



Глобальный
Экологический Фонд



Министерство экологии,
геологии и природных
ресурсов РК



Программа
Развития ООН
в Казахстане



**Восьмое
Национальное Сообщение и
Пятый Двухгодичный Доклад
Республики Казахстан
Рамочной конвенции ООН
об изменении климата**

Астана, 2022

Министерство экологии, геологии и природных ресурсов РК
Программа Развития ООН в Казахстане
Глобальный Экологический Фонд

**Восьмое Национальное Сообщение
и Пятый Двухгодичный
Доклад
Республики Казахстан
Рамочной конвенции ООН
об изменении климата**

Астана, 2022

ББК 20.1
УДК 574
В78

8-е национальное сообщение и 5-й двухгодичный доклад Республики Казахстан Рамочной Конвенции ООН об Изменении Климата. Астана, 2022 - 491 стр.

ISBN 978-601-269-214-3

8-е национальное сообщение и 5-й двухгодичный доклад Республики Казахстан Рамочной Конвенции ООН об Изменении Климата подготовлен группой национальных экспертов в рамках совместного проекта Министерства экологии геологии и природных ресурсов РК и Программы развития ООН при финансовом содействии Глобального экологического фонда. В публикации содержится вся доступная информация о вопросах изменения климата в соответствии с международно доступным руководством. Для составления данного доклада использовалась информация из открытых источников, данные национальных и международных организаций, включая правительственные ведомства и агентства. В публикации представлены 9 разделов: Национальные условия, Данные по выбросам парниковых газов, Политики и меры Казахстана по регулированию выбросов парниковых газов, Прогнозы и общее воздействие политик и мер на выбросов ПГ, Оценка воздействия изменения климата и меры по адаптации к изменению климата, Данные по финансовым ресурсам и передачи технологий и Вопросы просвещения и подготовки кадров в области изменения климата. Кроме того доклад обогащён гендерной статистической информацией имеющей отношение к вопросу изменения климата.

The 8th National Communication and the 5th Biennial Report of the Republic of Kazakhstan to the UN Framework Convention on Climate Change was prepared by a group of national experts under a joint project of the Ministry of Ecology, Geology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan and the United Nations Development Program Kazakhstan with the financial support of the Global Environment Facility. The publication contains all available information on climate change issues in accordance with internationally available guidance. Information from open sources, data from national and international organizations, including governmental departments and agencies were used for composing this report. The publication contains 9 sections: National conditions, Data on greenhouse gas emissions, Policies and measures of Kazakhstan regulating GHG emissions, Projections and general impacts of policies and measures on GHG emissions, Assessment of climate change impacts and measures on adaptation to climate change, Data on financial resources and technology transfer and Issues of climate change education and training. In addition, the report is enriched with gender-specific statistical information relevant to climate change.

Біріккен Ұлттар Ұйымының Климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенциясы бойынша 8-ші ұлттық хабарламаны және 5-ші екі жылдық баяндаманы ҚР Экология геология және табиғи ресурстар министрлігінің бірлескен жобасы және Жаһандық экологиялық қордың қаржылай жәрдемдесуімен БҰҰ Даму бағдарламасы шеңберінде ұлттық сарапшылар тобы дайындады. Басылымда халықаралық қолжетімді нұсқаулыққа сәйкес климаттың өзгеруі туралы барлық қолжетімді ақпарат бар. Осы баяндаманы жасау үшін мемлекеттік ведомстволар мен агенттіктерді қоса алғанда, ашық көздерден алынған ақпарат, ұлттық және халықаралық ұйымдардың деректері пайдаланылды. Басылымда 9 бөлім ұсынылған: Ұлттық шарттар, Парниктік газдар шығарындылары бойынша деректер, Қазақстанның парниктік газдар шығарындыларын реттеу жөніндегі саясаты мен шаралары, Саясат пен шаралардың ПГ шығарындыларына болжамдары мен жалпы әсері, Климаттың өзгеруінің әсерін бағалау мен климаттың өзгеруіне бейімделу шаралары, Қаржы ресурстары мен технологияларды беру деректері және Климаттың өзгеруі саласындағы білім беру және кадрларды даярлау мәселелері. Сонымен қатар, баяндама климаттың өзгеруі мәселесіне қатысты гендерлік статистикалық ақпаратпен байытылған.

ББК 20.1
УДК 574

ISBN 978-601-269-214-3

© Министерство экологии, геологии и природных ресурсов РК
Программа Развития ООН в Казахстане
Глобальный Экологический Фонд

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВСТУПЛЕНИЕ	6
I. ИСПОЛНИТЕЛЬНОЕ РЕЗЮМЕ	7
II. НАЦИОНАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ, ИМЕЮЩИЕ ОТНОШЕНИЕ К ВЫБРОСАМ И АБСОРБЦИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ	35
3.1. ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ СТРУКТУРА	35
3.2. ХАРАКТЕРИСТИКИ НАСЕЛЕНИЯ	37
3.3. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	47
3.4. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	64
3.5. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	66
3.6. ЭНЕРГЕТИКА	70
3.7. ТРАНСПОРТ	79
3.8. ПРОМЫШЛЕННОСТЬ	83
3.9. ОТХОДЫ	86
3.10. ЖИЛИЩНЫЙ ФОНД И ГОРОДСКАЯ СТРУКТУРА	90
3.11. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО	95
3.12. ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО	105
III. ИНФОРМАЦИЯ О КАДАСТРАХ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ	108
А. Сводные таблицы	108
В. Описательное резюме	109
С. Процедуры составления национального кадастра	109
IV. ПОЛИТИКА И МЕРЫ	117
4.1. Политика и меры в секторе энергетики	117
А. Процесс принятия политических решений в секторе энергетики	117
В. Политика и меры и их воздействие в секторе энергетики	119
С. Политика и меры в секторе энергетики, осуществление которых прекращено	135
4.2. Политика и меры в секторе промышленных процессов и использования продуктов (ППИП)	135
А. Процесс принятия политических решений в секторе ППИП	135
В. Политика и меры и их воздействие в секторе ППИП	137
С. Политика и меры в секторе ППИП, осуществление которых прекращено	141
4.3. Политика и меры в секторах сельского хозяйства и ЗИЗЛХ	146
А. Процесс принятия политических решений в секторах сельского хозяйства и ЗИЗЛХ	146
В. Политика и меры и их воздействие в секторах сельского хозяйства и ЗИЗЛХ	151
С. Политика и меры в секторах сельского хозяйства и ЗИЗЛХ, осуществление которых прекращено	153
4.4. Политика и меры в секторе управления отходами	153
А. Процесс принятия политических решений в секторе управления отходами	153
В. Политика и меры и их воздействие в секторе управления отходами	156
С. Политика и меры в секторе управления отходами, осуществление которых прекращено	158
4.5. Интеграция гендера в соответствующих законах и политических документах, связанных с изменением климата	158
V. ПРОГНОЗЫ И ОБЩЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ПОЛИТИКИ И МЕР	163
5.1. Прогнозы и общее воздействие политики и мер в секторе энергетики	163
А. Прогнозы в секторе энергетики	163

В. Оценка совокупного воздействия политики и мер в секторе энергетики	177
5.2. Прогнозы и общее воздействие политики и мер в секторе промышленных процессов и использования продуктов	178
А. Прогнозы в секторе ППИП	178
В. Оценка совокупного воздействия политики и мер в секторе ППИП	183
5.3. Прогнозы и общее воздействие политики и мер в секторе землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства (ЗИЗЛХ)	187
А. Прогнозы в секторе ЗИЗЛХ	187
В. Оценка совокупного воздействия политики и мер в секторе ЗИЗЛХ	190
5.4. Прогнозы и совокупное воздействие политики и мер в секторе сельского хозяйства	191
А. Прогнозы в секторе сельского хозяйства	191
В. Оценка совокупного воздействия политики и мер в секторе сельского хозяйства	193
5.5. Прогнозы и общее воздействие политики и мер в секторе управления отходами	195
А. Прогнозы в секторе управления отходами	195
В. Оценка совокупного воздействия политики и мер в секторе управления отходами	197
5.6. С. Методология	199
VI. ОЦЕНКА УЯЗВИМОСТИ, ВОЗДЕЙСТВИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И МЕРЫ ПО АДАПТАЦИИ.....	202
6.1. Оценка воздействия изменения климата	202
6.2. Изменения в режиме температуры	204
6.3. Изменения в режиме осадков	221
6.4. Проекция климата Казахстана	226
6.5. Водные ресурсы	234
6.6. Сельское хозяйство	242
6.7. Туризм	260
6.8. Оценка рисков воздействия изменения климата и экономических выгод	275
6.9. Политика по адаптации и прогресс в реализации политики, стратегий или планов в области адаптации в Казахстане	287
6.10. Экстремальные гидрометеорологические явления в Казахстане	290
VII. ФИНАНСОВЫЕ РЕСУРСЫ И ПЕРЕДАЧА ТЕХНОЛОГИЙ.....	320
А. Финансы	320
7.1. Новые и дополнительные финансовые ресурсы	320
7.2. Финансовые взносы в ГЭФ	324
7.3. Взносы в Адаптационный фонд	329
7.4. Взносы в Зеленый климатический фонд	329
7.5. Взносы в многосторонние фонды для борьбы с изменением климата	330
7.6. Официальная помощь развитию, оказанная Казахстаном зарубежным странам	339
В. Разработка и передача технологий	343
VIII. ИССЛЕДОВАНИЯ И СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ	348
А. Общая политика в области исследований и систематического наблюдения и их финансирование	348
8.1. Международное сотрудничество	350
8.2. Климатические системы наблюдения за атмосферой, включая систему измерения атмосферных составляющих	352
8.3. Метеорологический мониторинг	353
8.4. Агрометеорологический мониторинг	356
8.5. Гидрологический мониторинг	357
8.6. Мониторинг состояния и изменения климата Казахстана	361
В. Исследования	362
8.7. Климатические системы наблюдения за криосферой	366

8.8.	СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЯ ИЗ КОСМОСА	367
IX.	ПРОСВЕЩЕНИЕ, ПОДГОТОВКА КАДРОВ И ИНФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННОСТИ.....	373
9.1.	ОБЩАЯ ПОЛИТИКА В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ, ПОДГОТОВКИ КАДРОВ И ИНФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕСТВЕННОСТИ	373
9.2.	НАЧАЛЬНОЕ, СРЕДНЕЕ И ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ	375
9.3.	КАМПАНИИ ИНФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕСТВЕННОСТИ	393
9.4.	УЧЕБНЫЕ ПРОГРАММЫ	395
9.5.	НАУЧНЫЕ ИЛИ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ЦЕНТРЫ	398
9.6.	УЧАСТИЕ ОБЩЕСТВЕННОСТИ И НЕПРАВИТЕЛЬСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ	400
9.7.	УЧАСТИЕ В МЕЖДУНАРОДНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	403
9.8.	МОНИТОРИНГ, ОБЗОР И ОЦЕНКА ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ СТАТЬИ 6 КОНВЕНЦИИ	405
	СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	408
	СПИСОК АВТОРОВ ВОСЬМОГО НАЦИОНАЛЬНОГО СООБЩЕНИЯ И ПЯТОГО ДВУХГОДИЧНОГО ДОКЛАДА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН К РКИК ООН	413
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1	416
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2	426
	ПРИЛОЖЕНИЕ 3	476

ВСТУПЛЕНИЕ



Изменение климата является серьезной опасностью для всего человечества. Мы понимаем, что нужно стремиться к сокращению выбросов парниковых газов, в то же время, необходимо усиливать потенциал по адаптации к негативным последствиям изменения климата. Неоднократные исследования в нашей стране подтверждают, что последствия изменения климата имеют неравнозначный эффект в разных частях планеты, и рост температуры в Казахстане заметнее выше, по сравнению с другими странами.

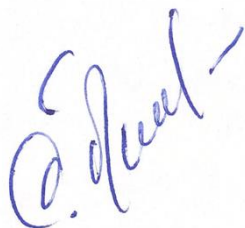
В 2020 году на «Саммите по климатическим амбициям», приуроченном к пятилетней годовщине принятия Парижского соглашения по климату, Президент Казахстана Касым-Жомарт Токаев заявил об обещании (pledge) Казахстана достичь углеродной нейтральности к 2060 году. «За последние 30 лет мы далеко продвинулись с точки зрения развития. Однако наша экономика полагается на ископаемое топливо». Поэтому у Казахстана нет другого выбора, кроме как одновременно решать две задачи: уводить экономику от ископаемого топлива и одновременно бороться с изменением климата, подчеркнул Токаев.

Тем не менее, достижение данной цели является сложной задачей, требующей фундаментальной трансформации экономики и образа жизни населения. Развитие возобновляемых источников энергии, меры по энергоэффективности и энергосбережению должны и дальше получать соответствующую поддержку.

В 2021 году вступил в силу новый Экологический кодекс Республики Казахстан. Этот основополагающий документ был разработан, используя опыт стран Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и стран Европейского союза. Основными нововведениями стали принцип «загрязнитель платит», внедрение наилучших технологий и другие улучшения. Важно отметить, что в новом Экологическом кодексе появилась глава по адаптации к изменению климата, которая закладывает фундамент для процесса адаптации в республике.

Мы продолжим работу по всем приоритетным направлениям по сокращению выбросов парниковых газов, будем усиливать потенциал по адаптации к изменению климата и направлять финансовые ресурсы на озеленение экономики и страны в целом.

**Министр экологии, геологии
и природных ресурсов
Республики Казахстан**



Сериккали БРЕКЕШЕВ

I. ИСПОЛНИТЕЛЬНОЕ РЕЗЮМЕ

1.1. Национальные условия, имеющие отношение к выбросам и абсорбции парниковых газов

Республика Казахстан является унитарным, светским государством с президентской формой правления¹. На 1 июля 2022 года сохранялось следующее административно-территориальное устройство: 17 областей, 3 города республиканского значения, 186 административных районов, 89 городов, 29 поселков и 6293 сельских населенных пункта.

В Республике Казахстан власть распределена между тремя независимыми ветвями. Законодательные функции возложены на Парламент, который состоит из двух палат: Сената (верхняя палата) и Мажилиса (нижняя палата). Исполнительную власть осуществляет Правительство, которое руководит системой исполнительных органов. Судебная власть осуществляется судебной системой, в которой выделяется Верховный суд, местные (областные, городские, районные) суды и специализированные суды (военные, ювенальные, экономические).

В отношении регулирования выбросов парниковых газов (ПГ) Министерство экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан устанавливает нормативную базу по разработке и утверждению последующих Определяемых на национальном уровне вкладов в рамках Парижского соглашения, реализации Системы торговли квотами на выбросы парниковых газов, такие как Правила государственного регулирования в сфере выбросов и поглощений парниковых газов, которые отражают основные положения по распределению квот, мониторингу и отчетности.

Общая численность населения Казахстана на начало 2021 года составила 18879,5 млн человек. Из них 9719,1 млн (51,48 %) женщин и 9160,4 (48,52 %) мужчин. Численность городского населения составляет 11 151 376 чел., сельского – 7 728 176 чел.

Основные показатели, характеризующие естественный прирост населения, в период с 2017 по 2020 год изменялись незначительно. Суммарный коэффициент рождаемости колебался в пределах от 2,75 до 3,13 (2021 г. – 3,32) рождений на тысячу человек населения. Коэффициент смертности увеличился с 7,15 до 8,6 умерших на тысячу человек.

Средняя плотность населения по стране в 2020 году составила 6,8 человек на квадратный километр.

Ожидаемая продолжительность жизни при рождении в 2021 году составила 70,23 года, что на 1,58 года меньше, чем в 2017 году. Возрастная структура населения Республики Казахстан на 2017 год выглядела следующим образом: моложе трудоспособного возраста – 482 на 1000 человек, старше трудоспособного возраста – 184 на 1000 человек.

Объем валового внутреннего продукта (ВВП) Республики Казахстан за период 2017–2020 годов показывал устойчивый рост.

В период с 2017 по 2020 годы объем промышленного производства в действующих ценах вырос на 4,4 %. Средний прирост ВВП в промышленном секторе составил приблизительно 10 % в год.

Объем валового выпуска продукции (услуг) сельского хозяйства также демонстрирует рост. Средний рост в действующих ценах в период с 2017 по 2021 гг. составил 3444,5 млрд тенге (на 45,8 %).

¹ Конституция Республики Казахстан.

Новая волна COVID-19 и связанные с ней ограничения привели к увеличению уровня инфляции более чем на 6 % в год в рассматриваемый период².

Внешние обороты страны по итогам 2021 года составили 101,7 млрд долл. США, увеличившись на 15,26 млрд долл.

Численность рабочей силы в 2021 г. составила 9 256,8 тыс. чел. (69,3 % от общей численности населения), занятое население 8 807,1 тыс. чел. (95,1% от численности рабочей силы) из них наемные работники 6 710,2 тыс. чел. (76,2 %) и самостоятельно занятые работники – 2 096,9 (23,8%). Безработное население в 2021 г. составило 449,6 тыс. чел. (4,9%).

Доля женщин в составе рабочей силы (2021 г.) 63,9%, мужчин 75,4 %, Уровень занятости женщин – 94,6%, мужчин - 95,6%.

Казахстан расположен на стыке двух континентов – Европы и Азии. Территория Республики Казахстан составляет 2 724 902 км². Протяженность государственной границы республики – 13 398 км³.

По площади земель республика занимает девятое место в мире. Казахстан – самое большое государство в мире, не имеющее выхода к мировому океану. Рельеф территории преимущественно равнинный – более 90 % от всей территории. Высокие горы находятся только на юго-востоке и востоке страны. Значительную часть страны занимают выровненные пространства, осложненные выходами сильно разрушенных древних горных структур.

Большая часть страны занята засушливыми природными зонами: пустынной, полупустынной, сухостепной. Лишь на севере территории расположены более благоприятные по условиям увлажнения степи и лесостепи.

Земли сельскохозяйственного назначения продолжили увеличиваться в рассматриваемый период, увеличившись более чем на 4 % (или 4512 тыс. га), также приростом отличились земли особо охраняемых природных территорий – на 8 % (или 571 тыс. га). При этом земли промышленности, транспорта, связи, обороны и иного несельскохозяйственного назначения значительно уменьшились более чем на 23 % (или 668,2 тыс. га), а земли запаса уменьшились на 3,5 % (или 3395,2 тыс. га)⁴.

Климат Казахстана из-за большой удаленности от океана резко континентальный с продолжительным жарким летом и холодной зимой, с большими суточными и годовыми колебаниями температуры воздуха. Максимум среднего по территории количества осадков приходится на период с апреля по июль, минимум – на август-сентябрь.

Равнинная территория Казахстана расположена в четырех ландшафтных зонах – лесостепной, степной, полупустынной и пустынной. Горные и предгорные районы имеют ярко выраженную вертикальную климатическую зональность.

Климат Казахстана значительно потеплел. Сравнение средних многолетних значений температуры воздуха за два последовательных периода 1961–1990 гг. и 1991–2020 гг. указывает, что в среднем по территории республики средняя годовая температура повысилась на 0,9 С. Значительнее всего потеплели февраль и март – на 2,0 и 1,7 С соответственно. Мало изменилась температура июля и декабря.

² Динамика и график изменений уровня инфляции в Казахстане с 2015 по 2022 гг.: https://bankchart.kz/spravochniki/indikatory_rynka/inflation_index

³ Демаркация государственной границы Республики Казахстан: <https://www.gov.kz/memleket/entities/kgk/press/article/details/2328?lang=ru>

⁴ Показатели «зеленой экономики» Республики Казахстан. Земельные ресурсы. Комитет по статистике РК, 2011 г.

Среднее по территории годовое количество осадков практически не изменилось, но в отдельные месяцы оно увеличилось – максимально в феврале (на 15,6%), при этом в сентябре и октябре количество осадков уменьшилось на 10,8 % и 14,8 % соответственно.

Целью энергетической политики Казахстана является обеспечение роста экономики адекватным уровнем и объемом генерирующих электрических мощностей. В первую очередь это достигается за счет модернизации существующих электростанций. Также повышается инвестиционная привлекательность электроэнергетической отрасли, в том числе для развития возобновляемой энергетики.

С 2014 года действовала Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015–2019 годы⁵. Продолжением данной программы выступила Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2020–2025 годы⁶. В фокусе данного программного документа стимулирование конкурентоспособности обрабатывающей промышленности, направленное на повышение производительности труда и увеличение объемов экспорта обработанных товаров.

По состоянию на 2021 год⁷, в стране имелось 115 действующих объектов ВИЭ суммарной мощностью 1897 МВт, в том числе гидроэлектростанции (ГЭС) суммарной мощностью 255,08 МВт, ветряные электростанции (ВЭС) – 601,3 МВт, солнечные электростанции (СЭС) – 1032,6 и биогазовая установка – 7,82.

Доля выработки электроэнергии ВИЭ в общем объеме производства электрической энергии составляет 3,5 %.

Видимое потребление первичных энергоресурсов в Казахстане в 2020 году упало на 2,7 % до 89,5 млн. т н.э., отражая особенно резкое падение спроса на нефть (на 12,3 % до 15,8 млн т н.э.), а также снижение потребления угля (на 0,9 % до 49,8 млн т н.э.), при этом потребление природного газа увеличилось (на 0,2 % до 21,3 млн. т н.э.), а первичной электроэнергии возросло (на 7,5 % до 2,6 млн т н.э.).

Чистый экспорт первичных энергоресурсов из Казахстана, около 80 % которого в последнее время составляла нефть, в 2020 году снизился на 5,6 % до 89,2 млн т н.э. из-за потрясений на мировых рынках нефти в результате пандемии COVID-19.

Производство и потребление энергоресурсов в Казахстане происходит в основном за счет сжигания минерального топлива, в частности угля. Планы по расширению угле- и нефтедобычи свидетельствуют о том, что зависимость от традиционных источников энергии будет сохраняться. Между тем, ведутся работы по модернизации угольных электростанций, что будет способствовать снижению выбросов парниковых газов и загрязнителей атмосферного воздуха.

Казахстан расположен в центре Евразийского континента, что обуславливает значимость транспортного сектора для страны. Основная доля всего наземного сообщения приходится на автомобильные и железнодорожные дороги. Протяженность автомобильных дорог общего пользования в 2020 году увеличилась на 0,37 %, железнодорожных путей – на 0,13 %⁸. За 2017–2019 годы произошел умеренный рост в пассажирских перевозках.оборот грузовых перевозок также увеличился (на 3,5 %). Между тем произошло

⁵ Утверждена Указом Президента РК от 1 августа 2014 года № 874.

⁶ Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2019 года № 1050.

⁷ Акционерное Общество «Казахстанский Оператор Рынка Электрической Энергии и Мощности».

⁸ Протяженность путей сообщения в Казахстане на 2019–2020 гг. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан.

значительное снижение воздушных грузовых перевозок (на 53,74 %) и увеличение железнодорожных грузовых перевозок (на 3,96 %). Отрасль гражданской авиации оказалась одной из наиболее пострадавших из-за распространения пандемии в 2020 году.

В 2020 году происходит увеличение количества зарегистрированных легковых транспортных средств на 0,5 %, грузовых транспортных средств на 8 %⁹.

В общем объеме промышленного производства на период с 2017 по 2020 год ведущую роль продолжает занимать горнодобывающая отрасль: 54 % в среднем от общего объема промышленной продукции. В структуре промышленного производства увеличилась доля обрабатывающей промышленности.

Снижение энергоемкости в промышленности и, в частности, в обрабатывающей промышленности является приоритетом индустриально-инновационного развития Казахстана.

В 2019 году в Казахстане собрано всего 3674 тысячи тонн коммунальных отходов, что на 7,6 % больше по сравнению с 2017 годом. До 89 % коммунальных отходов не сортируется для переработки и не утилизируется для повторного использования.

В секторе управления ТБО и муниципальными сточными водами источниками эмиссии парниковых газов являются захоронение ТБО, система сброса и очистки сточных вод. Общий объем эмиссий от данного сектора в 2020 году составил 7354,28 тысячи тонн CO₂-эквивалента.

Жилищный фонд страны продолжил расти и увеличился в 2020 году до 373,3 млн кв. м. Уровень обеспеченности населения жильем на человека в 2019 году увеличился до 21,9 кв. м (21,6 кв. м в 2018 году) и к концу 2025 года в рамках реализации программы «Нұрлы Жер» планируется увеличить этот показатель до 26 кв.м¹⁰.

Основным источником центрального отопления являются угольные теплоэлектроцентрали. За четырехлетний период доля центрального отопления увеличилась незначительно, с 35,9 % до 36,6 %.

Уровень газификации населения вырос с 30 % в 2013 году до 53,07 % в 2020 году и составил более 9,5 млн граждан. В два раза увеличилось число газифицированных отечественных предприятий. Таким образом, Казахстан сокращает загрязнение атмосферного воздуха в городах, объединяет магистральные газопроводы в единую газотранспортную систему.

Выбросы парниковых газов в строительной (жилищно-коммунальной) отрасли напрямую связаны с потреблением электро- и теплоэнергии. За период с 2016 по 2020 годы выбросы от бытового потребления увеличились в 1,66 раза, выбросы от общественного производства электроэнергетики и тепла увеличились в 1,2 раза.

В сельском, лесном и рыбном хозяйстве Казахстана в 2020 году работало 27,7 % населения (139,4 тыс. человек из 503,8 тыс. человек), занятого в экономике Казахстана¹¹. При этом сельскохозяйственное производство (включая лесное и рыбное хозяйство) занимает всего 5,4 % в структуре ВВП. Данный рост обеспечен в основном за счет

⁹ Автобусный, легковой, грузовой транспорт. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан.

¹⁰ Постановление Правительства Республики Казахстан, Государственная программа жилищно-коммунального развития «Нұрлы Жер» на 2020–2025 гг.

¹¹ Занятое население по видам экономической деятельности и регионам, 2017–2020. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан.

увеличения объемов производства в растениеводстве на 7,8 %¹². Общая площадь посевных площадей составляет 22,58 млн га¹³. Валовый выпуск продукции растениеводства увеличился на 39 %, животноводства – на 31 %, в сфере услуг в области сельского хозяйства произошло снижение на 8,7 %.

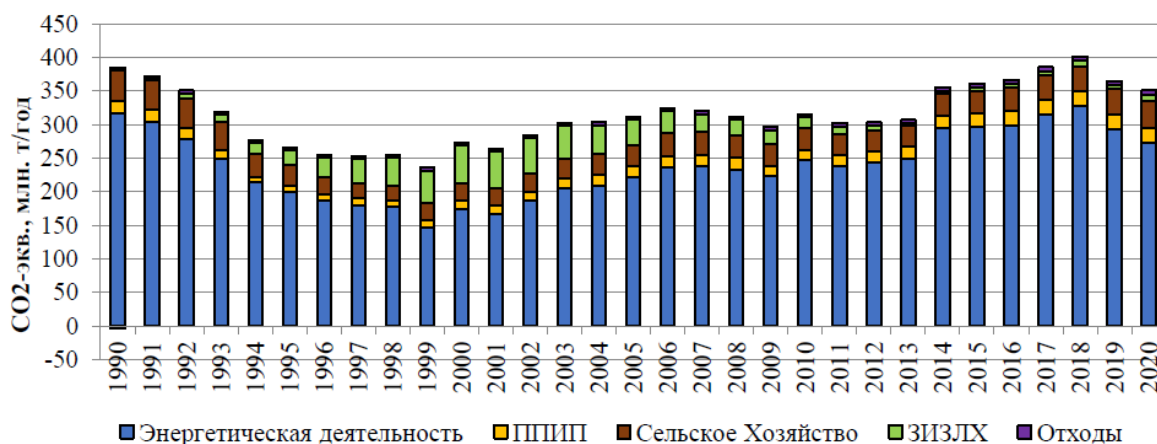
Казахстанское сельское хозяйство является источником выбросов метана и закиси азота¹⁴. В частности, источником выбросов метана является кишечная ферментация, закись азота поступает от сельскохозяйственных почв. На эти два источника приходится в общем около 89 %, или 33122 тысячи тонн CO₂-эквивалента всех парниковых газов, выбрасываемых сектором. Количество выбросов парниковых газов от сельскохозяйственного сектора за период с 2016 по 2020 годы увеличилось примерно на 10 %, преимущество за счет увеличения эмиссии метана.

По данным баланса земель, на 1 ноября 2019 года общая площадь земель лесного фонда составила 22,4 млн га, или 8,3 % используемого земельного фонда республики. В 2019 году увеличились объемы воспроизводства лесов. Так, при плановой посадке леса 59,8 тыс. га фактически были посажены 63,9 тыс. га. Кроме этого, в 2019 году в Государственном лесном фонде отмечено снижение площади лесных пожаров с 162,6 тыс. га (2018 г.) до 73,5 тыс. га.

