб (в ценах 2022 года), млн долл.
1992	Землетрясение	54	86 806	130	271
1992	Землетрясение	4	50 000	31	65
1994	Оползень	111	58 500	36	71
1994	Оползень	51	н/д	н/д	н/д
1997	Землетрясение	н/д	1230	2	4
1998	Наводнение	1	7728	2	4
2000	Экстремально низкая температура	11	н/д	н/д	н/д
2002	Землетрясение	н/д	н/д	н/д	н/д
2002	Оползень	н/д	1002	2	2
2003	Оползень	38	211	н/д	н/д
2004	Оползень	11	2	н/д	н/д
2004	Оползень	4	н/д	н/д	н/д
2004	Оползень	5	н/д	н/д	н/д
2004	Оползень	33	96	н/д	н/д
2005	Наводнение	3	2050	3	4
2006	Буря	4	9075	н/д	н/д
2006	Землетрясение	н/д	12 050	н/д	н/д
2007	Землетрясение	н/д	н/д	н/д	н/д
2007	Наводнение	н/д	845	0	0
2008	Землетрясение	н/д	3000	н/д	н/д
2008	Землетрясение	74	1197	н/д	н/д
2009	Оползень	16	н/д	н/д	н/д
2009	Засуха	н/д	2 000 000	н/д	н/д
2010	Оползень	н/д	8350	н/д	н/д
2011	Землетрясение	н/д	н/д	н/д	н/д
2012	Наводнение	н/д	н/д	н/д	н/д
2012	Наводнение	н/д	11 000	н/д	н/д
2012	Экстремально низкая температура	16	50	н/д	н/д
2014	Буря	н/д	н/д	н/д	н/д
2015	Землетрясение	н/д	16 780	12	15
2017	Землетрясение	н/д	5000	н/д	н/д
2017	Оползень	24	55	н/д	н/д
2021	Оползень	15	н/д	н/д	н/д
2021	Наводнение	н/д	н/д	н/д	н/д
2022	Экстремально низкая температура	н/д	13 850	н/д	н/д
2023	Наводнение	н/д	н/д	н/д	н/д

Источник: EM-DAT с подтверждением из других источников, включая ADRC, ReliefWeb, NOAA National Centers for Environmental Information.

С учетом данных, представленных в Таблице 2.4, видно, что за период с 1992 по 2023 год наиболее распространенными стихийными бедствиями были оползни (33%), землетрясения (31%) и наводнения (19%) (Рисунок 2.18). При этом стоит отметить, что оползни преимущественно являются следствием землетрясений и наводнений (согласно данным EM-DAT (Приложение 1) и исследованию CAREC (2022)).

Рисунок 2.18. Частота значимых стихийных бедствий, наблюдаемых в Кыргызстане за период 1992–2023 гг.



Источник: расчеты авторов на основе данных EM-DAT.

При этом анализ данных об экономическом влиянии стихийных бедствий за период с 1992 по 2023 год показал, что максимальный ущерб был вызван землетрясением в 1992 году (271 млн долл. в ценах 2022 года) и оползнем в 1994 году (71 млн долл. в ценах 2022 года).

С учетом вышесказанного можно сделать вывод, что **землетрясения и наводнения** являются основными типам стихийных бедствий, которые могут оказать существенное влияние на экономику и, как следствие, на долговую устойчивость Кыргызстана.

2.3. Таджикистан

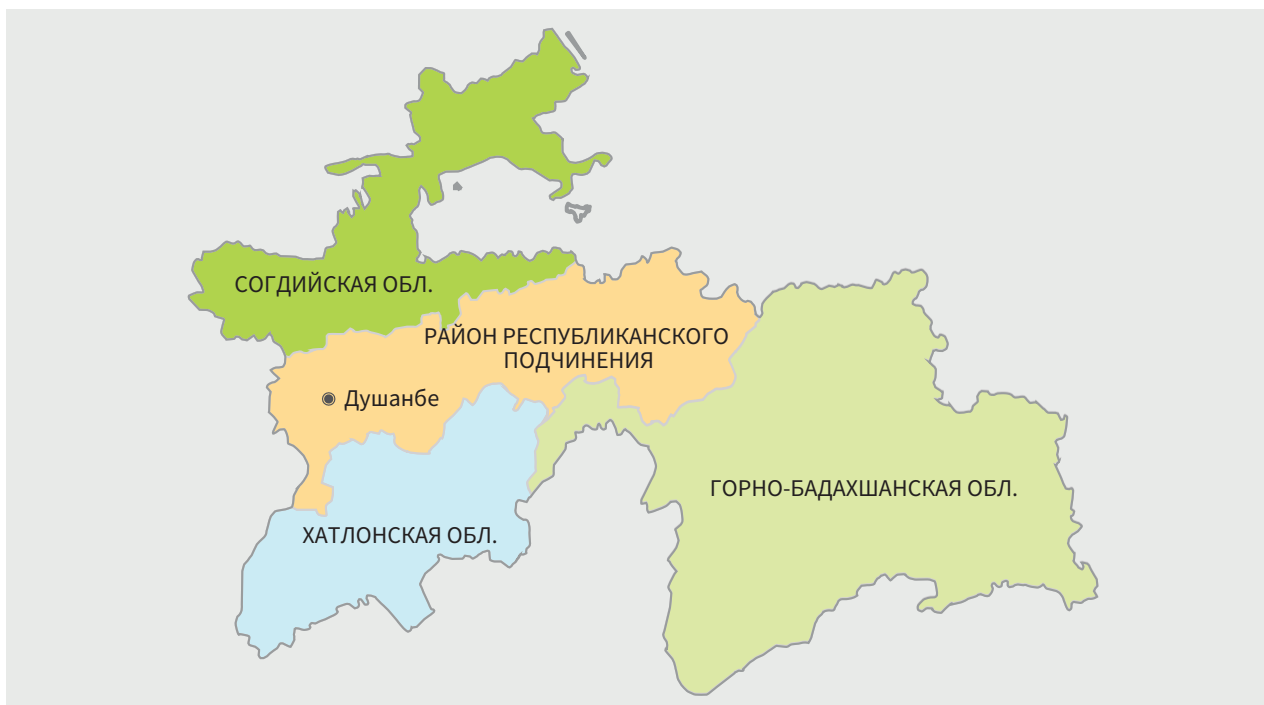
2.3.1. Обзор страны

География

Таджикистан — государство в Центральной Азии, расположенное в предгорьях Памира и не имеющее выхода к морю. Площадь государства составляет 141 400 км², 93% территории занимают горы.

Территория Республики Таджикистан разделена на три области, а также включает один город и районы республиканского значения (Рисунок 2.19).

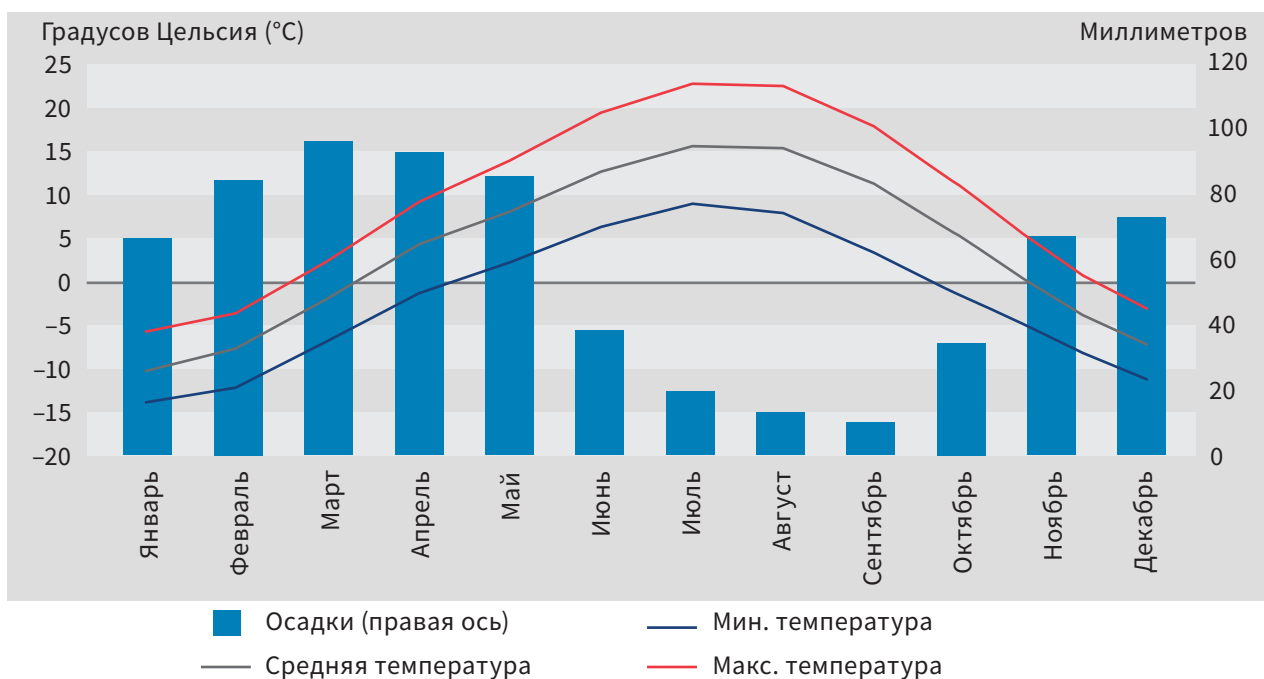
Рисунок 2.19. Атлас Таджикистана по районам и городу Душанбе



Климат

Климат Таджикистана можно охарактеризовать как континентальный, со значительными суточными и сезонными колебаниями температуры воздуха и малым количеством осадков (Рисунок 2.20).

Рисунок 2.20. Среднемесячная температура и количество осадков в Таджикистане за период 1991–2020 гг.

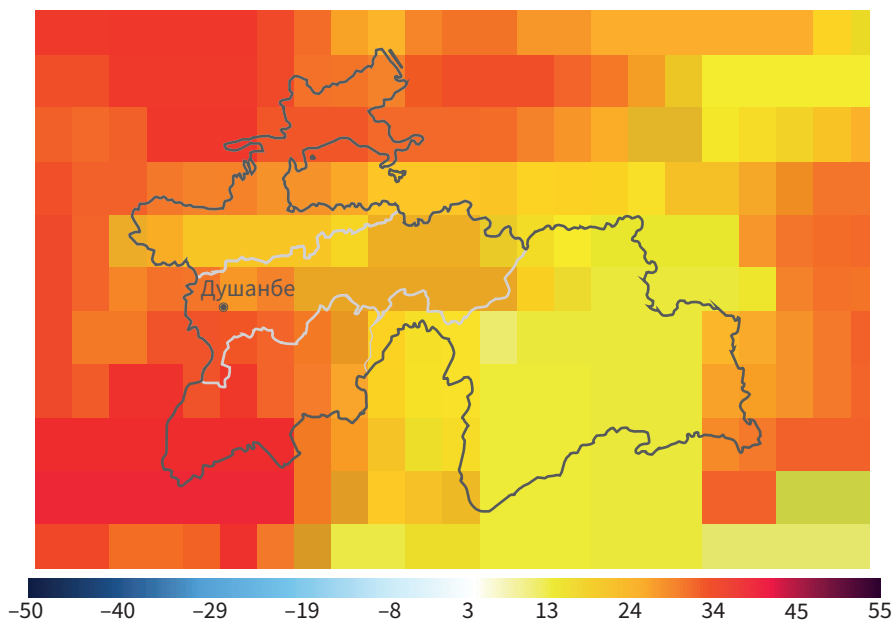


Источник: WBG Climate Change Knowledge Portal.

Максимальные температуры наблюдаются на юге Хатлонской и севере Согдийской области (Рисунок 2.21), минимальные — в районе горной системы Памир (Рисунок 2.22).

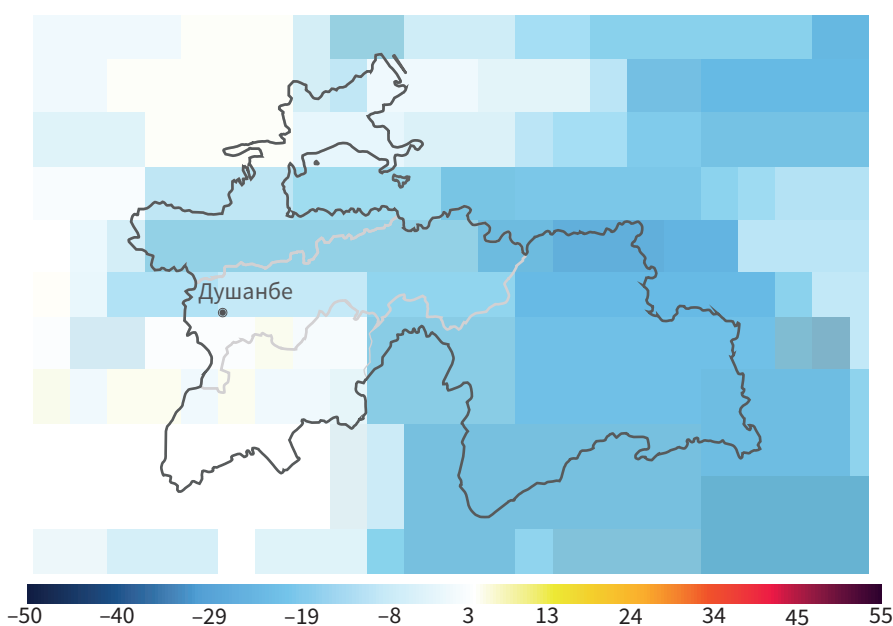
Годовое количество осадков в равнинных жарких пустынях Северного Таджикистана и холодных горных пустынях Восточного Памира составляет в среднем от 70 до 160 мм в год, в то время как в Центральном Таджикистане оно может превышать 1 800 мм в год (Рисунок 2.23). В июле, августе и сентябре осадков в стране выпадает мало, что приводит к частым засухам.

Рисунок 2.21. Сезонная максимальная температура в Таджикистане (июнь — август) за период 1991–2020 гг.



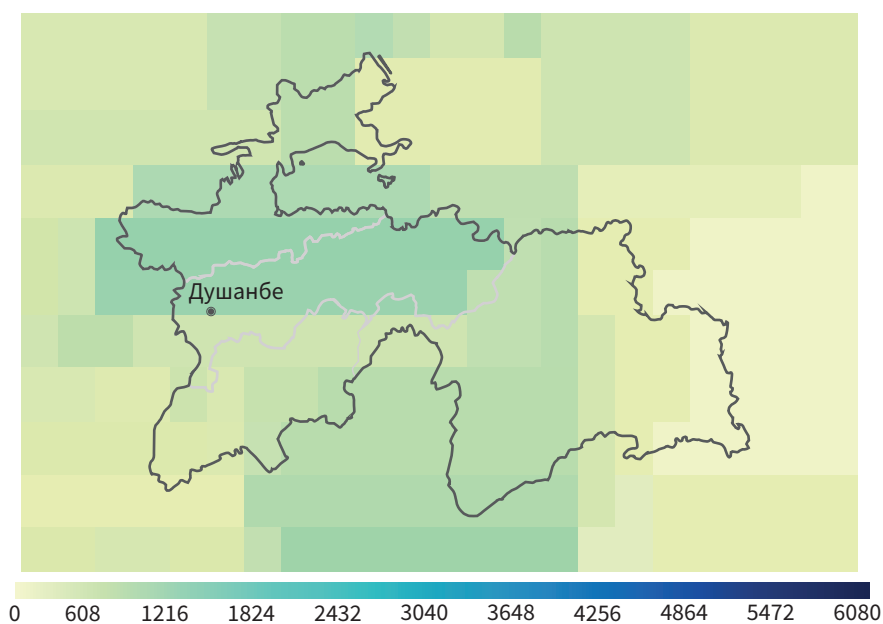
Источник: WBG Climate Change Knowledge Portal.

Рисунок 2.22. Сезонная минимальная температура в Таджикистане (декабрь — февраль) за период 1991–2020 гг.



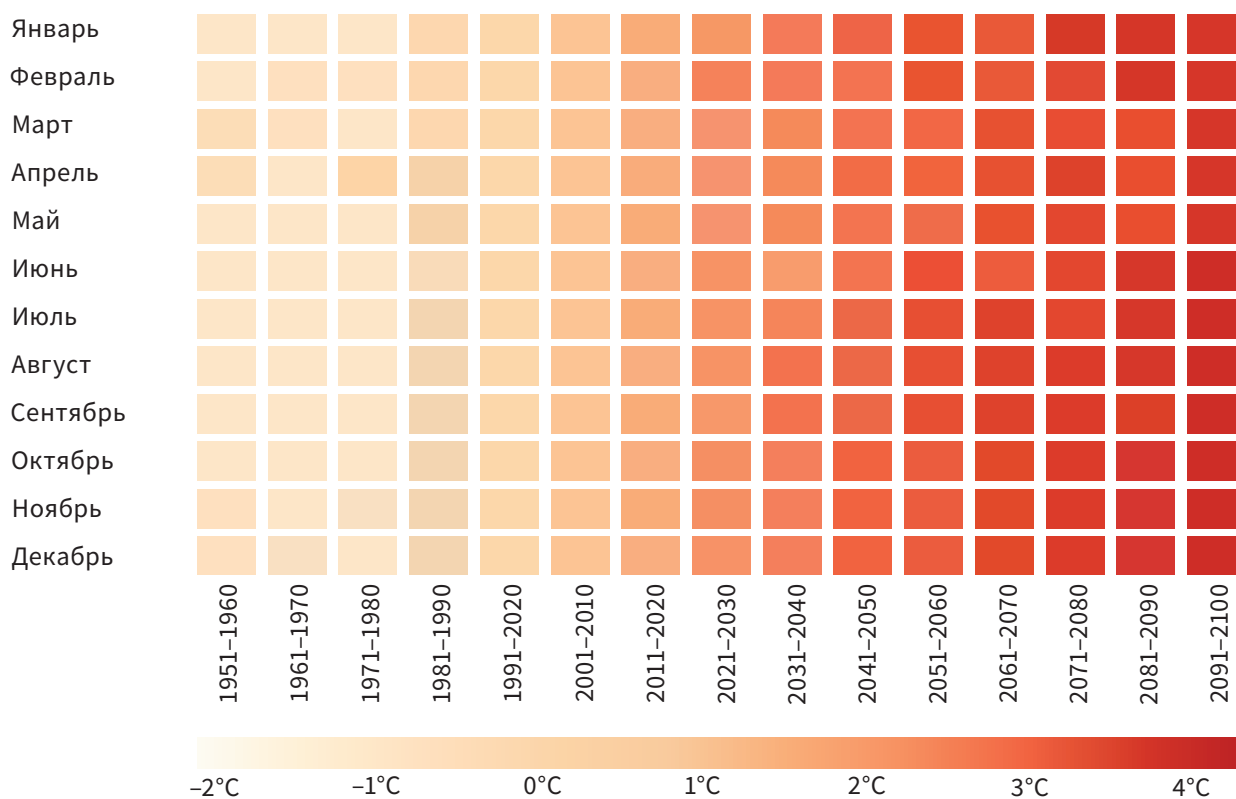
Источник: WBG Climate Change Knowledge Portal.

Рисунок 2.23. Среднегодовое количество осадков в Таджикистане за период 1991–2020 гг.



Источник: WBG Climate Change Knowledge Portal.

Рисунок 2.24. Прогнозируемая среднетемпературная аномалия в Таджикистане в рамках умеренного сценария (референтный период: 1995–2014 гг.)

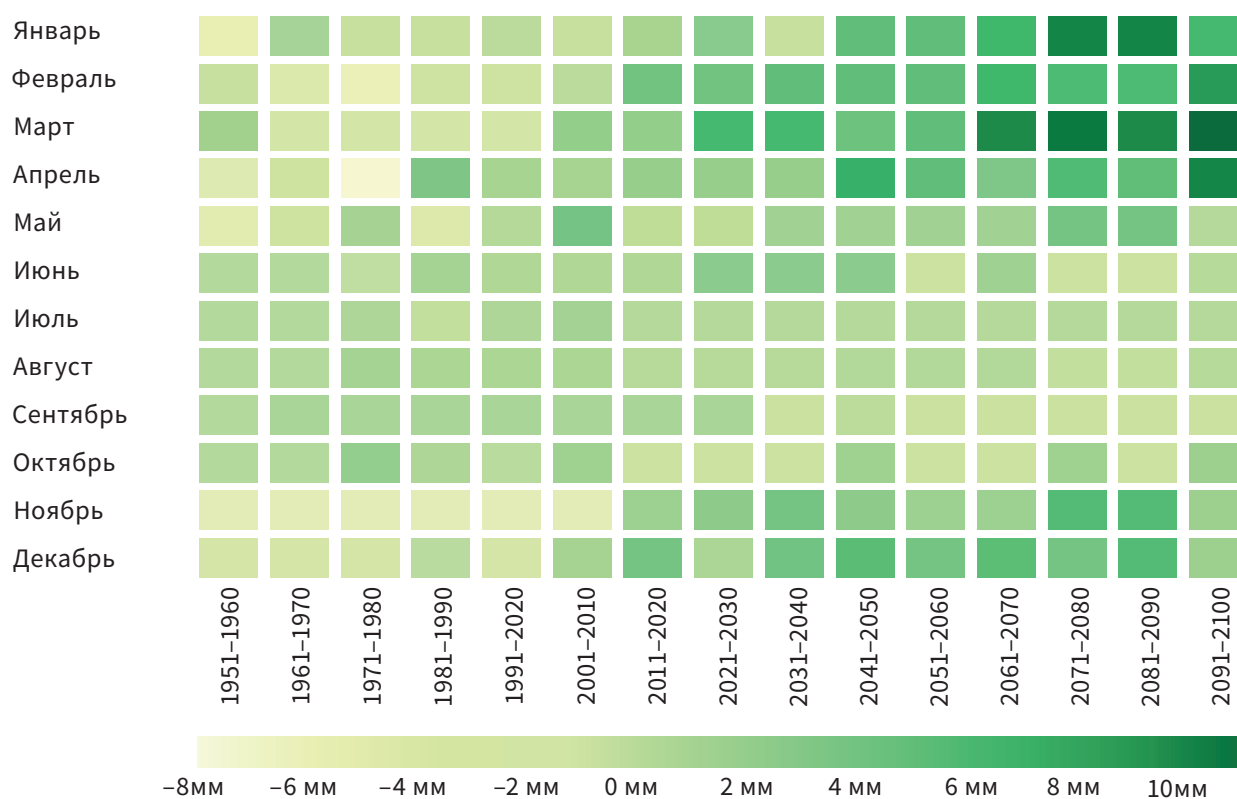


Источник: WBG Climate Change Knowledge Portal.