Устойчивое развитие лесов (постоянное увеличение лесистости) является одним из принципов лесного законодательства РК¹⁵. Увеличение лесистости водосборных площадей водных объектов запланировано в качестве одной из мер для сокращения дефицита водных ресурсов.

1.2. Информация о кадастрах парниковых газов

Рис 1.1. Совокупные выбросы парниковых газов в Казахстане



Как видно из рисунка 1.1, общие совокупные выбросы за период с 1990 по 1999 годы в результате экономического спада в Казахстане снизились более чем в два раза: до 186,72 млн т CO₂-экв. без учета ЗИЗЛХ. Это снижение составляло 52,6 % от уровня 1990 года без учета ЗИЗЛХ.

¹² Структура ВВП методом производства. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан.

¹³ Уточненная посевная площадь основных сельскохозяйственных культур 2020 года в Республике Казахстан. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан.

¹⁴ Инвентаризация выбросов парниковых газов в Казахстане, 2019 г.

¹⁵ Кодекс РК от 8 июля 2003 года № 477 «Лесной кодекс РК», статья 3.

С 2000 года в связи с оживлением экономики выбросы ПГ в Казахстане начали расти и к 2018 году достигли уровня 392,755 млн т CO₂-экв. без ЗИЗЛХ и 401,662 млн т CO₂-экв. с ЗИЗЛХ, тем самым превысив уровень базового 1990 года. Однако, в 2019 и 2020 годах наблюдается снижение выбросов в секторе энергетики, таким образом произошло снижение общих совокупных выбросов.

Совокупные выбросы ПГ за 2020 год ниже базового уровня 1990 года на 11,08 % без учета ЗИЗЛХ и на 7,98 % с учетом ЗИЗЛХ.

1.3. Политика и меры

1.3.1 Политика и меры в секторе сжигания топлива

Низкоуглеродное развитие экономики предусматривает значительное сокращение выбросов парниковых газов по отношению к валовому внутреннему продукту, переход в энергетике со сжигания углеводородных топливно-энергетических ресурсов на возобновляемые источники энергии (солнечная энергетика, ветроэнергетика, малые гидроэлектростанции), снижение потребления энергетических ресурсов и тем самым сокращение объемов выбросов парниковых газов в производстве и жилищно-коммунальной сфере (энергосбережение). Цели по снижению энергоемкости ВВП также повторены в концепции развития ТЭК РК до 2030.

28 декабря 2016 года был утвержден «Стратегический план Министерства энергетики Республики Казахстан на 2017–2021 годы» № 571. Данный план определяет своей целью улучшение качества окружающей среды, обеспечение перехода Республики Казахстан к низкоуглеродному развитию и «зеленой экономике» для удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений.

3 декабря 2020 года Приказом министра энергетики Республики Казахстан № 421 был утвержден «Стратегический план Министерства энергетики на 2020–2024 годы». Данный документ наследует все цели и задачи, установленные в предыдущих стратегических планах.

В секторе производства тепло- и электроэнергии основными мероприятиями, влияющими на снижение выбросов ПГ, являются увеличение доли генерации на природном газе, развитие возобновляемых источников энергии, ввод атомных мощностей и развитие генерации на метане из угольных пластов.

Данная мера осуществляется путем завершения в октябре 2019 года строительства магистрального газопровода «Сарыарка» и перевода на природный газ теплоцентралей города Астаны.

В 2021 году впервые была официально заявлена цель по достижению показателя доли угля в выработке электроэнергии. Цель была озвучена на международном уровне Премьер-министром РК А. Маминым во время выступления на Конференции сторон РКИК ООН в 2 ноября 2021 года в городе Глазго (Великобритания). На момент написания данной работы данная цель не утверждена ни в каких официальных стратегических документах.

В начале сентября 2021 года Президент РК К.-Ж. Токаев сказал, что «пришло время предметно рассмотреть этот вопрос, поскольку Казахстану нужна атомная станция». Позже, в ноябре 2021 года, он заявил, что ему все же придется принять «непопулярное» среди населения решение о строительстве атомной электростанции. 3 декабря 2021 года вышел фильм «Qazaq. История золотого человека», в котором первый Президент РК Н. Назарбаев заявил в интервью американскому режиссеру Оливеру Стоуну, что Казахстан

будет строить атомную электростанцию. Таким образом, можно сказать, что вопрос о строительстве АЭС будет в ближайшем будущем решен положительно.

31 марта 2015 года были утверждены «Требования по энергоэффективности транспорта» (№ 389). Они определяют нормативные показатели энергоэффективности транспорта. Требования распространяются на железнодорожный, автомобильный, морской, внутренний водный, воздушный и городской рельсовый транспорт, ввезенный (импортированный) и произведенный после введения в действие настоящих требований.

В рамках увеличения уровня газификации в Казахстане приняты и действуют «Концепция развития газового сектора Республики Казахстан до 2030 года», «Генеральная схема газификации Республики Казахстан на 2015–2030 годы». В октябре 2019 года завершено строительство магистрального газопровода «Сарыарка» для газификации центральной части Казахстана.

После введения запрета на сжигание газа ежегодные объемы сожженного газа в Казахстане удалось сократить более чем в 3,5 раза при стабильно растущих объемах добычи газа. Данных показателей удалось достичь за счет планомерной реализации программ утилизации газа, которые были предусмотрены ранее действовавшим Законом Республики Казахстан от 28 июня 1995 года «О нефти».

1.3.2. Политика и меры в секторе промышленных процессов и использования продуктов (ППИП)

По Указу Президента РК от 17 июня 2019 года создано Министерство экологии, геологии и природных ресурсов (МЭГПР РК). С новой структурой вопросы по изменению климата регулируются Департаментом по изменению климата МЭГПР РК.

Сектор «Промышленность», не связанный с энергетикой, курируется Министерством индустрии и инфраструктурного развития.

01 сентября 2020 года Президент РК выступил с Посланием народу Казахстана, в котором поручил Правительству РК в сотрудничестве с научным сообществом и частным сектором разработать пакет предложений по «зеленому росту», который позволит в среднесрочной перспективе заложить основы глубокой декарбонизации национальной экономики¹⁶. Казахстан намерен достичь углеродной нейтральности к 2060 году.

АО «Жасыл даму» в феврале 2021 г. завершило проект PMR Всемирного банка «Обновление определяемого на национальном уровне вклада Казахстана (ОНУВ) и разработка Дорожной карты для осуществления ОНУВ на период после 2020 года»¹⁷.

Дорожная карта реализации обновленного ОНУВ РК на 2022–2025 годы разработана с вовлечением в процесс обсуждения всех заинтересованных сторон. Она включает в себя секторальные и институциональные меры декарбонизации. По каждой мере рассчитан потенциал сокращения выбросов ПГ, инвестиционная потребность с разбивкой по источникам финансирования, сопутствующие эффекты и риски того, что мера не будет реализована. При этом прописаны меры устранения барьеров (рисков), ответственные госорганы и сроки исполнения.

¹⁶ Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана. 1 сентября 2020 г. Казахстан в новой реальности: время действий:

https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana-1-sentyabrya-2020-g

¹⁷ Технический отчет по расчету сценариев достижения ОНУВ. АО «Жасыл Даму», 24.02.2021 г.

Межведомственная координация реализации Дорожной карты ОНУВ будет осуществляться Проектным офисом реализации ОНУВ через Единую систему проектного управления в СГП, которая представляет собой информационную кросс-платформу «KZ 2050» (Easy Project), запущенную в 2020 году и в настоящее время активно поддерживающую управление более 5000 проектов.

Программа ПГР помогла Казахстану укрепить Систему торговли квотами на выбросы (ETS) и углеродных рынков и позволила верифицировать функциональность реестра углеродных единиц страны, обеспечила всестороннее макроэкономическое моделирование, необходимое для установления предельных значений для 4-го Национального плана распределения квот на выбросы парниковых газов (НПКВ) на 2021 г. Были предложены предельные значения для 5-го и 6-го Национальных планов на 2022–2030 годы.

С 1 июля 2021 г. вступил в силу новый Экологический кодекс. В ближайшие 5 лет экспертами по производственным отраслям будет проведен комплексный аудит основных предприятий-загрязнителей, по итогам которого будут выработаны конкретные предложения по внедрению НДТ, снижению эмиссий в виде справочников НДТ.

С 2025 по 2035 годы планируется модернизация и внедрение новых технологий, что должно значительно снизить выброс вредных веществ в атмосферу. Стимулировать природопользователей устанавливать новые доступные технологии будут посредством освобождения от платежей за эмиссию на 10 лет. В случае отказа внедрять НДТ ставка платежей за эмиссию будет увеличиваться вдвое каждые 3 года.

Одним из основных принципов нового экологического законодательства является принцип «загрязнитель платит». Вместо регулирования всех природопользователей законодательство фокусируется на крупнейших предприятиях-загрязнителях.

29 июля 2020 г. Правительство Республики Казахстан приняло Постановление № 479 «Об утверждении Плана мероприятий по реализации Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» на 2021–2030 годы». Среди конкретных мер по повышению инновационной активности предприятий – развитие инновационных кластеров, развитие технологического предпринимательства, трансфер технологий, обновление парка основного оборудования (в том числе с использованием отечественных научных разработок) за счет использования более эффективных установок и оборудования.

Мероприятия, направленные на цифровизацию отраслей экономики Казахстана в рамках государственной программы «Цифровой Казахстан»¹⁸, позволяют увеличивать энергоэффективность, тем самым снижая уровень выбросов парниковых газов.

С 1 января 2021 года введен в действие Национальный план распределения квот на выбросы парниковых газов на 2021 год¹⁹. На период 2021–2025 годы СТВ имеет следующее распределение квот: в 2021 году квота должна быть меньше уровня 1990 г. на 1,5 %, а для каждого последующего года она должна быть меньше уровня предыдущего года на 1,5 %. В период с 2026 по 2030 год каждый год квота также должна быть меньше уровня предыдущего года на 1,5 %.

¹⁸ Государственная программа «Цифровой Казахстан», 2018–2022 гг.:

<https://digitalkz.kz/wp-content/uploads/2020/03/%D0%A6%D0%9A-%D1%80%D1%83%D1%81.pdf>

¹⁹ Национальный план распределения квот на выбросы парниковых газов на 2021 год: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000006>

1.3.3. Политика и меры в секторах сельского хозяйства и ЗИЗЛХ

В январе 2021 года был принят новый Экологический кодекс²⁰ Республики Казахстан. Основным механизмом регулирования выбросов в Экологическом кодексе является углеродное квотирование и установление рыночного механизма торговли углеродными квотами. Сектор землепользования, изменения землепользования и лесного хозяйства не подпадает под углеродное квотирование, согласно статьям 289–291 Экологического кодекса, а также согласно национальному плану распределения квот²¹.

Однако в Экологическом кодексе в статье 298 вводится понятие углеродного офсета. Под углеродным офсетом понимаются проекты по сокращению выбросов парниковых газов. Единица углеродного офсета эквивалентна 1 тонне диоксида углерода. Далее углеродные офсеты могут быть реализованы на товарной бирже между субъектами квотирования, а также физическими и юридическими лицами, участвовавшими в реализации углеродного офсета (статья 299 Экологического кодекса).

Согласно правилам одобрения углеродного офсета и предоставления углеродных единиц²², реализация офсетных проектов возможна в области сельского хозяйства, озеленения лесных и степных территорий, предотвращения деградации земель. Выбросы парниковых газов в офсетных проектах в сельском и лесном хозяйстве рассчитываются согласно методике по расчету выбросов и поглощения парниковых газов²³.

В новом Экологическом кодексе уделяется отдельно внимание охране земель (ст. 228–238 Экологического кодекса). Согласно пункту 3 статьи 228 Экологического кодекса, земли подлежат защите от деградации и истощения почв, нарушения и ухудшения земель (ветровая эрозия, опустынивание и др.). Также статья 238 Экологического кодекса требует, чтобы физические и юридические лица при использовании земель не допускали деградации и истощения почв.

Статья 264 гласит о том, что на территориях зеленого фонда городских и сельских поселений запрещается деятельность, оказывающая негативное действие на данные территории. Согласно статье 265, в зеленых поясах запрещаются сплошные рубки, а также размещение токсичных отходов и других веществ, негативно воздействующих на окружающую среду.

Защита и охрана государственного лесного фонда теперь предусматривает проведение мероприятий по адаптации к изменению климата и уменьшению уязвимости к изменению климата согласно пункту 10 статьи 62 Лесного кодекса²⁴.

Президент РК Токаев в своем Послании народу Казахстана от 1 сентября 2020 года поручил обеспечить посадку 2 млрд деревьев в лесном фонде и 15 млн деревьев в населенных пунктах в течение 5 лет с 2021 по 2025 годы, а также разработать интерактивную карту для контроля за ходом выполнения этих работ²⁵.

²⁰ Экологический кодекс Республики Казахстан. Кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК

²¹ Об утверждении Национального плана распределения квот на выбросы парниковых газов на 2021 год. Постановление Правительства Республики Казахстан от 13 января 2021 года № 6.

²² «Об утверждении Правил одобрения углеродного офсета и предоставления офсетных единиц». Приказ и.о. министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 5 ноября 2021 года № 455. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 9 ноября 2021 года № 25074.

²³ «Об утверждении Методик по расчету выбросов и поглощения парниковых газов». Приказ министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 13 сентября 2021 года № 371. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 16 сентября 2021 года № 24383.

²⁴ Лесной кодекс Республики Казахстан. Кодекс Республики Казахстан от 8 июля 2003 года № 477.

²⁵ https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana-1-sentyabrya-2020-g

В республике планируется планомерное увеличение доли возобновляемой энергетики, в том числе работающей на биотопливе. В 2021 году в рамках реализации политики по увеличению доли возобновляемой энергетики в РК были законтрактованы две биоэлектростанции общей мощностью 5 МВт²⁶.

2021 года вводится система предоставления лесных ресурсов на участках государственного лесного фонда в долгосрочное лесопользование через аукционы²⁷ и платформу «Госреестр» (www.gosreestr.kz). Землю государственного лесного фонда можно будет получить в долгосрочное лесопользование тем частным лицам и компаниям, которые предложат за нее наибольшую цену. Платформа «Госреестр» может быть использована в дальнейшем для распределения земель других категорий для целей лесоразведения.

Ужесточились наказания для землепользователей, которые ухудшают плодородие сельскохозяйственных почв. Так, пункт 5 статьи 93 Земельного кодекса гласит²⁸: «В случаях, когда использование земельного участка или его части привело к существенному снижению плодородия сельскохозяйственных земель либо к экологическому ущербу, собственник земельного участка или землепользователь обязан устранить ущерб в соответствии с законодательством Республики Казахстан».

Согласно национальному проекту по развитию агропромышленного комплекса (АПК) Республики Казахстан на 2021–2025 годы²⁹, планируется субсидирование племенного скота в РК. Кроме того, планируется увеличить субсидирование удобрений в 1,4 раза с 27 млрд тенге в 2021 году до 41 млрд тенге в 2025 году.

В настоящее время правительство рассматривает проект постановления «Об утверждении определяемых на национальном уровне вкладов Республики Казахстан (ОНУВ)»³⁰. В случае принятия данного постановления правительство РК будет стимулировать создание частных промышленных лесных плантаций и питомников.

1.3.1. Политика и меры в секторе управления отходами

Согласно статье 33 Экологического кодекса, сбор, сортировка и (или) транспортировка отходов носит уведомительный характер, следовательно, в соответствии со статьей 173 подлежит государственному экологическому контролю. Согласно статьям 38 и 41 Экологического кодекса, для предприятий 1-й и 2-й категории вводятся лимиты накопления отходов и лимиты захоронения отходов.

В июле 2021 года на площадке АО «Казахстанский оператор рынка электрической энергии и мощности (АО «КОРЭМ») был проведен аукцион по проектам энергетической утилизации отходов. По результатам аукциона, будет построено шесть мусоросжигающих заводов общей мощностью 100 МВт.

Статья 321 ЭК требует от физических и юридических лиц вести отдельный сбор отходов. Нарушение экологических требований по накоплению, сбору, транспортировке,

²⁶ <https://vie.korem.kz/eng/>

²⁷ О внесении изменения в приказ министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 7 октября 2015 года № 18-02/896 «Об утверждении Правил проведения тендеров по предоставлению лесных ресурсов на участках государственного лесного фонда в долгосрочное лесопользование».

Приказ министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 20 октября 2021 года № 414. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 21 октября 2021 года № 24839.

²⁸ Земельный кодекс Республики Казахстан. Кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 года № 442.

²⁹ Об утверждении национального проекта по развитию агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021–2025 годы. Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 октября 2021 года № 732.

³⁰ <https://legalacts.egov.kz/npa/view?id=11811525>

учету, восстановлению, удалению и обезвреживанию отходов налагает штраф на физических лиц в размере сорока месячных расчетных показателей (МРП³¹), на должностных лиц, субъекты малого предпринимательства или некоммерческие организации – в размере ста МРП, на субъекты среднего предпринимательства – в размере двухсот МРП, на субъекты крупного предпринимательства – в размере пятисот МРП.

Статьей 350 ЭК вводятся экологические требования к полигонам. В частности, требуется оборудовать полигоны системами для сбора и отведения фильтрата и свалочного газа. Оператор полигона должен принять меры по уменьшению выбросов метана на полигоне путем сокращения объемов захоронения биоразлагаемых отходов и установки систем сбора и утилизации свалочного газа.

Согласно статье 351 ЭК, в дополнение к запрету на захоронение пластика, бумаги и стекла с 2021 г. вступил в силу запрет на захоронение пищевых отходов.

1.4. Прогнозы и общее воздействие политики и мер

1.4.1. Прогнозы и общее воздействие политики и мер в секторе энергетики

Таблица 1.1 Матрица сценарных предположений

Общие предположения для всех сценариев	Сценарий без мер	Сценарий с текущими мерами	Сценарий с текущими и дополнительными мерами
Общие предположения для всех сценариев			
Система торговли выбросами	X	X	X
ВВП в период 2022–2026, согласно Прогнозу социально-экономического развития РК (МНЭ РК), и далее до 2030 года растет по 4,0 % в год, до 2035 года – по 3,5 % в год	V	V	V
Рост населения в период 2022–2026, согласно Прогнозу социально-экономического развития РК (МНЭ РК), и далее до 2035 года ежегодно составляет 0,8–0,9 % в год	V	V	V
Добыча нефти повышается до пика (115 млн т) к 2035 году	V	V	V
Газификация страны идет согласно прогнозируемому балансу газа РК, как минимум и, согласно сценарным предположениям, как максимум	V	V	V
2020 – 24 587 млн м ³ (минимально)	V	V	V
2025 – 22 243 млн м ³ (минимально)	V	V	V
2030 – 21 016 млн м ³ (минимально)	V	V	V
Сценарные предположения			
Доля выработки электроэнергии на природном газе на уровне 20 % и 25 % в 2020 и 2030 годах соответственно	X	V	V
Доля выработки электроэнергии на ВИЭ на уровне 3%, 6%, 15% в 2020, 2025 и 2030 годах	X	V	V
Доля выработки на угле на уровне 40% к 2030 году	X	X	V
Ввод атомной электрической станции (АЭС) мощностью 1,5 ГВт в 2030 году и 2,0 ГВт к 2050 году	X	X	V
Углеродный налог на неквотируемые системой торговли выбросами сектора	X	X	V

³¹ https://online.zakon.kz/document/?doc_id=1026672#sub_id=0

Текущие меры позволяют стабилизировать выбросы на уровне чуть выше, чем текущий уровень до 2030 года, и затем до 2035 года идет дальнейший рост выбросов ПГ.

Чтобы достичь снижения выбросов ПГ от сектора энергетики до уровня ниже, чем минус 15 % от уровня 1990 года (в секторе энергетики), необходимы дополнительные меры. К таким мерам отнесены снижение уровня угля в выработке электроэнергии до 40 % к 2030 году (после 2030 года не более 40 %), ввод в действие АЭС мощностью 1,5 ГВт в 2030 году и введение углеродного налога на выбросы ПГ от неквотируемых секторов.

Выработка электроэнергии увеличивается во всех сценариях примерно на 20 %, 30 % и 50 % в 2025, 2030 и 2035 годах соответственно по сравнению с 2017 годом. В сценарии с мерами эти уровни достигают 122,11, 129,64 и 148,22 млрд квт*ч. Выработка электроэнергии из угля в сценариях с мерами и с дополнительными мерами ниже по сравнению со сценарием без мер.

В сценарии с дополнительными мерами происходит снижение выбросов ПГ наполовину по сравнению с другими сценариями в 2030 и 2035 годах. Связано это с вводом в состав промышленности мощности по производству стали с использованием водорода.

Выбросы ПГ во всех сценариях растут, что связано с ростом экономики и спросом на грузо- и пассажироперевозки. Рост использования газа в сценарии с мерами ведет к повышению его стоимости по сравнению с бензином, что влечет за собой переход с гибридных автомобилей на газу (с использованием бензина как альтернативы) на полное использование бензина, который, в свою очередь, увеличивает выбросы ПГ.

Выбросы от населения (здания) в сценарии с мерами выше, чем в сценарии без мер. Связано это с тем, что происходит утечка углерода из производственных отраслей в виде более низкой стоимости угля для населения. Однако установление углеродного налога снижает выбросы ПГ от домохозяйств практически в два раза по сравнению со сценарием без мер, к 2035 году.

Выбросы ПГ в сельском хозяйстве растут во всех сценариях, так как заложен рост отрасли как одной из важных для экономики страны.

В сценариях с мерами и с дополнительными мерами выбросы ПГ после 2030 года выше, чем в сценарии без мер. Связано это с тем, что в сценариях с мерами и с дополнительными мерами переход на электрифицированные виды транспорта происходит позднее из-за повышенной стоимости электроэнергии в силу действующих мер.

Совокупное воздействие действующих мер недостаточно для достижения цели ОНУВ к 2030 году, они лишь могут стабилизировать выбросы до 2030 года на текущих уровнях, и после 2030 года происходит дальнейшее повышение выбросов ПГ. В сценарии с дополнительными мерами достигается снижение выбросов ПГ, которое содействует достижению ОНУВ в масштабе всей экономики и достигает уровней ниже уровня минус 15 % от 1990 года уровня выбросов ПГ по сектору энергетики.

1.4.2. Прогнозы и общее воздействие политики и мер в секторе промышленных процессов и использования продуктов

Развитие ГМК будет направлено на переработку сырья внутри страны и производство продукции высоких переделов, обеспечивающих развитие смежных отраслей промышленности, таких как машиностроение, стройиндустрия и химическая промышленность в рамках Дорожной карты по развитию горно-металлургической

промышленности до 2025 года. В черной металлургии с целью увеличения загрузки стратегическим сырьем отечественных предприятий и первоочередной поставки лома на внутренний рынок, а также для наращивания объемов выпуска продукции будут приняты системные меры. Это запрет на вывоз лома черных и цветных металлов с территории страны автомобильным транспортом сроком на 6 месяцев; квотирование экспорта лома и отходов черных металлов; лицензирование деятельности по сбору, заготовке, хранению, переработке и реализации лома и отходов цветных и черных металлов. В цветной металлургии планируется отмена ввозных таможенных пошлин на титановое сырье и экспортных пошлин на алюминиевые сплавы.

В химической промышленности будет продолжено развитие агрохимии с целью производства продукции для экспорта. Производство химикатов для промышленности сохранится как базовое и ориентированное на внутренний рынок. В целях перспективного развития агрохимического сектора планируется производить минеральные и сложные (NPK) удобрения и средства защиты растений.

В Казахстане промышленные процессы являются источниками выбросов таких газов, как CO₂ и CH₄, а также единственным источником эмиссий ПФУ, ГФУ и SF₆.

Также в настоящем прогнозе учтены эмиссии N₂O от производства слабой азотной кислоты (46 %). Выбросы фтористых газов образуются при производстве алюминия (CF₄ и C₂F₆), использовании хладагентов (ГФУ, ПФУ) и изоляции в высоковольтной электротехнике (SF₆). Наиболее значительным источником выбросов парниковых газов в отчетном году по промышленному сектору, как и в предшествующие годы, является металлургия. По итогам инвентаризации ПГ 2020 года ее вклад в суммарные выбросы парниковых газов от сектора ППИП в 2020 г. составил 54,0 % без учета потребления ОРВ.

Государственная программа индустриально-инновационного развития на 2020–2025 годы, в отличие от предыдущих (ГПФИИР 2010–2014, ГПИИР 2015–2019), не нацелена на энергоэффективное развитие обрабатывающей промышленности, что может привести к увеличению выбросов ПГ, поскольку планируется наращивание производственных мощностей и увеличение объемов производства.

Суммарные эмиссии парниковых газов по сектору ППИП в 2020 году составили 22 290,21 тыс. тонн CO₂-экв. Это на 6,8 % больше эмиссий 2019 года и на 15,5 % превышает выбросы ПГ 1990 года в целом по сектору ППИП.

В прогнозируемые годы в рамках сценария, предусматривающего принятие мер (СМ), выбросы идут на увеличение. С принятием дополнительных мер с 2023 года есть возможность снизить их на 10 %, но выбросы остаются выше показателя базового уровня на всем горизонте. В случае сценария без мер объемы выбросов превышают СМ на 5 %.

1.4.3. Прогнозы и общее воздействие политики и мер в секторе землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства (ЗИЗЛХ)

Драйвером эмиссий ПГ в сценарии без мер являются «Возделываемые земли», а суммарные эмиссии сектора ЗИЗЛХ до 2035 года остаются почти на одном уровне с уровнем эмиссий ПГ в 2020 году. В подсекторе «Возделываемые земли» имеется очень большой потенциал для сокращения выбросов ПГ. В 2020 году возделываемые земли эмитировали около 32 млн тонн CO₂-экв. Учитывая эти цифры, потенциал сокращения в секторе «Возделываемые земли» составляет около 30–35 млн тонн в CO₂-эквиваленте.

Причиной высоких выбросов ПГ в секторе пахотных земель является снижение уровня гумуса и большой площади пахотных земель.

Сценарий с мерами предусматривает планы посадки 2 миллиардов деревьев, озвученные президентом РК в послании народу Казахстана 1 сентября 2020 года. Также сценарий с мерами учитывает государственную программу субсидирования сельскохозяйственных удобрений для возделываемых земель.

Только сценарий с дополнительными мерами к 2035 году достигает уровня поглощений 1990 года.

1.4.4. Прогнозы и совокупное воздействие политики и мер в секторе сельского хозяйства

В 2020 году эмиссии составили около 40,72 млн тонн, что все еще ниже исходного уровня 1990 года. Однако ожидается, что поголовье крупного рогатого скота вырастет до 2035 года, и выбросы превысят уровень 1990 года на более чем 5,5 млн тонн CO₂ в 2035 году. Выбросы от сектора животноводства составляют около 2/3, в то время как пахотные земли и пастбища составляют 1/3 выбросов в сельском хозяйстве. Выращивание риса не окажет заметного влияния на общий объем выбросов.

С помощью улучшения пород скота (племенное скотоводство) можно получить такое же количество мяса, молока и других продуктов с меньшим количеством крупного рогатого скота, что в свою очередь приведет к сокращению выбросов метана из-за меньшего брожения. Действие А1 может быть достигнуто импортом породы и созданием локальных центров племенного скотоводства или сочетанием первой и второй мер.

Производство биогаза с использованием навоза является еще одним эффективным способом производства электроэнергии и тепла вместо использования электроэнергии, производимой электростанциями на угле. Одна тонна навоза при производстве биогаза может сэкономить около 40 кг CO₂ – экв, одновременно снижая стоимость отопления и электроэнергии для фермеров.

1.4.5. Прогнозы и общее воздействие политики и мер в секторе управления отходами

Эмиссии ПГ от промышленных сточных вод вырастут почти вдвое с 940,8 тыс. тонн CO₂ -экв в 2021 до 1851,9 тыс. тонн CO₂ -экв в 2035 году. К 2035 году эмиссии ПГ от коммунально-бытовых сточных вод вырастут с 2185 тыс. тонн CO₂ – экв в 2020 году до чуть более 2500 тыс. тонн CO₂-экв.

Сценарий с мерами подразумевает такие политики и меры, как запрет на захоронение пищевых отходов, бумаги и пластика на мусорных полигонах, отдельный сбор отходов, строительство мусоросжигающих заводов в 6 крупных городах РК, плата за упаковку, шины, а также программа утилизации автомобилей.

В сценарии без мер эмиссии ПГ в 2035 году почти вдвое превысят уровень 1990 года. В сценарии с мерами в 2035 году эмиссии ПГ достигнут 9 млн тонн, а в сценарии с дополнительными мерами выбросы составят около 8,5 млн тонн в CO₂-эквиваленте.

1.5. Оценка уязвимости, воздействие изменения климата и меры по адаптации

Казахстан занимает 40-е место среди стран, участвующих в оценке, значение индекса ND-GAIN – 58,7, уязвимость – 0,342, готовность – 0,516.