Согласно данным WBG Climate Change Knowledge Portal, если сравнивать средние показатели за периоды 1901–1910 и 2012–2021 годов, то температура увеличилась на 1,4°C, количество осадков выросло на 3,3%.

В дальнейшем в Таджикистане, согласно умеренному сценарию¹⁰, прогнозируется устойчивое потепление во все сезоны (Рисунок 2.24). Прогнозы количества осадков также демонстрируют незначительное увеличение их уровня за счет роста интенсивности в январе — апреле (Рисунок 2.25).

Рисунок 2.25. Прогнозируемая аномалия количества осадков в Таджикистане в рамках умеренного сценария (референтный период: 1995–2014 гг.)



Источник: WBG Climate Change Knowledge Portal.

Демография

Согласно данным Статагентства РТ, по состоянию на 1 января 2023 года численность постоянного населения страны составила 10 млн человек. При этом в начале 2022 года в Хатлонской области проживало 36% от всего населения страны, в Согдийской области — 29%, в районах республиканского подчинения — 21%, в г. Душанбе — 12%, в Горно-Бадахшанской автономной области — 2%. На городских жителей приходится менее одной трети населения.

¹⁰ Согласно результатам 6 фазы CMIP.

Экономика

Уровень ВВП Таджикистана в 2022 году составил 10,5 млрд долл. При этом согласно данным за 2022 год ВРП (в % от ВВП) составлял:

- Хатлонская область — 29,2%,
- Согдийская область — 27,6%,
- г. Душанбе — 19,5%,
- районы республиканского подчинения — 16,5%,
- Горно-Бадахшанская автономная область — 1,2%.

В структуре ВВП (2022) наибольший вес составляли:

- сельское и лесное хозяйство, рыболовство — 24,6%,
- промышленность — 17,0%,
- оптовая и розничная торговля, ремонт автомобилей, гостиницы и рестораны — 14,3%,
- транспортная деятельность и хранение грузов, информация и связь — 9,3%,
- строительство — 7,9%,
- прочие отрасли услуг — 17,7%.

В 2022 году в Таджикистане было произведено 20,6 млрд кВт·ч электроэнергии: самая большая доля производимой в стране электроэнергии приходилась на гидроэлектростанции — 92%, затем на ТЭС — около 8% и незначительная доля на солнечные электростанции.

Ключевые показатели страны отображены в [таблице 2.5](#).

Таблица 2.5. Ключевые показатели Таджикистана

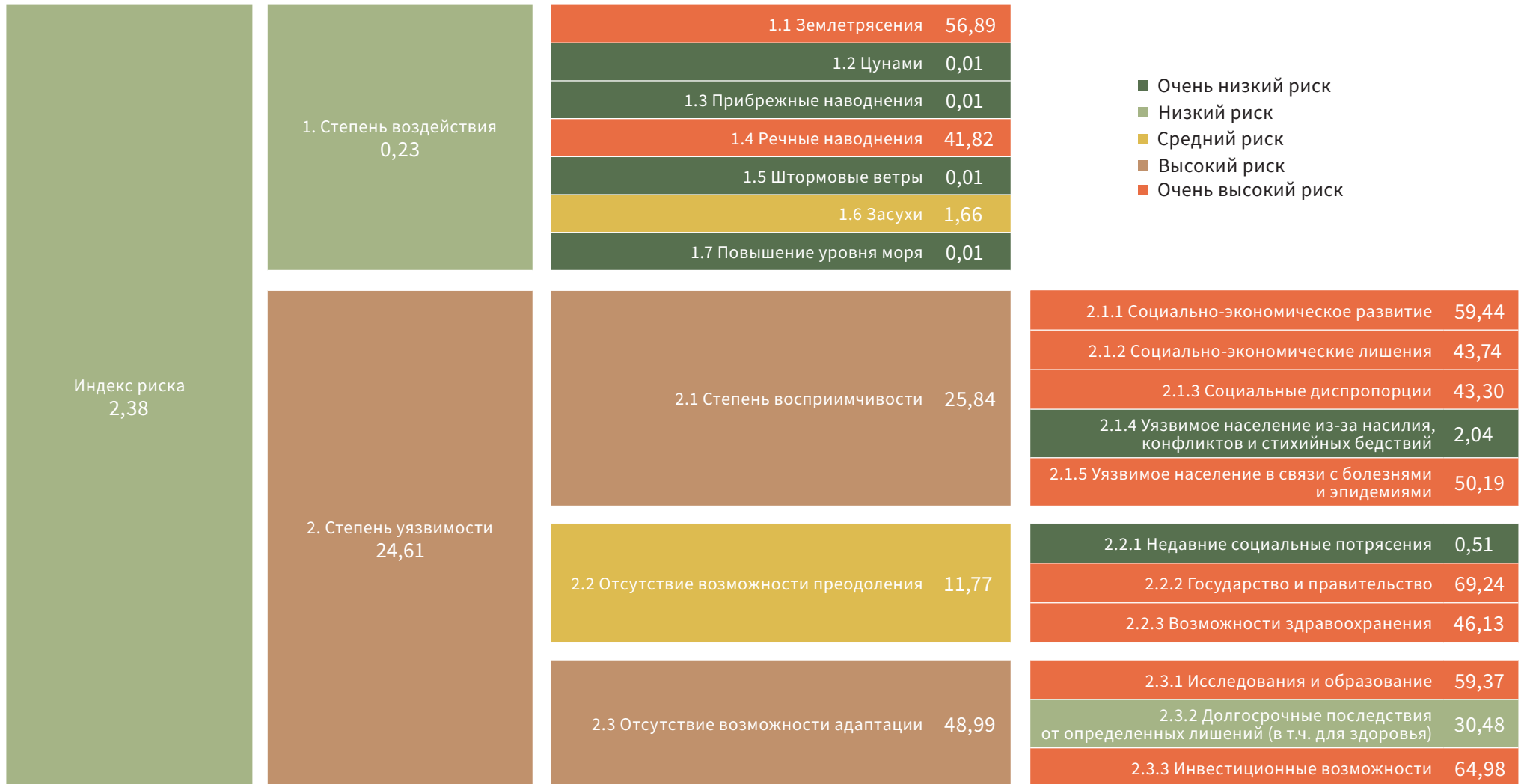
Показатель	Период	Значение	Источник
Численность населения, млн человек	конец 2022 г.	10,0	Статагентство РТ
Плотность населения, чел./1 км ²	конец 2022 г.	70,0 ¹¹	Статагентство РТ
Коэффициент фертильности, число детей на одну женщину	2021	3,19	Всемирный банк
Городское население, % от общего населения	2022	28,0	Всемирный банк
ВВП (в тек. ценах), млрд долл.	2022	10,5	Всемирный банк
ВВП на душу населения (по ППС, в тек. ценах), долл.	2022	4 885,1	Всемирный банк
Выработка электроэнергии, млрд кВт·ч	2022	20,6	Статагентство РТ

2.3.2. Стихийные бедствия

Согласно отчету WorldRiskReport-2022 ([Bündnis Entwicklung Hilft, 2022](#)), Таджикистан занял 137-ю позицию в рейтинге и классифицирован как страна с низким уровнем риска ([Рисунок 2.26](#)).

¹¹ Расчеты авторов на основе данных Статагентства РТ.

Рисунок 2.26. Индекс риска Таджикистана и его составляющие



Источник: разработка авторов на основе данных WorldRiskReport (2022).

Примечание: методологию расчета индекса риска см. в WorldRiskReport (2022).

При этом для Таджикистана характерен риск, обусловленный высокой степенью уязвимости. Причины этого:

- высокая степень восприимчивости страны: слабая степень социально-экономического развития, высокий уровень социально-экономических лишений и социальной диспропорции; высокая уязвимость населения, обусловленная болезнями и эпидемиями,
- недостаточные возможности для преодоления последствий от стихийных бедствий: низкая государственная эффективность, низкий уровень развития здравоохранения,
- слабые возможности для адаптации: низкий уровень исследовательской деятельности и инвестиционных возможностей (Рисунок 2.26).

В Таблице 2.6 представлены данные по стихийным бедствиям, произошедшим на территории Таджикистана за период с 1992 по 2023 год.

**Таблица 2.6. Стихийные бедствия, наблюдаемые на территории
Таджикистана за период с 1992 по 2023 год**

Год	Тип стихийного бедствия	Кол-во жертв, чел.	Кол-во пострадавших, чел.	Общий ущерб, млн долл.	Общий ущерб (в ценах 2022 года), млн долл.
1992	Массовое движение почвы и горных пород (сухое)	12	н/д	н/д	н/д
1992	Оползень	243	н/д	24	50
1992	Наводнение	1346	63 500	300	626
1993	Оползень	5	75 357	149	302
1994	Наводнение	н/д	6051	н/д	н/д
1996	Наводнение	н/д	180 000	н/д	н/д
1997	Оползень	40	н/д	н/д	н/д
1998	Наводнение	51	40 974	66	118
1998	Оползень	11	н/д	н/д	н/д
1998	Наводнение	н/д	916	н/д	н/д
1999	Наводнение	27	9392	6	11
1999	Буря	н/д	1500	0	0
2000	Землетрясение	н/д	6000	н/д	н/д
2000	Засуха	н/д	3 000 000	57	97
2001	Оползень	1	165	1	1
2001	Наводнение	н/д	2190	н/д	н/д
2001	Буря	н/д	830	0	0
2001	Засуха	н/д	н/д	н/д	н/д
2002	Наводнение	24	1713	3	5
2002	Наводнение	8	1500	н/д	н/д

**ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ВЛИЯНИЯ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ НА ДОЛГОВУЮ
УСТОЙЧИВОСТЬ АРМЕНИИ, КЫРГЫЗСТАНА И ТАДЖИКИСТАНА**

Год	Тип стихийного бедствия	Кол-во жертв, чел.	Кол-во пострадавших, чел.	Общий ущерб, млн долл.	Общий ущерб (в ценах 2022 года), млн долл.
2002	Землетрясение	3	1050	н/д	н/д
2002	Землетрясение	н/д	500	н/д	н/д
2002	Наводнение	н/д	630	н/д	н/д
2002	Наводнение	н/д	408	н/д	н/д
2002	Оползень	5	н/д	н/д	н/д
2002	Землетрясение	н/д	н/д	н/д	н/д
2002	Землетрясение	50	н/д	н/д	н/д
2003	Оползень	н/д	181	н/д	н/д
2003	Наводнение	6	1755	20	32
2003	Оползень	1	6000	41	65
2004	Наводнение	н/д	400 000	12	19
2004	Землетрясение	н/д	180	н/д	н/д
2005	Оползень	16	1953	н/д	н/д
2005	Наводнение	н/д	1890	50	75
2005	Наводнение	8	3222	н/д	н/д
2005	Наводнение	н/д	н/д	н/д	н/д
2006	Оползень	1	13 000	н/д	н/д
2006	Землетрясение	3	15 427	22	32
2006	Оползень	21	728	н/д	н/д
2006	Землетрясение	н/д	н/д	н/д	н/д
2007	Землетрясение	11	7003	н/д	н/д
2007	Наводнение	1	17 184	н/д	н/д
2007	Оползень	16	н/д	н/д	н/д
2007	Оползень	14	н/д	н/д	н/д
2007	Землетрясение	н/д	н/д	н/д	н/д
2007	Наводнение	21	125	н/д	н/д
2007	Землетрясение	10	н/д	н/д	н/д
2008	Засуха	н/д	800 000	н/д	н/д
2008	Экстремально низкая температура	н/д	2 000 000	840	1142
2009	Наводнение	21	15 000	1	1
2010	Наводнение	73	6708	204	274
2010	Землетрясение	н/д	7840	2	2
2010	Наводнение	2	1914	н/д	н/д

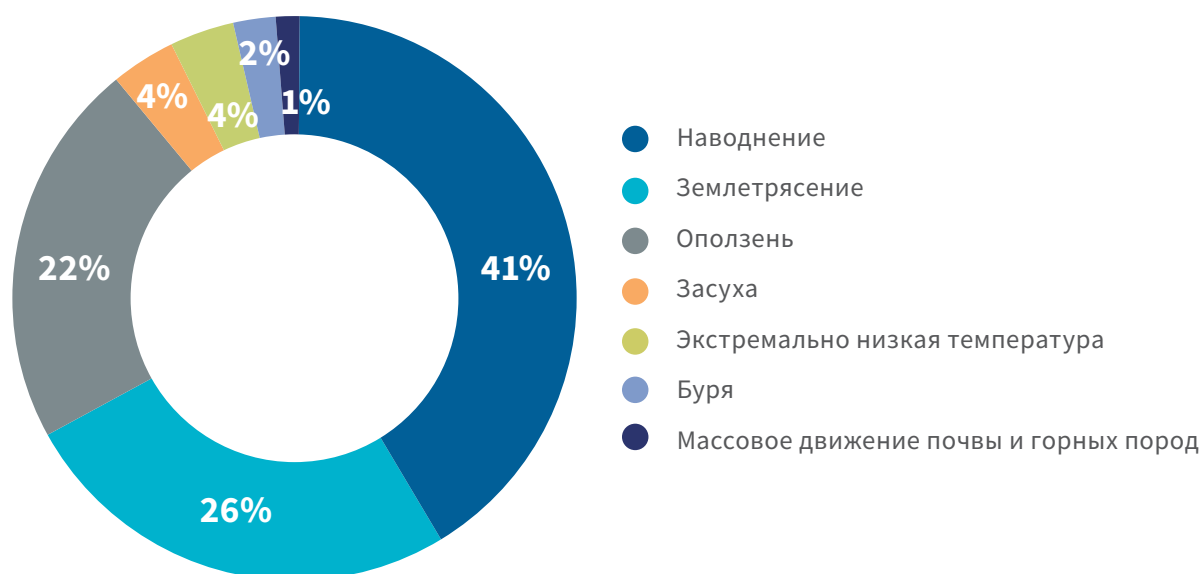
**ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ВЛИЯНИЯ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ НА ДОЛГОВУЮ
УСТОЙЧИВОСТЬ АРМЕНИИ, КЫРГЫЗСТАНА И ТАДЖИКИСТАНА**

Год	Тип стихийного бедствия	Кол-во жертв, чел.	Кол-во пострадавших, чел.	Общий ущерб, млн долл.	Общий ущерб (в ценах 2022 года), млн долл.
2011	Землетрясение	н/д	н/д	н/д	н/д
2011	Наводнение	н/д	2130	н/д	н/д
2012	Наводнение	н/д	5556	1	1
2012	Оползень	1	н/д	н/д	н/д
2012	Землетрясение	2	2531	н/д	н/д
2012	Экстремально низкая температура	1	н/д	н/д	н/д
2013	Экстремально низкая температура	н/д	2500	н/д	н/д
2013	Землетрясение	н/д	н/д	н/д	н/д
2014	Оползень	13	н/д	н/д	н/д
2014	Наводнение	20	7438	2	2
2014	Наводнение	н/д	5785	н/д	н/д
2015	Наводнение	н/д	5401	н/д	н/д
2015	Наводнение	н/д	5401	н/д	н/д
2015	Землетрясение	2	7976	5	6
2015	Оползень	10	н/д	н/д	н/д
2016	Землетрясение	н/д	155	н/д	н/д
2016	Наводнение	4	12 750	н/д	н/д
2017	Наводнение	н/д	700	н/д	н/д
2017	Оползень	13	н/д	н/д	н/д
2017	Землетрясение	н/д	н/д	н/д	н/д
2018	Наводнение	6	5725	н/д	н/д
2019	Наводнение	4	6750	н/д	н/д
2020	Наводнение	2	2690	н/д	н/д
2021	Наводнение	7	25 010	9	10
2021	Землетрясение	5	100	н/д	н/д
2021	Оползень	12	н/д	н/д	н/д
2021	Землетрясение	н/д	н/д	н/д	н/д
2023	Наводнение	21	н/д	н/д	н/д
2023	Землетрясение	н/д	2205	н/д	н/д

Источник: EM-DAT с подтверждением из других источников, включая ADRC, ReliefWeb, NOAA National Centers for Environmental Information.

С учетом данных, представленных в Таблице 2.6, видно, что за период с 1992 по 2023 год наиболее распространенными стихийными бедствиями были наводнения (41%), землетрясения (26%) и оползни (22%) (Рисунок 2.27). При этом стоит отметить, что, как и в Кыргызстане, оползни преимущественно являются следствием землетрясений и наводнений.

Рисунок 2.27. Частота значимых стихийных бедствий, наблюдаемых в Таджикистане за период 1992–2023 гг.



Источник: расчеты авторов на основе данных EM-DAT.

При этом анализ данных об экономическом влиянии стихийных бедствий за период с 1992 по 2023 год показал, что максимальный ущерб был вызван:

- экстремально низкой температурой в 2008 году (1,1 млрд долл. в ценах 2022 года),
- наводнением в 1992 году (626 млн долл. в ценах 2022 года),
- оползнем в 1993 году (302 млн долл. в ценах 2022 года).

Также стоит отдельно отметить одно событие — Кайраккумское землетрясение 1985 года, в результате которого общий ущерб составил около 0,5 млрд долл. (в ценах 2022 года), а количество жертв и пострадавших — 29 и 8080 человек соответственно.

С учетом вышесказанного можно сделать вывод, что землетрясения и наводнения являются основными типами стихийных бедствий, которые могут оказать существенное влияние на экономику, а также долговую устойчивость Таджикистана.

3. Оценка потенциального экономического ущерба от стихийных бедствий

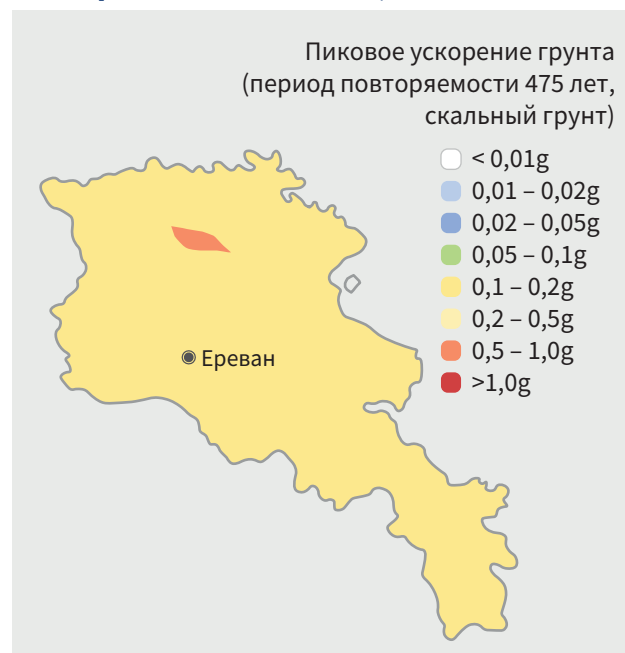
3.1. Землетрясения

В данном исследовании масштабы и географическая картина землетрясений в анализируемых странах выявлялись с помощью вероятностного моделирования (GEM (2023a), JBA Risk Management (2023)). Такое моделирование помогает проиллюстрировать, как природные явления воздействуют на районы высокой концентрации населения и капитальных объектов, приводя к экономическим потерям.

3.1.1. Армения

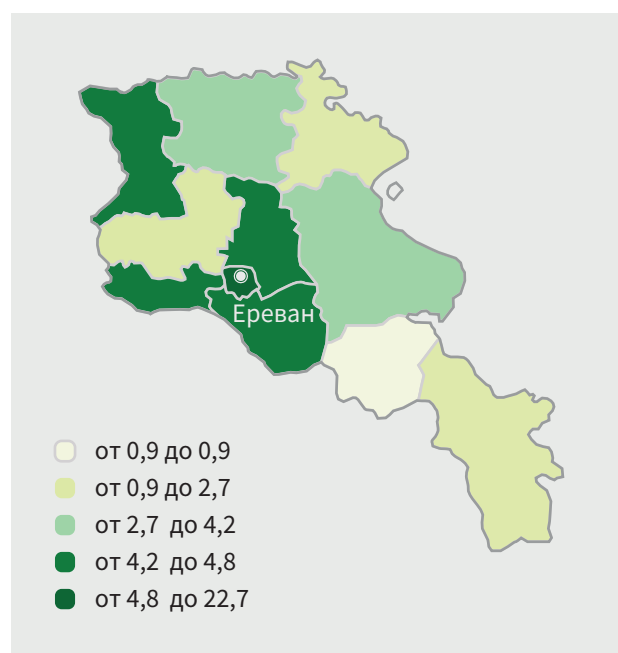
Согласно показателю пикового ускорения грунта (PGA), который используется для отражения уровня сейсмической опасности территорий, большая часть территории Армении подвержена землетрясениям, при этом наиболее уязвимой является южная часть Лори (Рисунок 3.1).

Рисунок 3.1. Уровень сейсмической опасности, пиковое ускорение грунта (PGA) в долях от $g=9,81 \text{ м/с}^2$ (период повторяемости¹² 475 лет)



Источник: GEM (2023b).

Рисунок 3.2. Стоимость активов¹³, млрд долл.



Источник: GEM (2023b).

¹² Период повторяемости — оценка интервала времени между такими событиями, как землетрясения, наводнения или изменения расхода воды сходной интенсивности или силы. Это статистическая величина, обозначающая средний интервал повторения в течение длительного периода времени. Как правило, ее вычисление требуется для анализа риска (в том числе для оценки проектов в зонах с определенным риском), а также для измерения сейсмостойкости сооружений в случае повторения землетрясений (с соответствующей интенсивностью).

¹³ Здесь и далее под стоимостью активов (капитал) понимается восстановительная стоимость жилых, коммерческих и промышленных зданий.

Принимая во внимание стоимость активов (строений) в различных регионах Армении (Рисунок 3.2) и возможную интенсивность землетрясений, проведена оценка потенциального ущерба в случае возникновения землетрясения (Таблица 3.1).

Таблица 3.1. Потенциальные потери активов Армении в зависимости от степени интенсивности землетрясения, млрд долл.

Регион	Активы		Степень интенсивности, баллов по шкале Рихтера (повреждение строений ¹⁴ , %)			
	млрд долл.	% от всех активов	10–12 (90–100%)	8–9 (40–80%)	6–7 (25–40%)	<5 (<25%)
Армения	57,9	100	52,1–57,9	23,2–46,3	14,5–23,2	<14,5
г. Ереван	22,7	39	20,4–22,7	9,1–18,2	5,7–9,1	<5,7
Арагат	4,8	8	4,3–4,8	1,9–3,8	1,2–1,9	<1,2
Котайк	4,8	8	4,3–4,8	1,9–3,8	1,2–1,9	<1,2
Армавир	4,8	8	4,3–4,8	1,9–3,8	1,2–1,9	<1,2
Ширак	4,8	8	4,3–4,8	1,9–3,8	1,2–1,9	<1,2
Лори	4,2	7	3,8–4,2	1,7–3,4	1,1–1,7	<1,1
Гегаркуник	4,2	7	3,8–4,2	1,7–3,4	1,1–1,7	<1,1
Сюник	2,7	5	2,4–2,7	1,1–2,2	0,7–1,1	<0,7
Арагацотн	2,2	4	2,0–2,2	0,9–1,8	0,6–0,9	<0,6
Тавуш	1,8	3	1,6–1,8	0,7–1,4	0,5–0,7	<0,5
Вайоц-Дзор	0,9	2	0,8–0,9	0,4–0,7	0,2–0,4	<0,2

Источник: расчеты авторов на основе данных GEM (2023b).

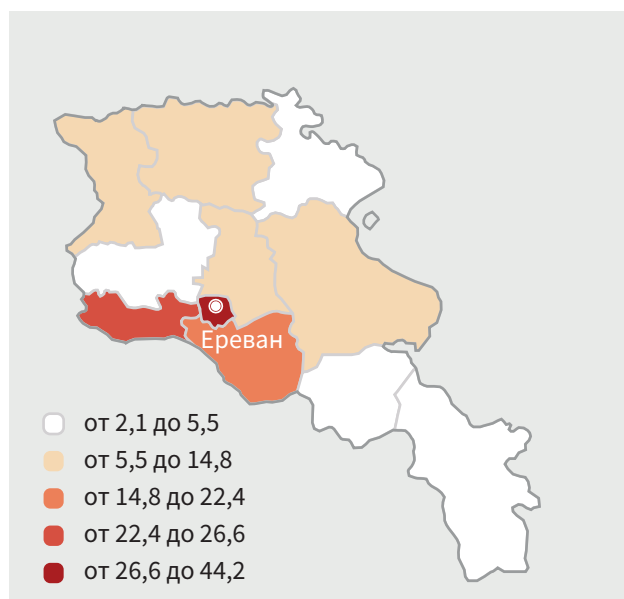
Примечание: согласно GEM (2023b), из всех перечисленных в таблице активов 26,7% используются в коммерческих целях, а 4% — в промышленности.

В частности, Таблица 3.1 показывает возможные потери капитала, обусловленные землетрясением, в зависимости от региона воздействия стихийного бедствия и степени его интенсивности. Например, в случае возникновения землетрясения интенсивностью 6–7 баллов в районе г. Ереван потенциальные потери капитала могут составить до 5,7–9,1 млрд долл., или до 9,8–15,7% от стоимости всех активов страны.

Согласно GEM (2023b), размер среднегодового ущерба от землетрясений в Армении составляет 166,8 млн долл. (Рисунок 3.3), в том числе 44,2 млн долл. в г. Ереване (самый высокий показатель по стране).

¹⁴ Оценка авторов.

Рисунок 3.3. Уровень среднегодовых потерь от землетрясений, млн долл.



Источник: GEM (2023b).

При анализе показателя отношения среднегодовых потерь от землетрясений к стоимости активов (Рисунок 3.4), который позволяет сравнивать относительный риск в различных регионах, наибольшее значение было выявлено в Армавире и Арарате, а наименьшее — в Сюнике и Тавуше.

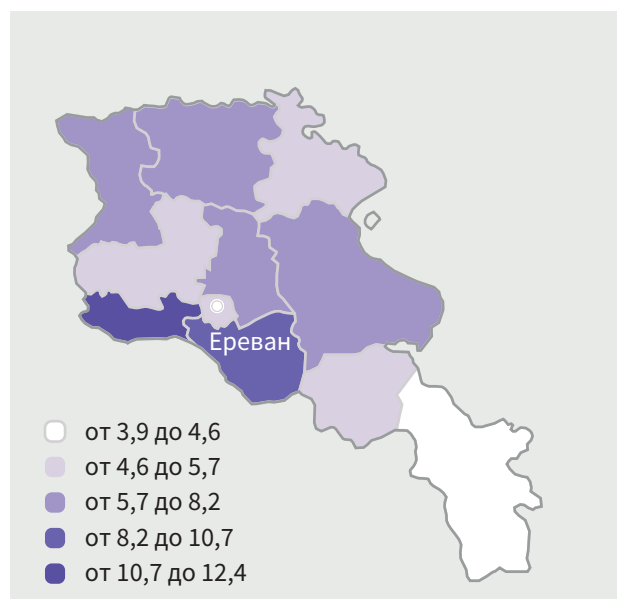
Результаты моделирования среднего уровня долгосрочных прямых потерь в Армении (GEM, 2023b), обусловленных землетрясением, для отображаемых периодов повторяемости представлены на Рисунке 3.5.

В частности, прямые потери при 50- и 100-летнем периоде повторяемости составляют 1,6 и 2,4 млрд долл., или 8,2% и 12,3% от уровня ВВП 2022 года соответственно.

3.1.2. Кыргызстан

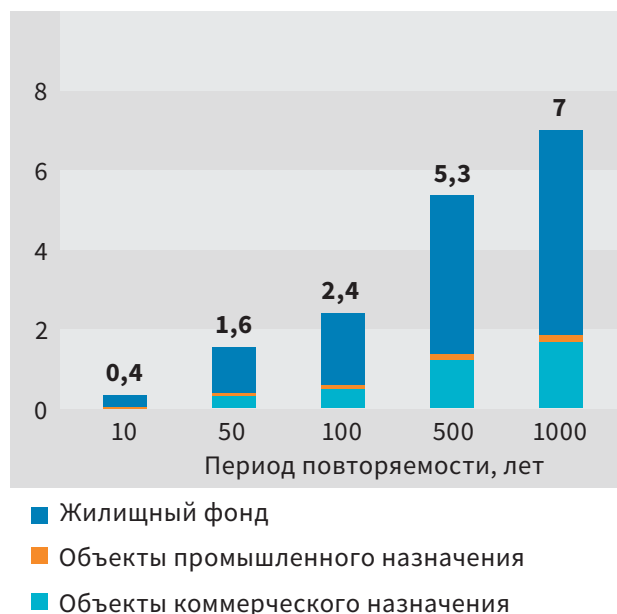
Согласно показателю пикового ускорения грунта (PGA), в Кыргызстане наиболее уязвимыми являются регионы, расположенные в юго-западной и северо-восточной частях страны (Рисунок 3.6).

Рисунок 3.4. Отношение среднегодовых потерь от землетрясений к стоимости активов региона, ‰



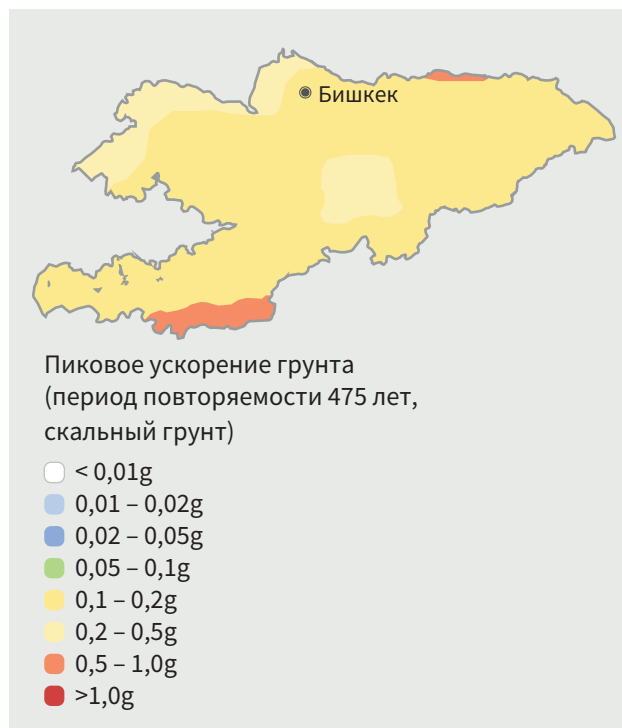
Источник: GEM (2023b).

Рисунок 3.5. Уровень потенциального прямого ущерба от землетрясений, млрд долл.



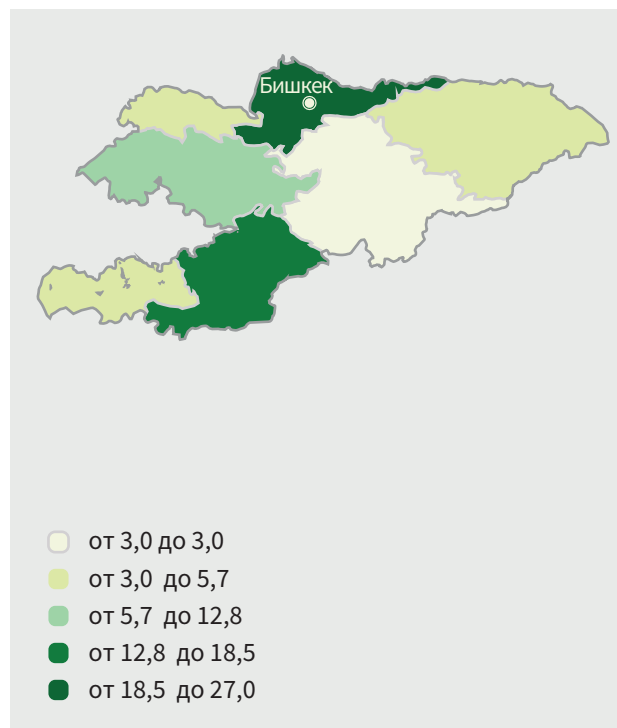
Источник: GEM (2023b).

Рисунок 3.6. Уровень сейсмической опасности, пиковое ускорение грунта (PGA) в долях от $g=9,81 \text{ м/с}^2$ (период повторяемости 475 лет)



Источник: GEM (2023c).

Рисунок 3.7. Стоимость активов, млрд долл.



Источник: GEM (2023c).

Таблица 3.2. Потенциальные потери активов Кыргызстана в зависимости от степени интенсивности землетрясения, млрд долл.

Регион	Активы		Степень интенсивности, баллов по шкале Рихтера (повреждение строений, %)			
	млрд долл.	% от всех активов	10–12 (90–100%)	8–9 (40–80%)	6–7 (25–40%)	<5 (<25%)
Кыргызстан	75,7	100	68,1–75,7	30,3–60,6	18,9–30,3	<18,9
г. Бишкек и Чуйская обл.	27	36	24,3–27,0	10,8–21,6	6,8–10,8	<6,8
г. Ош и Ошская обл.	18,5	24	16,7–18,5	7,4–14,8	4,6–7,4	<4,6
Джалал-Абадская	12,8	17	11,5–12,8	5,1–10,2	3,2–5,1	<3,2
Баткенская	5,7	8	5,1–5,7	2,3–4,6	1,4–2,3	<1,4
Иссык-Кульская	4,5	6	4,1–4,5	1,8–3,6	1,1–1,8	<1,1
Таласская	4,2	6	3,8–4,2	1,7–3,4	1,1–1,7	<1,1
Нарынская	3	4	2,7–3,0	1,2–2,4	0,8–1,2	<0,8

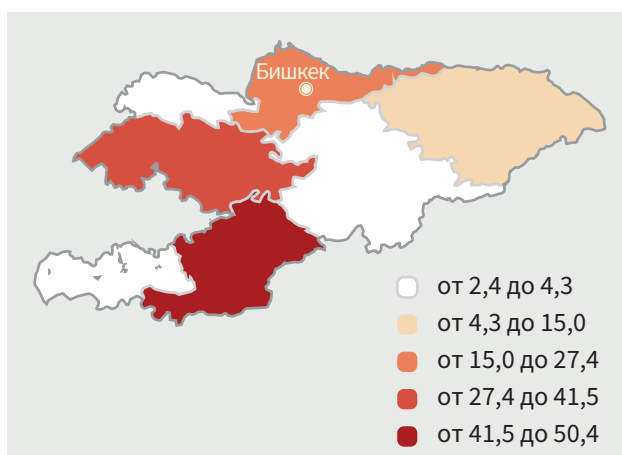
Источник: расчеты авторов на основе данных GEM (2023c).

Примечание: согласно GEM (2023c), из всех перечисленных в таблице активов 11% используются в коммерческих целях, а 6,6% — в промышленности.

Учитывая стоимость активов (сооружений) в разных регионах Кыргызстана (Рисунок 3.7), а также возможную интенсивность землетрясений, проведена оценка потенциальных потерь активов в случае возникновения землетрясения (Таблица 3.2).

Согласно GEM (2023c), размер среднегодового ущерба от землетрясений в Кыргызстане составляет 143,8 млн долл. (Рисунок 3.8), в том числе 50,4 млн долл. в Ошской области (самый высокий показатель по стране) и 41,5 млн долл. в Джалал-Абадской области.

Рисунок 3.8. Уровень среднегодовых потерь от землетрясений, млн долл.



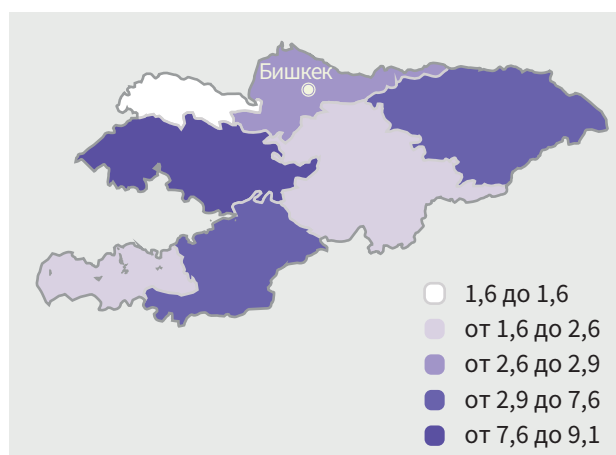
Источник: GEM (2023c).

Наибольшее значение показателя отношения среднегодовых потерь от землетрясений к стоимости активов (Рисунок 3.9) наблюдается в Джалал-Абадской, Ошской и Иссык-Кульской областях, наименьшее — в Таласской области.

Результаты моделирования среднего уровня долгосрочных прямых потерь в Кыргызстане (GEM, 2023c), обусловленных землетрясением, для различных периодов повторяемости представлены на Рисунке 3.10.

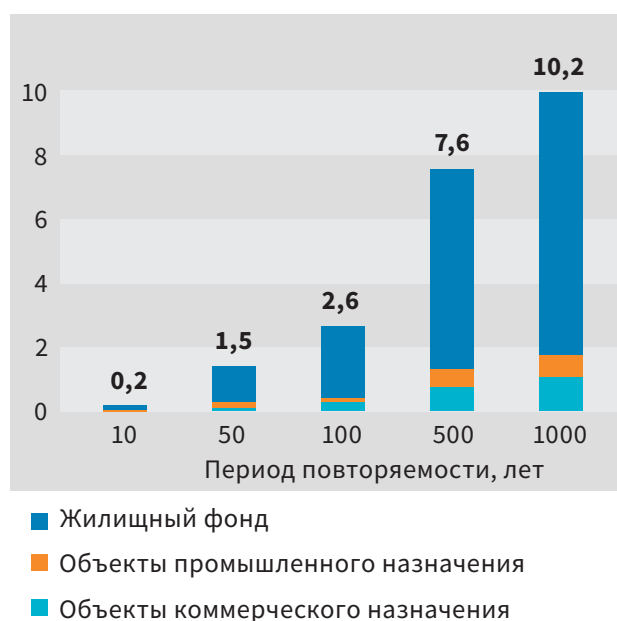
В частности, прямые потери при 50- и 100-летнем периоде повторяемости составляют 1,5 и 2,6 млрд долл., или 13,8% и 23,9% от уровня ВВП 2022 года соответственно.

Рисунок 3.9. Отношение среднегодовых потерь от землетрясений к стоимости активов региона, ‰



Источник: GEM (2023c).

Рисунок 3.10. Уровень потенциального прямого ущерба от землетрясений, млрд долл.

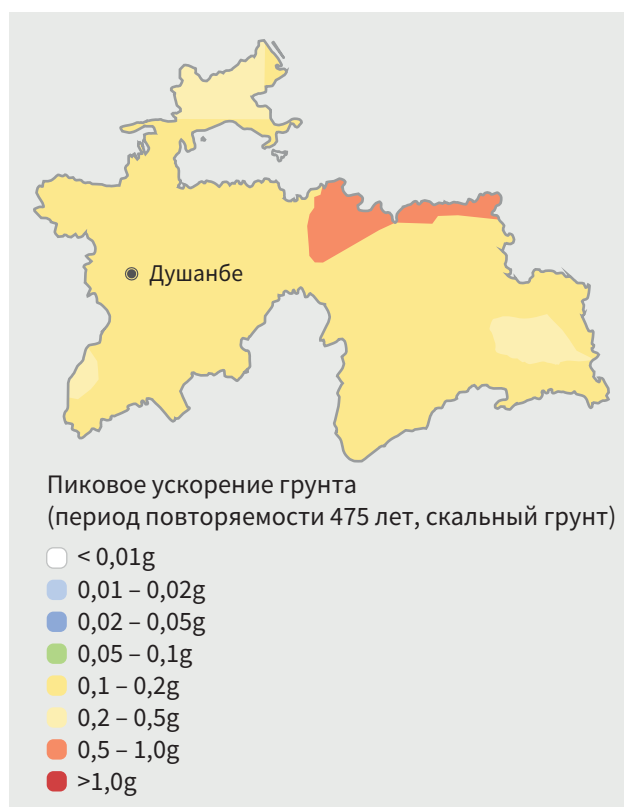


Источник: GEM (2023c).

3.1.3. Таджикистан

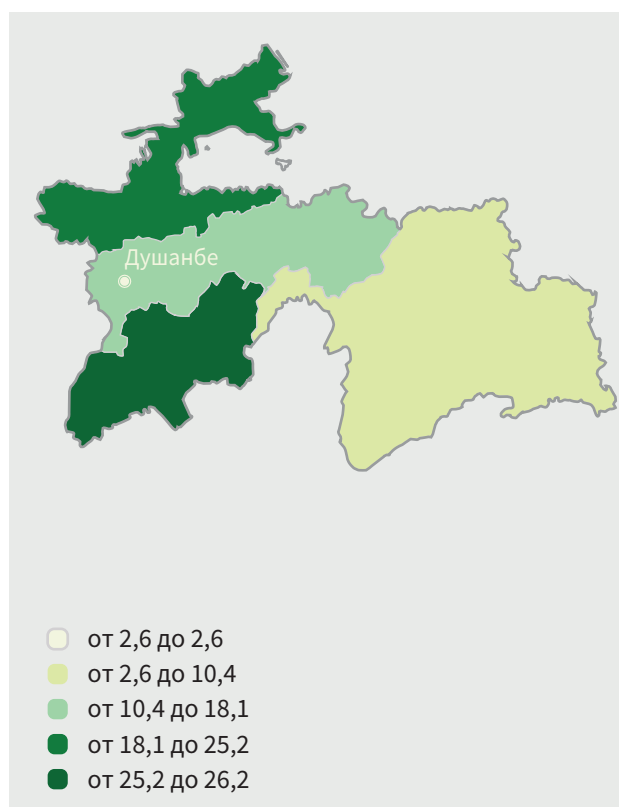
Согласно показателю пикового ускорения грунта (PGA) в Таджикистане, наиболее уязвимыми являются регионы, расположенные на севере районов республиканского подчинения и Горно-Бадахшанской автономной области (Рисунок 3.11).

Рисунок 3.11. Уровень сейсмической опасности, пиковое ускорение грунта (PGA) в долях от $g=9,81 \text{ м/с}^2$ (период повторяемости 475 лет)



Источник: GEM (2023d).

Рисунок 3.12. Стоимость активов, млрд долл.



Источник: GEM (2023d).

Учитывая стоимость активов (сооружений) в разных регионах Таджикистана (Рисунок 3.12), а также возможную интенсивность землетрясений, проведена оценка потенциальных потерь в случае возникновения землетрясения (Таблица 3.3).

Размер среднегодового ущерба от землетрясений в Таджикистане составляет 176 млн долл. (Рисунок 3.13), в том числе 70,8 млн долл. в Хатлонской области (самый высокий показатель по стране), 40,6 млн долл. в районах республиканского подчинения, а также около 38,4 млн долл. в г. Душанбе.

Наибольшее значение показателя отношения среднегодовых потерь от землетрясений к стоимости активов (Рисунок 3.14) наблюдается в г. Душанбе, Хатлонской области и районах республиканского подчинения, наименьшее — в Горно-Бадахшанской автономной области.

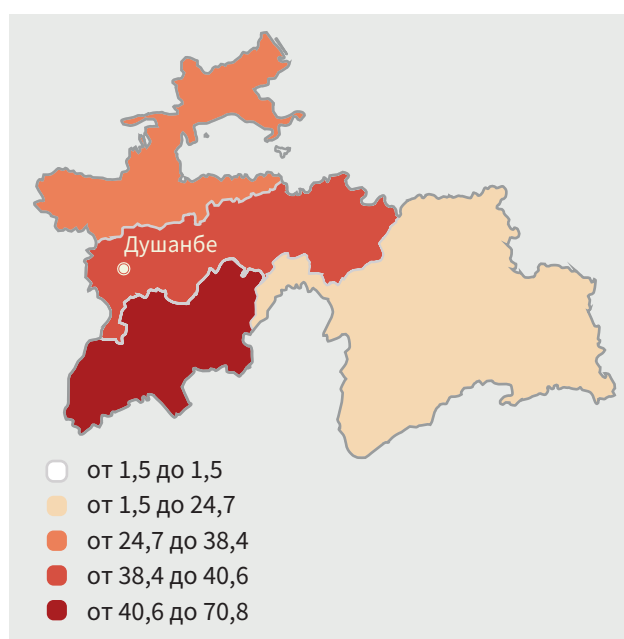
Таблица 3.3. Потенциальные потери активов Таджикистана в зависимости от степени интенсивности землетрясения, млрд долл.