На территории Казахстана 2021 год занял **5-е** место в ряду самых теплых лет с аномалией температуры воздуха 1,58 °С. Из десяти самых теплых лет девять приходятся на XXI век. Абсолютный максимум температуры наблюдался в 2020 году, когда аномалия составила 1,92 °С, тем самым обновив рекорд 2013 года с аномалией 1,89 °С.

На территории всех областей Казахстана в период 1976–2021 гг. наблюдается устойчивое повышение средней годовой температуры воздуха. Коэффициенты линейного тренда находятся в диапазоне от 0,23 °С/10 лет до 0,54 °С/10 лет при коэффициенте детерминации 10–38 %. Все тренды значимы на 5%-м уровне.

В среднем по территории Казахстана тенденция к потеплению зимнего сезона составляет 0,19 °С/10 лет. В весенний сезон во всех областях Казахстана наблюдалось наиболее интенсивное потепление. Диапазон скорости повышения температуры составляет от 0,43 °С/10 лет до 0,87 °С/10 лет при 18–36 % объясненной трендом дисперсии. Летом средняя по Казахстану температура устойчиво повышалась на 0,22 °С/10 лет. Осенью в среднем по Казахстану сезонная температура повышается на 0,22 °С/10 лет.

Изменяется не только средний уровень температуры воздуха и количества осадков, меняются также другие характеристики, в том числе частота и интенсивность погодных и климатических экстремумов.

На территории республики наблюдается увеличение продолжительности вегетационного периода на 2–5 суток/10 лет.

Повышается не только средний уровень температуры, но увеличивается повторяемость высоких летних температур. В условиях жаркого и засушливого лета в западных и южных регионах Казахстана это оказывает негативное воздействие не только на растительность, но и на организм человека и животных. Например, практически повсеместно увеличивается повторяемость дней с температурой выше 30 °С.

На большей части территории республики существенно растет количество дней, составляющих все волны жары за теплый период (волна жары, когда несколько суток подряд коэффициент избытка тепла имеет положительное значение).

Почти по всей территории республики наблюдается увеличение количества отдельных волн жары в теплый период.

Повсеместно увеличивается продолжительность максимальной волны жары в теплый период.

Повышение температуры воздуха во все сезоны года ведет к увеличению общей за год продолжительности волн тепла (когда, как минимум, 6 последовательных дней суточная максимальная температура воздуха была выше 90-го перцентиля) на всей территории республики.

Следствием повышения температуры воздуха в большинство месяцев теплого времени года является увеличение *дефицита холода*, или необходимости поддержания в помещениях благоприятной температуры, в данном случае принят порог в 23 °С.

Во многих регионах Казахстана увеличивается значение суточного минимума температуры, примерно в половине случаев опережающими темпами по сравнению с ростом суточного максимума. В теплый период года это ведет к возрастанию количества тропических ночей (когда суточная минимальная температура превышает 20 °С).

Повышение минимальных суточных температур ведет к тому, что в целом за год сокращается количество суток с заморозком (когда суточная минимальная температура

опускается ниже 0 °С) и с жестким заморозком (когда суточная минимальная температура опускается ниже минус 2 °С).

На территории республики практически повсеместно сокращается количество дней с очень жесткими морозами (когда суточный минимум температуры воздуха ниже минус 20 °С).

Сокращение количества дней с отрицательными температурами ведет к повсеместному сокращению дефицита тепла в холодный период года.

В среднем на территории Казахстана годовое количество осадков убывало в 1960-х и 1970-х годах, в последний 46-летний период долгопериодные тенденции отсутствовали, наблюдалось лишь чередование коротких периодов с положительными и отрицательными аномалиями количества осадков.

Наблюдаемое повышение повторяемости и продолжительности периодов с высокими температурами воздуха в теплый период года ведет к негативным последствиям не только для человека и животных, но также для транспортной инфраструктуры – например, может деформироваться дорожное покрытие; для условий городской среды и зон рекреации; для энергетической отрасли, так как возникает потребность в дополнительной выработке энергии для охлаждения помещений.

Повышение приземной температуры ведет к сокращению периода с отрицательными температурами, как следствие, осадки чаще выпадают в жидком виде. Это, в свою очередь, может повлиять на снегонакопление в холодный период года. В горных районах сокращается как площадь, так и период выпадения осадков в твердом виде, что сказывается на ледниковых системах.

Повышение приземной температуры в холодный период года ведет к снижению потребности выработки теплоэнергии. Сокращение количества дней с морозами, с одной стороны, ведет к положительному эффекту для здоровья населения, с другой стороны, волны тепла в холодный период года могут приводить к образованию гололедицы на дорогах.

Увеличение продолжительности периода вегетации в тех районах, где это сочетается с увеличением количества осадков и сокращением максимальной продолжительности периода без осадков (некоторые северные и юго-восточные регионы), улучшает условия для растениеводства.

Последствия изменений климата в будущем могут иметь как негативные, так и позитивные последствия. С учетом того, что существующая инфраструктура создана в целом под климатические условия прошлых десятилетий, изменения климата в основном приводят к отрицательным последствиям, особенно в засушливых регионах, и часто очень значительным. Прежде всего, это связано с ростом вероятности и интенсивности волн жары и с изменениями гидрологического цикла. Чтобы избежать опасных последствий изменения климата, нужно действовать в двух направлениях: уменьшить воздействие на климатическую систему путем сокращения выбросов парниковых газов в атмосферу и адаптироваться к уже наблюдаемым и ожидаемым изменениям. Чтобы эффективно адаптироваться, минимизируя ущерб и в полной мере используя выгоды при изменении климата и его воздействии на сектора экономики, население и природные ландшафты, необходимы оценки вероятного изменения климата на ближайшую и отдаленную перспективу.

Ожидается, что температура приземного воздуха будет продолжать повышаться во все сезоны. Среднегодовые температуры к концу XXI века значительно повысятся по всем рассмотренным траекториям выбросов, при этом прогнозируется более значительное повышение температуры в стране, чем в среднем по миру и в большинстве других азиатских стран. В соответствии с траекторией самых высоких выбросов прогнозируется, что к концу века средняя годовая температура в Казахстане повысится более чем на 6 °С, что примерно на 3 °С больше, чем при сценарии с более низким уровнем выбросов, что указывает на большую разницу в потеплении на территории Казахстана, которая может быть достигнута за счет контроля над глобальными выбросами.

При повышении уровня температуры, с одной стороны, значительно возрастет потребность в энергии на охлаждение помещений в теплый период года, с другой стороны, снизится потребность в обогреве помещений, так как сократится период, когда температуры вне помещений будут ниже пороговых комфортных значений, а также сократятся суммы отрицательных температур за холодный период года. В секторе энергетики необходимо учитывать такие изменения в сезонных пиковых нагрузках.

Большинство моделей климата прогнозируют некоторое увеличение годового количества осадков на территории Казахстана. К середине текущего века это увеличение в среднем по Казахстану составит 7–8 % в зависимости от сценария выбросов ПГ, к концу века – в диапазоне 11–14 %. По территории республики изменение в годовых суммах осадков неравномерное – от 10 до 20 %.

Наибольшее увеличение среднего по Казахстану сезонного количества осадков можно ожидать в зимний период – к концу века на 20–35 %, весной на 13–16 %, осенью примерно на 7 %. В летний период ожидается неблагоприятный сценарий – в среднем по Казахстану уменьшение осадков на 12 %.

Повышение температуры воздуха во все сезоны года, включая холодный период, ведет к сокращению количества осадков, выпадающего в виде снега. Это, в свою очередь, ведет к сокращению снегонакопления, что является неблагоприятным фактором для регионов богарного земледелия, включая зерносеющие районы Северного Казахстана. Это также неблагоприятным образом может сказаться и на поливном земледелии, развитом, в основном, в предгорных районах юга и юго-востока, получающих воду рек со снеговым и ледовым источниками питания.

В Казахстане засухи затрагивают две трети территории и являются характерной чертой климата. Производство зерна в неорошаемых сельскохозяйственных районах на севере достаточно часто страдает от засухи. На настоящий момент не обнаружено сильного сигнала влияния изменения климата на исторические тенденции засухи. Но в дальнейшем при сценариях потепления глобального климата на 1,5 °С, 2,0 °С и 3,0 °С ожидается значительное увеличение продолжительности и масштабов засухи в Центральной Азии при уровнях глобального потепления³².

³² Seneviratne, S.I., X. Zhang, M. Adnan, W. Badi, C. Dereczynski, A. Di Luca, S. Ghosh, I. Iskandar, J. Kossin, S. Lewis, F. Otto, I. Pinto, M. Satoh, S.M. Vicente-Serrano, M. Wehner, and B. Zhou, 2021: Weather and Climate Extreme Events in a Changing Climate. In *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1513–1766, doi:10.1017/9781009157896.013.

1.5.1. Водные ресурсы

В результате прогнозирования климатических параметров и стока рек выбранных участков ВХБ были выявлены следующие изменения: во всех водохозяйственных бассейнах ожидается повышение температуры воздуха, а также повышение сумм осадков в разной степени в зависимости от бассейна. Повышение температуры оказывает влияние на таяние ледников, что приводит к увеличению стока в горных реках до середины века, и к его уменьшению до конца столетия в результате уже истощения ледников в горах. В частности, такая тенденция изменения стока характерна для следующих ВХБ: Арал-Сырдарьинский, Ертисский, Шу-Таласский. Однако, для Балкаш-Алакольского ВХБ характерно увеличение стока к концу столетия, что можно объяснить возможной более продолжительной деградацией ледников.

Все равнинные ВХБ, в частности Нура-Сарысуский, Есильский, Жайк-Каспийский, и Тобол-Торгайский имеют тенденцию сокращения стока воды к концу столетия, что связано с увеличением температуры воздуха, высокой испаряемостью и незначительным повышением количества осадков.

Так, согласно результатам моделирования по двум сценариям ssp 126 и ssp 370 к концу столетия предполагается сокращение стока во всех водохозяйственных бассейнах, за исключением Балкаш-Алакольского ВХБ, где модель показывает увеличение стока воды до 2100 года.

Также согласно прогнозным оценкам, ожидается повышение водопотребления в результате увеличения площади орошаемого земледелия с 1.8 млн га до 3 млн к 2030 году, при этом ввиду роста среднегодовой температуры также будет увеличиваться водопотребление в расчете на 1 га земли

Поприная во внимание планируемое увеличение орошаемых земель сельскохозяйственного назначения в стране, необходимо отметить возможный дефицит воды, в частности, на равнинных реках, и к концу столетия в горном регионе. Поэтому, при увеличении орошаемого земледелия, необходимо принимать во внимание вышеописанные результаты прогнозирования климатических параметров, а также стока воды в реках для каждого ВХБ отдельно.

1.5.2. Сельское хозяйство

За последние три года отмечается рост пашни на 5 %, что составляет 26,3 млн га, сенокосов – на 5 % или 2,2 млн га, пастбищ – на 7,4 % или 75,6 млн га. Наблюдается снижение залежи на 40 % или 1,8 млн га. Кроме того, за последние три года из земель сельскохозяйственного назначения было выведено 307 тысяч га в целях расширения границ населенных пунктов и промышленности.

Текущая сельскохозяйственная политика ориентирована на увеличение внутреннего производства для замещения импорта и продвижения экспорта.

Пахотные земли обрабатываются преимущественно крупными сельскохозяйственными предприятиями. В животноводстве и овощеводстве преобладают мелкие сельские хозяйства (индивидуальные предприниматели, крестьянские фермерские хозяйства и хозяйства населения)³³.

³³ Предварительные данные за 2021 год. Статистический ежегодник Агентства по стратегическому планированию и реформам РК, Бюро национальной статистики.

Производство пшеницы является одним из наиболее важных сегментов сельского хозяйства, обеспечивающим продовольственную безопасность страны. Казахстан также является ведущим экспортером пшеницы (ПРООН, 2019).

В формировании продукции растениеводства основными факторами являются агротехнология и погода. Остальные факторы – техническое, научно-образовательное и информационное обеспечение способствуют повышению уровня технологии возделывания и извлечению от погодных условий максимальной выгоды (или снижению ущерба).

В 2020 году водозабор на сельскохозяйственные нужды составил 13,3 км³, что на 1 км³ больше, чем в предыдущем 2019 году. Согласно расчетам Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК, при сохранении текущей тенденции водопотребления прогнозируемый дефицит к 2030 году составит 11,7 км³. Расширение применения водосберегающих технологий, а также переход на засухоустойчивые культуры являются ключевыми аспектами более эффективного использования водных ресурсов в стране.

В 2017 году в Казахстане площадь пастбищных угодий составила 186,4 млн га. Из них 6,0 млн га используются землепользователями других государств. В республиканском пользовании находится 180,4 млн га пастбищ, из них улучшены 5,9 млн га, обводнены 105,2 млн га. Соответственно, пригодными для выпаса скота являются более 111,1 млн га пастбищ. Из 180,4 млн га в настоящее время используются 71,1 млн га, в том числе улучшенные – 4,0 млн га, обводненные – 43,3 млн га³⁴. Более 80 % всего поголовья сельскохозяйственных животных сосредоточено в частных подворьях, хозяева которых в силу экономических причин выпасают скот в радиусе 5–7 километров от места своего проживания. В результате около 27 млн га пастбищ, в большинстве своем расположенных вблизи населенных пунктов, деградированы. Естественные сенокосы – это земельные участки, систематически используемые под сенокосение. Площадь сенокосов составляет 4,9 млн га, из них улучшены 43,9 тыс. га, 727,5 тыс. га относятся к землям лиманного орошения.

К изменению климата более уязвимы горные пастбища. На горных пастбищах вероятно более существенное снижение урожайности пастбищных растений. Например, в урочище Асы предполагается снижение урожайности пастбищ к 2030 году на 20 %, т. е. она составит 80 % от современного уровня урожайности.

Таким образом, ожидаемое потепление климата к 2030 году приведет к небольшому снижению урожайности пастбищ на равнинной территории и более значимому ее снижению на горных территориях юга Казахстана.

Ожидаемое снижение продуктивности пастбищ, естественно, приведет к изменению их скотоемкости и оптимальной нагрузки на пастбища. На основе ожидаемой к 2030 году урожайности пастбищ были рассчитаны скотоемкость (N) и оптимальная нагрузка на пастбища (H_o) при летнем выпасе овец (таблица 6.12). При этом средняя на отару (50 % молодняка и 50 % взрослого поголовья) летняя норма потребления корма была взята равной 1,6 кг/гол.*сут.

³⁴ Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2017 год. Агентство Республики Казахстан по управлению земельными ресурсами. Астана, 2018. 273 с.

1.5.3. Туризм

В мае 2019 года Постановлением Правительства Республики Казахстан от 31 мая 2019 года № 360 утверждена Государственная программа развития туристской отрасли Республики Казахстан на 2019–2025 годы³⁵. Программа направлена на повышение доступности и качества туристских услуг и продуктов, качества жизни населения на основе развития мест туристского интереса и массового вовлечения трудовых ресурсов в отрасль туризма, кардинальный рост внешнего и внутреннего туристского потока, увеличение инвестиций в туристскую отрасль на основе создания благоприятного туристского климата и популяризации туристского потенциала Казахстана на внутреннем и международном рынках. Цель программы – обеспечение доли туризма в общем объеме ВВП Республики Казахстан не менее 8% к 2025 году.

В разделе Концепции «Создание благоприятного климата и повышение качества сервиса» отмечен особый акцент, который будет сделан на повышение доступности и качества туристских услуг и продуктов путем развития туристских дестинаций и массового вовлечения трудовых ресурсов в отрасль, создание благоприятного туристского климата, популяризацию туристского потенциала Казахстана; также детально рассматриваются вопросы по совершенствованию и повышению качества туристских услуг.

В целом, на туристические отрасли Казахстана, вероятно, повлияют сезонные изменения (изменения в характеристиках, сроках и продолжительности сезонов), которые могут навредить или принести пользу туристической деятельности. Эти отрасли могут пострадать в результате несезонных погодных и экстремальных явлений (например, штормов, вьюг, града и т. д.), которые наносят ущерб инфраструктуре. Чем теснее деятельность туристического сектора связана с природной средой, тем более уязвимым он является для климатического воздействия.

Казахстан не имеет выхода к морям и океанам, но имеет крупные природные и антропогенные озера, которые являются популярными местами для летнего (и зимнего) туризма. В период жаркого и сухого лета пляжный туризм пользуется популярностью среди местных туристов и нередко привлекают туристов из-за рубежа.

Горнолыжный туризм в основном развивается исключительно вокруг горных снежных вершин и горных курортов Казахстана. Двумя основными районами развития горнолыжного туризма являются Северный Тянь-Шань (Алматы) и горы Алтая. Северный Тянь-Шань планируется развивать благодаря правительственной поддержке, включающей крупные инвестиции. Район Алтайских гор развивается, главным образом, благодаря частным инвестициям.

Казахстан обладает значительным потенциалом для развития как медицинского, так и оздоровительного туризма. В Казахстане зарегистрировано и функционирует 20 курортных зон, при этом более 10 из них имеют разведанные и изученные природные лечебные факторы и являются бальнеологическими, грязелечебными, климатическими курортами. Курортные зоны с наличием таких природных лечебных факторов, как более 500 источников лечебных минеральных вод, 78 грязевых озер, 50 климатических местностей позволяют развивать рекреационно-оздоровительный туризм в Казахстане.

Наиболее популярным видом туризма с точки зрения привлечения иностранных туристов в Казахстан являются МСЭ и деловой туризм. Ежегодно деловые совещания,

³⁵ <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1900000360>

конференции и выставки, такие как успешно проведенная международная выставка Astana EXPO-2017, привлекают тысячи иностранных посетителей из соседних государств и дальнего зарубежья. Этот сектор туризма в наименьшей степени подвержен влиянию изменения климата.

Экотуризм в Казахстане является небольшим, но развивающимся сектором. Он является важной составляющей отдыха отечественных и зарубежных туристов. В последние годы число объектов экотуризма заметно увеличилось. В некоторых небольших экотуристических предприятиях доля зарубежных туристов составляет около 100 %.

1.5.4. Оценка рисков воздействия изменения климата и экономических выгод

Ожидается, что повышение температуры, изменение количества осадков и смещение засушливых зон на север увеличат риск деградации и эрозии земель, что приведет к снижению продуктивности сельского хозяйства в Казахстане. Засуха также представляет значительный риск для всей отрасли, но особенно для производства пшеницы на богарных землях. Изменение климата повысит уязвимость национального развития, продовольственной безопасности и природной среды.

Проблема дефицита воды будет усугубляться сочетанием малого количества осадков и экстремальных температур в летнее время, что ускорит процессы опустынивания на равнинных территориях в Западном, Северном и Центральном Казахстане. В то же время повышение температуры вызывает таяние ледников – в среднесрочной перспективе это усилит риски наводнений в южных и восточных регионах, а к середине столетия станет угрозой для обеспеченности водой. С 1950 года масса ледников Казахстана уменьшилась на 14–30% (USAID, 2017).

В будущем в некоторых регионах можно ожидать улучшения условий для сельского хозяйства в связи с увеличением количества осадков, тогда как другие районы будут страдать от засух.

По данным ПРООН (2020), экономические потери урожайности пшеницы оцениваются в 33 % (или 457 млрд тенге в ценах 2019 года) от текущего потенциала к 2030 году и 12 % (608 млрд тенге в ценах 2019 года) к 2050 году.

Аналогичная картина прогнозируется для снижения урожайности пастбищ: продуктивность скота снизится на 10 % (или 108 млрд тенге) к 2030 году, и до 15 % (или 170 млрд тенге) к 2050 году от текущего потенциала. В наиболее суровом климатическом сценарии снижение может достигнуть от 10 % до 20 %. При этом ожидается положительное воздействие потепления климата на урожайность семян подсолнечника, что приведет к увеличению производства на 8 % (почти два миллиарда тенге) к 2030 году и примерно на 4 % (почти один миллиард тенге) к 2050 году по сравнению с текущим валовым продуктом. В целом растениеводство более уязвимо к рискам, чем животноводство (Всемирный банк, 2016).

Инвестиции в адаптацию обеспечивают сопутствующие выгоды. Экономические потери можно снизить не только в сельском хозяйстве, но и в смежных поставляющих или потребляющих отраслях. Меры, направленные в первую очередь на поддержку внутренней экономики, еще более выгодны. Например, строительная деятельность создает рабочие места в Казахстане. Такие продукты, как системы капельного орошения, в основном импортируются и сокращают эти преимущества. Тем не менее, в обоих случаях могут быть созданы постоянные рабочие места в сельском хозяйстве и смежных отраслях.

Борьба с изменением климата требует целостного подхода, включающего как меры по снижению выбросов парниковых газов, так и меры по адаптации. Сочетание таких адаптационных мер, как расширение площади орошаемых земель, сбор воды и создание водосберегающей инфраструктуры, очень важно при дефиците воды. Адаптационные меры, дающие небольшие выгоды при небольших затратах, также важны, особенно для мелких фермеров, которые не располагают большими финансовыми ресурсами.

1.5.5. Экстремальные гидрометеорологические явления в Казахстане

Аномалия температуры воздуха 1,58 °С в Казахстане в 2021 году заняла 5-е место в ряду самых теплых лет, наблюдаемых в стране. Из десяти самых теплых лет девять приходятся на XXI век. Абсолютный максимум температуры наблюдался в 2020 году, когда аномалия составила 1,92 °С, тем самым обновив рекорд 2013 года с аномалией 1,89 °С.

Наблюдается тенденция роста затрат, направляемых на ликвидацию чрезвычайных ситуаций.

Экстремальные метеорологические явления, которые характерны для территории Казахстана в холодный период – сильные снегопады и метели, сопровождаемые штормовыми и даже ураганскими ветрами, сильные продолжительные морозы, гололедно-изморозевые явления, поздние весенние заморозки. В теплый период отмечаются сильные ливни, сопровождаемые грозами, градом и шквалистым усилением ветра. В летний период отмечаются случаи чрезвычайной пожарной опасности. Кроме того, для Казахстана характерны сильные засухи, приводящие к резкому снижению урожайности сельскохозяйственных культур.

Аномально низкие температуры воздуха представляют существенную угрозу для нормальной жизнедеятельности населения и приводят к возникновению чрезвычайных ситуаций, связанных с авариями на теплоэнергетических системах, инженерных сетях.

По количеству опасных гидрологических явлений на первом месте в Казахстане стоят паводки на горных реках – 47 % от общего числа случаев СГЯ; наводнения на равнинных реках – 26 %; заторы – 13 %; сели и экстремальное маловодье – 7 % и 6 % соответственно.

Увеличение водности большинства горных рек и повторяемости паводков связано с изменением климата, ростом температуры воздуха, деградацией горного оледенения и усилением водоотдачи с ледников. С потеплением в горах увеличивается верхняя граница осадков, выпадающих в виде дождя, увеличивая тем самым площадь формирования дождевого паводка.

Заторные явления на равнинных реках и связанные с ними подтопления пониженных участков местности чаще всего наблюдаются на реках, текущих с юга на север (реки Сырдарья, Ертис, Есиль, Тобол). Изменение климата и повышение температуры воздуха обусловило более раннее вскрытие в верховьях, в то время как ниже по течению еще стоит лед.

Сели по распространенности, повторяемости и разрушительному воздействию являются наиболее значительными среди опасных природных явлений в Республике Казахстан.

На долю гор и предгорий Казахстана, где в основном формируются и наносят ущерб сели, приходится около 13 % территории. Территория предгорий по своим природным особенностям относится к наиболее пригодной для постоянного проживания, поэтому

плотность населения здесь выше: на данной территории проживает более 1/3 населения страны.

1.6. Финансовые ресурсы и передача технологий

Затраты предприятий на охрану окружающей среды в 2020 году уменьшились до 384 млрд тенге по сравнению с 420,4 млрд тенге в 2019 году. Из них 54,8 %, или 210,4 млрд тенге, составили текущие затраты, остальные 45,2 % — инвестиции в основной капитал.

Почти 60 % затрат предприятий на охрану окружающей среды совокупно составили охрана атмосферного воздуха и проблемы изменения климата (88,5 млрд тенге), обращение с отходами (73,2 млрд тенге) и очистка сточных вод (67 млрд тенге).

Значительный объем затрат также пришелся на природоохранную деятельность в области возобновляемых источников энергии: 115,4 млрд тенге, что на 29,2 % меньше по сравнению с предыдущим годом.

С 30 марта 1998 года Казахстан является участником Глобального экологического фонда (ГЭФ). За это время ГЭФ выделил финансирование в размере 118 646 610 долл. США на 36 проектов национального уровня (общая сумма софинансирования составила 994 659 756 долл. США) и финансирование в размере 674 326 919 долл. США на 36 проектов регионального/глобального уровня (общая сумма софинансирования составила 4 306 315 409 долл. США)³⁶.

15 октября 2020 года Совет Адаптационного фонда одобрил предложение проекта для Казахстана, Кыргызстана, Таджикистана, Узбекистана по снижению уязвимости населения Центральноазиатского региона от наводнений, вызванных прорывами ледниковых озер в условиях меняющегося климата. Проект разрабатывается совместно Организацией Объединенных Наций и ЮНЕСКО. На проект было выделено финансирование в размере 6 500 000 долл. США³⁷.

Зеленый климатический фонд реализует в Казахстане два проекта общей стоимостью 148 700 000 долл. США при софинансировании в размере 408 300 долл. США³⁸.

Инвестиционный план CIF (Climate Investment Funds) в Казахстане направлен на льготное финансирование в размере 200 млн долл. США на усилия по модернизации систем централизованного теплоснабжения в целевых городах, что включает повышение энергоэффективности и стимулирование трансформирующих инвестиций в скрытый потенциал возобновляемых источников энергии.

В Казахстане в настоящий момент действуют три программы Всемирного банка, связанные с изменением климата³⁹.

Согласно ежеквартальным обзорам Евразийского банка развития на базе информации 15 международных банков развития, в 2020 году Казахстан получил финансирование в объеме 2,8 млрд долларов США, из которых 1,8 млрд долларов США заняли суверенные займы и еще 1 млрд долларов США — финансирование в частном секторе⁴⁰.

³⁶ <https://assembly.thegef.org/country/kazakhstan>

³⁷ [https://www.adaptation-fund.org/wp-content/uploads/2020/10/AFB-Decision-B.35.a-35.b.83 Approval of proposal for Central-Asia.pdf](https://www.adaptation-fund.org/wp-content/uploads/2020/10/AFB-Decision-B.35.a-35.b.83%20Approval%20of%20proposal%20for%20Central-Asia.pdf)

³⁸ <https://www.greenclimate.fund/countries/kazakhstan>

³⁹ https://projects.worldbank.org/en/projects-operations/projects-list?countrycode_exact=KZ&os=0&status_exact=Active

⁴⁰ <https://kapital.kz/finance/98440/finansirovaniye-bankov-razvitiya-v-stranakh-tsa-vyroslo-za-god-v-poltora-raza.html>

Крупнейшими банками развития, одобрявшими финансирование в Казахстане, стали Азиатский банк развития – АБР (1 млрд долларов США) и Азиатский банк инфраструктурных инвестиций – АБИИ (750 млн долларов США). АБР предоставил финансирование для смягчения социальных и экономических последствий, а также воздействия на сектор здравоохранения пандемии COVID-19, а АБИИ одобрил кредит для оказания бюджетной поддержки с целью смягчения негативных последствий пандемии COVID-19.

В декабре 2017 года Правительство Казахстана и ЕБРР подписали новое трехлетнее соглашение, которое является продолжением Рамочной договоренности о партнерстве и придаст большой импульс совместной деятельности между ЕБРР и Казахстаном в секторе муниципальной инфраструктуры, в развитии «зеленой экономики» и возобновляемой энергетики, улучшении глобальной конкурентоспособности Казахстана, подготовке к приватизации в стране и многих других сферах.

Текущая деятельность АБР в Казахстане осуществляется в рамках Страновой стратегии партнерства на 2017–2021 годы, которая включает три составляющие: диверсификация экономики, инклюзивное развитие и устойчивый рост. Казахстан является активным участником Программы Центральноазиатского регионального экономического сотрудничества (ЦАРЭС) с самым большим портфелем среди стран-участниц в размере 9 млрд долл. США, из которых 2 млрд долл. США были профинансированы АБР.

АБР начал операции по софинансированию в Казахстане в 1999 году. С тех пор объем суверенных обязательств по софинансированию для Казахстана составил 4,58 млрд долл. США по шести инвестиционным проектам и 7,15 млн долл. США по девяти проектам технического содействия. Размер несuverенного софинансирования для Казахстана составил 134,02 млн долл. США по трем инвестиционным проектам.