Регион	Активы		Степень интенсивности, баллов (повреждение строений, %)			
	млрд долл.	% от всех активов	10–12 (90–100%)	8–9 (40–80%)	6–7 (25–40%)	<5 (<25%)
Таджикистан	82,5	100	74,3–82,5	33,0–66,0	20,6–33,0	<20,6
Хатлонская	26,2	32	23,6–26,2	10,5–21,0	6,6–10,5	<6,6
Согдийская	25,2	31	22,7–25,2	10,1–20,2	6,3–10,1	<6,3
Районы респ. подчинения	18,1	22	16,3–18,1	7,2–14,5	4,5–7,2	<4,5
г. Душанбе	10,4	13	9,4–10,4	4,2–8,3	2,6–4,2	<2,6
Горно-Бадахшанская авт. обл.	2,6	3	2,3–2,6	1,0–2,1	0,7–1,0	<0,7

Источник: расчеты авторов на основе данных [GEM \(2023d\)](#).

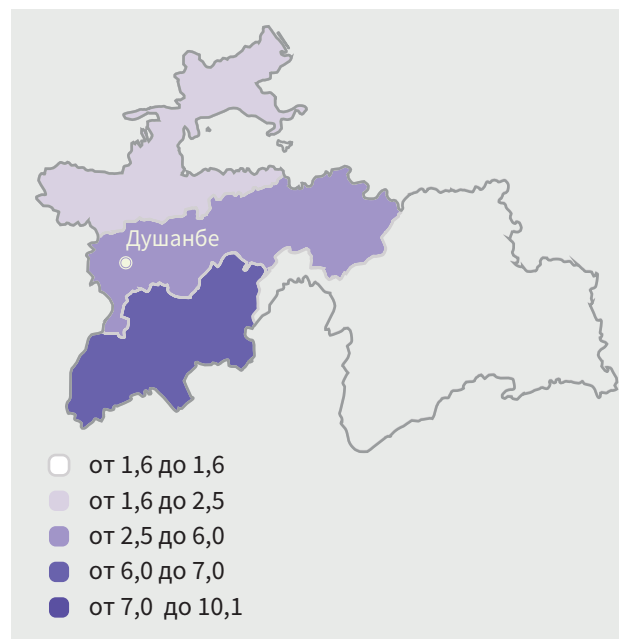
Примечание: согласно [GEM \(2023d\)](#), из всех перечисленных в таблице активов 3,9% используются в коммерческих целях, а 1,8% — в промышленности.

Рисунок 3.13. Уровень среднегодовых потерь от землетрясений, млн долл.



Источник: [GEM \(2023d\)](#).

Рисунок 3.14. Отношение среднегодовых потерь от землетрясений к стоимости активов региона, ‰



Источник: [GEM \(2023d\)](#).

Результаты моделирования среднего уровня долгосрочных прямых потерь в Таджикистане (GEM, 2023d), обусловленных землетрясением, для отображаемых периодов повторяемости представлены на рисунке 3.15.

В частности, прямые потери при 50- и 100-летнем периоде повторяемости составляют 1,7 и 2,8 млрд долл., или 16,2% и 26,7% от уровня ВВП 2022 года, соответственно.

Рисунок 3.15. Уровень потенциального прямого ущерба от землетрясений, млрд долл.



Источник: GEM (2023d).

3.2. Наводнения

3.2.1. Кыргызстан

В мировой практике для моделирования наводнений и оценки потенциальных потерь используются карты паводков для речных (флювиальных) и поверхностных (плювиальных) наводнений для различных периодов повторяемости. На [Рисунке 3.16](#) представлена карта речных наводнений в Кыргызстане с периодом повторяемости раз в 200 лет. Данный период повторяемости, как правило, используется для планирования и предполагает наступление экстремального события.

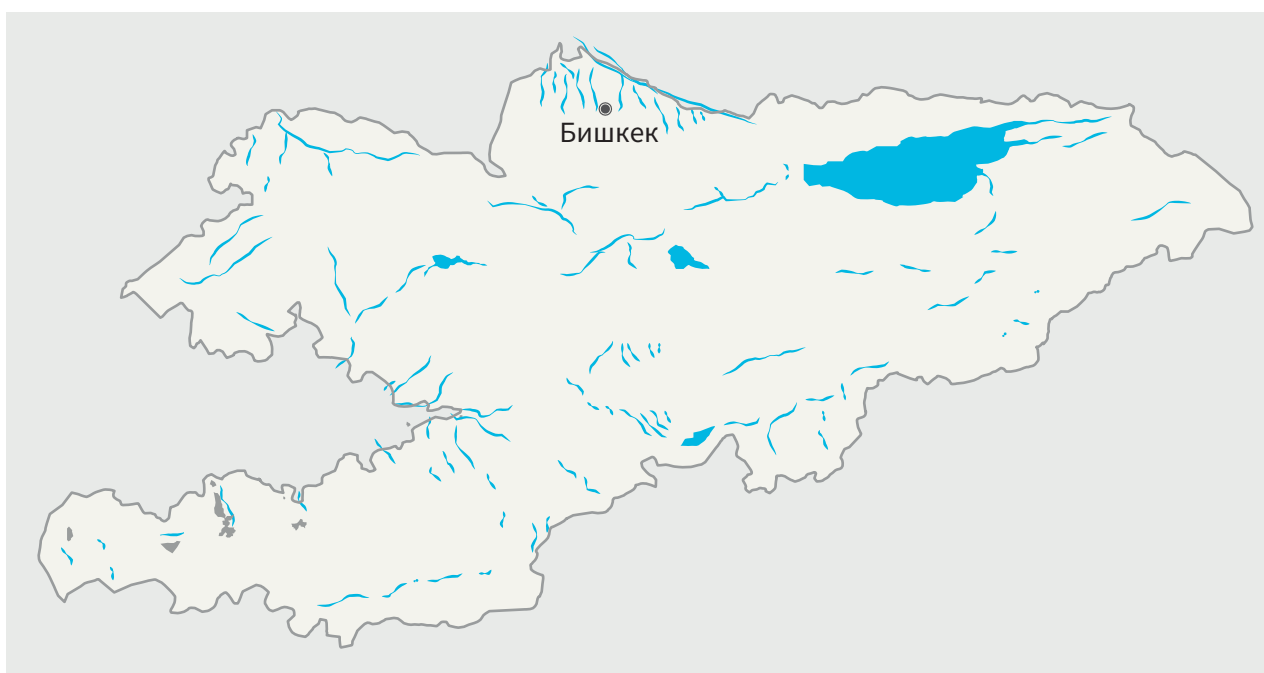
В Кыргызстане насчитывается около 2000 озер, включая три крупнейших: Иссык-Куль, Сон-Куль и Сары-Челек. Их общая площадь поверхности составляет 6,8 тыс. кв. км. Большинство озер — высокогорные, они лежат на высоте от 2500 до 4000 м над уровнем моря. Основной причиной формирования озер является таяние ледников.

В стране также более 40 тыс. рек, общая длина которых около 150 тыс. км. Главный источник воды в реках — талая вода с горных ледников, дождевая вода составляет менее 1/5 от всего водного потока. Реки Кыргызстана отнесены к трем основным бессточным бассейнам Аральского моря, озер Иссык-Куль и Лобнор, а также к бассейну озера Балхаш.

Река Нарын является самой длинной рекой в Кыргызстане: ее длина — 807 км, а бассейн реки занимает 59 тыс. кв. км. Она протекает через узкие ущелья и равнины, начинаясь с Нарынского государственного национального парка и пересекая города Нарын,

Таш-Кумыр и Учкурган. Река широко используется для орошения, из ее вод сформировано несколько каналов, а также крупнейшее в Кыргызстане Токтогульское водохранилище. Вдоль реки находится несколько крупных гидроэлектростанций (Токтогульская ГЭС, Таш-Кумырская ГЭС, Учкурганская ГЭС и иные).

Рисунок 3.16. Карта речных (флювиальных) наводнений (области синего цвета) на уровне 200-летнего периода повторяемости



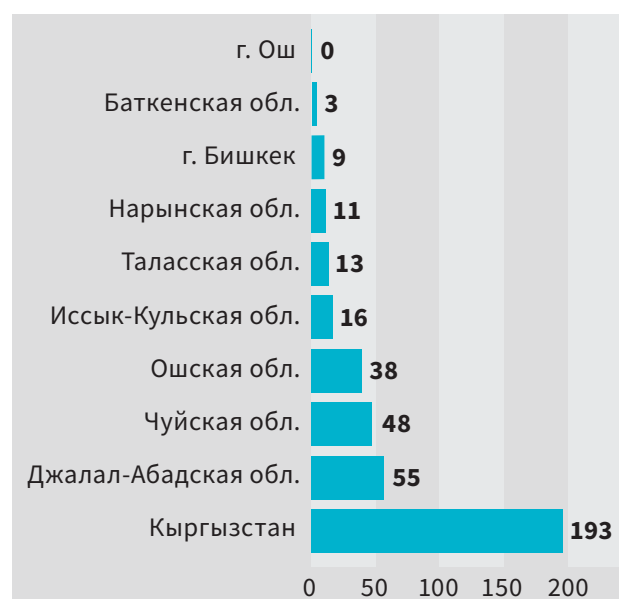
Источник: JBA Risk Management.

Рисунок 3.17. Уровень среднегодовых потерь от наводнений, млн долл.



Источник: JBA Risk Management.

Рисунок 3.18. Уровень среднегодовой смертности от наводнений, чел.



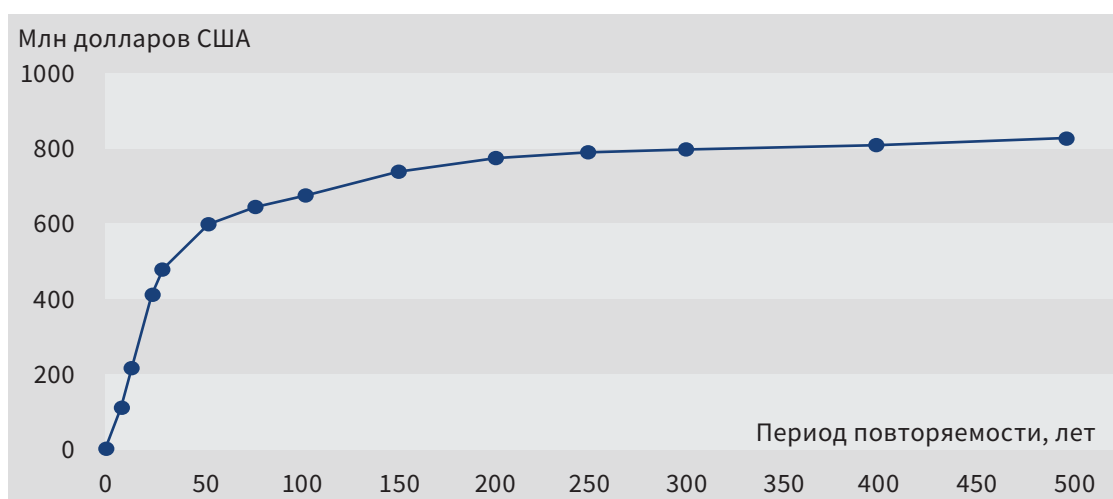
Источник: JBA Risk Management.

Согласно данным JBA Risk Management, среднегодовой ущерб от наводнений в Кыргызстане составляет 73,3 млн долл. (Рисунок 3.17). Наибольший ущерб приходится на Чуйскую, Джалал-Абадскую и Ошскую области.

Среднегодовое количество погибших от наводнений в Кыргызстане — 193 человека (Рисунок 3.18), большинство смертей приходится на Джалал-Абадскую, Чуйскую и Ошскую области.

Результаты моделирования среднего уровня долгосрочных прямых убытков в Кыргызстане, обусловленных наводнением, для различных периодов повторяемости представлены на Рисунке 3.15. Согласно расчетам, потенциальный уровень потерь существенно возрастает между периодами повторяемости 2 года и 25 лет, что указывает на восприимчивость к наводнениям в эти периоды повторяемости. Прямые потери за 100- и 200-летний периоды повторяемости наводнений оцениваются в размере порядка 700 и 800 млн долл., или 6,4% и 7,3% от уровня ВВП 2022 года соответственно.

Рисунок 3.19. Уровень потенциального прямого ущерба от наводнений в зависимости от периода повторяемости, млн долл.



Источник: JBA Risk Management.

3.2.2. Таджикистан

Развитие в Таджикистане речной сети преимущественно обусловлено обилием ледниковых источников питания. Гидрографическую сеть составляют более 25 тыс. рек общей протяженностью 69,2 тыс. км. Из них 947 рек имеют длину от 10 до 100 км, 16 — от 100 до 500 км, и четыре реки длиннее 500 км. Озера по своей площади составляют 2% всей территории страны.

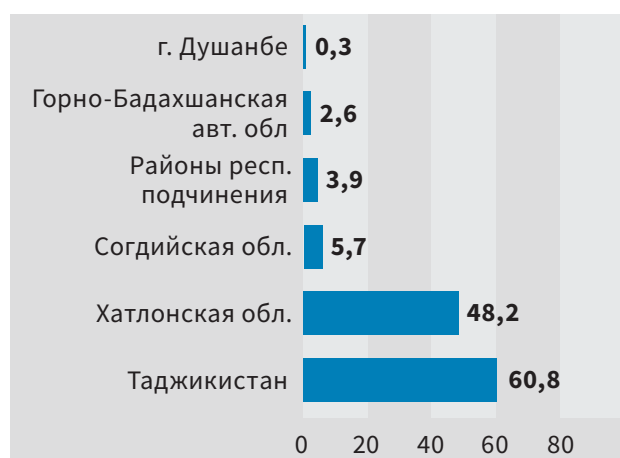
Речные наводнения, как правило, происходят либо весной после проливных дождей, либо летом во время таяния снегов. Проливные дожди в периоды таяния снегов способны усугубить речные паводки. Экстремальные ливни высокой интенсивности на крутых склонах и в узких долинах могут вызвать внезапные наводнения.

На востоке страны, где местность наиболее гористая, находятся крутые речные долины, и по некоторым из них реки текут только во время сезонных дождей или в результате таяния снегов. Численность населения в этой части страны невелика, а риск наводнений связан в основном с внезапными паводками и последующими оползнями и селями.

Согласно данным JBA Risk Management, среднегодовой ущерб от наводнений в Таджикистане составляет 60,8 млн долл. (Рисунок 3.20). Наибольший ущерб приходится на Хатлонскую область.

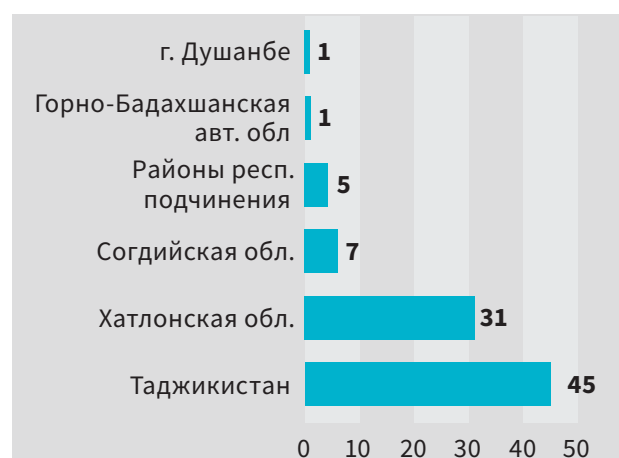
Среднегодовое количество погибших от наводнений в Таджикистане составляет 45 человек (Рисунок 3.21), большая часть смертей также приходится на Хатлонскую область. В этой области проживает около 36% населения страны и находятся густонаселенные города, включая Бохтар на реке Вахш и Куляб на реке Яхсу.

Рисунок 3.20. Уровень среднегодовых потерь от наводнений, млн долл.



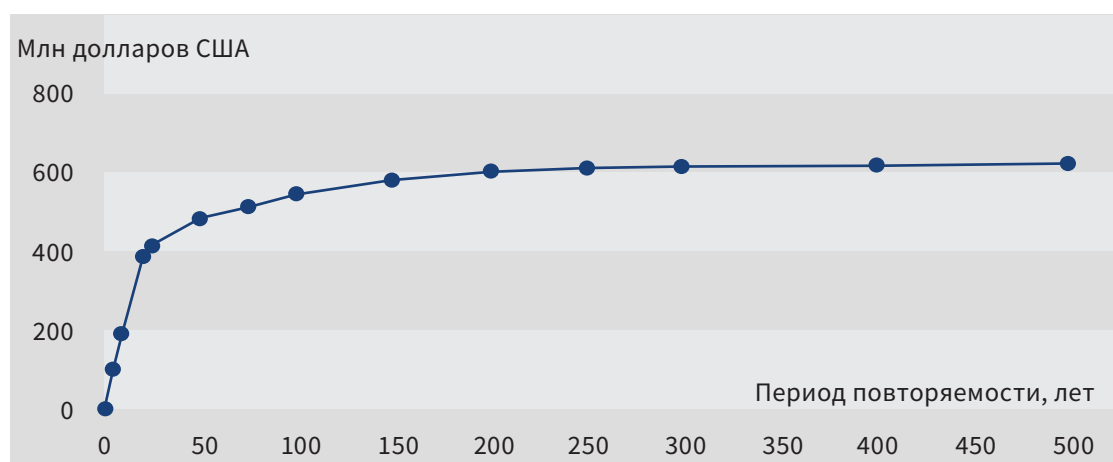
Источник: JBA Risk Management.

Рисунок 3.21. Уровень среднегодовой смертности от наводнений, чел.



Источник: JBA Risk Management.

Рисунок 3.22. Уровень потенциального прямого ущерба от наводнений в зависимости от периода повторяемости, млн долл.



Источник: JBA Risk Management.

Результаты моделирования среднего уровня долгосрочных прямых убытков в Таджикистане, обусловленных наводнением, для различных периодов повторяемости представлены на [Рисунке 3.22](#). Согласно расчетам, потенциальный уровень потерь существенно возрастает между периодами повторяемости 2 года и 25 лет, что указывает на восприимчивость к наводнениям в эти периоды повторяемости. Прямые потери за 100- и 200-летний периоды повторяемости наводнений оцениваются в размере порядка 550 и 600 млн долл., или 5,2% и 5,7% от уровня ВВП 2022 года соответственно.

3.3. Потенциальное влияние засухи в Армении

В Армении могут наблюдаться два основных типа засухи: метеорологическая (преимущественно обусловлена дефицитом осадков) и гидрологическая (по причине дефицита поверхностного и подземного стока). Согласно стандартизированному индексу испарения осадков (SPEI), который равен менее -2, в настоящее время в стране существует значительная ежегодная вероятность сильной метеорологической засухи.

Засуха влечет за собой деградацию земель, снижение урожайности вплоть до гибели посевов, что приводит к наибольшим потерям в такой отрасли экономики, как сельское хозяйство.

Как видно из данных по максимальной температуре ([Рисунок 2.3](#)) и среднегодовому количеству осадков ([Рисунок 2.5](#)), наиболее подвержены засухе регионы Арарат, Армавир и Арагацотн.

С учетом представленных в [таблицах 3.4](#) и [3.5](#) данных о валовой продукции сельского хозяйства и растениеводства в Армении по регионам можно сделать следующий вывод: в случае полной гибели посевов в наиболее уязвимых регионах (что также может привести к снижению объемов продукции животноводства) экономические потери могут составить 4–5% ВВП.

Таблица 3.4. Валовая продукция сельского хозяйства в Армении по регионам

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Млрд драмов						
Всего	908,6	892,9	853,3	833,3	934,4	1021,4
г. Ереван	10,6	12,1	10,5	8,9	9,3	11,7
Арагацотн	88,4	91,3	79,7	82,5	87,2	101,2
Арарат	125	124,8	127,2	125	141,1	149,7
Армавир	184,2	177,5	178,7	181	211,1	224,9
Гегаркуник	122,6	118,2	112,4	99,4	113,8	119,1
Лори	79	73,2	68,5	67,2	78,6	88,5

**ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ВЛИЯНИЯ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ НА ДОЛГОВУЮ
УСТОЙЧИВОСТЬ АРМЕНИИ, КЫРГЫЗСТАНА И ТАДЖИКИСТАНА**

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Котайк	73,4	72,9	70,6	73,7	78,6	86,3
Ширак	99,4	97,9	88,7	83,5	87,4	105
Сюник	62,1	63,4	58,9	54,4	59,5	65,1
Вайоц-Дзор	24	22,3	21,1	21,8	22,2	23,9
Тавуш	39,9	39,3	37	35,9	45,6	46
% от ВВП						
Всего	16,3	14,8	13,0	13,5	13,4	12,0
г. Ереван	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Арагацотн	1,6	1,5	1,2	1,3	1,2	1,2
Арарат	2,2	2,1	1,9	2,0	2,0	1,8
Армавир	3,3	2,9	2,7	2,9	3,0	2,6
Гегаркуник	2,2	2,0	1,7	1,6	1,6	1,4
Лори	1,4	1,2	1,0	1,1	1,1	1,0
Котайк	1,3	1,2	1,1	1,2	1,1	1,0
Ширак	1,8	1,6	1,4	1,4	1,3	1,2
Сюник	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,8
Вайоц-Дзор	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3
Тавуш	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	0,5

Источник: Статкомитет РА.

Таблица 3.5. Валовая продукция растениеводства в Армении по регионам

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Млрд драмов						
Всего	469,3	415,8	410,9	399,5	469,1	518,8
г. Ереван	3,4	2,8	3,7	2	1,8	2,0
Арагацотн	41,2	40,3	31,1	35,2	37,9	41,9
Арарат	93	91,1	95,1	94	108,1	119,6
Армавир	139,7	126,8	128,4	133,3	162,2	179,4
Гегаркуник	52,9	44,2	47,5	38	45,9	50,8
Лори	29	21,6	21,6	20,4	25	27,6
Котайк	27,6	21,3	20,2	20,5	25,2	27,9

**ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ВЛИЯНИЯ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ НА ДОЛГОВУЮ
УСТОЙЧИВОСТЬ АРМЕНИИ, КЫРГЫЗСТАНА И ТАДЖИКИСТАНА**

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Ширак	41,4	35,5	32,3	29,2	28,7	31,7
Сюник	20,5	15,4	16,1	12,7	16,4	18,1
Вайоц-Дзор	7,3	5,7	4,9	5	5,9	6,5
Тавуш	13,3	11,1	10	9,2	12	13,3
% от ВВП						
Всего	8,4	6,9	6,3	6,5	6,7	6,1
г. Ереван	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Арагацотн	0,7	0,7	0,5	0,6	0,5	0,5
Арарат	1,7	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4
Армавир	2,5	2,1	2,0	2,2	2,3	2,1
Гегаркуник	1,0	0,7	0,7	0,6	0,7	0,6
Лори	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3
Котайк	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3
Ширак	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4
Сюник	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Вайоц-Дзор	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Тавуш	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2

Источник: Статкомитет РА. Данные за 2022 год по регионам — оценка ЕФСР.