В настоящее время АБИИ одобрен один неуверенный проект в Казахстане в сфере изменения климата (сектор «Энергетика»). Это «Жанатасская ветряная электростанция мощностью 100 МВт» стоимостью 46,7 млн долл. США, из которых кредит АБИИ составляет около 46,7 млн долларов США, а остальная часть должна быть профинансирована спонсорами и другими финансовыми институтами⁴¹.

В 2019 году ЕАБР был профинансирован проект создания газопровода «Сарыарка» в размере 102 млрд тенге⁴², в 2013–2019 годах – проект строительства ветряной электростанции мощностью 45 МВт на площадке Ерейментау стоимостью 14,167 млрд тенге, с 2010 года по сегодняшний день 385 млн долл. США было выделено на расширение и реконструкцию Экибастузской ГРЭС-2, с 2015 года 7,7 млрд тенге было выделено на финансирование совершенствования и строительства газораспределительной сети в Актюбинской области.

⁴¹ <https://www.aiib.org/en/projects/approved/2019/download/kazakhstan/Kazakhstan-100-MW-Zhantas-Wind-Power-Project.pdf>

⁴² <https://eabr.org/en/projects/eabr/>

Казахстан оказывает помощь развивающимся странам в целях реализации Закона РК «Об официальной помощи развитию» от 10 декабря 2014 года и в соответствии со статусом «приглашенный» в Комитете содействия развитию (далее – КСР) ОЭСР.

Общая сумма официальной помощи развитию (далее – ОПР), оказанной Казахстаном зарубежным странам по двусторонним и многосторонним каналам, в 2019 году составила 34,21 млн долл. США⁴³.

Внос Казахстана, по Конвенции РКИК ООН на 2020 год, составил 45 530 евро⁴⁴.

Внос Казахстана, согласно Киотскому протоколу на 2020 год, составил 6 724 евро⁴⁵.

Добровольные взносы Казахстана в ЮНЕП составили⁴⁶ по 100 000 долл. США в 2020 и 2021 гг., добровольные взносы Казахстана в ООН составили 4 993 497 долл. США⁴⁷ (2020 г.) и 5 148 755 долл. США⁴⁸ (2021 г.).

8 декабря 2021 года состоялся Региональный семинар по Оценке финансирования развития в рамках региональной платформы по целям устойчивого развития (ЦУР) в Центральной Азии. 25 ноября 2021 года в Казахстане состоялся Международный экологический форум «Казахстан – БеНиЛюкс». Также в ноябре 2021 года прошел круглый стол на тему «Текущая ситуация в электроэнергетике Казахстана: вызовы и пути решения». 18 ноября 2021 года в Министерстве энергетики Республики Казахстан прошло обсуждение перспективного электроэнергетического баланса Казахстана и устойчивого развития энергетики до 2035 года. 11 ноября 2021 года состоялось заседание Координационного совета по вопросам экологии и низкоуглеродного развития. 2 ноября 2021 года в онлайн-формате прошло ежегодное заседание Исполнительной Ассамблеи Всемирного энергетического совета (ВЭС). 26 октября 2021 года в Уральске прошел IV Международный экологический форум Uralsk Green Forum. 13 октября 2021 года Президент Касым-Жомарт Токаев принял участие в международной конференции «Пути достижения целей Парижского соглашения и углеродной нейтральности Казахстана», которая состоялась в Астане. В октябре 2021 года в Астане состоялись Всемирная энергетическая неделя и XIV Евразийский форум KazEnergy, в котором приняли участие 90 стран. 26 октября 2021 года Казахстан представил опыт внедрения решений по трансформации финансов государственного и частного секторов для снижения негативного воздействия на природу на глобальной площадке «Природа для жизни» (Nature for Life Hub). Ежегодно в Казахстане Ассоциация KAZENERGY и компания «Шелл Казахстан» проводят конкурс Student Energy Challenge-JUNIOR. В августе 2021 года в Казахстане состоялся Международный форум по декарбонизации добывающей промышленности и углеродному налогу (СВАМ). В июле 2021 года на торговой площадке АО «КОРЭМ» были успешно проведены первые в Республике Казахстан аукционные торги по отбору проектов по энергетической утилизации отходов ЭУО суммарной мощностью 100,8 МВт. 8 июля 2021 года прошла онлайн-конференция ОНУВ (определяемые на национальном уровне вклады) «Долгосрочные стратегии как средство продвижения энергетического перехода в странах Центральной Азии». 28 июня 2021 года состоялась онлайн-встреча Генерального секретаря

⁴³<https://stats.oecd.org/qwids/#?x=1&y=6&f=4:1,2:1,3:51,5:3,7:1&q=4:1+2:1+3:51+5:3+7:1+1:204+6:2012,2013,2014,2015,2016,2017,2018,2019>

⁴⁴https://unfccc.int/sites/default/files/resource/sbi2021_inf01.pdf

⁴⁵https://unfccc.int/sites/default/files/resource/sbi2021_inf01.pdf

⁴⁶<https://www.unep.org/about-un-environment/funding-and-partnerships/check-your-contributions>

⁴⁷https://www.un.org/en/ga/contributions/honourroll_2020.shtml

⁴⁸<https://www.un.org/en/ga/contributions/honourroll.shtml>

Всемирного энергетического совета А. Уилкинсон и представителей Казахстанского национального комитета при ВЭС. 3 июня 2021 года в рамках Международного конгресса ESOJER «Формируй устойчивое будущее» состоялась сессия «Женщины в экологии и устойчивые инициативы». 30 мая 2021 года в г. Астане был проведен круглый стол «Зеленая экономика» – парадигма инновационного и устойчивого развития Казахстана». 27–28 апреля 2021 года прошел республиканский семинар с участием представителей Национальной комиссии по делам женщин и семейно-демографической политики при Президенте РК. На 6-й ежегодной церемонии вручения международной премии Climate Bonds Awards 2021 года казахстанский Фонд развития предпринимательства «Даму» (Фонд «Даму») признан одной из ведущих организаций в мире, продвинувших «зеленые финансы». 2 января 2021 года Президентом Казахстана Касым-Жомартом Токаевым был подписан новый Экологический кодекс РК. В ноябре 2020 года ПРООН совместно с Правительством Казахстана начала разработку ГИС-инструментов для содействия природоохранной деятельности и устойчивому землепользованию в рамках глобального проекта «Картографирование природы для людей и планеты».

1.7. Просвещение, подготовка кадров и информирование общественности

Важным моментом для развития системы образования в целом и потенциального продвижения знаний по вопросам изменения климата через неформальную систему образования в частности является принятие в июле 2021 года «Концепции обучения в течение всей жизни»⁴⁹. Цель этой Концепции: «создание системы непрерывного образования, обеспечивающей охват населения страны формальным, неформальным и информальным обучением для повышения его конкурентоспособности и базовых компетенций до уровня стран ОЭСР».

В новом Экологическом кодексе Республики Казахстан (от 2 января 2021 года) приняты новые положения, регламентирующие доступ к экологической информации, глава 4 полностью посвящена этому вопросу⁵⁰.

Также в соответствии с ратификацией Республикой Казахстан Протокола о Регистре выбросов и переносов загрязнений (РВПЗ) в новом Экологическом кодексе закреплено ведение РВПЗ – структурированной электронной базы данных о состоянии эмиссий загрязняющих веществ в окружающую среду и уровнях загрязнения окружающей среды, которая размещена в открытом доступе на официальном интернет-ресурсе.

На сайте РГП «Казгидромет» Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан появился специальный раздел «Климат Казахстана»⁵¹.

В 2021 году сеть дошкольных организаций составила 10 848 единиц, в т. ч. 7304 детских сада и 3544 мини-центра. За счет привлечения частного бизнеса и размещения

⁴⁹ Постановление Правительства Республики Казахстан от 8 июля 2021 года № 471 «Об утверждении Концепции обучения в течение всей жизни (непрерывное образование)»: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000471>

⁵⁰ Экологический кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года №400-VI ЗПК: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2100000400>

⁵¹ <https://www.kazhydromet.kz/ru/>

государственного образовательного заказа сеть частных дошкольных организаций увеличилась более чем в 13 раз: с 347 единиц в 2010 году до 4881 единицы в 2021 году.

В 2021 году в системе общего среднего образования функционирует 7549 различных школ с контингентом 3 594 972 обучающихся⁵².

Общее число обучавшихся в 2020-2021 учебном году в образовательных организациях составило 4 583,10 тыс. чел., из них женщин- 49,5%, мужчин - 50,5%. Численность обучавшихся в общеобразовательных школах составила - 76% от общего числа обучавшихся, в организациях технического и профессионального образования – 10,4%, в высших учебных заведениях – 12,6%, магистратуре – 0,8%, докторантуре - 0,2%, резидентуре – 0,1%.

В настоящее время в Казахстане число женщин, поступивших и получивших высшее, техническое и профессиональное образование, обычно выше в социальных, гуманитарных и медицинских науках, а в технических и технологических науках выше численность мужчин.

На протяжении последних лет значительно расширен доступ к высшему образованию. За последние четыре года число выделенных грантов на программы бакалавриата увеличилось в 1,7 раза, магистратуры – в 1,8, докторантуры – в 3,7.

Казахстан выполняет свои обязательства по обеспечению справедливого доступа к вузам для лиц с низким социально-экономическим статусом. В 2021 году в перечень квот по приему при поступлении на учебу в вузы включены категории лиц из социально уязвимых слоев населения. Кроме того, в 2021 году в Закон Республики Казахстан «Об образовании» включена норма по внедрению государственного образовательного кредита, предоставляемого обучающимся для оплаты высшего образования.

Увеличивается представленность казахстанских вузов в глобальных рейтингах университетов. С 2016 года число вузов, отмеченных в рейтинге QS World University Rankings, увеличилось с 8 до 14. Три национальных вуза страны признаны рейтинговым изданием Times Higher Education.

В 2020 году казахстанские вузы реализовали 152 программы двойного диплома с 77 вузами-партнерами. В число вузов-партнеров входят вузы СНГ, Европы, Азии и США. Контингент студентов, обучающихся по таким программам, составил 1120 человек: бакалавриат – 674, магистратура – 435, докторантура – 11⁵³.

Большой объем информации о климате в интересной для широкого круга общественности представлен на портале онлайн-экожурнала «ЛИВЕНЬ. Living Asia».

Большой объем полезной информации по вопросам изменения климата, о мерах по митигации и адаптации собран на YouTube-канале «Видеопортал климатического образования ПРООН Казахстан»⁵⁴.

Значительным событием в информировании широкой общественности по вопросам окружающей среды стала презентация коллективной монографии «Завтра было поздно: экологические риски Казахстана». 2–8 октября 2021 года в онлайн-формате был проведен студенческий фестиваль «Climate Week», приуроченный к 26-й Конференции ООН об

⁵² Министерство образования и науки Республики Казахстан:

<https://www.gov.kz/memleket/entities/edu/activities/158?lang=ru>

⁵³ <https://www.gov.kz/memleket/entities/edu/activities/272?lang=ru>

⁵⁴ <https://www.youtube.com/channel/UCWj-QJOO7QII7NnIOHd33qw>

изменении климата (COP26). Также в октябре 2021 года состоялись студенческие дебаты «Голос молодежи: объединяя мир для борьбы с изменением климата».

Отдельного предмета «Экология», как уже отмечалось выше, в школьной программе Республики Казахстан нет. Вопросы экологии рекомендовано включать как сквозное направление в другие школьные предметы. Также рекомендовано проводить экологическое образование в рамках классных часов. В 2020 году Республиканским учебно-методическим центром дополнительного образования Министерства образования и науки Республики Казахстан была разработана «Программа классных часов по экологическому образованию для обучающихся 1–11-х классов». Также ряд программ экологического содержания предлагает РГКП «Республиканский учебно-методический центр дополнительного образования». Казахско-немецкий университет предлагает образовательную программу «Энергетическая и экологическая техника». Ряд учебных онлайн-курсов по тематике изменения климата доступен на платформе Центрально-Азиатской климатической информационной платформы (ЦАКИП)⁵⁵. Департаментом климатической политики и зеленых технологий Министерства в период с 28 августа по 7 сентября 2020 года в онлайн-формате был проведен учебный курс на тему «Адаптация к изменению климата в Республике Казахстан». Ряд тренингов по вопросам доступа к финансированию, расчета эмиссий парниковых газов был организован ПРООН в Казахстане.

⁵⁵ <https://elearn.centralasiacclimateportal.org/courses>

II. НАЦИОНАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ, ИМЕЮЩИЕ ОТНОШЕНИЕ К ВЫБРОСАМ И АБСОРБЦИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

3.1. Правительственная структура

Республика Казахстан является унитарным, светским государством с президентской формой правления⁵⁶.

До июня 2018 года в Казахстане зарегистрировано 2 города республиканского значения (Астана и Алматы). Указом Президента внесены изменения в административно-территориальное устройство: город Шымкент отнесен к категории города республиканского значения, административный центр Южно-Казахстанской области перенесен из города Шымкент в город Туркестан, Южно-Казахстанская область переименована в Туркестанскую область⁵⁷. В связи с изменениями административно-территориального устройства 2022 года в стране образовались три новые области: Абайская, Жетысуская и Улытауская. Центром Абайской области стал город Семей, а Улытауской области – город Жезказган. Город Талдыкорган, являвшийся центром Алматинской области, стал центром Жетысуской области, в свою очередь, город Конаев отныне является центром Алматинской области.

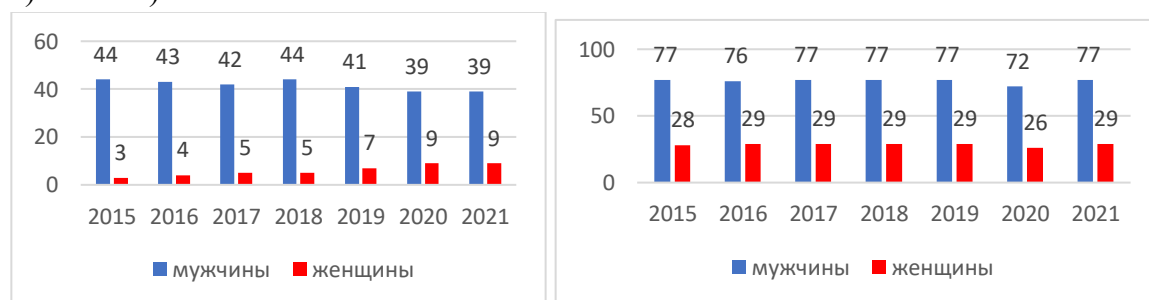
На 1 июля 2022 года сохранялось следующее административно-территориальное устройство: 17 областей, 3 города республиканского значения, 186 административных районов, 89 городов, 29 поселков и 6293 сельских населенных пункта.

В Республике Казахстан власть распределена между тремя независимыми ветвями. Законодательные функции возложены на Парламент, который состоит из двух палат: Сената (верхняя палата) и Мажилиса (нижняя палата).

Среди депутатского корпуса доля женщин в Сенате (2021 г) составляет 18,7%, мужчин – 81,3%, в Мажилисе женщин – 27,4%, мужчин – 72,6%. Преобладающее число мужчин в Парламенте наблюдается за весь рассматриваемый период.

Рисунок 2.1. Численность мужчин и женщин депутатского корпуса Парламента

а) Сенат б) Мажилис



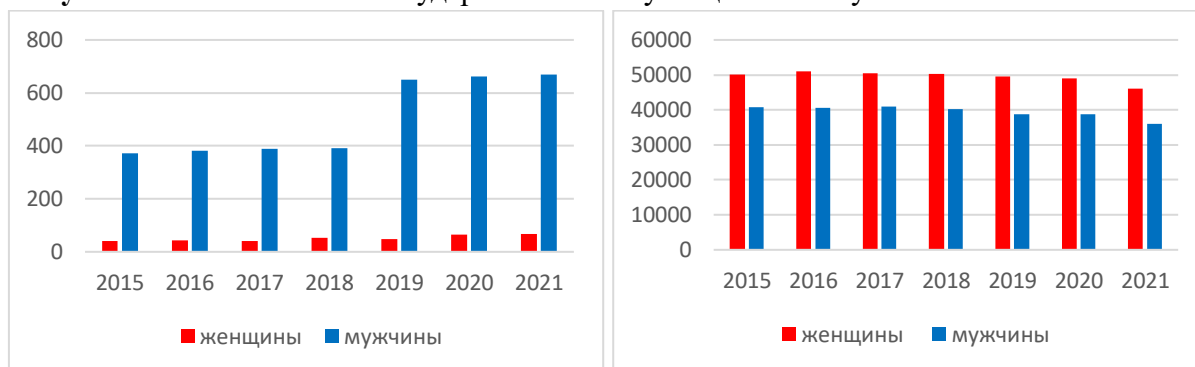
Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

⁵⁶ Конституция Республики Казахстан.

⁵⁷ Указ Президента Республики Казахстан от 19 июня 2018 года № 702 «О некоторых вопросах административно-территориального устройства Республики Казахстан».

Исполнительную власть осуществляет Правительство, которое руководит системой исполнительных органов. Среди политических государственных служащих доля женщин в 2021 г. – 9,1%., мужчин – 90,9%, среди административных государственных служащих доля женщин составляет 56,1 %, мужчин 43,9%.

Рисунок 2.2. численность государственных служащих по полу



а) Политические государственные служащие

б) Административные государственные служащие

Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

Судебная власть осуществляется судебной системой, в которой выделяется Верховный суд, местные (областные, городские, районные) суды и специализированные суды (военные, ювенальные, экономические).

В июне 2019 года было создано Министерство экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан (МЭГПР), которое является центральным исполнительным органом Республики Казахстан, осуществляющим руководство в сферах формирования и реализации государственной политики, координации процессов управления в сферах охраны окружающей среды, развития «зеленой экономики», обращения с отходами (за исключением коммунальных, медицинских и радиоактивных отходов), охраны, контроля и надзора за рациональным использованием природных ресурсов, государственного геологического изучения недр, воспроизводства минерально-сырьевой базы, использования и охраны водного фонда, водоснабжения, водоотведения, лесного хозяйства, охраны, воспроизводства и использования животного мира и особо охраняемых природных территорий.

Министерство имеет ведомства:

- 1) Комитет экологического регулирования и контроля Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан;
- 2) Комитет геологии Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан;
- 3) Комитет лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан;
- 4) Комитет по водным ресурсам Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан⁵⁸.

⁵⁸ Положение о Министерстве экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан.

В отношении регулирования выбросов парниковых газов (ПГ) Министерство экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан устанавливает нормативную базу по разработке и утверждению последующих Определяемых на национальном уровне вкладов в рамках Парижского соглашения, реализации Системы торговли квотами на выбросы парниковых газов, такие как Правила государственного регулирования в сфере выбросов и поглощений парниковых газов, которые отражают основные положения по распределению квот, мониторингу и отчетности. Также зарегистрированы Правила торговли углеродными квотами, Правила реализации офсетных механизмов и другие. Вместе с тем, в 2021 году принят новый Экологический кодекс, в котором появился раздел по адаптации к изменению климата и утверждены Правила организации и реализации процесса адаптации.

Государственный углеродный кадастр ведется согласно статье 303 Экологического кодекса Республики Казахстан и Правилам ведения государственного углеродного кадастра, утвержденным приказом министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 июня 2021 года № 190⁵⁹.

Государственный углеродный кадастр представляет собой систему учета источников выбросов парниковых газов, количества выбросов, произведенных ими, а также количества сокращения выбросов или увеличения поглощений парниковых газов в пределах границ, установленных для операторов установок.

Ведение Государственного углеродного кадастра осуществляется посредством использования информационной системы.

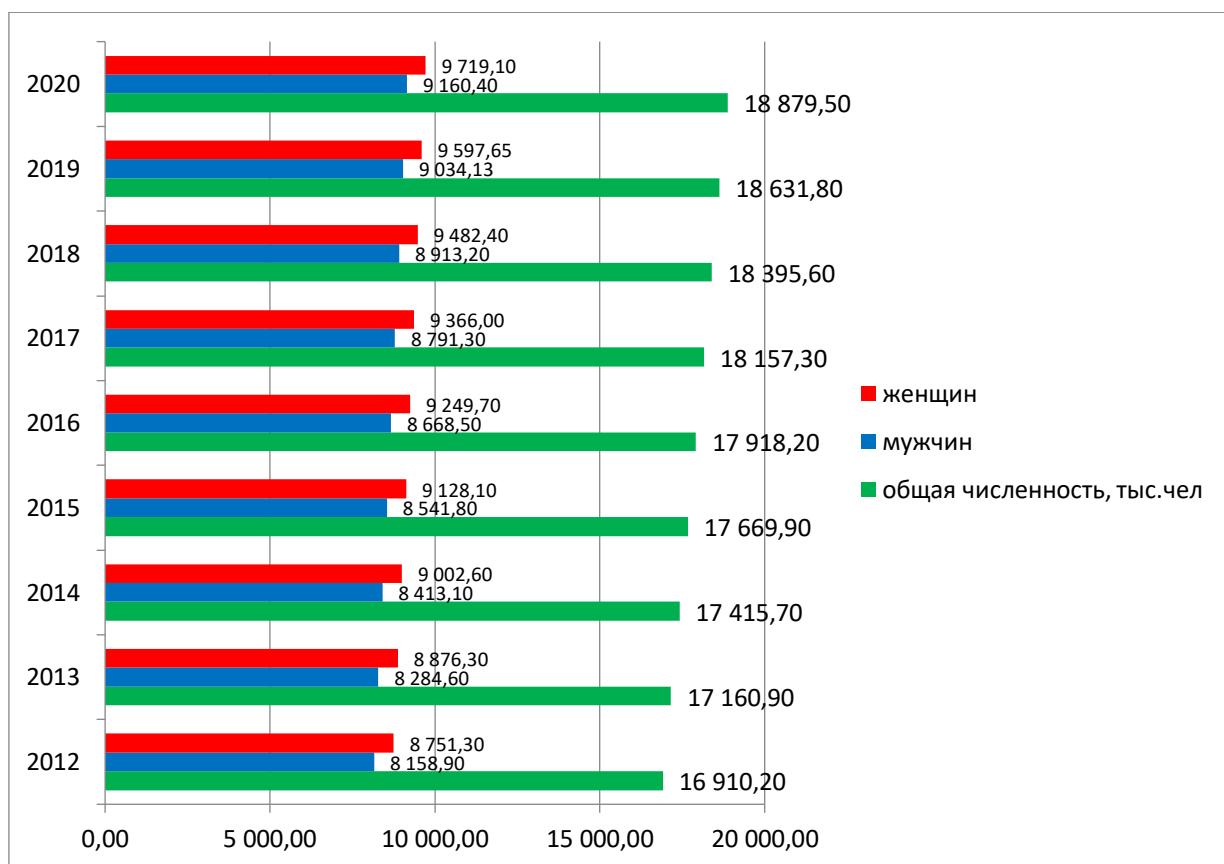
В структуру центрального аппарата Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК входит Департамент климатической политики и зеленых технологий, ответственный за реализацию политики и мер в области изменения климата и зеленой экономики.

3.2. Характеристики населения

Общая численность населения Казахстана на начало 2021 года составила 18879,5 млн человек. Из них 9719,1 млн (51,48 %) женщин и 9160,4 (48,52 %) мужчин (рис. 2.1). В 2013 году процентное соотношение женщин и мужчин составляло 51,75 % и 48,25 % соответственно.

⁵⁹ Об утверждении Правил ведения государственного углеродного кадастра. Приказ министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 июня 2021 года № 190. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 19 июня 2021 года № 23110.

Рисунок 2.3. Численность населения Казахстана и соотношение численности мужчин и женщин за период 2013–2021 гг. на начало года.

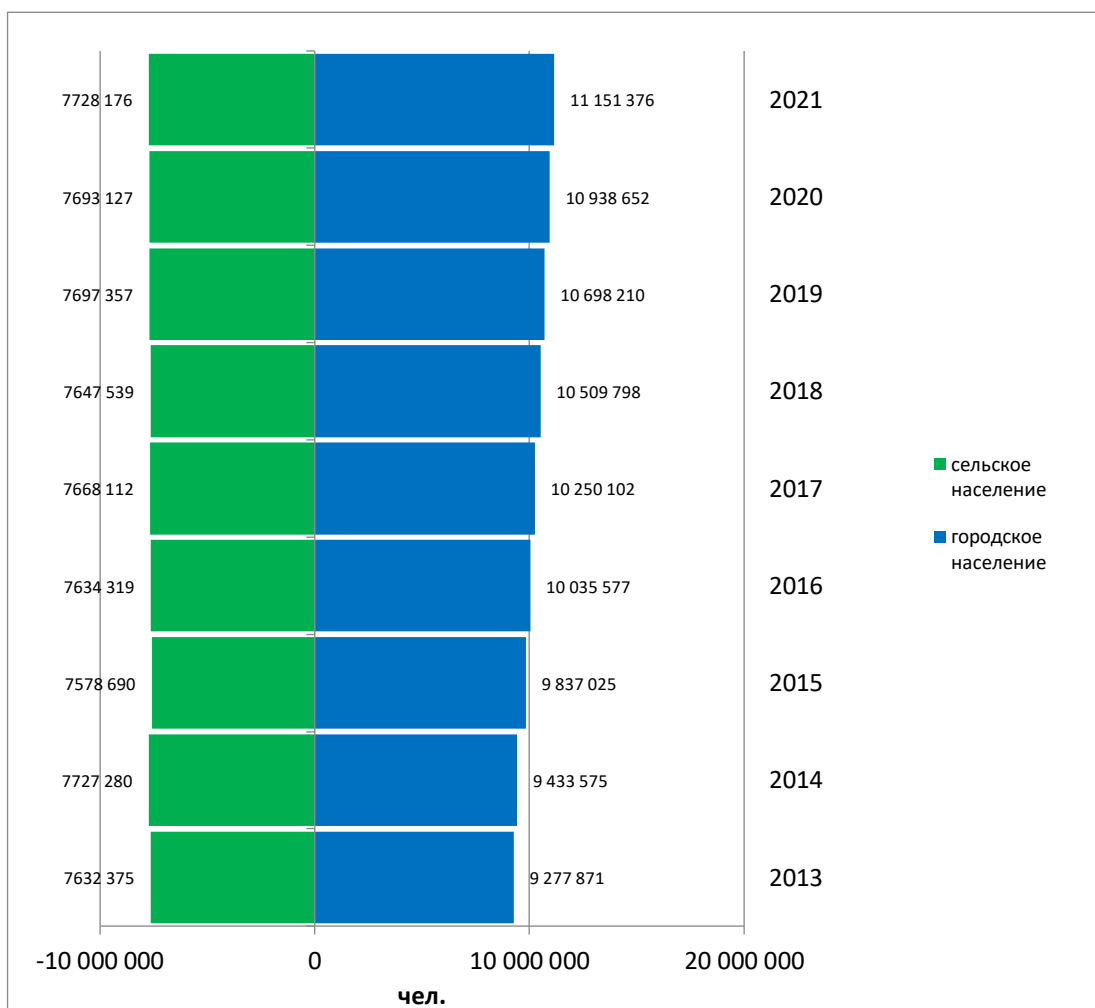


Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

Рост произошел преимущественно за счет увеличения городского населения, которое с 2017 года возросло более чем на 624 тысячи человек.

Численность городского населения составляет 11 151 376 чел., сельского 7 728 176 чел. и численность городского населения выше численности сельского (рис. 2.4). Наблюдается устойчивый рост городского населения. Если в 2013 году соотношение численности городского и сельского населения составляло 54,9% и 45,1% соответственно, то в 2021 году это соотношение уже составило 59,1% и 40,9%, т. е. за рассматриваемый период рост городского населения составил более 4%.

Рисунок 2.4. Численность городского и сельского населения Казахстана за период 2013 -2021 гг. (на начало 2021 года)



Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

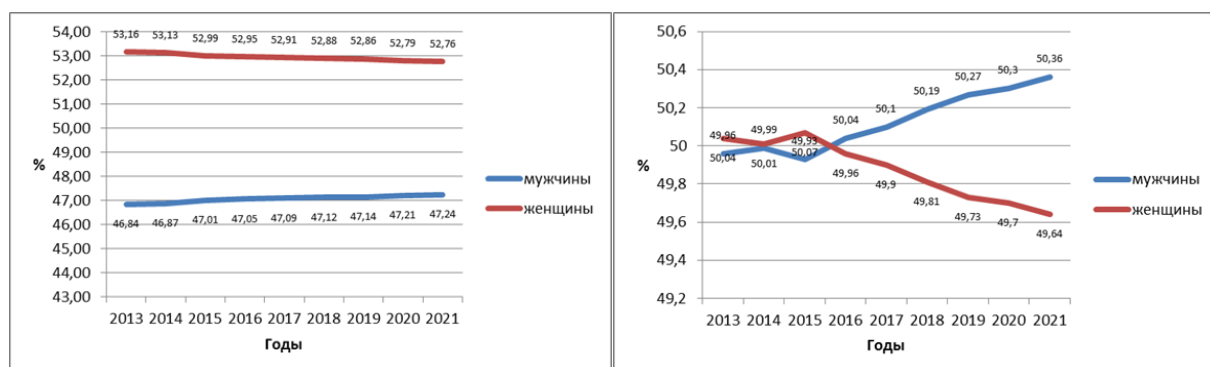
Городское население преобладает над численностью сельского, наблюдается устойчивый рост городского населения. В 2013 году соотношение численности городского и сельского населения составляло 54,9 и 45,1%. В 2021 году это соотношение уже составило 59,1 и 40,9%, т.е. за рассматриваемый период рост городского населения составил более 4%.