4. Оценка влияния стихийных бедствий на долговую устойчивость стран

В данной работе влияние стихийных бедствий на долговую устойчивость стран оценивалось путем стресс-тестирования в рамках системы анализа долговой устойчивости (DSA), методология которой разработана МВФ и Всемирным банком¹⁵.

Согласно данной методологии, при проведении стресс-тестирования для оценки влияния стихийных бедствий предполагается существенное снижение уровня реального ВВП и последующий рост отношения государственного долга и валовых финансовых потребностей к ВВП¹⁶. При этом в методологии не учитывается влияние стихийных бедствий на изменение иных макроэкономических показателей.

В нашем исследовании представлен такой подход к построению шокового сценария, в рамках которого учитывается влияние стихийных бедствий на изменение следующих макропоказателей:

- реального и потенциального ВВП,
- инфляции,
- обменного курса национальной валюты к доллару США,
- ключевой ставки центрального банка (ставки рефинансирования).

Разработанный метод построения шокового сценария состоит из нескольких этапов ([Рисунок 4.1](#)).

На **первом этапе** осуществляется выбор анализируемого типа стихийного бедствия.

Согласно климатическим профилям стран, описанным выше, предлагается анализировать следующие типы стихийных бедствий:

- землетрясения — для Армении, Кыргызстана и Таджикистана;
- наводнения — для Кыргызстана и Таджикистана;
- засуху — для Армении.

На **втором этапе** осуществляется оценка шока предложения, который обусловлен воздействием стихийного бедствия и влияет на изменение экономической активности (ВВП).

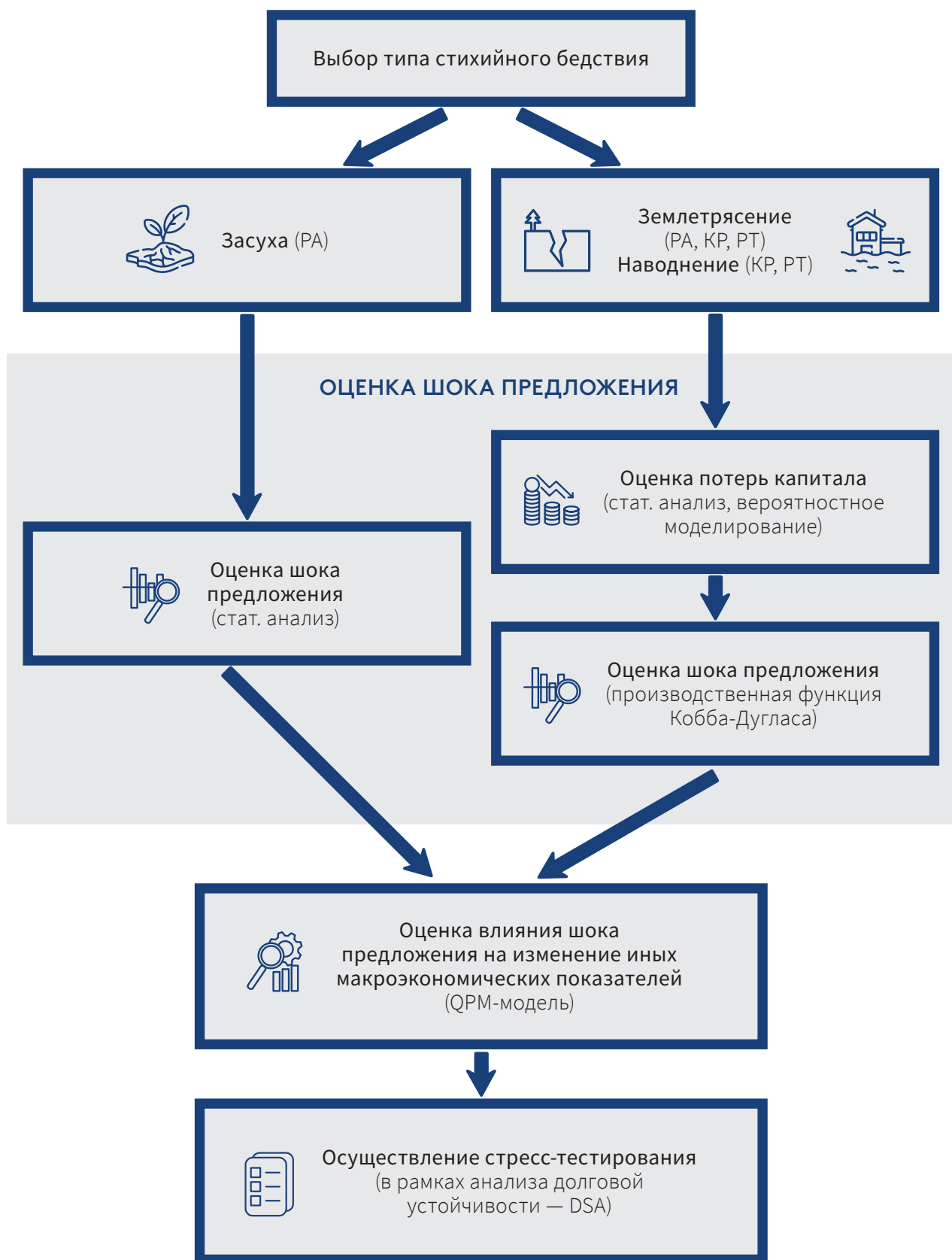
Оценку шока предложения предлагается осуществлять различными методами в зависимости от анализируемого типа стихийного бедствия.

В случае анализа засухи в Армении оценка шока предложения состоит из одного этапа, и для этого применяется метод статистического анализа. Потенциальные экономические потери могут быть рассчитаны исходя из данных [таблиц 3.4](#) и [3.5](#).

¹⁵ Актуальная методология DSA для стран с низким уровнем дохода и формирующимся рынком описана в рабочем документе [IMF \(2018\)](#); для стран, имеющих доступ к международному рынку капитала, — в рабочем документе [IMF \(2021\)](#).

¹⁶ Пример реализации данного стресс-тестирования описан в рабочем документе [Винокуров и др. \(2020\)](#).

Рисунок 4.1. Этапы построения шокового сценария для осуществления стресс-тестирования в рамках DSA



Источник: разработка авторов.

При анализе землетрясения или наводнения оценка шока предложения состоит из двух этапов:

1. Оценка потенциальной потери капитала¹⁷. Она может быть осуществлена:
 - с помощью статистического анализа:
 - для землетрясений уровень потенциальных потерь капитала может быть рассчитан исходя из данных, приведенных в [таблицах 3.1, 3.2 и 3.3](#) для Армении, Кыргызстана и Таджикистана соответственно,
 - для наводнений — исходя из данных на [рисунках 3.17 и 3.20](#) для Кыргызстана и Таджикистана соответственно;
 - с помощью вероятностного моделирования (согласно оценке потери капитала в зависимости от выбранного периода повторяемости стихийного бедствия):
 - для землетрясений уровень потенциальных потерь капитала может быть рассчитан исходя из данных на [рисунках 3.5, 3.10 и 3.15](#) для Армении, Кыргызстана и Таджикистана соответственно,
 - для наводнений — исходя из данных на [рисунках 3.19 и 3.22](#) для Кыргызстана и Таджикистана соответственно.
2. Оценка шока предложения (влияние потери капитала на изменение ВВП). Она может быть осуществлена с помощью производственной функции Кобба — Дугласа ([Cobb et al., 1928; Hallegatte et al., 2016; Hallegatte et al., 2022](#)).

В рамках построения производственных функций для анализируемых стран использовались данные Всемирного банка за период с 1994 по 2022 год. Были получены следующие результаты:

- производственная функция для Армении:

$$Y_t = e^{5,53 + 0,04 \cdot trend} \cdot K_t^{0,35} \cdot L_t^{0,65}, \quad (4.1)$$

где Y_t — ВВП (в постоянных ценах 2015 года) в период времени t , долл.,

K_t — валовое накопление капитала (в постоянных ценах 2015 года) в период времени t , долл.,

L_t — рабочая сила в период времени t , человек;

- производственная функция для Кыргызстана:

$$Y_t = e^{5,16} \cdot K_t^{0,40} \cdot L_t^{0,60}. \quad (4.2)$$

Уравнения (4.1) и (4.2) были оценены посредством МНК ([приложения 2 и 3](#)). В целях определения достоверности полученных оценок был проведен анализ общего качества

¹⁷ Здесь и далее по тексту идет речь о капитале, используемом в коммерческих целях и в промышленности. В данной работе акцент делался на оценке влияния потерь капитала (как ключевого фактора) на величину шока предложения. При этом исследование может быть расширено учетом влияния потерь рабочей силы.

разработанных уравнений, а также тестирование остатков на выполнимость основных предпосылок МНК. По полученным результатам был сделан вывод об адекватности оцененных моделей.

Необходимо отметить, что производственная функция для Таджикистана не была построена из-за низкого качества статистических данных. Поскольку Таджикистан и Кыргызстан имеют схожие экономические условия, было принято решение в дальнейшем для анализа макроэкономических взаимосвязей в Таджикистане использовать результаты модельного аппарата, полученные на основе данных Кыргызстана¹⁸.

Таким образом можно сделать следующий вывод:

- в Армении сокращение капитала на 1% приводит к сокращению (потенциального) ВВП на 0,35%;
- в Кыргызстане и Таджикистане сокращение капитала на 1% приводит к сокращению (потенциального) ВВП на 0,4%.

На **третьем этапе** оценивается влияние шока предложения на изменение иных макроэкономических показателей.

Для проведения комплексного анализа последствий экономических шоков, вызванных стихийными бедствиями, на макроэкономические показатели Армении, Кыргызстана и Таджикистана была осуществлена адаптация квартальных прогнозных моделей (QPM), описанных в [ЕАБР \(2016\)](#). Для анализа макроэкономических взаимосвязей в Таджикистане использовались результаты модельного аппарата, полученные на основе данных Кыргызстана.

Оценка влияния землетрясений и наводнений на макропоказатели Армении, Кыргызстана и Таджикистана

В рамках адаптации QPM-моделей к шокам землетрясений и наводнений в структуру моделей была интегрирована дополнительная переменная, которая отражает процентные потери капитала в результате воздействия рассматриваемых стихийных бедствий.

Построение взаимосвязей между переменной, представляющей потери капитала, и остальными макроэкономическими показателями проводилось с учетом следующих экономических эффектов. Землетрясения и наводнения сопровождаются значительными потерями капитала, что ведет к немедленному снижению уровня потенциального ВВП. В дальнейшем экономические ресурсы страны мобилизуются для восстановления инфраструктуры и активов, что приводит к росту предельного продукта от вложений в капитал и, как следствие, к повышению темпов роста потенциального ВВП в постстихийные периоды.

¹⁸ В исследовании [Yormirzoev \(2022\)](#) аналогичным образом делается предположение, что коэффициент эластичности по капиталу в производственной функции является одинаковым для всех стран Центральной Азии и равен 1/3.

Параллельно существует прямое негативное воздействие рассматриваемого стихийного бедствия на уровень текущего ВВП и предложения в экономике. Тем не менее, несмотря на существенную реакцию потенциального ВВП на подобные шоки, существующие экономические механизмы демонстрируют способность сглаживать и задерживать экономическую реакцию фактического ВВП. Данный процесс объясняется наличием в экономической системе ряда стабилизирующих факторов и инструментов регулирования и перераспределения ресурсов, которые способствуют смягчению непосредственных экономических потерь и обеспечивают более плавный переход от состояния кризиса к восстановлению.

Армения

На [Рисунке 4.2](#) на примере шока, приведшего к сокращению капитала на 10%, представлено влияние землетрясения или наводнения на экономику Армении. Согласно результатам оценки эластичности производственной функции Армении по капиталу, такой шок приведет к снижению уровня потенциального ВВП на 3,5%. При этом фактический ВВП снизится на 2,3%, создав положительный разрыв выпуска в размере 1,2%¹⁹.

Положительный разрыв выпуска свидетельствует о формировании избыточного спроса, который не может быть удовлетворен из-за существенного ограничения предложения, особенно в сегменте товаров длительного пользования. Такая динамика находит отражение и в модели ([Coletti et al, 1996](#)), в которой также рассматривались последствия шоков стихийных бедствий для экономики.

Образовавшийся дефицит предложения создает инфляционное давление, что приводит к ускорению темпов роста цен. В контексте 10% шока капитала инфляция увеличивается на 0,15% по сравнению с предыдущим кварталом, что в пересчете на годовые темпы составляет 0,6%. Важно отметить, что подобное инфляционное давление исходит непосредственно от шока предложения и, следовательно, не вызывает значительной реакции со стороны монетарной политики. Однако оно оказывает давление на валютный рынок, приводя к ослаблению курса армянского драма на 0,12% за последующие два года.

Кыргызстан / Таджикистан

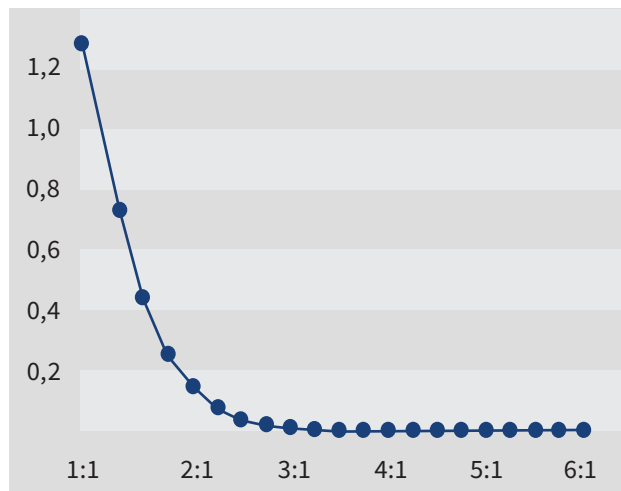
На [Рисунке 4.3](#) показан экономический эффект от потери 10% капитала на экономику Кыргызстана. Такой сценарий предполагает сокращение потенциального ВВП на 4%, что следует из результатов, полученных в ходе анализа производственной функции страны. Одновременно наблюдается снижение уровня реального ВВП на 2,6%, что, в свою очередь, создает положительный разрыв выпуска на уровне 1,4%.

Особенности структуры экономики Кыргызстана и значительный объем сложившегося дефицита приводят к увеличению инфляции на 0,3% в квартальном выражении, что эквивалентно 1,2% в годовом исчислении. Такое резкое возрастание уровня инфляции служит стимулом для монетарных властей страны к временному повышению процентной ставки на 0,14 процентного пункта. Дополнительно рост инфляции влечет за собой девальвацию национальной валюты на 0,25% за последующие четыре года.

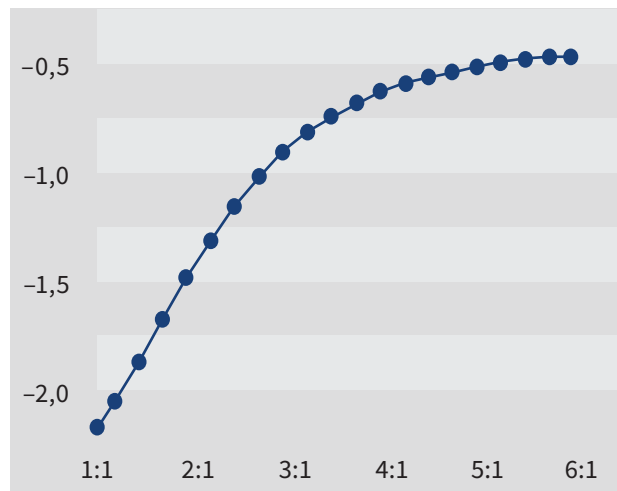
¹⁹ Калибровка параметров проводилась в соответствии с результатами исследования Всемирного банка ([Hallegatte et al, 2022](#)).

Рисунок 4.2. Влияние шока 10% снижения капитала в результате землетрясения или наводнения на экономику Армении

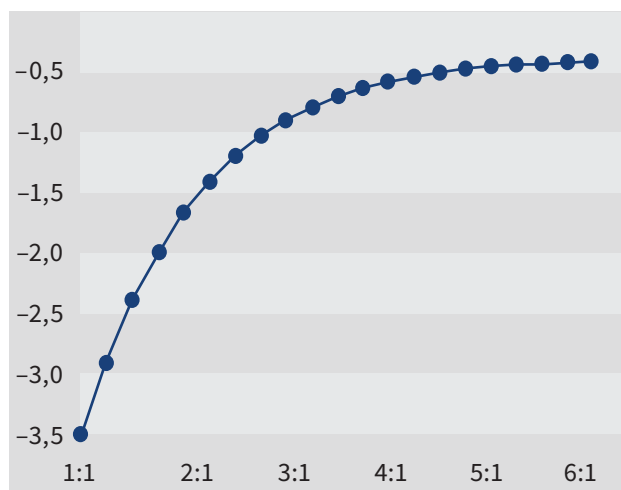
Разрыв выпуска



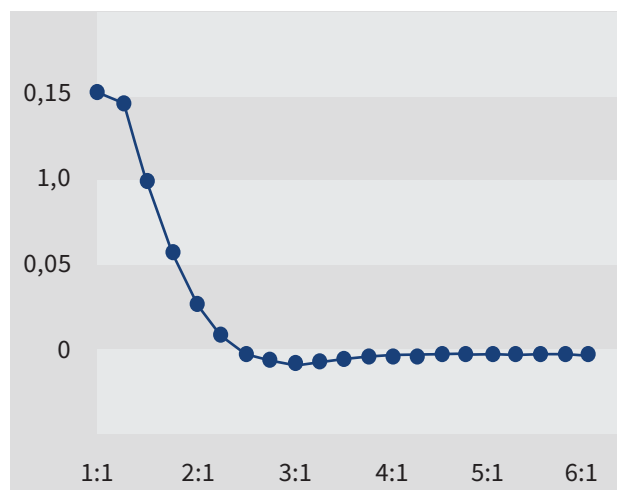
ВВП



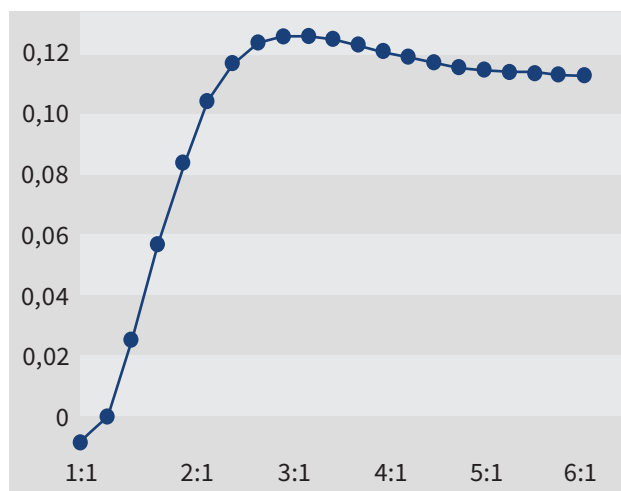
Потенциальный ВВП



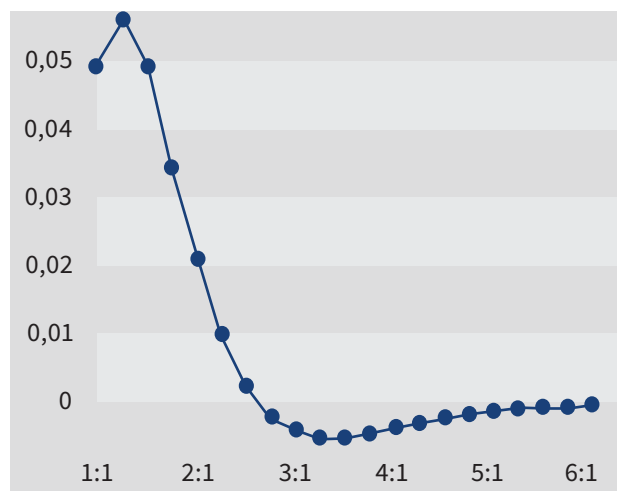
Инфляция, QoQ



Обменный курс USD/AMD



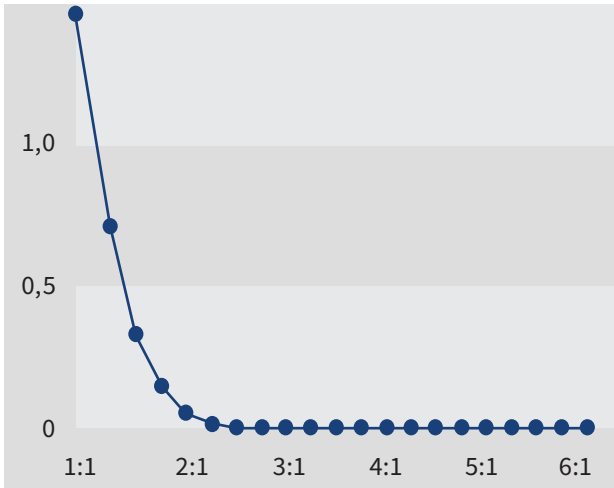
Процентная ставка



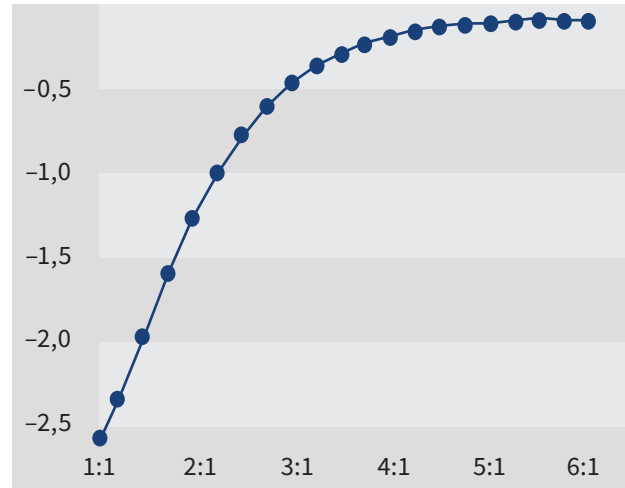
Источник: расчеты авторов.