В то же время рост сельского населения был незначительным – оно увеличилось немногим более, чем на 93 тысячи человек. Сокращение доли сельского населения объясняется, прежде всего, оттоком жителей сельской местности в города⁶⁰.

Численность женщин городского населения немного превышает численность городских мужчин. В 2013 г. превышение составляло 6,3%, а в 2021 г. оно уменьшилось до 5,52%, т.е. наблюдается тренд сокращения разрыва численности между мужчинами и женщинами (рис. 2.5. а).

⁶⁰ Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Демографический ежегодник Казахстана, 2021 г.

Рисунок 2.5. Соотношение численности мужчин и женщин городского и сельского населения.



а) городское население

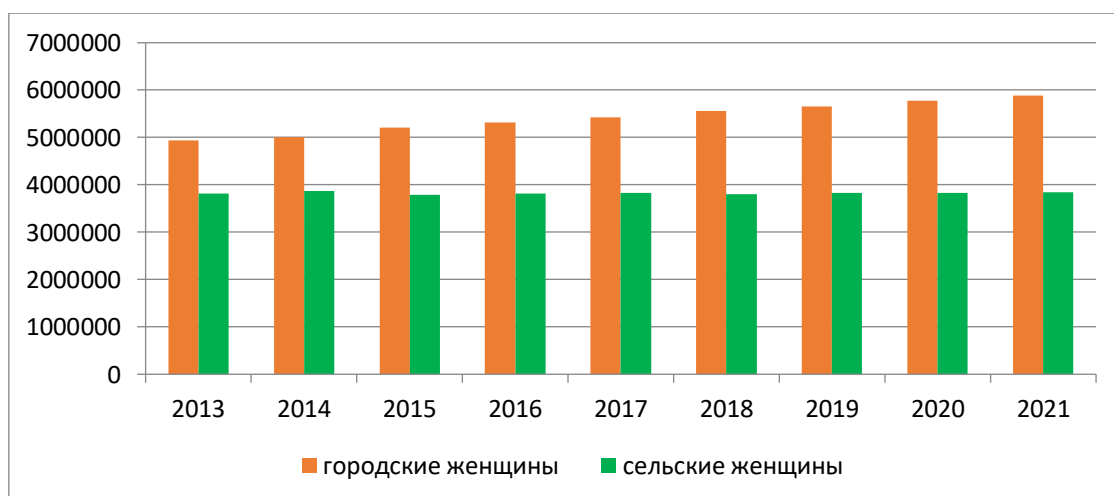
б) сельское население

Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

Численность мужчин и женщин сельского населения близки по значению и разница составляет менее 1% за рассматриваемый период. В то же время необходимо заметить, что в последние годы наблюдается небольшой тренд роста численности мужчин в сельских районах.

В 2021 г. доля женщин городского населения (60,5%) превышает долю женщин сельского населения (39,5%) на 21.1% (от общей численности женщин). В 2013 г. соотношение женщин городского и сельского население составляло 56,4% и 43,6% соответственно, т.е. в период 2013-2021 гг. наблюдается положительный тренд роста женского городского населения и его значение равно 4%. В то же время мы видим снижение доли женского сельского населения. Если в 2013 г. доля женского сельского населения составляла 43,6%, то в 2021 г. она снизилась до 39,5% (рис. 2.6. ниже).

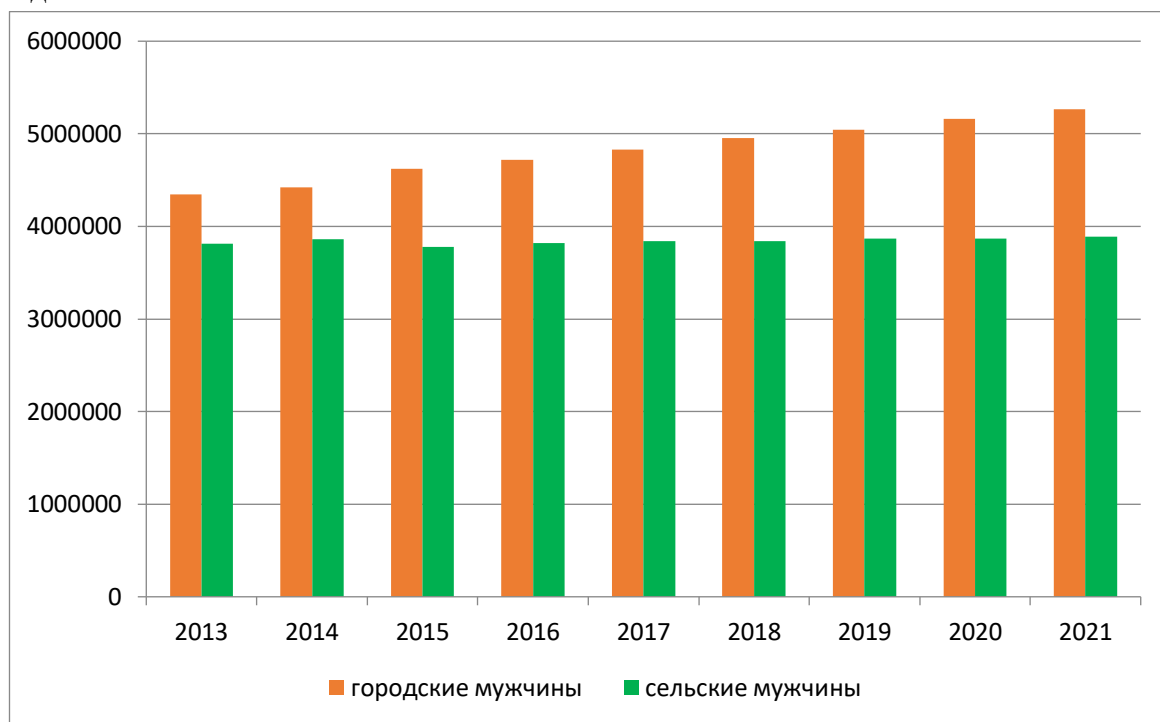
Рисунок 2.6. Соотношение численности женщин городского и сельского населения за период 2013-2021 гг.



Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

Соотношение численности мужчин городского и сельского населения составляет 57,5% и 42,5% соответственно (2021 г.). Численность мужчин в городе выше, чем в селе на 15% (от общей численности мужчин). В 2013 г. доля мужчин городского населения составляла – 53,3%, сельского население – 46,7%. В период с 2013 г. по 2021 г. наблюдается положительный тренд роста мужского городского населения (4,2%) и снижение доли мужского сельского населения. Если в 2013 г. доля мужского сельского населения составляла 46,7%, то в 2021 г. она снизилась до 42,5% (рис. 2.7. ниже).

Рисунок 2.7. Соотношение численности мужчин городского и сельского населения за период 2013-2021 гг.



Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

Основные показатели, характеризующие естественный прирост населения, в период с 2017 по 2020 год изменялись незначительно. Суммарный коэффициент рождаемости колебался в пределах от 2,75 до 3,13 (2021 г. – 3,32) рождений на тысячу человек населения. Коэффициент смертности увеличился с 7,15 до 8,6 умерших на тысячу человек.

Увеличились показатели младенческой смертности за 2017–2020 годы (с 3109 до 3286 человек) и материнской смертности (с 14,8 на сто тысяч родившихся в 2017 году до 36,5 в 2020 году). В 2021 году показатель смертности составил 24 единицы.

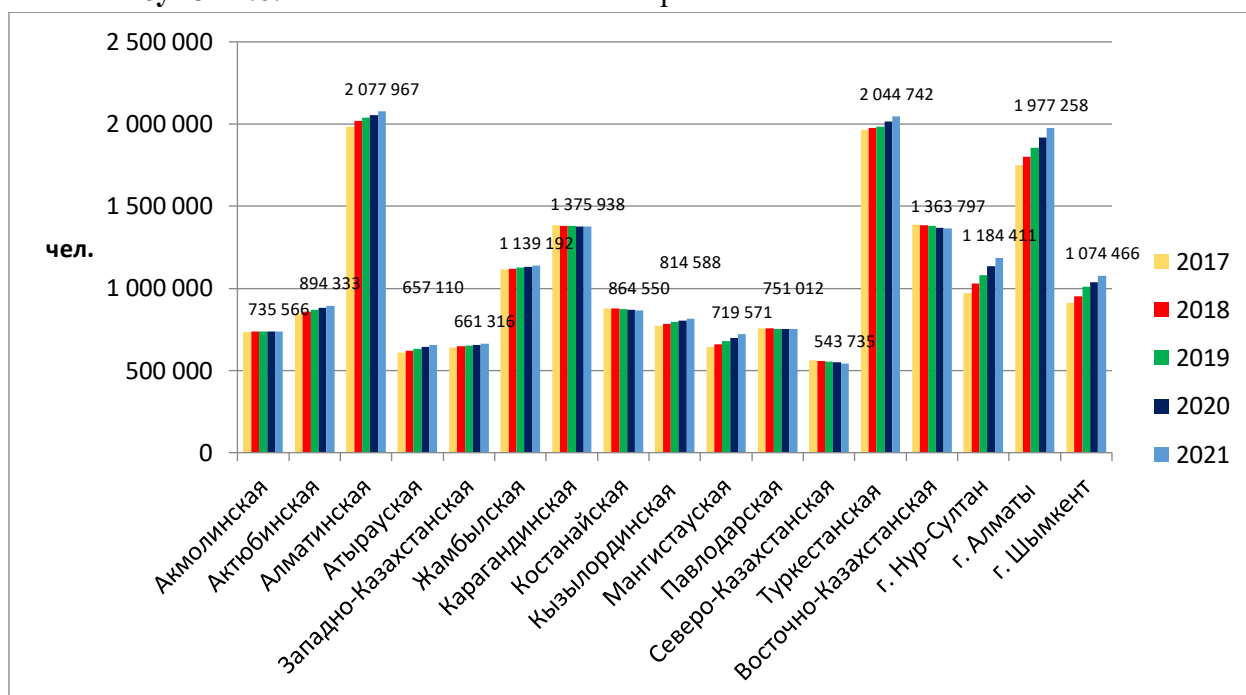
На протяжении 2017–2020 годов фиксируется отрицательное сальдо внешней миграции населения. При этом следует отметить нарастающую динамику этого явления: в 2017 году сальдо миграции составило минус 22 130 человек, в 2018 году – минус 29121, в 2019 году – минус 32970, в 2020 году – минус 17718.

Средняя плотность населения по стране в 2020 году составила 6,8 человек на квадратный километр. Большая часть населения сосредоточена в южной части страны – в Южно-Казахстанской и Алматинской областях. Эти же области выделяются и преобладанием доли сельского населения.

Наиболее густонаселенными районами страны являются Алматинская (2 077 967 чел.) и Туркестанская (2 044 742 чел.) области Казахстана. На территории названных областей сосредоточено 38% населения страны, принимая во внимание численность населения крупнейших городов этих регионов, как Алматы (1 977 258 чел.) и Шымкент (1 074 466 чел.).

Наименее заселенной областью страны является Северо-Казахстанская область с общей численностью населения 543 755 чел.

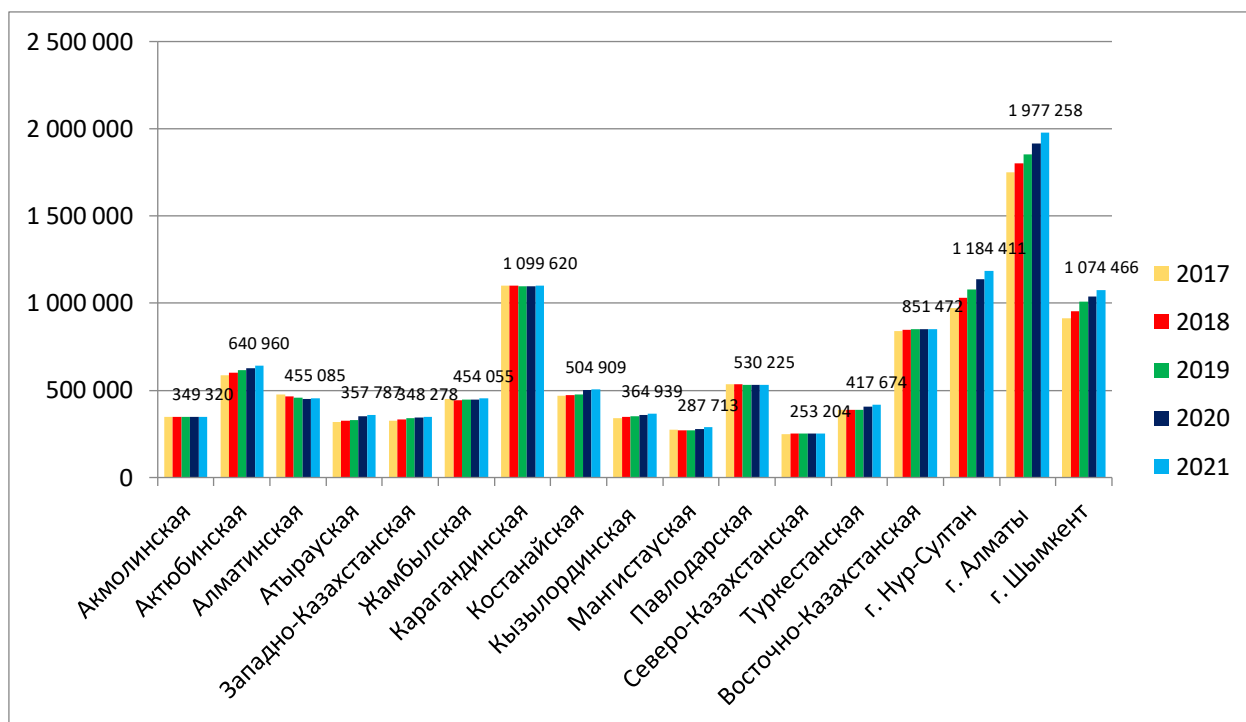
Рисунок 2.8. Численность населения по регионам Казахстана.



Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

Городское население сосредоточено (рис.2.9.) в основном в крупных городах Казахстана (55,48% от общей численности городского населения): Алматы (1 977 258 чел.), Астана – столица Казахстана (1 184 411 чел.), Шымкент (1 074 466 чел.), городах Карагандинской (1 099 620 чел.) и Восточно-Казахстанской областей (851 472 чел.).

Рисунок 2.9. Численность городского населения по регионам Казахстана.

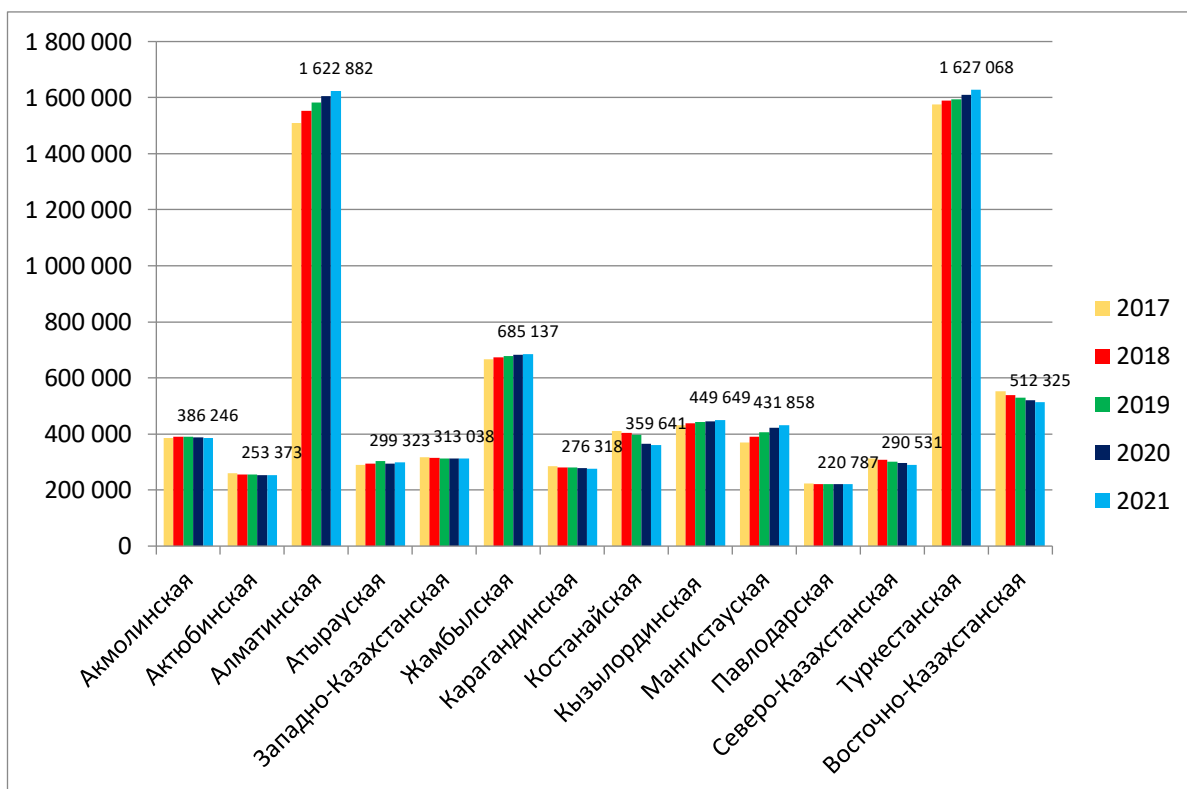


Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

Сельское население сосредоточено в основном на юге, юго-востоке и востоке страны (57,55% от общей численности сельского населения) в Туркестанской (1 627 068 чел.), Алматинской (1 622 822 чел.), Жамбылской (685 137 чел.) и Восточно-Казахстанской (512 325 чел.) областях.

Областями с небольшой численностью сельского населения являются Павлодарская (220 787 чел.), Актюбинская (253 373 чел.), Карагандинская (276 318 чел.), Северо-Казахстанская (290 531 чел.), Атырауская (299 323 чел.), Западно-Казахстанская (313 038 чел.).

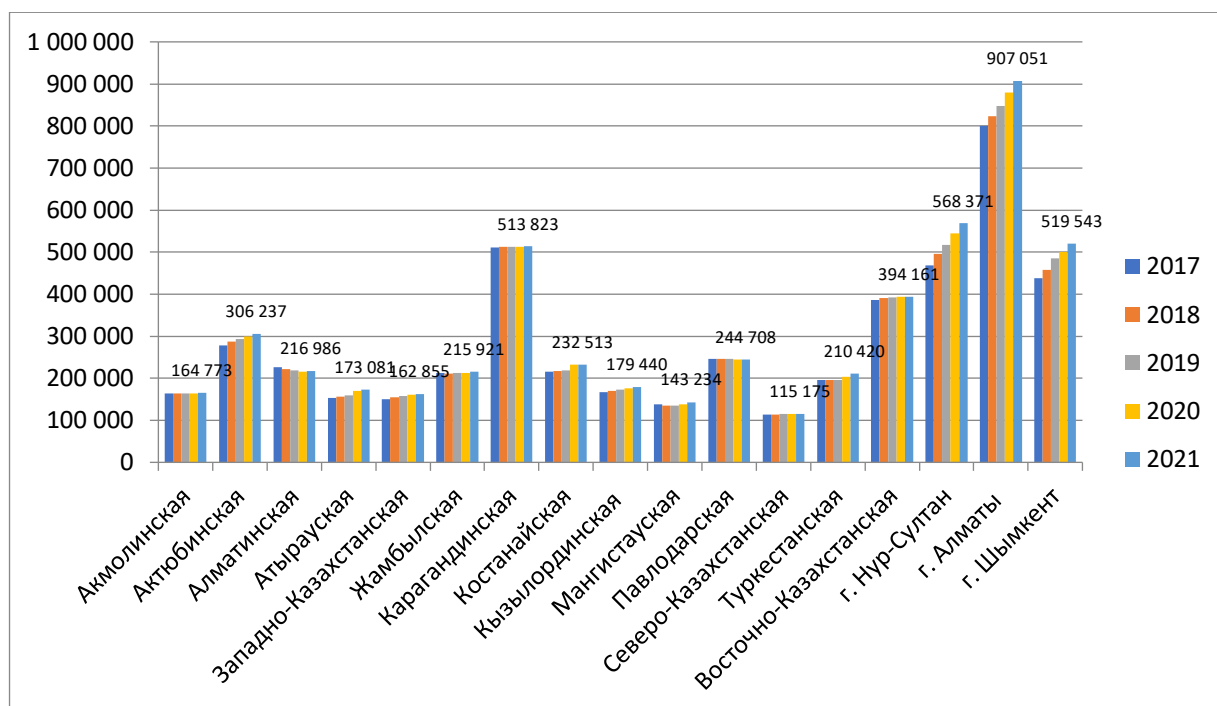
Рисунок 2.10. Численность сельского населения по регионам Казахстана.



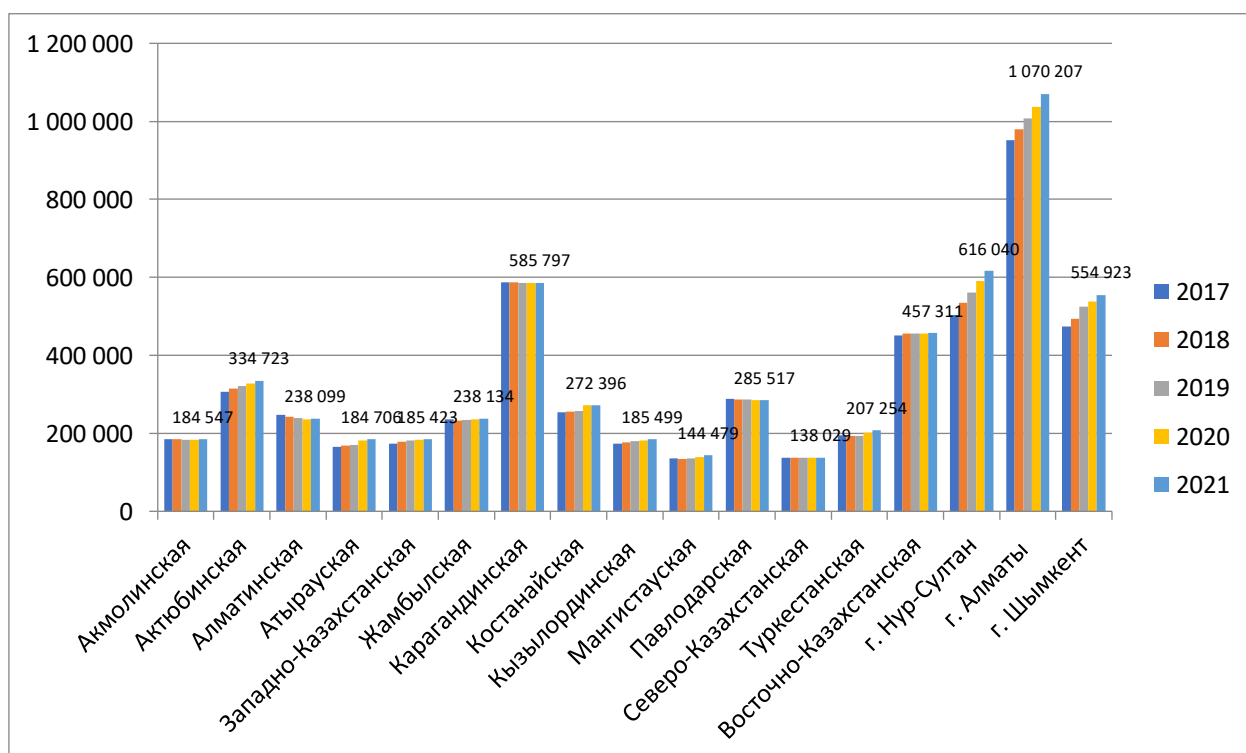
Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

Значения численности мужчин и женщин городского населения близки по значению, но численность женщин на несколько процентов выше. В крупных городах Казахстана соотношение числа мужчин и женщин в 2021 г. составило: г. Алматы – женщин - 54,13%, мужчин – 45,87 %, г. Астана – женщин – 52,01%, мужчин – 47,99%, г. Шымкент - женщин - 51,65 %, мужчин – 48,35 %, в Карагандинской области – женщин – 53,27% , мужчин – 46,73%, Восточно-Казахстанской - женщин – 53,71%, мужчин – 46,29% (рис. 9). Наиболее близкие значения численности мужчин и женщин отмечаются в Кызылординской и Мангистауской областях, где преобладание женщин на 0,43% и 1,66% выше соответственно.

Рисунок 2.11 Численность городского населения (мужчин и женщин) по регионам Казахстана.



а) мужчины

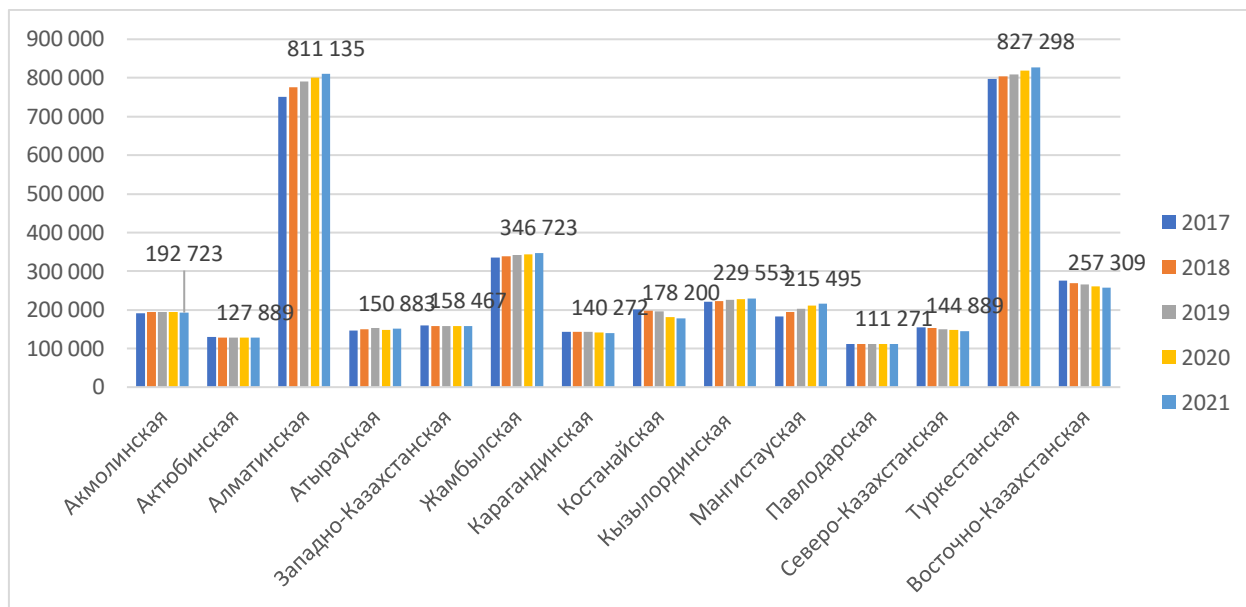


б) женщины

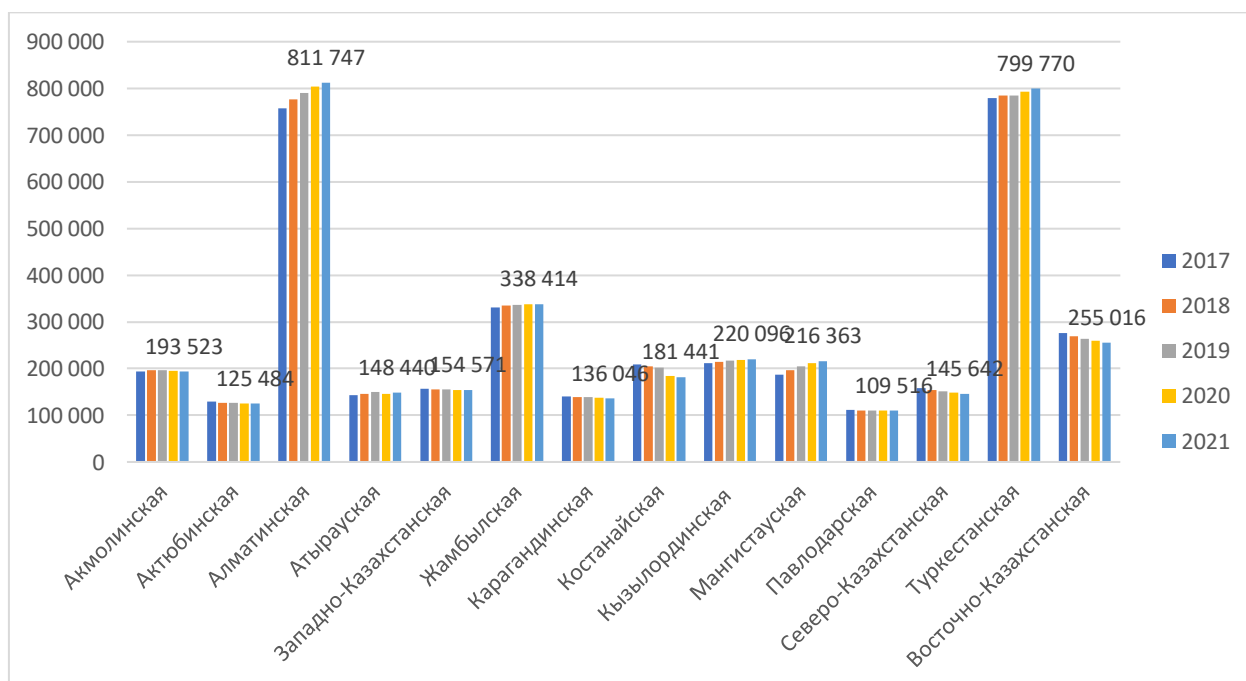
Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

Численность мужчин и женщин сельского населения (Рис. 2.12) практически одинакова. В крупных по численности территориальных центрах Казахстана в 2020 г. сосредоточено: Алматинская область – женщин - 50,02%, мужчин – 49,98%, Туркестанская область – женщин – 49,15%, мужчин – 50,85%, Жамбылская область – женщин – 49,39%, мужчин – 50,61%, Восточно-Казахстанской - женщин - 50,22% и мужчин - 49,78%.

Рисунок 2.12 Численность сельского населения (мужчин и женщин) по регионам Казахстана.



а) мужчины



б) женщины

Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники.

Ожидаемая продолжительность жизни при рождении в 2021 году составила 70,23 года, что на 1,58 года меньше, чем в 2017 году. В гендерном разрезе, ожидаемая продолжительность жизни у мужчин составила в 2021 году 66,33 года, у женщин 74,03.⁶¹ Городское население: женщины – 73,70 года, мужчин – 65,71 года. Сельское население: женщины – 74,64, мужчины – 67,19 года.

Возрастная структура населения Республики Казахстан на 2017 год выглядела следующим образом: моложе трудоспособного возраста – 482 на 1000 человек, старше трудоспособного возраста – 184 на 1000 человек.

Индекс старения населения (число лиц старше 65 лет на 100 детей младше 15 лет) в целом по Республике Казахстан в 2017 году составил 25,9.

Наиболее высокий индекс старения характерен для севера, востока и центра страны (Северо-Казахстанская область – 55,8, Костанайская область – 53,2, Восточно-Казахстанская область – 47,4, Павлодарская область – 44,2, Карагандинская область – 41,4, Акмолинская область – 39,8). В южных и западных областях этот показатель, наоборот, значительно ниже среднего по стране (Мангистауская – 11,9, Туркестанская – 11,8, Кызылординская – 15,4, Атырауская – 14,9, Жамбылская – 18,5)⁶².

Учитывая, что наиболее низкий индекс старения, а значит и потенциал воспроизводства населения, наблюдается на территориях с наибольшей численностью населения страны, следует ожидать продолжения прироста населения за счет естественного движения в южных регионах страны. Согласно прогнозам, численность населения страны к 2050 году составит 24,5 млн чел. К 2050 году, при текущей тенденции, население северных регионов сократится на 0,9 млн человек, в то время как количество жителей южных регионов вырастет на 5,3 млн человек. При этом плотность расселения южных регионов будет в четыре раза превышать северные⁶³.

Для устранения диспропорции распределения населения в конце декабря 2016 года правительство приняло программу добровольного переселения из «трудоизбыточных» регионов (преимущественно южных областей) в «трудодефицитные» (северные)⁶⁴.

Усиливающаяся тенденция роста городского населения может повлиять на рост потребности в выработке большего объема энергии, так как городское население имеет более высокий уровень потребления энергии. С учетом того, что большая часть энергии в Казахстане пока производится за счет сжигания углеводородного сырья, такая тенденция в демографических изменениях может привести к росту выбросов парниковых газов.

3.3. Экономические характеристики

Объем валового внутреннего продукта (ВВП) Республики Казахстан за период 2017–2020 годов показывал устойчивый рост.

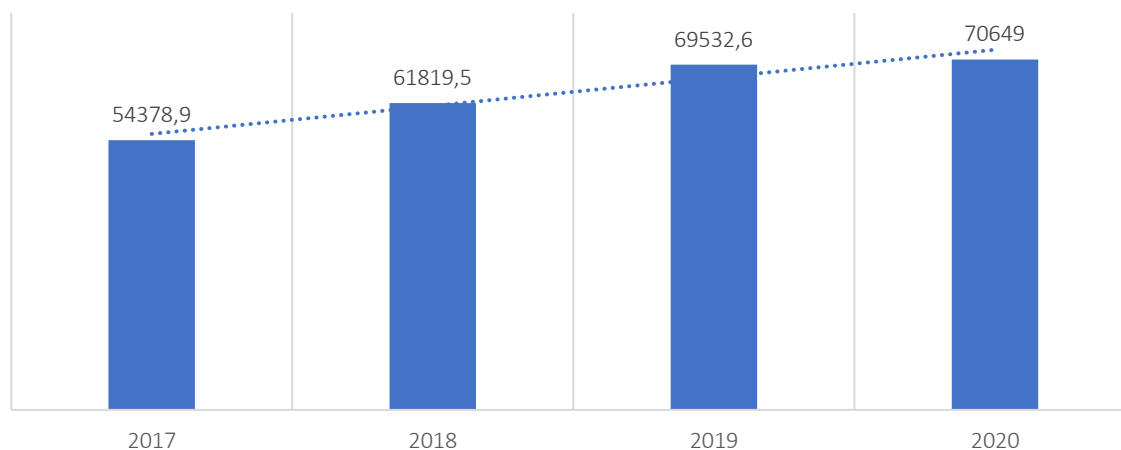
⁶¹ Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Демографический ежегодник Казахстана, 2021 г.

⁶² Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Индекс старения населения в регионах Республики Казахстан.

⁶³ Постановление Правительства РК от 29 декабря 2016 года № 919 «Об утверждении Программы развития продуктивной занятости и массового предпринимательства на 2017–2021 гг.»

⁶⁴ В рамках Программы развития продуктивной занятости и массового предпринимательства на 2017–2021 гг.

Рисунок 2.13. Валовой внутренний продукт, млн тенге



Источник: *Казахстан в цифрах. Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. Бюро национальной статистики, 2020 г.*

В рассматриваемый период наблюдался стабильный рост ВВП на 11–13 % вплоть до 2020 года. Замедление объема ВВП в 2020 году обусловлено мировыми сложностями, вызванными пандемией COVID-19, данный эффект наблюдается с конца 2019 года по настоящий момент и имеет долгосрочные последствия для экономики Республики Казахстан.

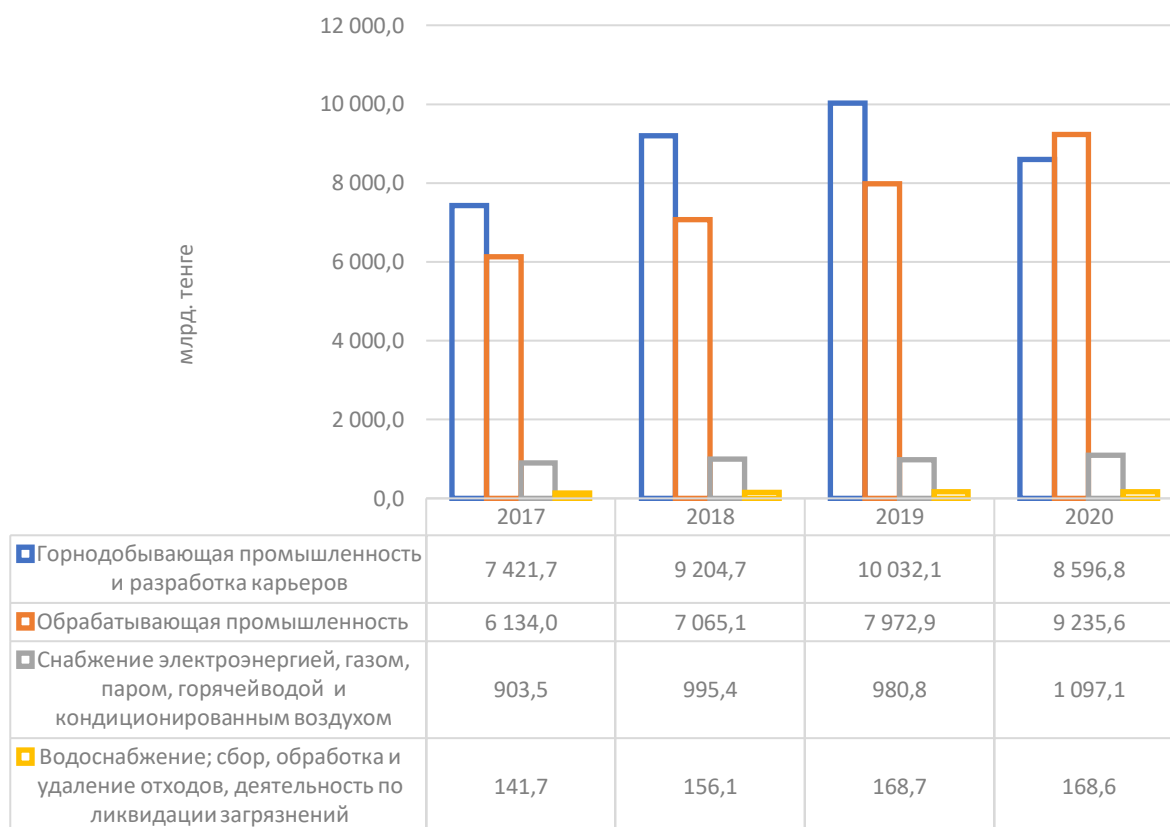
Таблица 2.1. ВВП методом производства в 2020 г.

Наименование видов экономической деятельности	Валовая добавленная стоимость (ВДС), млн тенге	Доля в ВВП, %
Сельское, лесное и рыбное хозяйство	3 808 889,1	5,4
Промышленность	19 098 171,4	27,1
Строительство	4 285 102,3	6,1
Оптовая и розничная торговля; ремонт автомобилей и мотоциклов	12 166 037,6	17,2
Транспорт и складирование	4 824 663,8	6,8
Предоставление услуг по проживанию и питанию	722 736,0	1,0
Информация и связь	1 670 561,0	2,4
Финансовая и страховая деятельность	2 376 245,1	3,4
Операции с недвижимым имуществом	5 147 649,0	7,2
Профессиональная, научная и техническая деятельность	2 919 937,4	4,1
Деятельность в области административного и вспомогательного обслуживания	1 609 821,0	2,3
Государственное управление и оборона; обязательное социальное обеспечение	1 342 993,7	1,9
Образование	2 572 779,7	3,6
Здравоохранение и социальное обслуживание населения	1 804 796,2	2,6
Искусство, развлечения и отдых	639 680,6	0,9
Предоставление прочих видов услуг	1 788 578,2	2,5

Источник: *ВВП. Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. Бюро национальной статистики, 2020 г.*

В период с 2017 по 2020 годы объем промышленного производства в действующих ценах вырос на 4,4 %. В частности, наблюдался значительный рост в обрабатывающей промышленности (на 14,5 %) и строительстве (на 9,8 %). При этом в секторах горнодобывающей промышленности и разработки карьеров наблюдалось значительное снижение (на 11,4 %), как и в сфере снабжения электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом (на 6,25 %). Краткосрочные экономические показатели в 2020 году говорят о некотором улучшении во внутренней экономической деятельности, как в секторах промышленности, так и в секторе услуг.

Рисунок 2.14. Валовой выпуск продукции в промышленном секторе в действующих ценах соответствующих лет, млрд тенге



Источник: Валовой выпуск продукции в промышленном секторе за 2017–2020 годы. Бюро национальной статистики

Объем валового выпуска продукции в промышленном секторе хоть и показывает рост практически во всех секторах, но, как видно из рисунка 2.14, к 2020 году происходит замедление экономического роста, за исключением обрабатывающей отрасли. Средний прирост ВВП в промышленном секторе составил приблизительно 10 % в год.

Рисунок 2.15. Валовой выпуск продукции (услуг) сельского хозяйства в действующих ценах соответствующих лет, млрд тенге



Источник: Валовой выпуск продукции (услуг) сельского хозяйства за 2017–2021 годы. Бюро национальной статистики.

Объем валового выпуска продукции (услуг) сельского хозяйства также демонстрирует рост. Средний рост в действующих ценах в период с 2017 по 2021 гг. составил 3444,5 млрд тенге (на 45,8 %). Рост ВВП в секторе сельского хозяйства был обеспечен практически всеми отраслями, начиная с 2018 года со стабильным приростом в среднем на 15,8 %.

Исходя из общемировых показателей, спад в отраслях розничной торговли и грузовых перевозок постепенно уменьшился⁶⁵. Строительная отрасль в Республике Казахстан показывает стабильный рост, в том числе благодаря мерам политики, разрешающим частично использовать пенсионные накопления⁶⁶, и государственной программе по поддержке инвестиций в жилую недвижимость.

Новая волна COVID-19 и связанные с ней ограничения привели к увеличению уровня инфляции более чем на 6 % в год в рассматриваемый период⁶⁷. Ход пандемии COVID-19, вероятно, будет влиять на баланс и скорость восстановления и иметь долгосрочные последствия для экономики.

Таблица 2.2. Внешнеторговый оборот РК

	2017	2018	2019	2020	2021
Экспорт, млн долларов США	48 503,3	61 111,2	58 065,6	47 540,8	60 321,0
Импорт, млн долларов США	29 599,6	33 658,5	39 709,3	38 929,1	41 415,4

⁶⁵ Доклад об экономике Казахстана, лето 2021 г.: <https://www.vsemirnyjbank.org/ru/country/kazakhstan/publication/economic-update-summer-2021>

⁶⁶ Об утверждении Правил использования единовременных пенсионных выплат для улучшения жилищных условий в соответствии с законодательством Республики Казахстан.

⁶⁷ Динамика и график изменений уровня инфляции в Казахстане с 2015 по 2022 гг.: https://bankchart.kz/spravochniki/indikatory_rynka/inflation_index

Внешнеторговый оборот, млн долларов США	78 102,9	94 769,7	97 774,9	86 469,9	101 736,4
Темп роста по сравнению с предыдущим периодом, %	125,70	121,34	103,17	88,44	117,66

Источник: Внешние обороты Республики Казахстан, 2017–2021 г. Бюро национальной статистики

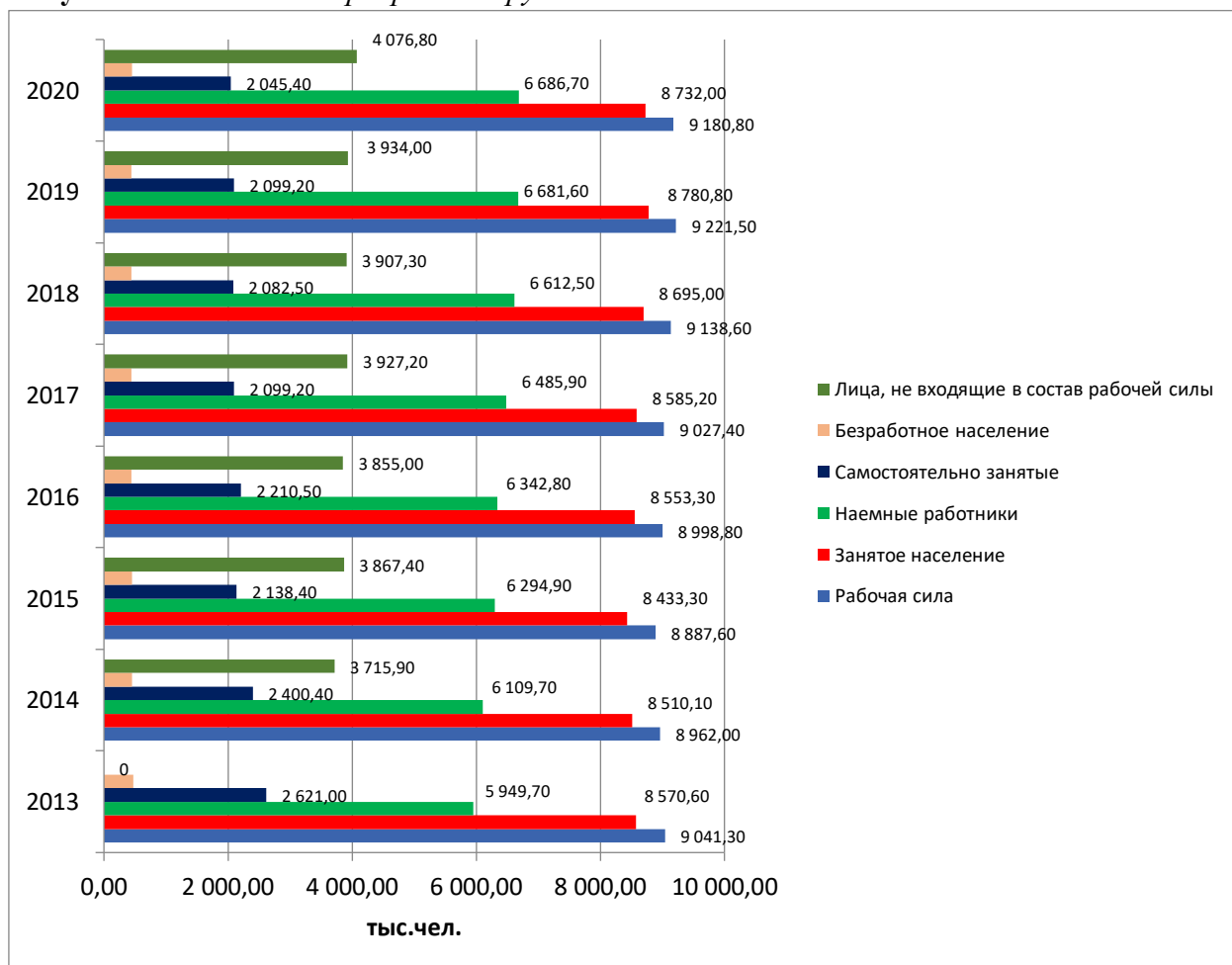
Внешние обороты страны по итогам 2021 года составили 101,7 млрд долл. США, увеличившись на 15,26 млрд долл. США. Как видно из факта снижения внутреннего оборота страны в 2020 году, наблюдалась аналогичная регрессия и во внешних оборотах.

2.3.1 Индикаторы рынка труда

Численность рабочей силы в 2021 г. составила 9 256,8 тыс. чел. (69,3 % от общей численности населения), занятое население 8 807,1 тыс. чел. (95,1% от численности рабочей силы) из них наемные работники 6 710,2 тыс. чел. (76,2 %) и самостоятельно занятые работники – 2 096,9 (23,8%). Безработное население в 2021 г. составило 449,6 тыс. чел. (4,9%).

В период с 2013 г по 2021 гг. наименьший уровень занятости отмечается в 2015 г.

Рисунок 2.16. Индикаторы рынка труда



Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

Доля женщин в составе рабочей силы (2021 г.) 63,9%, мужчин 75,4 %, Уровень занятости женщин – 94,6%, мужчин - 95,6%.

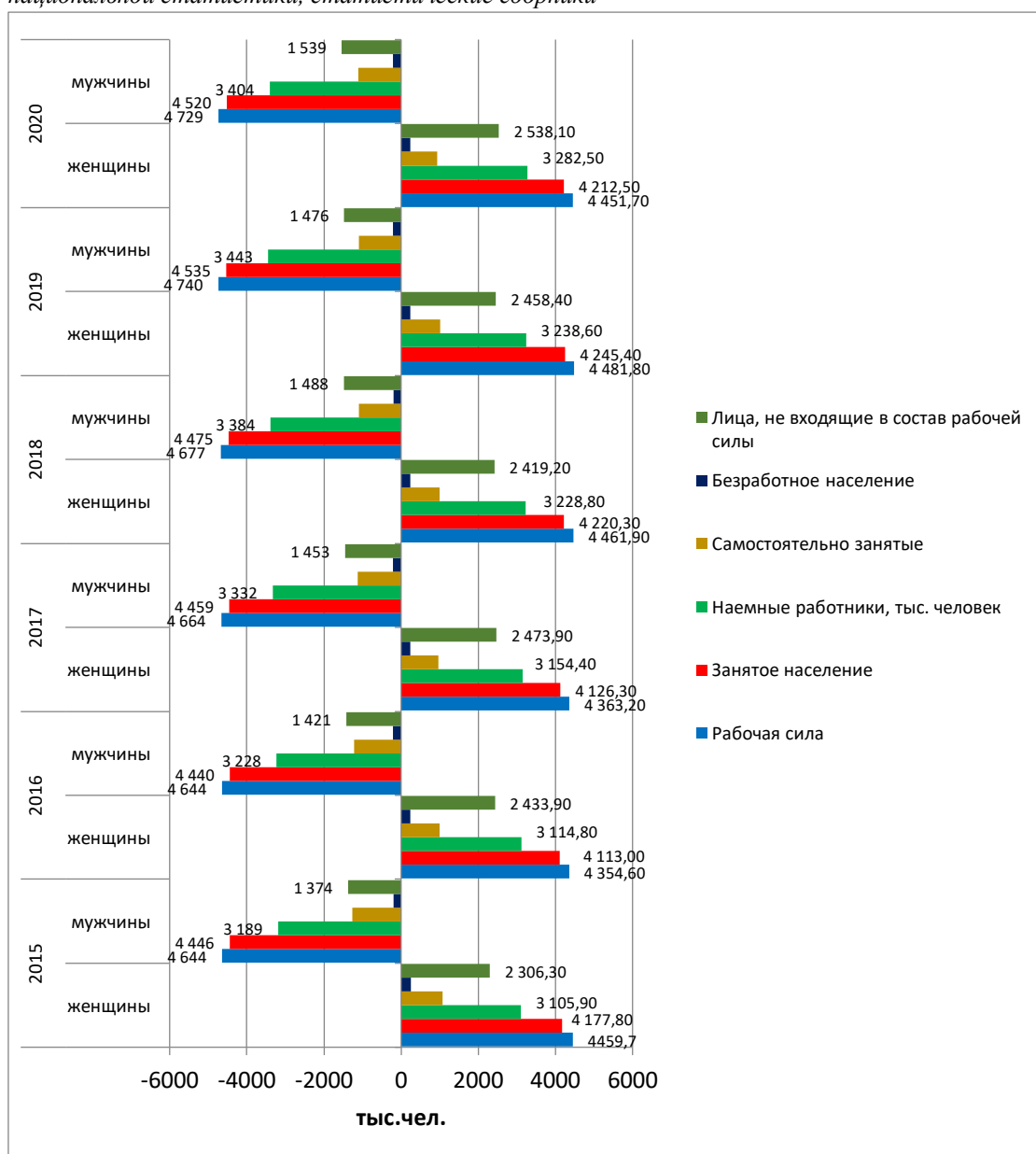
Занятое населения женщин -94,5 %, мужчин – 95,8%. Безработное население: женщин - 5,5%, мужчин 4,2 %,

Уровень долгосрочной безработицы женщин - 2,6%, мужчин - 1,6 %, доля лиц, не входящих в состав рабочей силы в численности населения женщин - 36,1%, мужчин - 24,6%.

Несмотря на то, что индикаторы статуса рабочей силы мужчин и женщин близки по значению наблюдается устойчивость более низкой занятости и более высокой безработицы женщин (рис. 2.17 ниже).

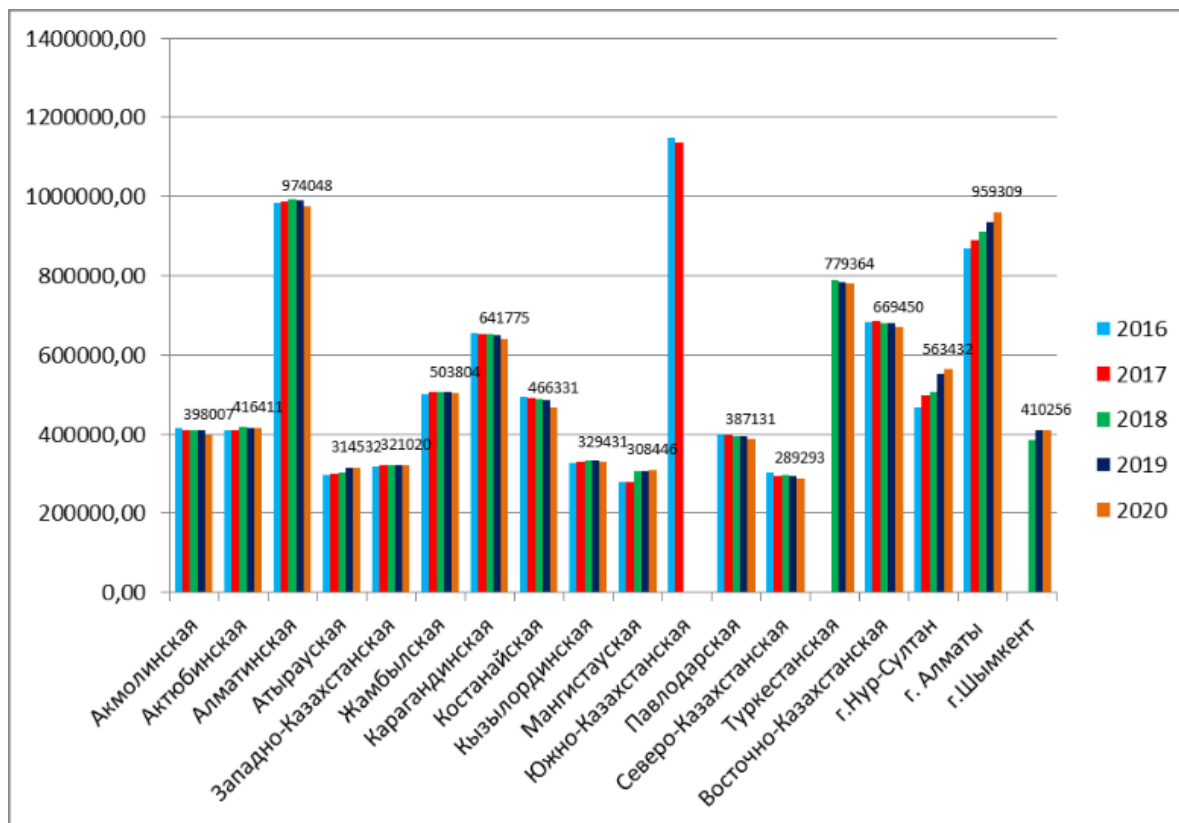
Рисунок 2.17 Распределение населения по статусу участия в рабочей силе и лицам, не входящих в состав рабочей силы с 2015 по 2020 гг.

Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники



Наиболее высокий уровень занятости населения отмечается в Алматинской (974 048 чел.), Туркестанской (779 364 чел.), Восточно-Казахстанской (669 450 чел.), Карагандинской (641 775 чел.), Жамбылской (503 804 чел.) областях и городах республиканского значения Алматы (959 309 чел), Астана (563 432 чел.) и Шымкент (410 256 чел.).

Рисунок 2.17. Уровень занятости населения по регионам Казахстана за период 2016-2020 гг.