Рисунок 4.3. Влияния шока 10% снижения капитала в результате землетрясения или наводнения на экономику Кыргызстана (Таджикистана)

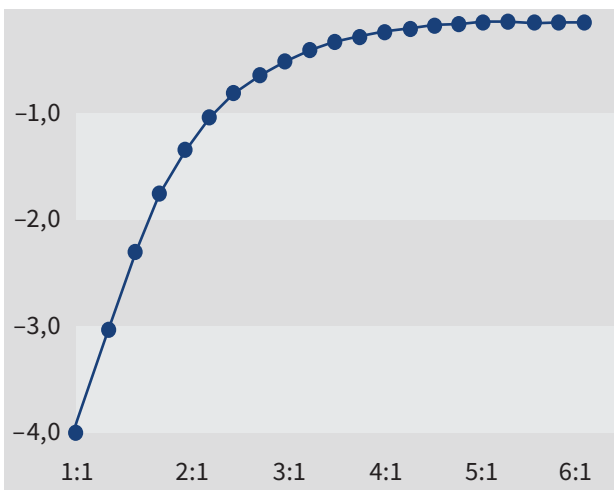
Разрыв выпуска



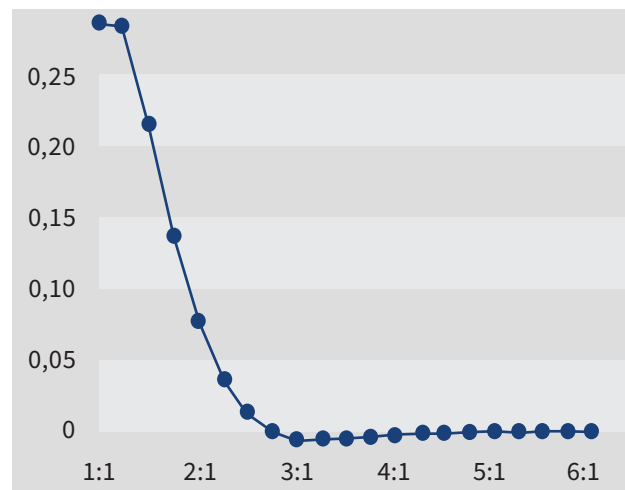
ВВП



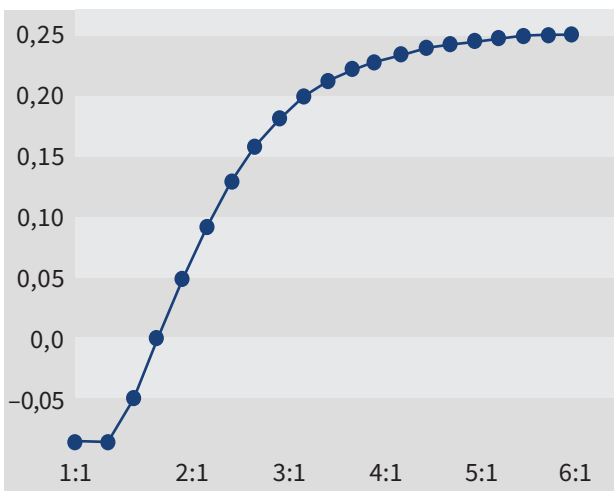
Потенциальный ВВП



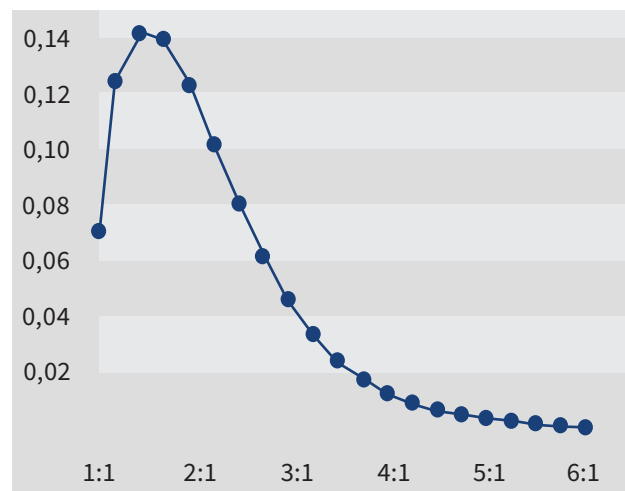
Инфляция, QoQ



Обменный курс USD/KGS



Процентная ставка



Источник: расчеты авторов.

Засуха в Армении

Засуха — особое природное явление, которое в корне отличается от других видов стихийных бедствий, оказывая специфическое воздействие на экономику. В частности, засуха не влияет на потенциальный ВВП, и ее воздействие, как правило, краткосрочно. Эффект от засухи становится незначительным с наступлением следующего урожая, что обычно происходит в течение одного года. Помимо этого, продуктовый дефицит может быть достаточно быстро восполнен за счет увеличения поступлений импортной продукции.

Для анализа воздействия засухи на экономику был рассмотрен сценарий с полной гибелью посевов в ряде регионов Армении (Арарате, Армавире и Арагацотне) и дополнительным снижением объемов продукции животноводства, что в совокупности ведет к уменьшению текущего уровня ВВП на 4–5%.

Таблица 4.1. Анализ минимальной продовольственной корзины Армении

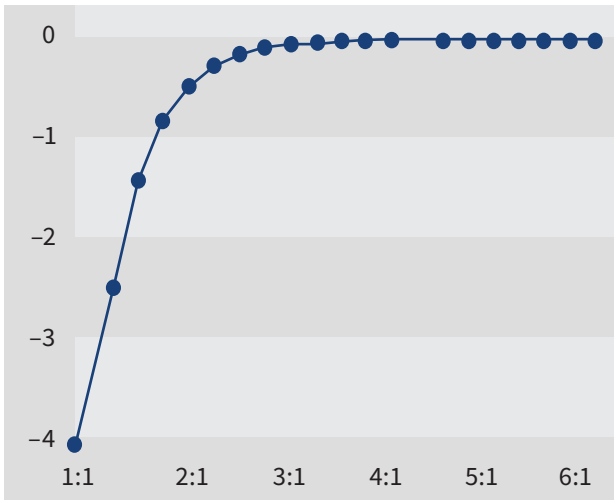
	Стоимость годовой нормы потребления на душу населения, драмов	Доля обеспечения внутренним производством	Рост цен в сценарии засухи	Стоимость потребления на душу населения при засухе, драмов
Хлебопродукты	102 662	0,24	1,024	105 126
Мясопродукты	135 601	0,39	1,065	144 415
Картофель	32 439	1,00	1,100	35 683
Фрукты	47 019	1,00	1,100	51 721
Овощи	25 327	1,00	1,100	27 860
Сахар	7761	0,02	1,002	7777
Молочные продукты	111 428	—	1,065	118 671
Яйца	13 815	1,00	1,065	14 713
Растительное масло	7123	0,00	1,000	7123
Рыба	34 700	1,00	1,000	34 700
Маргарин	5650	0,01	1,001	5654
Продовольственная корзина	523 526			553 442
Минимальная потребительская корзина	968 523			998 440

Источник: Статкомитет РА.

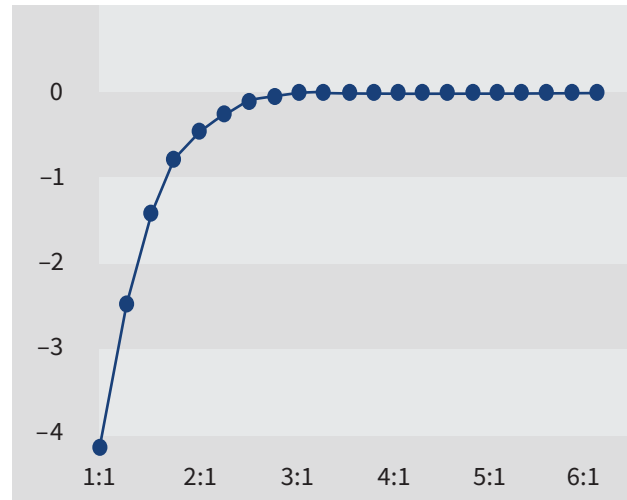
Примечание: рост цен рассчитан из предположения, что дефицитная продукция будет замещена импортными товарами, цены на которые в среднем на 10% выше с учетом транспортных издержек. Продукция животноводства снизится в данном сценарии на 10–15%. Молоко и яйца являются продуктами животноводства, маргарин — это продукт растительного происхождения. На рыбу засуха не оказывает эффекта.

Рисунок 4.4. Влияние шока засухи на экономику Армении

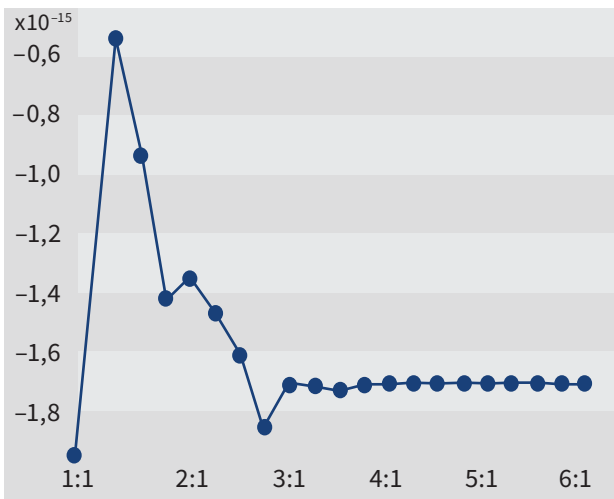
Разрыв выпуска



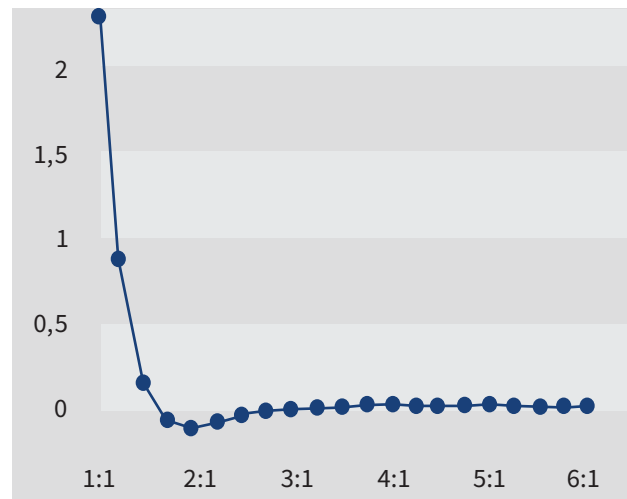
ВВП



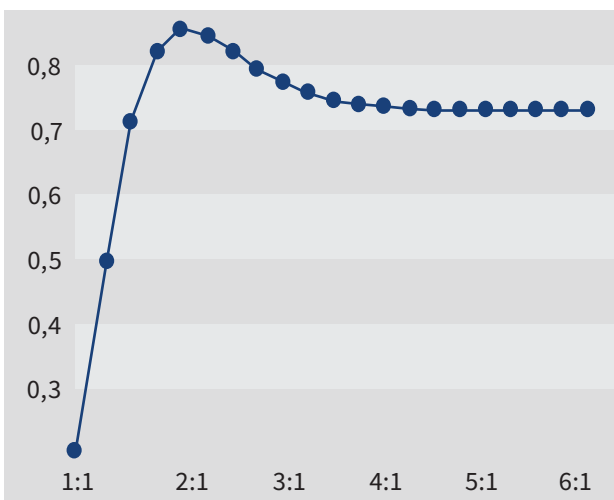
Потенциальный ВВП



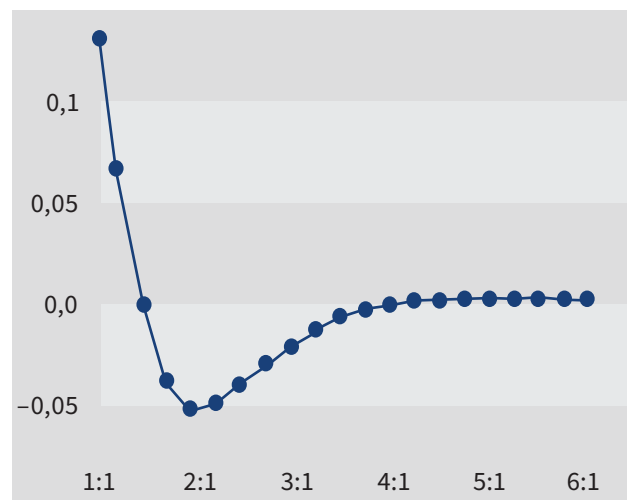
Инфляция, QoQ



Обменный курс USD/AMD



Процентная ставка



Источник: расчеты авторов.

Для оценки влияния засухи на уровень инфляции был проведен анализ минимальной продовольственной корзины в Армении на I квартал 2023 года ([Статистический комитет Республики Армения, 2023](#)). Результаты анализа ([Таблица 4.1](#)) указывают на то, что в условиях засухи и сокращения сельскохозяйственного производства дополнительный рост цен составит 3%.

Чтобы проанализировать влияние шока засухи на остальные макропеременные, в рамках QPM-модели были смулированы шоки предложения, выраженные в одновременных одномоментных шоках снижения ВВП и роста инфляции.

На [Рисунке 4.4](#) представлена динамика экономических показателей в ответ на шок засухи, который привел к снижению ВВП и уменьшению разрыва выпуска на 4%. Из графиков видно, что ВВП Армении полностью восстановится в течение 1–1,5 лет.

Создавшийся на рынке дефицит сельскохозяйственной продукции приводит к дополнительному приросту цен на 3% за два квартала. Дополнительный спрос на импортную продукцию влечет за собой девальвацию национальной валюты на 0,7–0,8% за последующий год.

На фоне ускорения инфляционных процессов монетарные власти дополнительно повышают ставку на 0,15 процентного пункта. В данном случае довольно сдержанная реакция монетарных властей обусловлена ориентацией на спад совокупного спроса, вызванного уменьшением доходов населения, в частности, в секторе сельского хозяйства, где, по оценке [Евразийского центра по продовольственной безопасности \(2023\)](#), трудоустроено 22% населения.

На **последнем этапе** осуществляется стресс-тестирование. В данном случае при построении шокового сценария предполагается исходить:

- из базового сценария, который используется в рамках DSA;
- из оценок воздействия стихийных бедствий на основные макроэкономические показатели.

С учетом полученных оценок воздействия стихийных бедствий на основные макроэкономические показатели (описаны выше), а также ввиду того, что в рамках DSA используются годовые данные, были оценены следующие варианты построения шокового сценария.

Для Армении:

Шок 1 — снижение капитала на 10% в результате землетрясения или наводнения. Для данного сценария оцениваемое отклонение шокового сценария от базового представлено в [Таблице 4.2](#).

Шок 2 — полная гибель посевов в ряде регионов Армении (Арарате, Армавире и Арагацотне). Для данного сценария оцениваемое отклонение шокового сценария от базового представлено в [Таблице 4.3](#).

Таблица 4.2. Отклонение прогнозных значений макропоказателей от базового сценария (шок — снижение капитала на 10% в результате землетрясения или наводнения в Армении)

Показатель	Прогнозный период				
	t+1	t+2	t+3	t+4	t+5
ВВП (в постоянных ценах), %	-1,9	-1,1	-0,5	-0,3	-0,2
Прирост потребительских цен, в годовом выражении, п.п.	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Прирост потребительских цен, среднегодовой, п.п.	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0
Отношение первичных расходов правительства к ВВП, п.п.	7,4	0,2	0,0	0,0	0,0
Обменный курс национальной валюты к доллару США, на конец периода, %	0,06	0,12	0,12	0,11	0,11
Обменный курс национальной валюты к доллару США, среднегодовой, %	0,02	0,11	0,12	0,12	0,11
Процентная ставка, на конец периода, п.п.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Процентная ставка, среднегодовая, п.п.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Источник: расчеты авторов.

Примечание: 1. В данном сценарии увеличение первичных расходов правительства связано с необходимостью поддерживать внутренний спрос и финансировать восстановление пострадавших зданий, используемых в коммерческих и промышленных целях.

2. Восстановление жилых зданий за счет средств правительства не предусматривается. В противном случае восстановление 1% от всех жилых зданий требует увеличения первичных расходов правительства на 1,5% от уровня ВВП.

Таблица 4.3. Отклонение прогнозных значений макропоказателей от базового сценария (шок — полная гибель посевов в Арарате, Армавире и Арагацотне)

Показатель	Прогнозный период				
	t+1	t+2	t+3	t+4	t+5
ВВП (в постоянных ценах), %	-1,6	-0,8	0,0	0,0	0,0
Прирост потребительских цен, в годовом выражении, п.п.	3,0	-0,2	0,0	0,0	0,0
Прирост потребительских цен, среднегодовой, п.п.	1,3	1,6	-0,2	0,0	0,0
Обменный курс национальной валюты к доллару США, на конец периода, %	0,5	0,82	0,78	0,74	0,74
Обменный курс национальной валюты к доллару США, среднегодовой, %	0,18	0,79	0,80	0,75	0,74
Процентная ставка, на конец периода, п.п.	0,15	0,0	0,0	0,0	0,0
Процентная ставка, среднегодовая, п.п.	0,08	0,0	0,0	0,0	0,0

Источник: расчеты авторов.

Примечание: в данном сценарии шок происходит в начале второго полугодия первого прогнозного года, увеличения первичных расходов правительства не предполагается на протяжении всего прогнозного периода.

Для Кыргызстана / Таджикистана:

Шок — снижение капитала на 10% в результате землетрясения или наводнения. Для данного сценария оцениваемое отклонение шокового сценария от базового представлено в [Таблице 4.4](#).

Таблица 4.4. Отклонение прогнозных значений макропоказателей от базового сценария (шок — снижение капитала на 10% в результате землетрясения или наводнения в Кыргызстане или Таджикистане)

Показатель	Прогнозный период				
	t+1	t+2	t+3	t+4	t+5
ВВП (в постоянных ценах), %	-2,1	-0,9	-0,4	-0,2	-0,1
Прирост потребительских цен, в годовом выражении, п.п.	0,9	0,1	0,0	0,0	0,0
Прирост потребительских цен, среднегодовой, п.п.	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0
Отношение первичных расходов правительства к ВВП, п.п.					
Кыргызстан	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Таджикистан	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Обменный курс национальной валюты к доллару США, на конец периода, %	0,00	0,16	0,22	0,24	0,25
Обменный курс национальной валюты к доллару США, среднегодовой, %	-0,06	0,10	0,20	0,24	0,25
Процентная ставка, на конец периода, п.п.	0,15	0,0	0,0	0,0	0,0
Процентная ставка, среднегодовая, п.п.	0,08	0,11	0,0	0,0	0,0

Источник: расчеты авторов.

Примечание: 1. В данном сценарии увеличение первичных расходов правительства связано с необходимостью поддержания внутреннего спроса и финансирования восстановления пострадавших зданий, используемых в коммерческих и промышленных целях.

2. Восстановление жилых зданий за счет средств правительства не предусматривается. В противном случае восстановление 1% от всех жилых зданий требует увеличения первичных расходов правительства на 4,8% и 6,8% от уровня ВВП для Кыргызстана и Таджикистана соответственно.

Стоит отметить, что закладываемая степень шока (снижения капитала, потерь от засухи) может изменяться на экспертном уровне, в результате чего требуется соответствующая корректировка прогноза макропоказателей.

Рассмотрим результаты применения представленного подхода осуществления стресс-тестирования в рамках DSA для трех рассматриваемых стран ([Рисунки 4.5–4.7](#)).

В данном случае базовые сценарии для трех стран соответствуют их прогнозам социально-экономического развития, подготовленным экспертами ЕФСР, а также стратегиям управления государственным долгом (Министерство финансов Республики Армения, 2023; Министерство финансов Кыргызской Республики, 2023; Министерство финансов Республики Таджикистан, 2023).

Для осуществления стресс-тестирования рассматривались следующие шоковые сценарии.

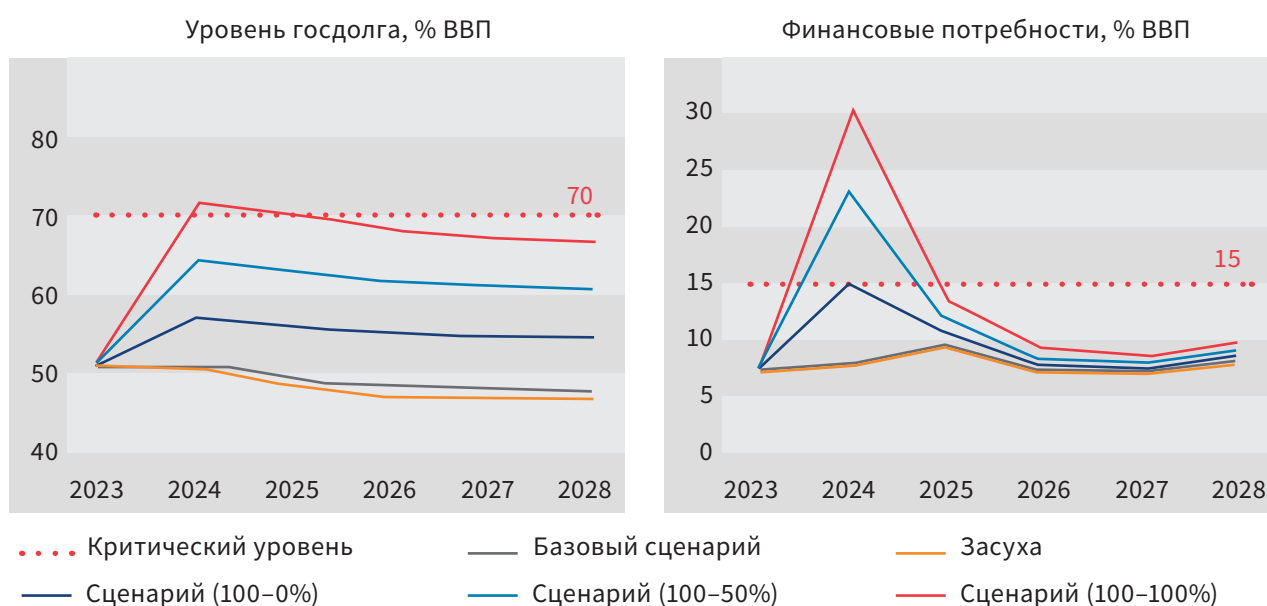
Для Армении:

- **засуха:** полная гибель посевов в ряде регионов Армении (Арарате, Армавире и Арагацотне) в 2024 году, что соответствует экономическим потерям в размере 4% ВВП.