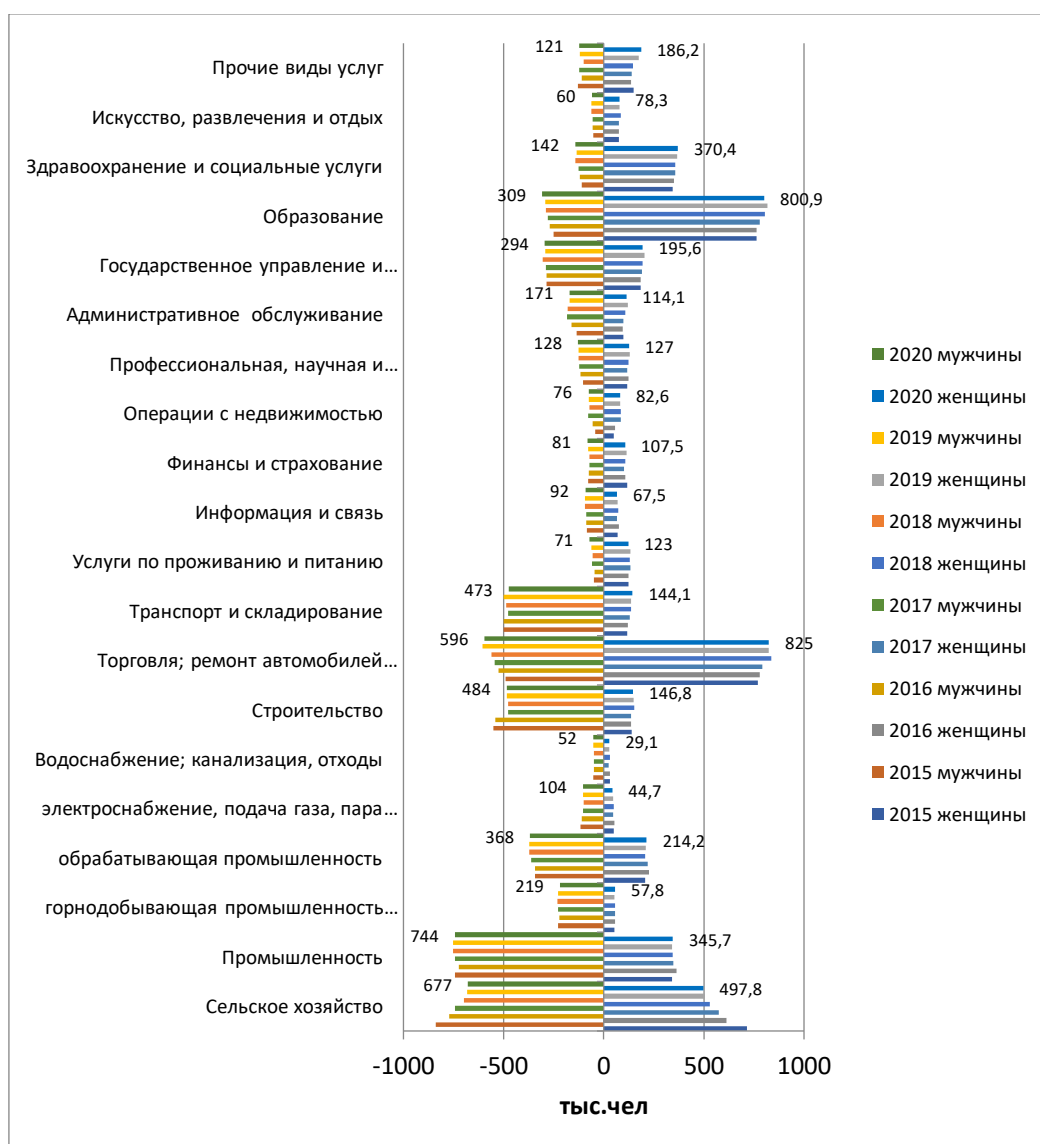


Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

На рис. 2.18 ниже четко прослеживается доминирующее положение мужчин, занятых в следующих видах деятельности: промышленность (горнодобывающая (79,1%) и обрабатывающая (63,2%)), энергетика (70%), водоснабжение, системы канализации и контроль над сбором и распределением отходов (64,3%), строительство (76,7%), транспорт и складирование (76,7%), информация и связь (57,7%), сельское, лесное и рыбное хозяйство (57,6%), государственное управление и оборона, обязательное социальное обеспечение (60%), деятельность в области административного и вспомогательного обслуживания (60%).

В следующих видах деятельности наблюдается преобладающее число женщин: здравоохранении и социальном обслуживании населения (72,3%), образовании (72,2%), предоставлении услуг по проживанию и питанию (63,5%), оптовой и розничной торговли, ремонте автомобилей и мотоциклов (58%), искусстве, развлечении и отдыхе (56,6%) (рис. ниже) Процентное соотношение приведено для общей численности, занятых в соответствующем виде деятельности.

Рисунок 2.18. Распределение занятого населения по полу и видам экономической деятельности в период 2015 - 2020 гг.



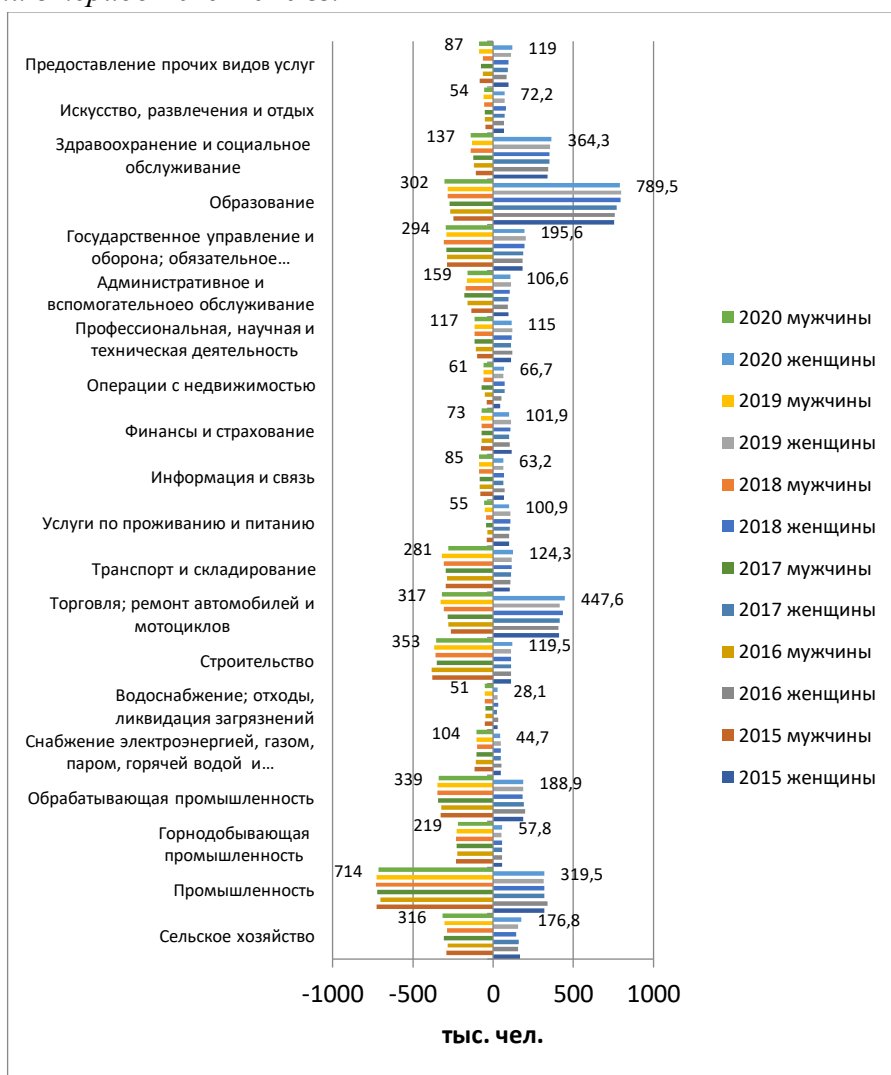
Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

Среди наемных работников преобладание мужчин отмечается в следующих видах деятельности: промышленность (горнодобывающая (79,1%) и обрабатывающая (64,2%), энергетика (70%), водоснабжение, системы канализации и контроль над сбором и распределением отходов (64,6%), строительство (74,7%), транспорт и складирование (69,3%), информация и связь (57,5%), сельское, лесное и рыбное хозяйство (64,1%), государственное управление и оборона, обязательное социальное обеспечение (60%), деятельность в области административного и вспомогательного обслуживания (59,8%).

В следующих видах деятельности наблюдается преобладающее число женщин: здравоохранение и социальное обслуживание населения (72,6%), образование (72,3%),

предоставление услуг по проживанию и питанию (64,6%), оптовая и розничная торговля, ремонт автомобилей и мотоциклов (58,5%), искусство, развлечения и отдых (57,1%)⁶⁸.

Рисунок 2.19 *Распределение наемных работников по полу и видам экономической деятельности в период 2015-2020 гг.*

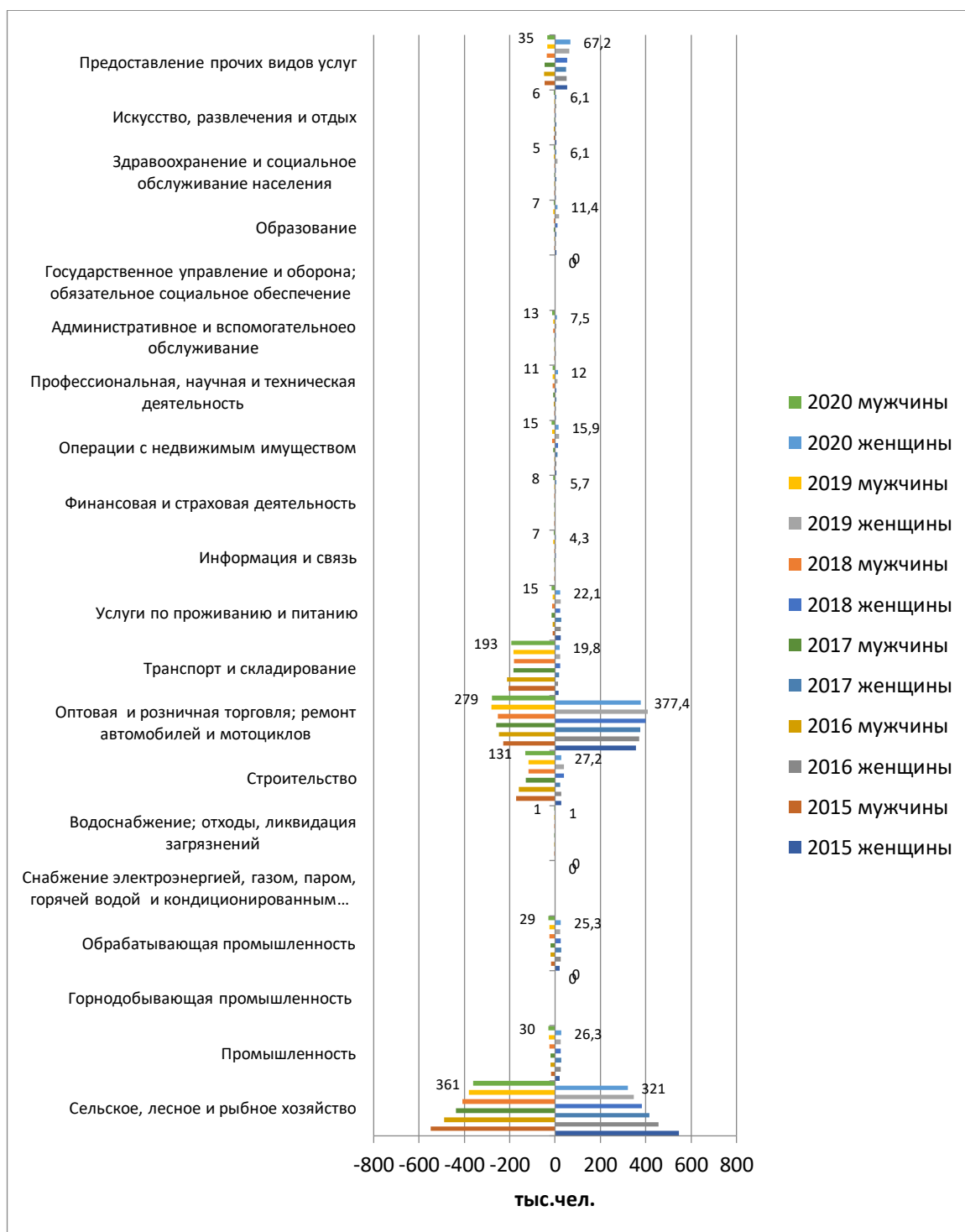


Источник: *Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники*

Распределение самостоятельно занятых работников по полу и видам экономической деятельности (рис. 2.20 ниже) повторяет предыдущий рисунок.

⁶⁸ Данные 2020 г.

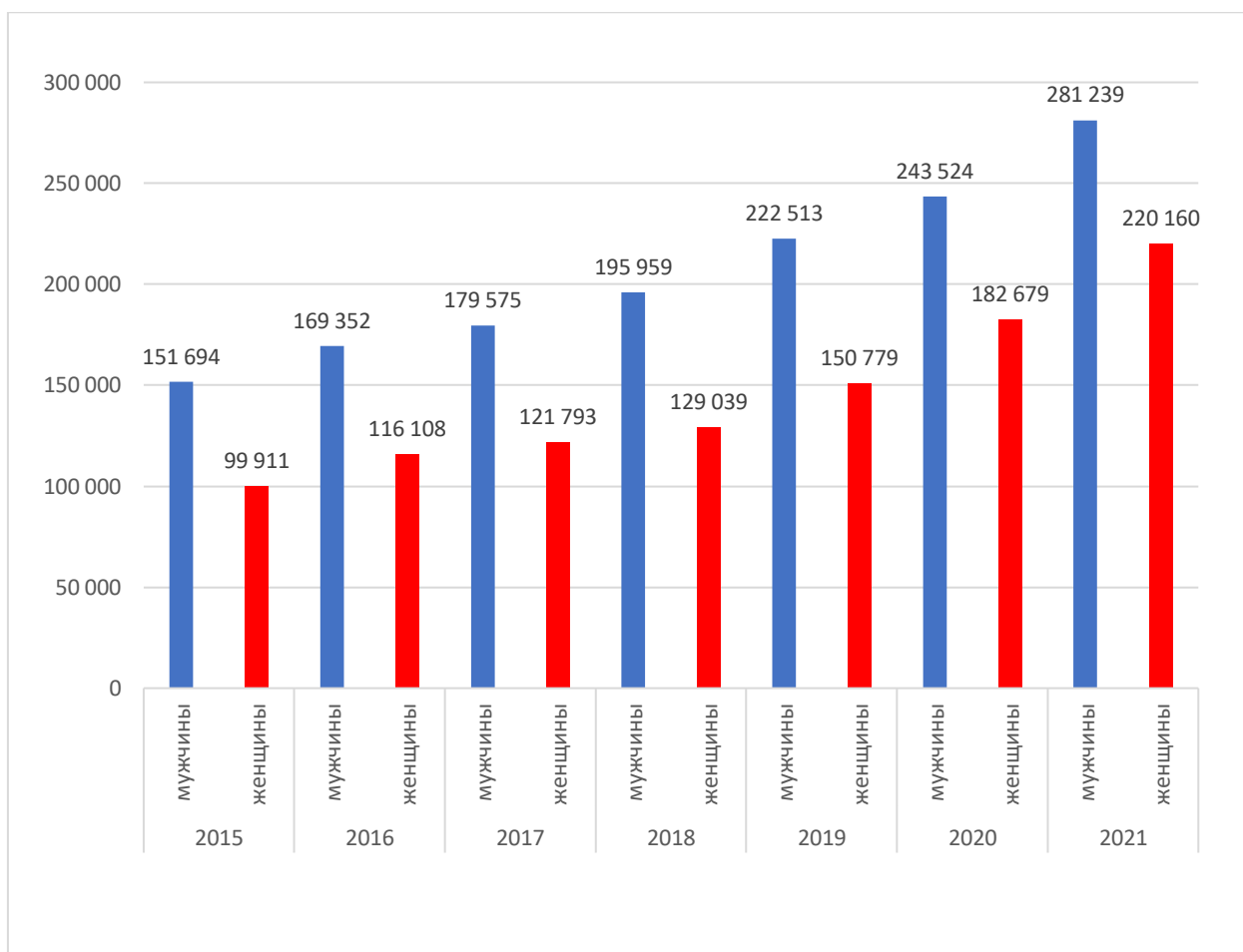
Рисунок 2.20. *Распределение самостоятельно занятых работников по полу и видам экономической деятельности в период 2015-2020 гг.*



Источник: *Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники*

Уровень среднемесячной номинальной заработной платы у мужчин выше, чем у женщин (рис. 2.21 ниже).

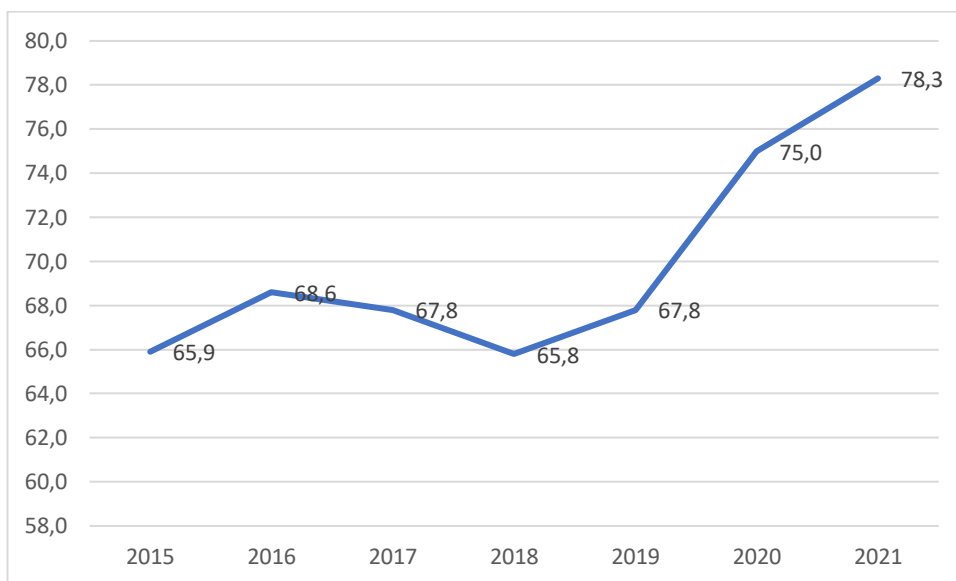
Рисунок 2.21 . Среднемесячная номинальная заработная плата работников за период 2015-2021 гг.



Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

Отношение заработной платы женщин к заработной плате мужчин в 2021 году составило 78,3%, т.е. разрыв в заработной плате мужчин и женщин составляет 21,7% (рис. 2.22 ниже).

Рисунок 2.22. *Отношение заработной платы женщин к заработной плате мужчин за период 2015-2021 гг.*

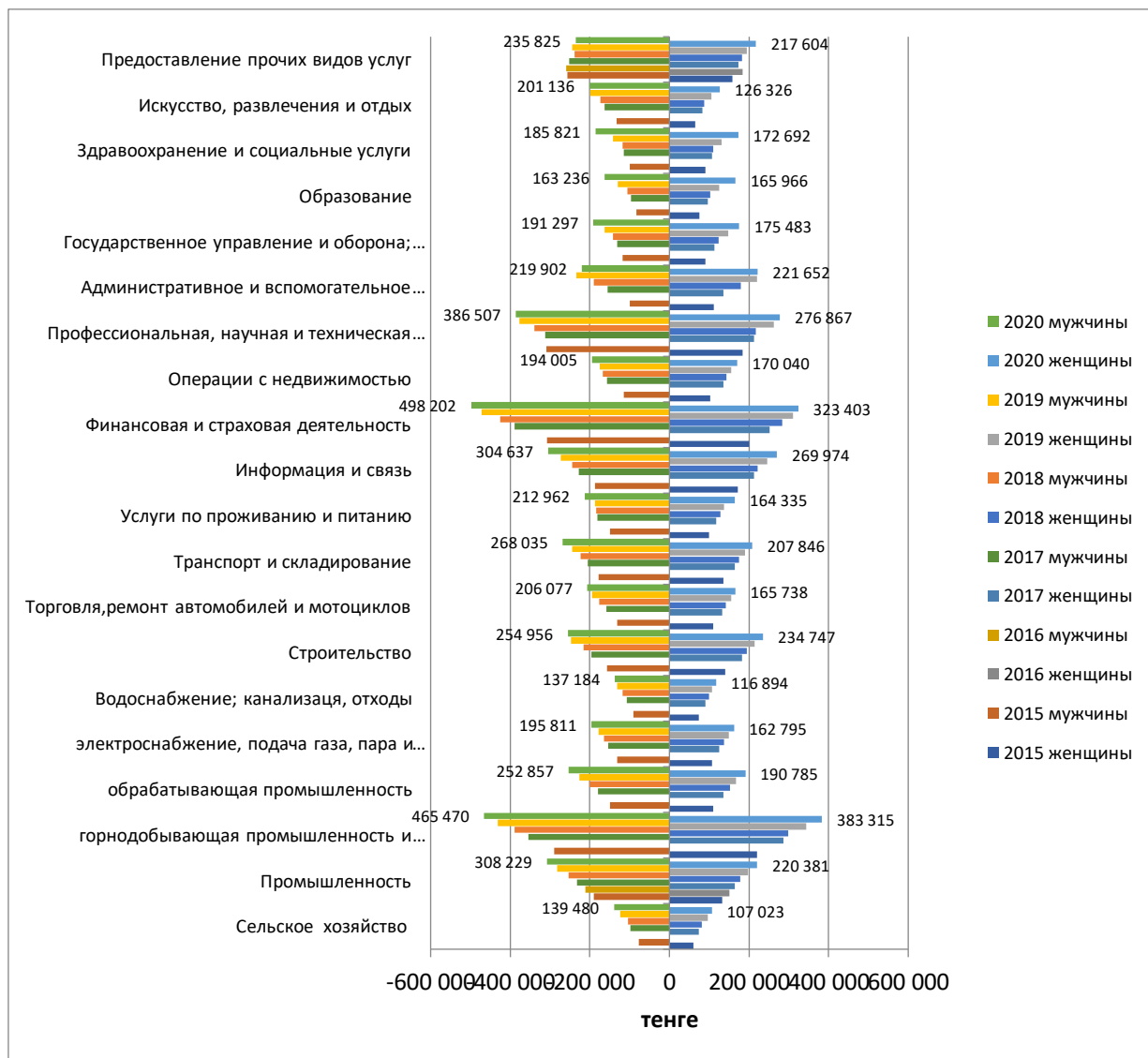


Источник: *Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники*

Среднемесячная номинальная заработная плата работников по видам экономической деятельности приведена на рис. ниже. Наиболее низкооплачиваемые виды деятельности: сельское, лесное и рыбное хозяйство; водоснабжение; канализационная система, контроль над сбором и распределением отходов; здравоохранение и социальные услуги; образование; искусство, развлечения и отдых; услуги по проживанию и питанию; оптовая и розничная торговля; ремонт автомобилей и мотоциклов. В перечисленные виды деятельности попадают те виды деятельности, где отмечается наибольшая численность женщин.

В 2020 г. наибольшее значение отношения заработной платы женщин к заработной плате мужчин отмечается в следующих видах деятельности: искусство, развлечения и отдых (62,8%), финансовая и страховая деятельность (64,9%), профессиональная, научная и техническая деятельность (71,6%), промышленность (71,5%), сельское, лесное и рыбное хозяйство (76,7%), предоставление услуг по проживанию и питанию (77,2%), транспорт и складирование (77,5%).

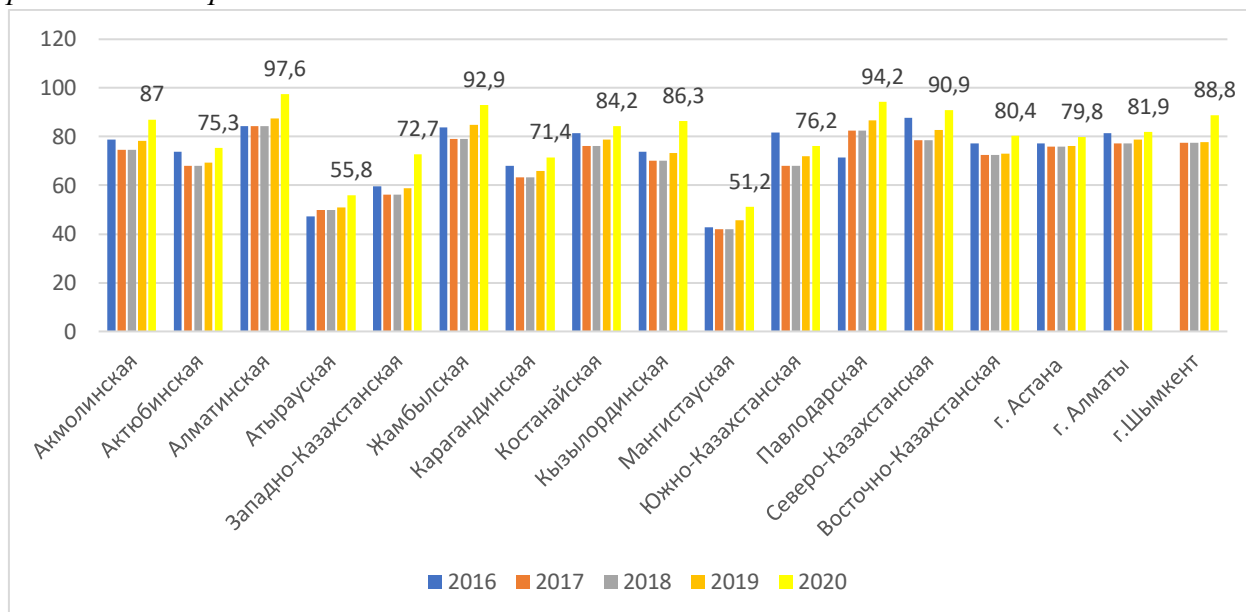
Рисунок 2.23. Среднемесячная номинальная заработная плата работников по видам экономической деятельности.



Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

Наиболее высокий разрыв в заработной плате мужчин и женщин отмечается в Мангистауской (48,8%), Атырауской (44,2%), Карагандинской (28,6%), Западно-Казахстанской (27,3%), Актюбинской (24,7%), Павлодарской (23,8%), Восточно-Казахстанской (19,6%) областях.

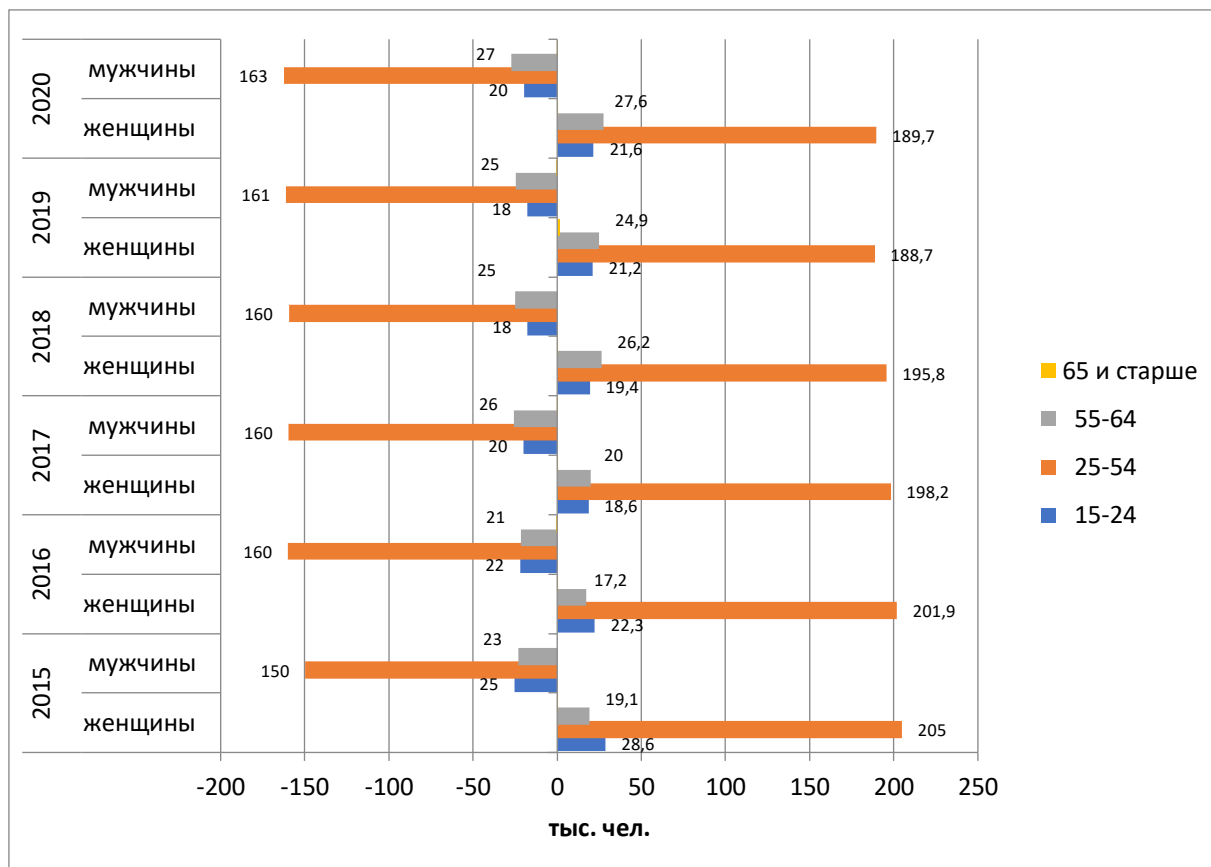
Рисунок 2.24 *Отношение заработной платы женщин к заработной плате мужчин по регионам за период 2015-2020 гг.*



Источник: *Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники*

Численность безработного населения в возрасте 15 лет и старше в 2020 году составила 448,8 тыс. чел., из них 53,3% женщин и 46,7% мужчин, т. е. процент женской безработицы выше. Необходимо также отметить рост мужской безработицы за рассматриваемый период. Основную долю безработного населения составляет население возрастной категории 25–54 года.