Для всех рассматриваемых стран:

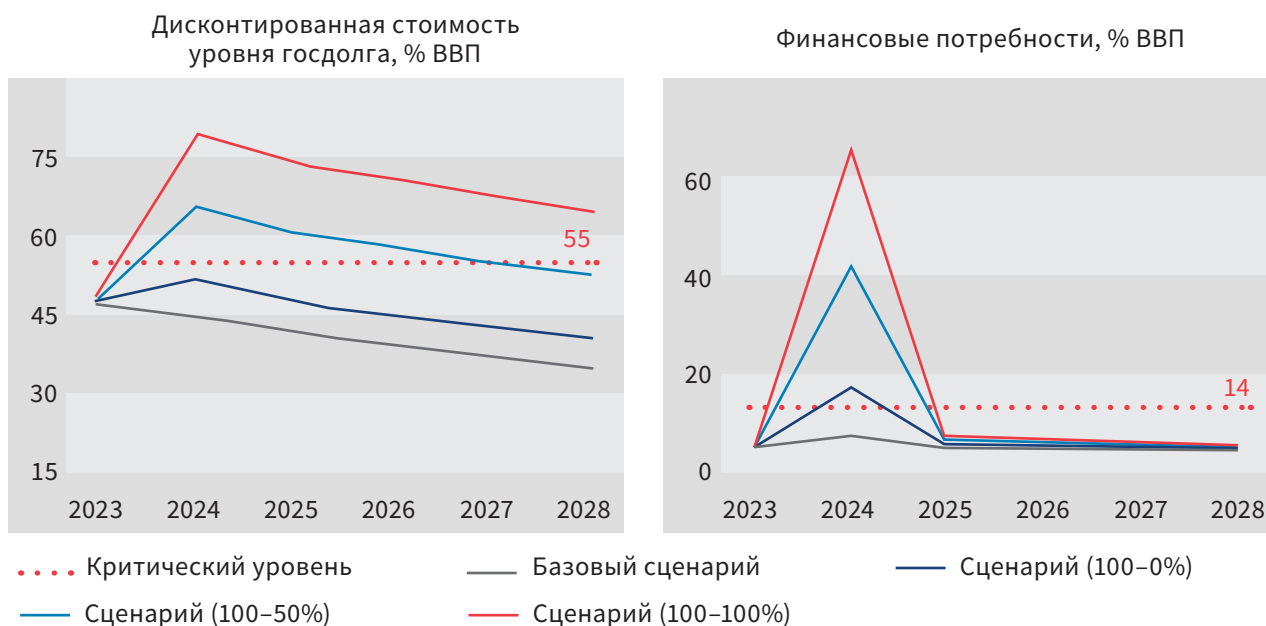
- **сценарий (100%–0%):** потери 10% активов, обусловленные землетрясением/наводнением в 2024 году; правительство финансирует восстановление 100% потерь зданий, используемых в коммерческих и промышленных целях,
- **сценарий (100%–50%):** потери 10% активов, обусловленные землетрясением/наводнением в 2024 году; правительство финансирует восстановление 100% потерь зданий, используемых в коммерческих и промышленных целях, и 50% потерь жилых зданий,
- **сценарий (100%–100%):** потери 10% активов, обусловленные землетрясением/наводнением в 2024 году; правительство финансирует восстановление 100% потерь зданий, используемых в коммерческих, промышленных и жилищных целях.

Рисунок 4.5. Результаты стресс-тестирования долговой устойчивости Армении



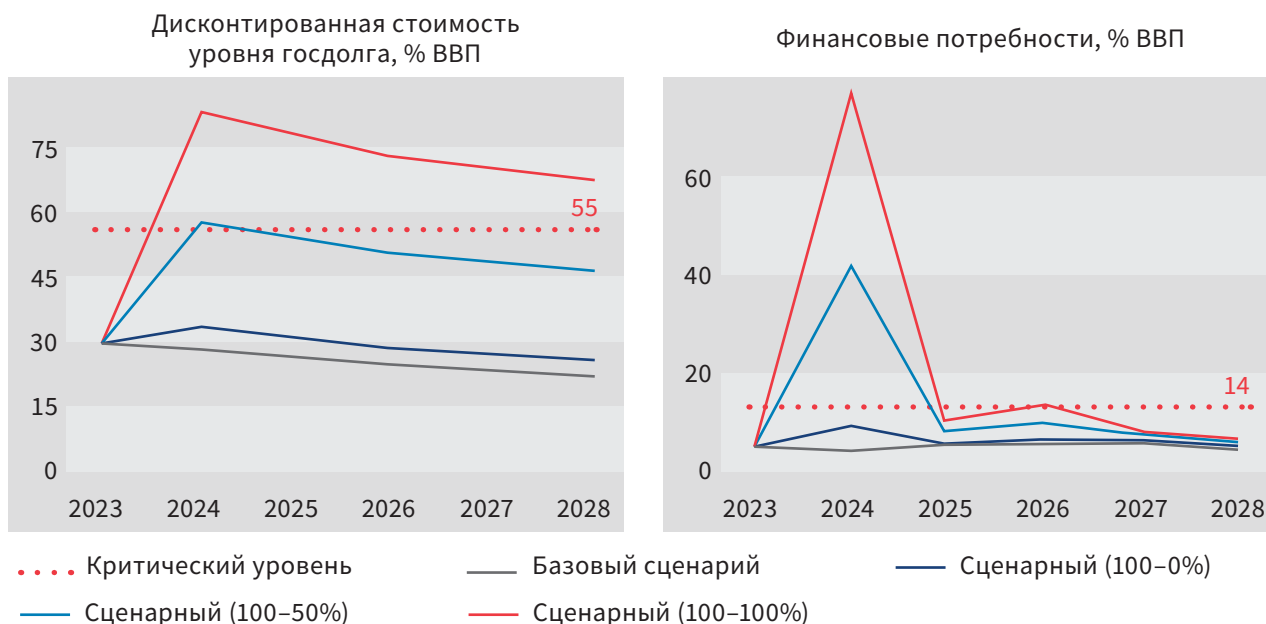
Источник: расчеты авторов.

Рисунок 4.6. Результаты стресс-тестирования долговой устойчивости Кыргызстана



Источник: расчеты авторов.

Рисунок 4.7. Результаты стресс тестирования долговой устойчивости Таджикистана



Источник: расчеты авторов.

Согласно полученным результатам стресс-тестирования можно сделать следующие выводы (Таблица 4.5).

Таблица 4.5. Анализ рисков платежеспособности и ликвидности при реализации стрессовых сценариев

Сценарий	Риск платежеспособности			Риск ликвидности		
	Армения	Кыргызстан	Таджикистан	Армения	Кыргызстан	Таджикистан
Засуха	–	н/д		–	н/д	
Сценарий (100%-0%)	–	–	–	+	+	–
Сценарий (100%-50%)	–	+	+	+	+	+
Сценарий (100%-100%)	+	+	+	+	+	+

Источник: расчеты авторов.

Для Армении:

- риск платежеспособности²⁰ существенно возрастает при реализации сценария (100%–100%): прогнозный уровень государственного долга по отношению к ВВП превышает критический уровень 70% в 2024 году;
- риск ликвидности²¹ существенно возрастает при реализации всех рассматриваемых сценариев, которые предполагают потерю активов из-за землетрясения: прогнозный уровень финансовых потребностей по отношению к ВВП достигает или превышает критический уровень 15% в 2024 году;
- при экономических потерях в размере 4% ВВП от засухи существенного ухудшения долговой устойчивости в Армении не ожидается.

Для Кыргызстана:

- риск платежеспособности существенно возрастает при реализации сценариев (100%-50%) и (100%-100%);
- риск ликвидности существенно возрастает при реализации всех рассматриваемых сценариев, которые предполагают потерю активов из-за землетрясения.

Для Таджикистана:

- риски платежеспособности и ликвидности существенно возрастают при реализации сценариев (100%-50%) и (100%-100%).

²⁰ «Платежеспособность» означает способность государства генерировать в будущем первичный профицит бюджета, достаточный для погашения имеющегося долга (Bouabdallah et al., 2017).

²¹ «Ликвидность» означает способность государства поддерживать доступ к финансовым рынкам (в случае отсутствия у него достаточного количества денежных средств или других ликвидных активов), обеспечивая его способность обслуживать все предстоящие обязательства в краткосрочной перспективе (Bouabdallah et al., 2017).

В то же время следует иметь в виду, что представленные сценарии не являются единственно возможными вариантами развития событий. На практике могут реализоваться иные варианты, например:

- государственная политика по финансированию восстановления потерь капитала может быть реализована иным образом, где большее внимание будет уделяться восстановлению жилищного фонда, а не активов промышленного и коммерческого назначения;
- фактические темпы восстановления инфраструктуры и активов могут быть более низкими, что приведет к более длительному восстановлению потенциального ВВП в пост-стихийные периоды;
- государство может использовать собственные фонды поддержки в случае реализации стихийных бедствий, в результате чего уровень государственного долга может вырасти на меньшую величину по причине меньших финансовых потребностей в новых внешних и внутренних заимствованиях.

Таким образом, результаты представленного подхода осуществления стресс-тестирования могут быть использованы для разработки стратегий по повышению долговой устойчивости стран при реализации стихийных бедствий. Кроме того, предлагаемый алгоритм позволяет определить необходимый уровень финансовой поддержки со стороны международных финансовых организаций. Это, в свою очередь, способствует более эффективному управлению финансовыми рисками и обеспечению стабильности экономического развития в целом.

Заключение

В данной работе представлен авторский подход к оценке потенциального влияния стихийных бедствий на долговую устойчивость Армении, Кыргызстана и Таджикистана. В ходе его разработки авторами было решено несколько задач.

Во-первых, составлены страновые профили и проведен анализ экономических рисков, связанных с возможной реализацией стихийных бедствий. В результате анализа установлено, что Армения, Кыргызстан и Таджикистан имеют относительно низкую степень риска по сравнению с другими странами мира, однако потери от реализации определенных стихийных бедствий могут быть значительными. Например, в Армении прямые потери от землетрясений могут достигать 2,4 млрд долл. (12,3% от уровня ВВП 2022 года), в Кыргызстане — 2,6 млрд долл. (23,9% от уровня ВВП 2022 года), в Таджикистане — 2,8 млрд долл. (26,7% от уровня ВВП 2022 года). На основе анализа исторических данных сделан вывод о том, что в Армении основные типы стихийных бедствий, способные оказать значимое влияние на экономическую устойчивость, — это землетрясение и засуха. Для Кыргызстана и Таджикистана — землетрясение и наводнение.

Во-вторых, для представленного подхода разработан алгоритм действий, который может быть использован для оценки влияния стихийных бедствий на макроэкономические параметры и долговую устойчивость государств. Данный алгоритм включает несколько этапов: (1) выбор анализируемого типа стихийного бедствия, (2) оценка шока предложения, влияющего на изменение экономической активности, (3) оценка влияния шока предложения на различные макроэкономические показатели при помощи моделей общего равновесия, (4) реализация стресс-тестирования в рамках системы анализа долговой устойчивости.

На основе разработанного подхода был проведен комплексный анализ влияния экономических шоков, вызванных стихийными бедствиями, на макроэкономические показатели Армении, Кыргызстана и Таджикистана. Также представлены прогнозы изменения уровня долга и финансовых потребностей рассматриваемых стран в зависимости от реализации определенных шоковых сценариев. Показано, что в случае потери 10% уязвимого капитала из-за землетрясений/наводнений данные страны не смогут позволить восстановления всех потерь ввиду неспособности генерировать в будущем первичный профицит бюджета, достаточный для погашения имеющегося долга. Правительства будут вынуждены расставлять приоритеты, принимая решения о восстановлении активов промышленного, коммерческого назначения либо жилищного фонда.

Полученные результаты исследования могут быть использованы для выстраивания диалога с государственными органами по разработке фискальных стратегий и стратегий противодействия стихийным бедствиям для целей снижения уязвимости стран к потенциальным неблагоприятным событиям. Это, в свою очередь, будет способствовать более эффективному управлению финансовыми рисками и обеспечению стабильности экономического развития в целом.

Список литературы

Винокуров, Е., Лаврова, Н., Петренко, В. (2020) *Таджикистан и Кыргызстан после пандемии: долговая устойчивость, финансовые потребности и адаптация к внешним шокам*. Рабочий документ ЕФСР №3. Доступно на: https://eabr.org/upload/iblock/68a/EDB_EFSD_WP_20_3_RU.pdf (Просмотрено 15 мая 2023).

ЕАБР (2016) Система анализа и макроэкономического прогнозирования Евразийского экономического союза. Москва: ЕЭК, Санкт-Петербург: ЦИИ ЕАБР. Доступно на: <https://eabr.org/analytics/integration-research/cii-reports/sistema-analiza-i-makroekonomicheskogo-prognozirovaniya-evraziyskogo-ekonomicheskogo-soyuza/> (Просмотрено 7 июня 2023).

Евразийский центр по продовольственной безопасности (2023) *Республика Армения*. Доступно на: <https://ecfs.msu.ru/about/focus-area/respublika-armeniya> (Просмотрено 23 сентября 2023).

Министерство финансов Кыргызской Республики (2023) *Стратегия управления государственным долгом Кыргызской Республики на 2022–2024 годы*. Доступно на: <https://www.minfin.kg/posts/show/strategiya-upravleniya-gosudarstvennym-dolgom-kr-na> (Просмотрено 23 октября 2023).

Министерство финансов Республики Армения (2023) *Стратегическая программа по управлению правительственным долгом на 2024–2026 годы*. Доступно на: <https://minfin.am/ru/page/strategiya-upravleniya-pravitel-stvennym-dolgom/1> (Просмотрено 23 октября 2023).

Министерство финансов Республики Таджикистан (2023) *Стратегия управления государственным долгом*. Доступно на: <https://moliya.tj/ru/3-1-strategiya-upravleniya-gosudarstvennym-dolgom/> (Просмотрено 23 октября 2023).

Статистический комитет Республики Армения (2023) *Социально-экономическое положение Республики Армения в январе-марте 2023 года*. Приложение 2, Занимательная статистика. Доступно на: https://armstat.am/file/article/sv_03_23r_6200.pdf (Просмотрено 23 сентября 2023).

ADRC (2023) *Disaster Information Archive*. Available at: https://www.adrc.asia/latest_disaster.php (Accessed 11 August 2023).

Arazyan, A. (2020) *Disaster profile of Armenia*. Emergency and Disaster Reports, Vol 7, Num 4. Available at: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7912326.pdf> (Accessed 1 August 2023).

Bayoumi, T., Quayyum, S. N, Das, S. (2021) *Growth at Risk from Natural Disasters*. Working Paper No. 2021/234. Available at: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2021/09/17/Growth-at-Risk-from-Natural-Disasters-465825> (Accessed 1 August 2023).

Bouabdallah, O., Checherita-Westphal, C., Warmedinger, T., Stefani, R., Drudi, F., Setzer, R., Westphal, A. (2017) *Debt sustainability analysis for euro area sovereigns: a methodological framework*. ECB. Occasional Paper Series No. 185. Available at: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpops/ecbop185.en.pdf> (Accessed 21 August 2023).

Bündnis Entwicklung Hilft (2022) *WorldRiskReport 2022 — Focus: Digitalization*. Available at: https://weltrisikobericht.de/wp-content/uploads/2022/09/WorldRiskReport-2022_Online.pdf (Accessed 1 August 2023).

Cantelmo, A., Melina, G., Papageorgiou, C. (2019) *Macroeconomic Outcomes in Disaster-Prone Countries*. Working Paper No. 2019/217. Available at: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2019/10/11/Macroeconomic-Outcomes-in-Disaster-Prone-Countries-48704> (Accessed 3 August 2023).

CAREC (2022a) *Country Risk Profile Kyrgyz Republic*. Available at: https://www.carecprogram.org/uploads/CAREC-Risk-Profiles_Kyrgyz-Republic.pdf (Accessed 12 August 2023).

CAREC (2022b) *Country Risk Profile Tajikistan*. Available at: https://www.carecprogram.org/uploads/CAREC-Risk-Profiles_Tajikistan-EN.pdf (Accessed 12 August 2023).

Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (2023) *Emergency Events Database*. Available at: <https://public.emdat.be/> (Accessed 11 August 2023).

- Cobb, C.W., Douglas, P.H. (1928) *A Theory of Production*. Available at: <https://assets.aeaweb.org/assets/production/journals/aer/top20/18.1.139-165.pdf> (Accessed 15 September 2023).
- Coletti, D., Hunt, B., Rose, D., & Tetlow, R. (1996) *The Bank of Canada's New Quarterly Projection Model, Part 3. The Dynamic Model: QPM (No. 75)*. Bank of Canada. Available at: <https://www.banqueducanada.ca/wp-content/uploads/2010/01/tr75.pdf> (Accessed 20 September 2023).
- EM-DAT Documentation (2023) *Disaster Classification System*. Available at: <https://doc.emdat.be/docs/data-structure-and-content/disaster-classification-system/> (Accessed 11 August 2023).
- GEM (2023a) Available at: <https://www.globalquakemodel.org/> (Accessed 13 August 2023).
- GEM (2023b) *Seismic risk profile for Armenia*. Available at: https://github.com/gem/risk-profiles/blob/master/Middle_East/Armenia/seismic_risk_profile_Armenia.png (Accessed 24 November 2023).
- GEM (2023c) *Seismic risk profile for Kyrgyzstan*. Available at: https://github.com/gem/risk-profiles/blob/master/Central_Asia/Kyrgyzstan/seismic_risk_profile_Kyrgyzstan.png (Accessed 24 November 2023).
- GEM (2023d) *Seismic risk profile for Tajikistan*. Available at: https://github.com/gem/risk-profiles/blob/master/Central_Asia/Tajikistan/seismic_risk_profile_Tajikistan.png (Accessed 24 November 2023).
- Hallegatte, S., Jooste, C., McIsaac, F.J. (2022) *Macroeconomic Consequences of Natural Disasters: A Modeling Proposal and Application to Floods and Earthquakes in Turkey*. Washington, DC: World Bank. Available at: <http://hdl.handle.net/10986/37060> (Accessed 21 September 2023).
- Hallegatte, S., Vogt-Schilb, A. (2016) *Are losses from natural disasters more than just asset losses?* Washington, DC: World Bank. Available at: <https://hdl.handle.net/10986/25687> (Accessed 1 June 2023).
- IMF (2018) *Guidance Note on the Bank-Fund Debt Sustainability Framework for Low Income Countries*. IMF Policy Papers. Available at: <https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/PP/2017/pp122617guidance-note-on-lic-dsf.ashx> (Accessed 11 August 2023).
- IMF (2021) *Review of the Debt Sustainability Framework for Market Access Countries*. IMF Policy Papers. Available at: <https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/PP/2021/English/PPEA2021003.ashx> (Accessed 11 August 2023).
- JBA Risk Management (2023) Available at: <https://www.jbarisk.com/> (Accessed 13 August 2023).
- Kabundi, A.N., Mlachila, M., Yao, J. (2022) *How Persistent are Climate-Related Price Shocks? Implications for Monetary Policy*. IMF Working Paper No. 2022/207. Available at: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2022/10/28/How-Persistent-are-Climates-Related-Price-Shocks-Implications-for-Monetary-Policy-525048> (Accessed 1 August 2023).
- Kyrgyz Republic (2016). *Third National Communication to the UN Framework Convention on Climate Change*. Available at: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/NC3_Kyrgyzstan_English_24Jan2017_0.pdf (Accessed 1 August 2023).
- Maldonado, F., Gallagher, K.P. (2022) *Climate Change and IMF Debt Sustainability Analysis*. Available at: https://www.bu.edu/gdp/files/2022/02/TF_WP_005_FIN.pdf (Accessed 1 August 2023).
- NASA's Global Climate Change (2019) *Can Climate Affect Earthquakes, Or Are the Connections Shaky?* Available at: <https://climate.nasa.gov/news/2926/can-climate-affect-earthquakes-or-are-the-connections-shaky/> (Accessed 8 August 2023).
- Nishizawa, H., Roger, S., Zhang, H. (2019) *Fiscal Buffers for Natural Disasters in Pacific Island Countries*. Working Paper No. 2019/152. Available at: <https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/WP/2019/WPIEA2019152.ashx> (Accessed 1 August 2023).
- NOAA National Centers for Environmental Information (2023) *Natural Hazards*. Available at: <https://www.ngdc.noaa.gov/hazel/view/hazards/earthquake/search> (Accessed 11 August 2023).
- OCHA (2023) *ReliefWeb: Disasters*. Available at: <https://m.reliefweb.int/disasters> (Accessed 11 August 2023).

Shahgedanova, M., Hagg, W., Hassell, D., Stokes, C.R., & Popovnin, V. (2009). *Climate Change, Glacier Retreat, and Water Availability in the Caucasus Region*. In J. Anthony, A. Jones, T. Vardanian, & C. Hakopian (Eds.), *Threats to Global Water Security*, p. 131–143. Available at: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-2344-5_15 (Accessed 11 August 2023).

UN Office for Disaster Risk Reduction (2023) *DesInventar*. Available at: https://www.desinventar.net/DesInventar/download_base.jsp?countrycode=mal (Accessed 10 August 2023).

U.S. Department of Homeland Security (2023) *The National Risk Index*. Available at: <https://hazards.fema.gov/nri/> (Accessed 20 August 2023).

WBG (2023) *Climate Change Knowledge Portal*. Available at: <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/> (Accessed 11 August 2023).

WBG, ADB (2021a) *Climate Risk Country Profile: Armenia*. Available at: https://climateknowledgeportal.worldbank.org/sites/default/files/2021-06/15765-WB_Armenia%20Country%20Profile-WEB_0.pdf (Accessed 1 August 2023).

WBG, ADB (2021b) *Climate Risk Country Profile: Kyrgyz Republic*. Available at: https://climateknowledgeportal.worldbank.org/sites/default/files/2021-09/15814-WB_Kyrgyz%20Republic%20Country%20Profile-WEB.pdf (Accessed 1 August 2023).

WBG, ADB (2021c) *Climate Risk Country Profile: Tajikistan*. Available at: https://climateknowledgeportal.worldbank.org/sites/default/files/2021-09/15919-WB_Tajikistan%20Country%20Profile-WEB.pdf (Accessed 1 August 2023).

WCRP Working Group on Coupled Modelling (2023) *Coupled Model Intercomparison Project Phase 6*. Available at: <https://pcmdi.llnl.gov/CMIP6/> (Accessed 12 August 2023).

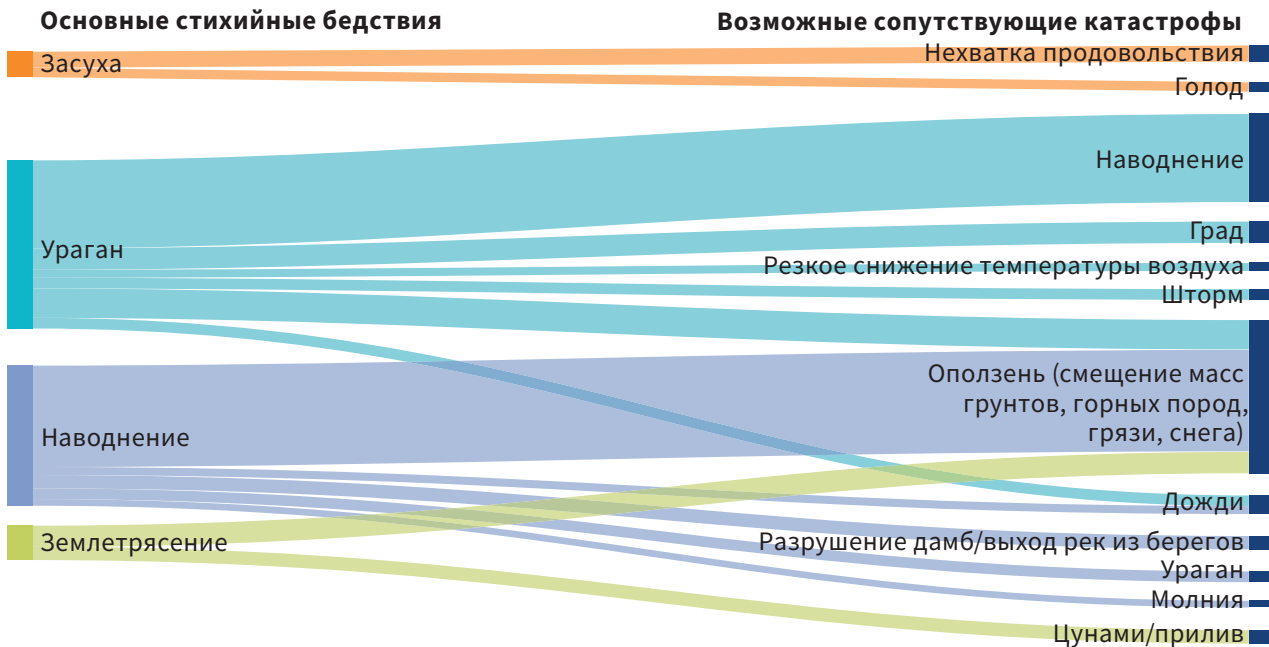
World Bank (2023) *DataBank — World Development Indicators*. Available at: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> (Accessed 5 August 2023).

Wouter Botzen, W.J., Deschenes O., Sanders, M. (2019) *The Economic Impacts of Natural Disasters: A Review of Models and Empirical Studies*. *Review of Environmental Economics and Policy*, Association of Environmental and Resource Economists, vol. 13(2), p. 167–188. Available at: <https://doi.org/10.1093/reep/rez004> (Accessed 21 May 2023).

Yormirzoev, M. (2022) *Economic Growth and Productivity Performance in Central Asia*. *Comp Econ Stud* 64, p. 520–539. Available at: <https://doi.org/10.1057/s41294-021-00156-1> (Accessed 11 August 2023).

Приложение 1

Схема взаимосвязей между основными типами стихийных бедствий



Источник: EM-DAT Documentation (2023).

Приложение 2

Результаты построения производственной функции Кобба – Дугласа для РА

Dependent Variable: LOG(Y)

Method: Least Squares (Gauss-Newton / Marquardt steps)

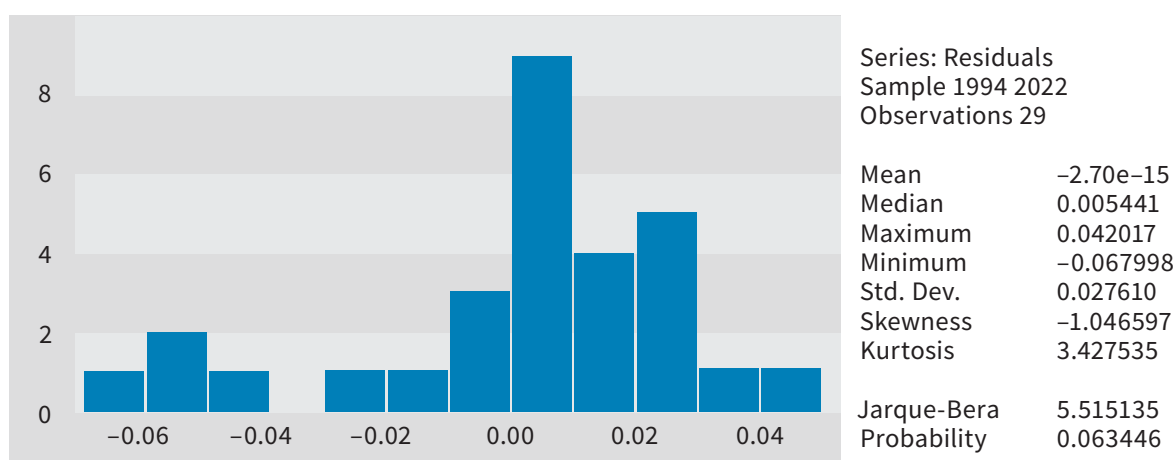
Sample: 1994 2022

Included observations: 29

LOG(Y)=C(1)+C(2)*LOG(K)+(1-C(2))*LOG(L)+C(3)*@TREND+C(4)
*D2009+C(5)*D2010

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	5.531663	0.098737	56.02431	0.0000
C(2)	0.349189	0.015992	21.83529	0.0000
C(3)	0.038386	0.001158	33.13637	0.0000
C(4)	-0.091440	0.031474	-2.905243	0.0078
C(5)	-0.098146	0.031153	-3.150409	0.0043
R-squared	0.997027	Mean dependent var		22.68359
Adjusted R-squared	0.996532	S.D. dependent var		0.506399
S.E. of regression	0.029822	Akaike info criterion		-4.031573
Sum squared resid	0.021344	Schwarz criterion		-3.795833
Log likelihood	63.45781	Hannan-Quinn criter.		-3.957742
F-statistic	2012.453	Durbin-Watson stat		1.418097
Prob(F-statistic)	0.000000			

Распределение остатков модели



Проверка гипотезы об отсутствии автокорреляции случайных отклонений модели на основе теста Бреуша — Годфри

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.748803	Prob. F(2,22)	0.4846
Obs*R-squared	1.848299	Prob. Chi-Square(2)	0.3969

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Sample: 1994 2022

Included observations: 29

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.012543	0.100583	0.124707	0.9019
C(2)	-0.002189	0.016318	-0.134172	0.8945
C(3)	0.000217	0.001197	0.181057	0.8580
C(4)	0.002867	0.032141	0.089215	0.9297
C(5)	0.001711	0.031537	0.054269	0.9572
RESID(-1)	0.211571	0.210009	1.007436	0.3247
RESID(-2)	-0.202527	0.237383	-0.853167	0.4028
R-squared	0.063734	Mean dependent var		-2.70E-15
Adjusted R-squared	-0.191611	S.D. dependent var		0.027610
S.E. of regression	0.030139	Akaike info criterion		-3.959498
Sum squared resid	0.019984	Schwarz criterion		-3.629461
Log likelihood	64.41272	Hannan-Quinn criter.		-3.856135
F-statistic	0.249601	Durbin-Watson stat		1.819822
Prob(F-statistic)	0.954276			

**Проверка гипотезы о гомоскедастичности случайных отклонений модели
на основе теста Вайта**

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	1.469997	Prob. F(4,24)	0.2424
Obs*R-squared	5.706818	Prob. Chi-Square(4)	0.2221
Scaled explained SS	4.744123	Prob. Chi-Square(4)	0.3146

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1994 2022

Included observations: 29

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.002873	0.001532	1.874578	0.0731
(LOG(K)-LOG(L))^2	-5.72E-05	3.52E-05	-1.624967	0.1172
(@TREND())^2	2.65E-06	1.19E-06	2.225156	0.0357
(D2009)^2	-0.000218	0.001194	-0.182176	0.8570
(D2010)^2	-0.000326	0.001183	-0.275184	0.7855
R-squared	0.196787	Mean dependent var		0.000736
Adjusted R-squared	0.062918	S.D. dependent var		0.001167
S.E. of regression	0.001130	Akaike info criterion		-10.57811
Sum squared resid	3.06E-05	Schwarz criterion		-10.34237
Log likelihood	158.3826	Hannan-Quinn criter.		-10.50428
F-statistic	1.469997	Durbin-Watson stat		1.264573
Prob(F-statistic)	0.242379			

Приложение 3

Результаты построения производственной функции Кобба – Дугласа для КР

Dependent Variable: LOG(Y)

Method: Least Squares (Gauss-Newton / Marquardt steps)

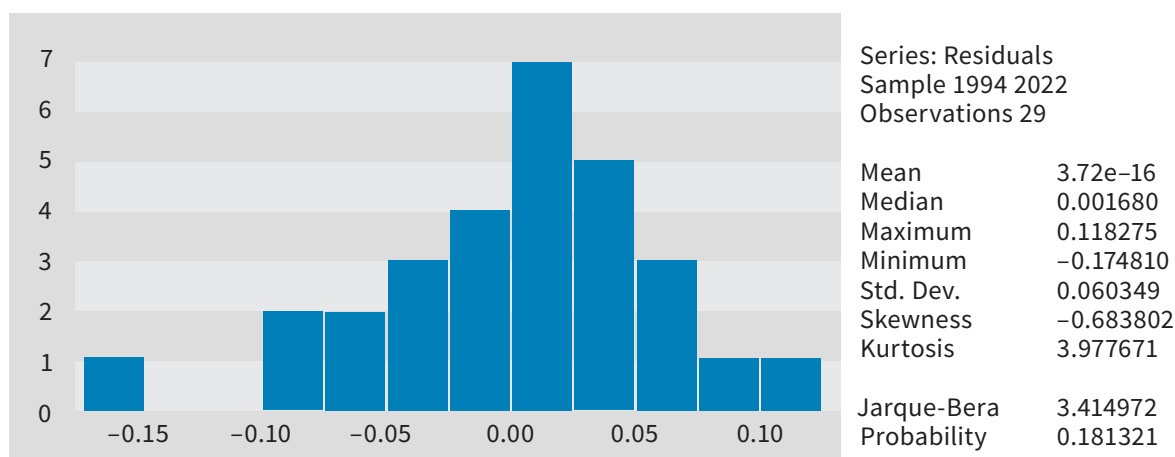
Sample: 1994 2022

Included observations: 29

LOG(Y)=C(1)+C(2)*LOG(K)+(1-C(2))*LOG(L)+C(3)*D1995+C(4)*D2022

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	5.163012	0.144043	35.84347	0.0000
C(2)	0.402322	0.023029	17.47026	0.0000
C(3)	-0.292856	0.065342	-4.481895	0.0001
C(4)	0.195130	0.065819	2.964633	0.0066
R-squared	0.970342	Mean dependent var		22.30653
Adjusted R-squared	0.966783	S.D. dependent var		0.350428
S.E. of regression	0.063867	Akaike info criterion		-2.536589
Sum squared resid	0.101975	Schwarz criterion		-2.347997
Log likelihood	40.78054	Hannan-Quinn criter.		-2.477524
F-statistic	272.6508	Durbin-Watson stat		1.661636
Prob(F-statistic)	0.000000			

Распределение остатков модели



Проверка гипотезы об отсутствии автокорреляции случайных отклонений модели на основе теста Бреуша – Годфри

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.448428	Prob. F(2,23)	0.6441
Obs*R-squared	1.088377	Prob. Chi-Square(2)	0.5803

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Sample: 1994 2022

Included observations: 29

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	-0.001618	0.148809	-0.010873	0.9914
C(2)	0.000230	0.023782	0.009663	0.9924
C(3)	0.006464	0.067193	0.096194	0.9242
C(4)	-0.005498	0.067885	-0.080985	0.9362
RESID(-1)	0.184660	0.210441	0.877492	0.3893
RESID(-2)	-0.102535	0.211374	-0.485091	0.6322
R-squared	0.037530	Mean dependent var		3.72E-16
Adjusted R-squared	-0.171702	S.D. dependent var		0.060349
S.E. of regression	0.065324	Akaike info criterion		-2.436911
Sum squared resid	0.098147	Schwarz criterion		-2.154022
Log likelihood	41.33520	Hannan-Quinn criter.		-2.348313
F-statistic	0.179371	Durbin-Watson stat		2.000238
Prob(F-statistic)	0.967588			

**Проверка гипотезы о гомоскедастичности случайных отклонений модели
на основе теста Вайта**

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	1.144399	Prob. F(3,25)	0.3505
Obs*R-squared	3.501637	Prob. Chi-Square(3)	0.3205
Scaled explained SS	3.874377	Prob. Chi-Square(3)	0.2754

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1994 2022

Included observations: 29

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.015205	0.007022	2.165441	0.0401
(LOG(K)-LOG(L))^2	-0.000292	0.000177	-1.651024	0.1112
(D1995)^2	-0.004832	0.006273	-0.770305	0.4483
(D2022)^2	-0.002206	0.006313	-0.349491	0.7296
R-squared	0.120746	Mean dependent var		0.003516
Adjusted R-squared	0.015236	S.D. dependent var		0.006175
S.E. of regression	0.006128	Akaike info criterion		-7.224457
Sum squared resid	0.000939	Schwarz criterion		-7.035865
Log likelihood	108.7546	Hannan-Quinn criter.		-7.165392
F-statistic	1.144399	Durbin-Watson stat		2.080830
Prob(F-statistic)	0.350487			



Рабочий документ РД/23/3
(RU/EN)

Резервы как главный элемент ГСФБ для развивающихся экономик

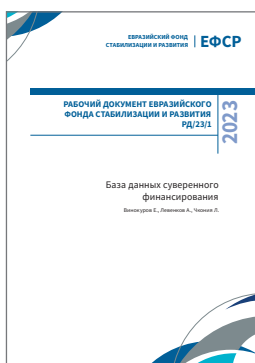
В документе оценены факторы, влияющие на принятие решения развивающимися экономиками об источнике антикризисной поддержки. Анализ показал, что международные резервы являются наиболее востребованным инструментом из всех элементов ГСФБ.



Рабочий документ РД/23/2
(RU/EN)

Суверенное финансирование в Евразийском регионе: водный сектор и гидроэнергетика

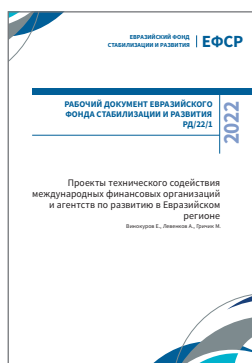
В данном Рабочем документе ЕФСР проведен количественный и качественный анализ операций суверенного финансирования в водно-энергетическом секторе (ВЭС) в 11 странах региона с 2008 по первое полугодие 2023 года.



Рабочий документ РД/23/1
(RU/EN)

База данных суверенного финансирования.

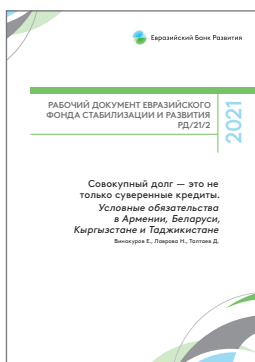
В данном Рабочем документе ЕФСР представлена методология построения Базы данных суверенного финансирования (SFD), а также проведен количественный и качественный анализ операций суверенного финансирования в 11 странах региона с 2008 по 2022 годы.



Рабочий документ РД/22/1
(RU/EN)

Техническое содействие международных финансовых организаций и агентств по развитию в Евразийском регионе.

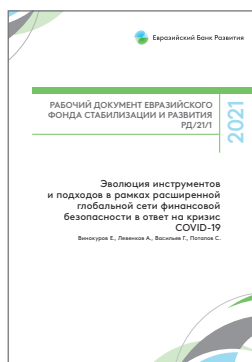
В исследовании проведен количественный и качественный анализ проектов технического содействия в 11 странах региона в разрезе отдельных тематических направлений и институтов.



Рабочий документ РД/21/2
(RU/EN)

Совокупный долг — это не только суверенные кредиты. Условные обязательства в Армении, Беларуси, Кыргызстане и Таджикистане

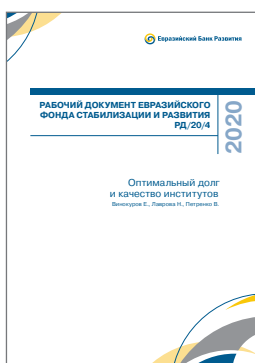
Исследование отвечает на вопрос о потенциальных рисках реализации прямых и косвенных условных обязательств и их влиянии на бюджетные и долговые позиции 4 стран — получателей средств ЕФСР. Особое внимание уделяется государственным предприятиям и их роли в долговых позициях стран.



Рабочий документ РД/21/1
(RU/EN)

Эволюция инструментов и подходов в рамках расширенной Глобальной сети финансовой безопасности в ответ на кризис COVID-19

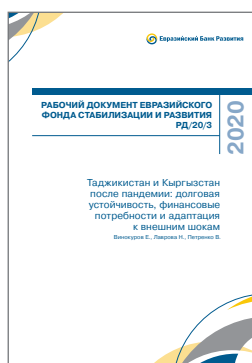
Авторы проанализировали реакцию элементов ГСФБ на кризис, вызванный пандемией COVID-19, в масштабе мировой экономики и на уровне региона операций ЕФСР.



Рабочий документ РД/20/4
(RU/EN)

Оптимальный долг и качество институтов

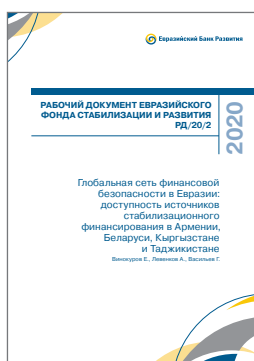
Текущий кризис, вызванный пандемией COVID-19, поставил многие страны перед выбором — стимулировать экономическое развитие за счет наращивания долговых обязательств или сосредоточиться на бюджетной устойчивости в условиях макроэкономической неопределенности.



Рабочий документ РД/20/3
(RU/EN)

Таджикистан и Кыргызстан после пандемии: долговая устойчивость, финансовые потребности и адаптация к внешним шокам

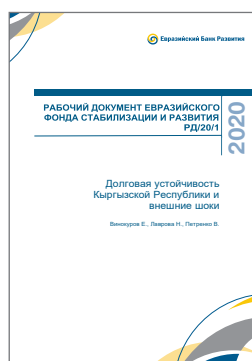
Пандемия COVID-19 продемонстрировала чувствительность экономик и долговых позиций стран к целому ряду потрясений.



Рабочий документ РД/20/2
(RU/EN)

Глобальная сеть финансовой безопасности в Евразии: доступность источников стабилизационного финансирования в Армении, Беларуси, Кыргызстане и Таджикистане

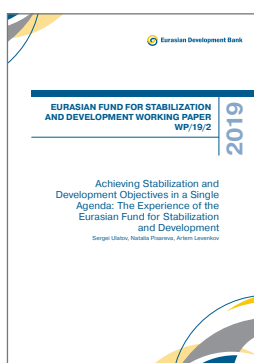
В аналитическом документе учтены шесть источников антикризисного финансирования.



Рабочий документ РД/20/1
(RU/EN)

Долговая устойчивость Кыргызской Республики и внешние шоки

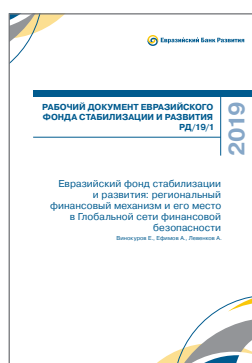
Документ содержит методологический и эмпирический анализ долговой устойчивости Кыргызстана. В работе дана оценка эффекта различных видов шоков на долговую устойчивость страны.



Рабочий документ РД/19/2
(RU/EN)

Достижение целей стабилизации и развития в рамках одного мандата: опыт Евразийского фонда стабилизации и развития

В этом исследовании проанализирован опыт ЕФСР, свидетельствующий о том, что в контексте стран с низким уровнем дохода мандат РФМ в области стабилизации может быть дополнен задачами по развитию.



Рабочий документ РД/19/1
(RU/EN)

Евразийский фонд стабилизации и развития: региональный финансовый механизм и его место в Глобальной сети финансовой безопасности

Целью первого рабочего документа является преодоление разрыва в понимании динамики развития ЕФСД и его места в Глобальной сети финансовой безопасности (GFSN) и финансовой архитектуры региона.



Улатов С., Цукарев Т., Лемба К., Коротких О.

«Оценка потенциального влияния стихийных бедствий на долговую устойчивость Армении, Кыргызстана и Таджикистана»

Евразийский фонд стабилизации и развития (ЕФСР) в размере 8,513 млрд долл. учрежден 9 июня 2009 года правительствами Армении, Беларуси, Казахстана, Кыргызской Республики, России и Таджикистана. Целями ЕФСР является содействие государствам — участникам в преодолении последствий глобального финансового кризиса, в обеспечении их экономической и финансовой стабильности и поддержке интеграционных процессов в регионе. Детальная информация о ЕФСР доступна по ссылке: efsd.org.

Серия рабочих документов ЕФСР является основным форматом публичной аналитики Фонда. Рабочие документы ЕФСР представляют собой аналитические исследования Фонда в области глобальных, региональных и страновых экономических тенденций, экономического моделирования, макроэкономического анализа, отраслевого анализа, мировой финансовой архитектуры и иных вопросов. Публикации ЕФСР доступны по ссылке: efsd.org/research.

Контакты

Москва

Чистопрудный бульвар 17, стр. 1
101000, Российская Федерация

Тел.: +7 (495) 645 04 45

Факс: +7 (495) 645 04 41

Веб: efsd.org



www.efsd.org