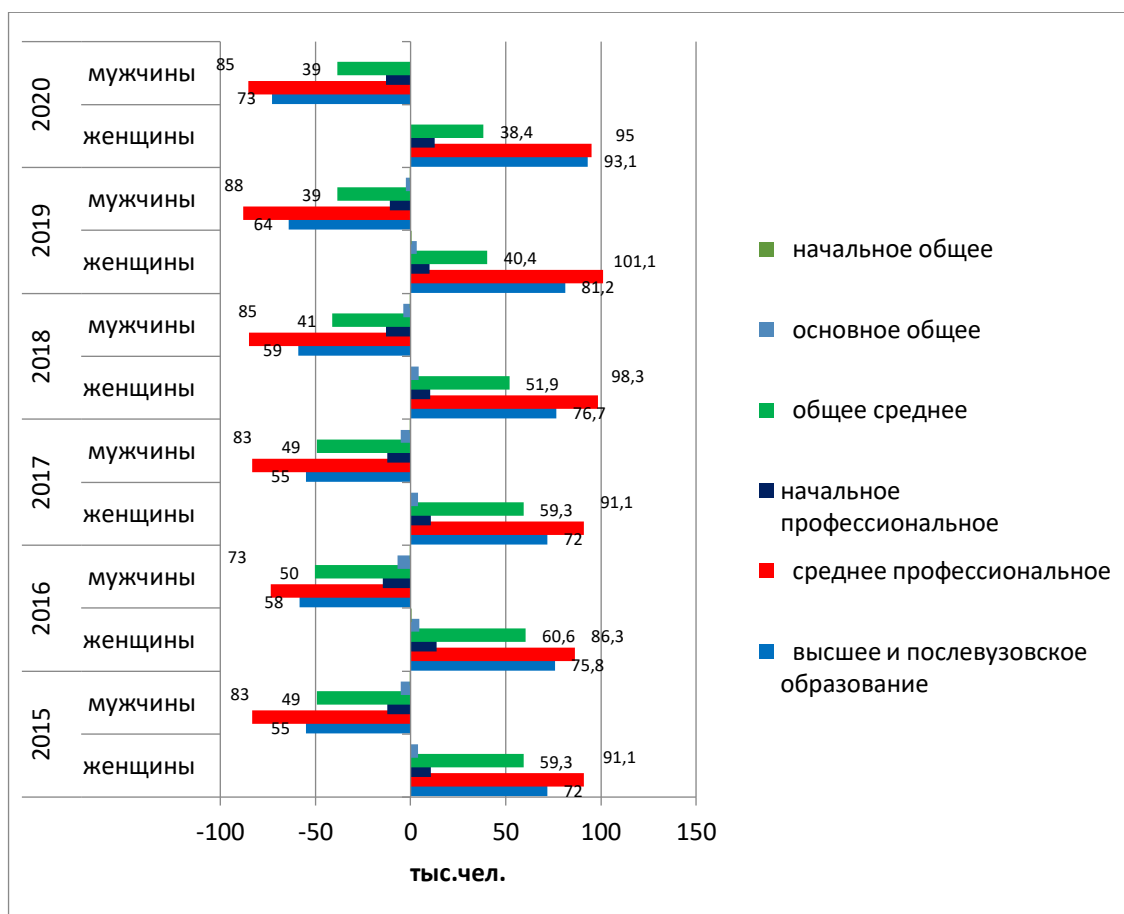
Рисунок 2.25. Распределение безработного населения по полу и возрасту в период с 2015 по 2020 гг.



Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

Численность безработного населения с высшим и послевузовским образованием в 2020 г. составляет 37%, средним профессиональным 40,2%, начальным профессиональным - 5,7%, общим средним - 17,1%. Безработных женщин с высшим и послевузовским образованием больше (38,9%), чем мужчин (34,7%).

Рисунок 2.26. Распределение безработного населения по полу и образованию в период 2015 – 2020 гг.



Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

Наибольший вклад в долю взрослого населения, владеющего землей (собственники и землепользователи), вносят мужчины. Так в 2020 г. доля женщин составляет 1,57%, мужчин - 8,22% (табл. 5 ниже).

Доля женщин, которым предоставлены земли сельскохозяйственного назначения, в целом по Казахстану составляет 1,57%. Но по отдельным регионам эта доля еще ниже. Так, например, в Кызылординской - 0,09%, Актюбинской – 0,15%, Мангистауской, Павлодарской - 0,17% (табл. 2.4).

Таблица 2.3. Доля взрослого населения, владеющего землей (собственники и землепользователи), в процентах

	2016	2017	2018	2019	2020
Все население	6,46	6,67	6,39	6,61	4,88
по полу					
мужчины	10,60	11,58	10,99	11,42	8,22
женщины	2,72	2,21	2,21	2,25	1,57

Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

Таблица 2.4. Доля женщин, которым предоставлены земли сельскохозяйственного назначения, в процентах

	2016	2017	2018	2019	2020
Республика Казахстан	2,72	2,21	2,21	2,25	1,57
по регионам					
Акмолинская	4,92	3,75	3,21	3,17	1,74
Актюбинская	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Алматинская	5,48	1,96	2,08	2,08	3,12
Атырауская	1,78	1,51	1,76	2,36	0,81
Западно-Казахстанская	6,17	6,18	6,19	6,20	6,22
Жамбылская	0,73	1,19	1,19	1,19	1,19
Карагандинская	4,16	4,08	4,12	4,15	0,62
Костанайская	0,29	0,29	0,29	0,28	0,29
Кызылординская	0,09	0,09	0,09	0,10	0,09
Мангистауская	0,01	0,02	0,01	0,01	0,17
Туркестанская	1,49	1,61	1,44	1,43	1,12
Павлодарская	0,05	0,16	0,23	0,24	0,17
Северо-Казахстанская	2,66	2,66	2,77	2,80	0,21
Восточно-Казахстанская	4,88	4,88	4,93	4,98	3,71

Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

Число выданных кредитов женщинам-предпринимателям в рамках программ обусловленного размещения в 2020 г. составило 5 616 из общего числа 11 136 или 50,4% от общего числа кредитов (рис. 2.27 ниже).

Рисунок 2.27. Число выданных кредитов женщинам-предпринимателям в рамках программ обусловленного размещения за период 2016-2020 гг.



Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

Затраты времени населения Казахстана (в возрасте 15 лет и старше) на неоплачиваемую работу

Бремя работы по уходу на дому считается в основном обязанностью женщин. Данные статистики использования суточного времени показывают четкую тенденцию гендерного разделения труда в семье. Приготовление пищи, мытье посуды, уборка дома, а также физический уход и присмотр за детьми — это, в основном, женская деятельность, поскольку они тратят на это в среднем больше времени, чем мужчины. Стирка, глажка и изготовление изделий ручной работы и текстиля, как правило, являются обязанностями женщин.

Строительство, ремонт, техническое обслуживание и уход за домашними животными составляют, в первую очередь, обязанности мужчин, которые в целом занимают меньше времени.

Ниже в таблице приведено затрат времени населения на неоплачиваемую работу.

Таблица 2.5. Затраты времени населения Казахстана (в возрасте 15 лет и старше) на неоплачиваемую работу (2018 г.).

	Занятые					Безработные				
	Всего	по типу местности		по полу		всего	по типу местности		по полу	
		город	село	мужчины	женщины		город	село	мужчины	женщины
Неоплачиваемые домашние услуги для домашнего хозяйства и его членов	2-16	2-07	2-29	1-09	3-36	3-12	3-10	3-16	1-24	4-05
Неоплачиваемые услуги по уходу за членами домашнего хозяйства	00-28	00-31	00-23	00-19	00-38	00-37	00-40	00-32	00-10	00-50

Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

3.4. Географические характеристики

Казахстан расположен на стыке двух континентов – Европы и Азии. Территория Республики Казахстан составляет 2 724 902 км². Протяженность государственной границы республики – 13 398 км⁶⁹.

По площади земель республика занимает девятое место в мире. Казахстан – самое большое государство в мире, не имеющее выхода к мировому океану. Рельеф территории преимущественно равнинный – более 90 % от всей территории. Высокие горы находятся только на юго-востоке и востоке страны. Значительную часть страны занимают

⁶⁹ Демаркация государственной границы Республики Казахстан:
<https://www.gov.kz/memleket/entities/kgk/press/article/details/2328?lang=ru>

выровненные пространства, осложненные выходами сильно разрушенных древних горных структур.

Большая часть страны занята засушливыми природными зонами: пустынной, полупустынной, сухостепной. Лишь на севере территории расположены более благоприятные по условиям увлажнения степи и лесостепи.

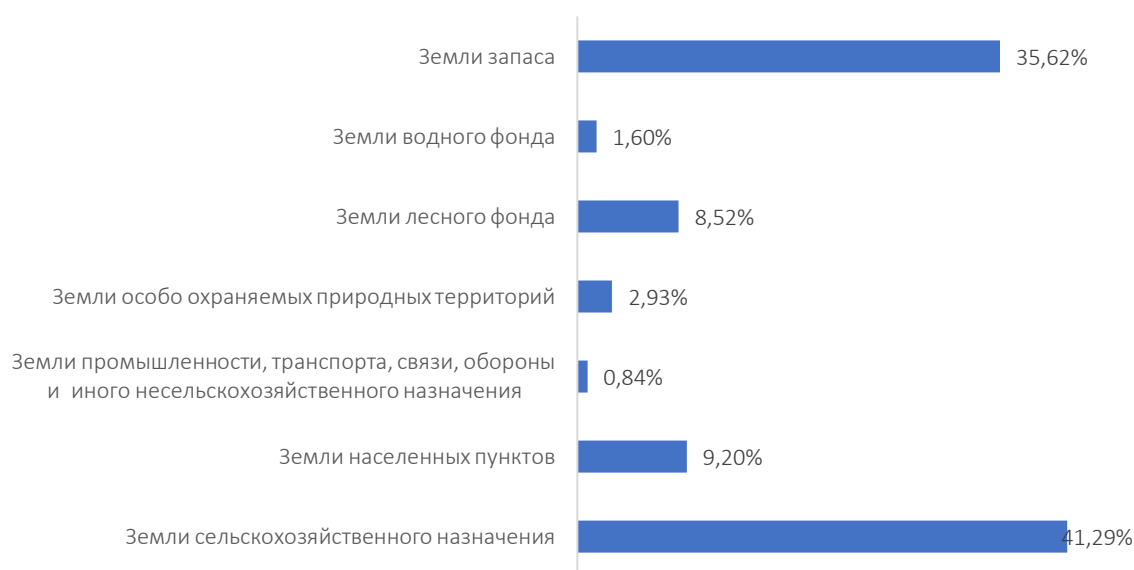
За отчетный период структура использования земель в Республике Казахстан претерпела определенные изменения, сохраняющие динамику (таблица 2.5, рисунок 2.28). Земли сельскохозяйственного назначения продолжили увеличиваться в рассматриваемый период, увеличившись более чем на 4 % (или 4512 тыс. га), также приростом отличились земли особо охраняемых природных территорий – на 8 % (или 571 тыс. га). При этом земли промышленности, транспорта, связи, обороны и иного несельскохозяйственного назначения значительно уменьшились более чем на 23 % (или 668,2 тыс. га), а земли запаса уменьшились на 3,5 % (или 3395,2 тыс. га)⁷⁰.

Таблица 2.5. Динамика изменения земельных ресурсов, в тысячах гектар

Категория земель в тыс. га	2017	2018	2019	2020
Земли сельскохозяйственного назначения	104 050,6	105 337,4	106 432,6	108 562,7
Земли населенных пунктов	23 805,6	24 053,2	24 077,2	24 192,2
Земли промышленности, транспорта, связи, обороны и иного несельскохозяйственного назначения	2 877,2	2 244,6	2 317,7	2 209,0
Земли особо охраняемых природных территорий	7 134,3	7 284,3	7 696,7	7 705,7
Земли лесного фонда	22 880,8	22 737,6	22 398,2	22 398,3
Земли водного фонда	4 140,0	4 144,6	4 222,1	4 208,4
Земли запаса	97 037,3	96 706,5	95 716,1	93 642,1

Источник: «Показатели «зеленой экономики» Республики Казахстан. Земельные ресурсы», Комитет по управлению земельными ресурсами Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан

Рисунок 2.28. Структура земельных ресурсов Республики Казахстан, 2020 г.



Источник: Показатели «зеленой экономики». Земельные ресурсы. Комитет по управлению земельными ресурсами Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, 2021 г.

⁷⁰ Показатели «зеленой экономики» Республики Казахстан. Земельные ресурсы. Комитет по статистике РК, 2011 г.

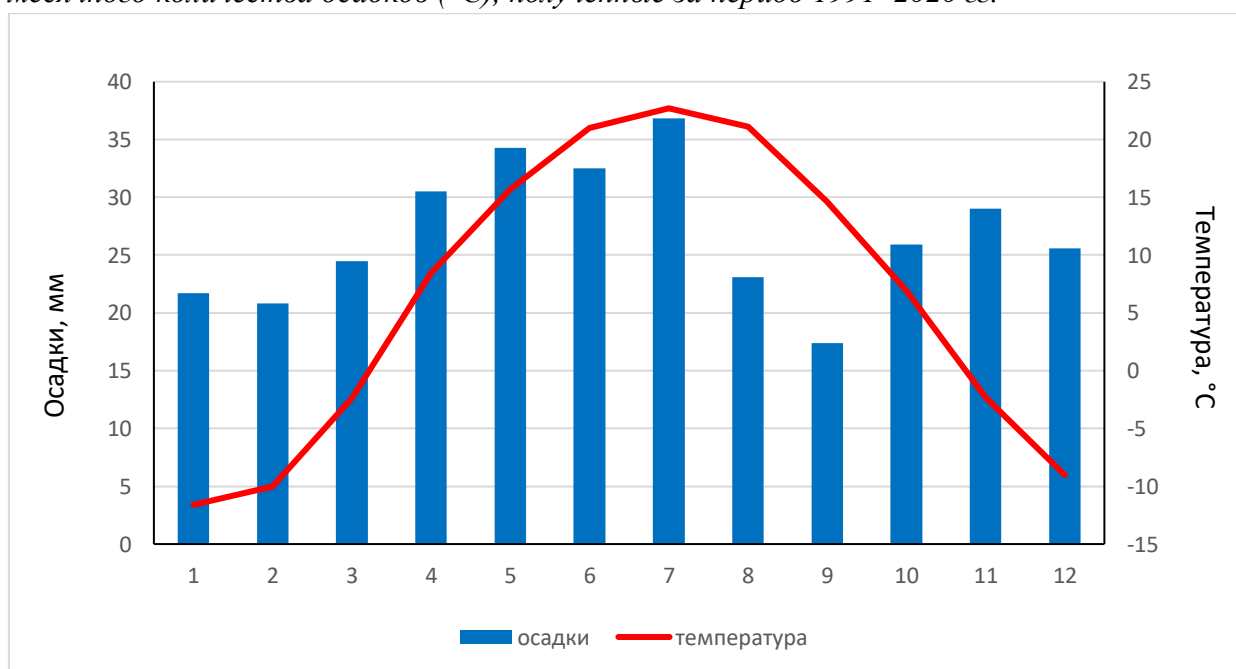
В разрезе землепользования и состояния земельных ресурсов факторами, обуславливающими увеличение выбросов парниковых газов и сдерживающих их поглощение, могут стать поэтапное увеличение земель сельскохозяйственного назначения в среднем на 1 % (или на 1,1 миллион га) в год. Риск деградации земельных ресурсов может повыситься в результате усиливающейся засушливости климата и применения неустойчивых практик землепользования и ведения сельского хозяйства, в частности.

3.5. Климатические характеристики

Обширная территория Казахстана отличается чрезвычайным разнообразием рельефа – от низменных равнин до высокогорий. Западные, юго-западные, северные и центральные районы Казахстана характеризуются равнинным рельефом с небольшими высотами в пределах 200–300 м над уровнем моря. Массивы мелкосопочника имеют отметки до 500–600 м, предгорные и горные районы занимают около 10 % территории Казахстана и расположены на юге, юго-востоке и востоке.

Климат Казахстана из-за большой удаленности от океана резко континентальный с продолжительным жарким летом и холодной зимой, с большими суточными и годовыми колебаниями температуры воздуха (рисунок 2.29). Максимум среднего по территории количества осадков приходится на период с апреля по июль, минимум – на август-сентябрь.

Рисунок 2.29. Средние многолетние значения месячных сумм осадков (мм) и среднего месячного количества осадков (°C), полученные за период 1991–2020 гг.



Источник: РГП Казгидромет

Равнинная территория Казахстана расположена в четырех ландшафтных зонах – лесостепной, степной, полупустынной и пустынной. Горные и предгорные районы имеют ярко выраженную вертикальную климатическую зональность.

Лесостепная зона занимает небольшую часть территории севера Казахстана и включает в себя относительно влажные равнины на севере республики. Годовое количество осадков изменяется от 350 до 450 мм, причем около 80 % годовой суммы выпадает за

теплый период. Самый короткий сезон – весна, длится всего 1,5 месяца, лето длится 3 месяца, зима – с октября по апрель.

Степная зона занимает обширную территорию на севере республики, имеет более сухой климат. Годовое количество осадков изменяется примерно от 250 до 350 мм. Максимум также приходится на теплое полугодие, когда выпадает 65–80 % годовой суммы осадков. По сравнению с лесостепной зоной, продолжительность зимнего периода короче, а летнего – дольше. Весна короткая, а осень наступает в начале сентября и длится менее двух месяцев.

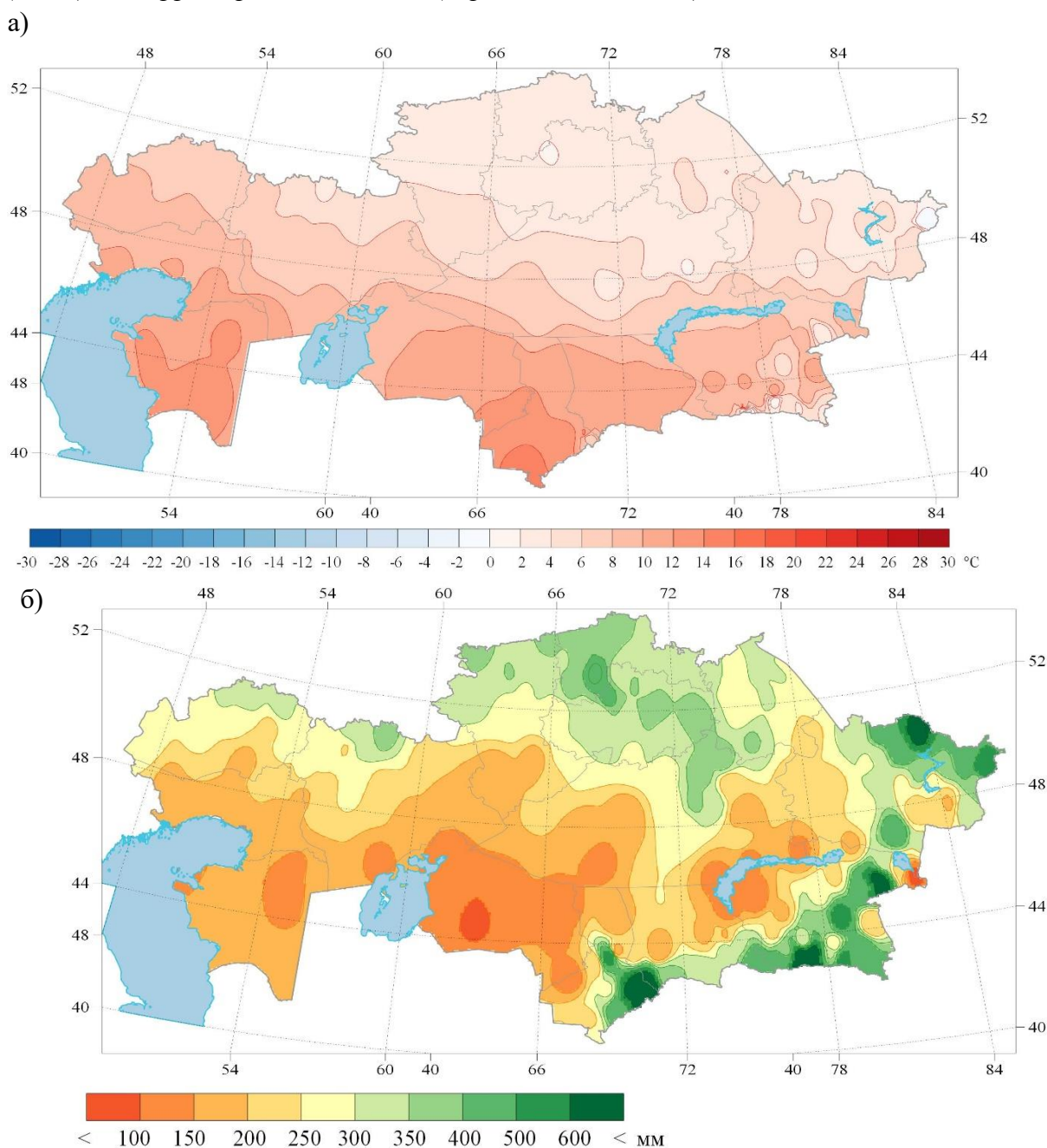
Через центральную часть Казахстана тянется зона *полупустынь*, сухих степей с суровыми зимами и жарким летом. Годовое количество осадков изменяется примерно от 150–200 до 250 мм. Для зоны сохраняется преобладание осадков теплого периода до 55–70 % годовой их суммы, но уже в меньшей степени, чем для степи.

Пустынная зона занимает большую часть равнинного Казахстана. В целом климат данной зоны отличается продолжительным жарким летом, холодной для данных широт зимой, большими годовыми и суточными амплитудами температуры, большой сухостью воздуха, малой облачностью. Годовое количество осадков составляет менее 200 мм за год, в некоторых крайних юго-западных и южных регионах даже менее 100 мм. Доля осадков холодного периода чаще преобладает над осадками теплого периода и может составлять 55 % годовой суммы.

В *предгорных и горных* районах, где ясно выражена вертикальная климатическая зональность, ежегодно осадков выпадает от 500 до 1500 мм и более.

Распределение температуры воздуха на равнинных районах близко к зональному: средние годовые температуры повышаются от 2–3 °С на севере до 13–15 °С на юге (рисунок 2.6); средняя температура января, самого холодного месяца, колеблется от минус 16–18 °С на севере до $\pm 0,5$ °С на юге; средняя температура июля от 18–20 °С на севере до 29–30 °С на юге. Зима на севере продолжительная и холодная. В отдельные годы в северных районах страны морозы достигали 46–48 °С, и даже более (в Астане абсолютный минимум составляет минус 52 °С), но иногда в зимний период возможны и оттепели до 5 °С. Абсолютные максимумы температуры воздуха на равнинной территории Казахстана редко бывают ниже + 40 °С, а в южных регионах – ниже + 45 °С, в некоторых южных регионах абсолютные максимумы температуры достигают + 49–50 °С.

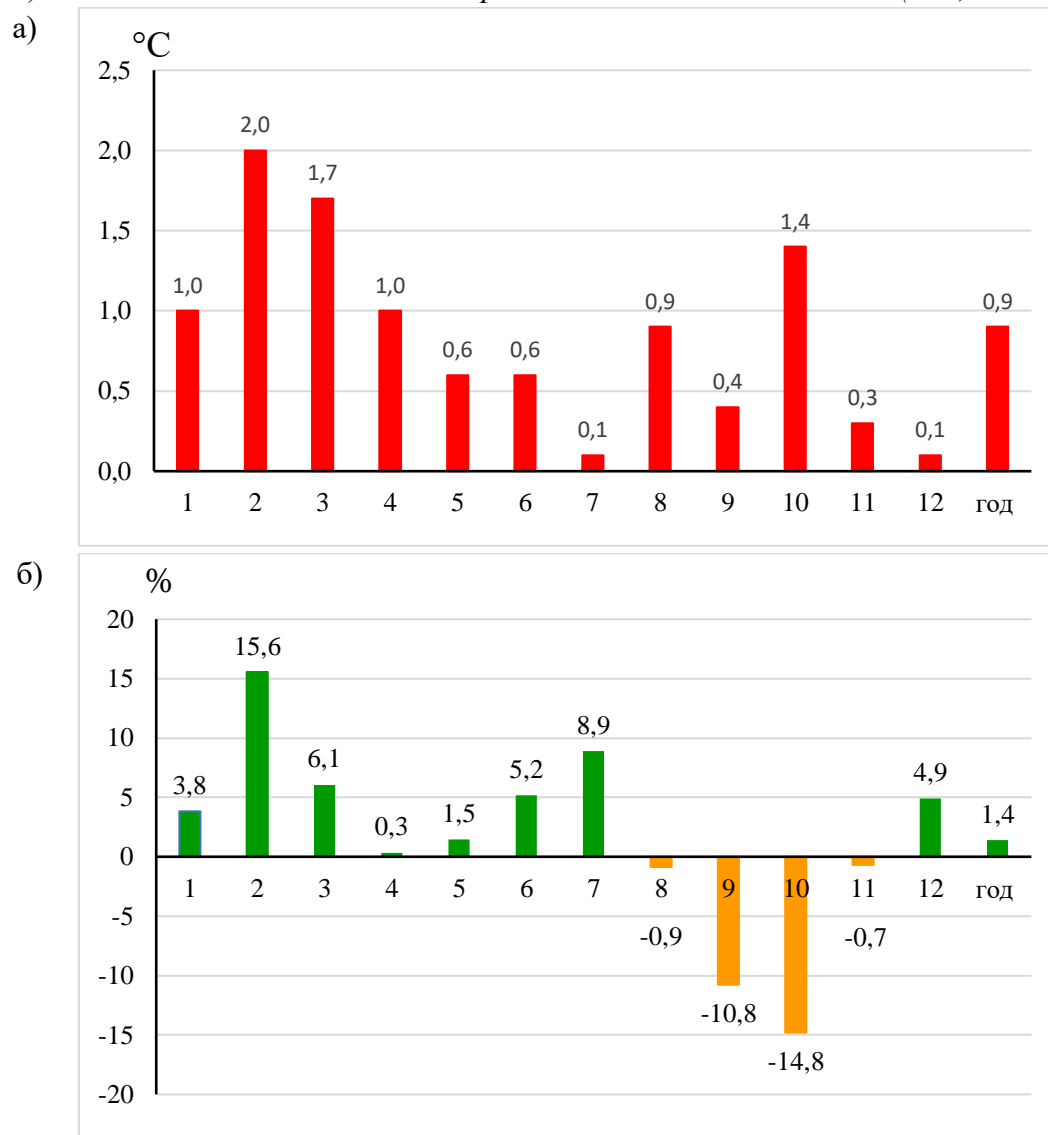
Рисунок 2.30. Средняя годовая температура воздуха (а, °С) и годовая сумма осадков (б, мм) на территории Казахстана (период 1991–2020 гг.)



Климат Казахстана значительно потеплел (рис. 2.30а). Сравнение средних многолетних значений температуры воздуха за два последовательных периода 1961–1990 гг. и 1991–2020 гг. указывает, что в среднем по территории республики средняя годовая температура повысилась на 0,9 °С. Значительнее всего потеплели февраль и март – на 2,0 и 1,7 °С соответственно. Мало изменилась температура июля и декабря.

Среднее по территории годовое количество осадков практически не изменилось (рис. 2.30б), но в отдельные месяцы оно увеличилось – максимально в феврале (на 15,6%), при этом в сентябре и октябре количество осадков уменьшилось на 10,8 % и 14,8 % соответственно.

Рисунок 2.31. Изменение температуры воздуха (а) и количества осадков (б), осредненных по территории Казахстана. Изменения температуры рассчитаны как разность между средними многолетними значениями за период 1991–2020 гг. и за период 1961–1990 гг. (в °С), для осадков – как отношение средних многолетних значений (в %).



Источник: РГП «Казгидромет»

Анализ тенденций в экстремумах температуры приземного воздуха и количества атмосферных осадков показал, что, по данным большинства метеостанций (МС) за период с 1961 по 2021 год:

- прослеживается устойчивое увеличение количества дней с температурами выше 30–35 °С, особенно заметное на юге, юго-западе и западе республики;
- повсеместно происходит увеличение общей продолжительности волн тепла и сокращение общей продолжительности волн холода;
- повсеместно наблюдается устойчивое увеличение продолжительности вегетационного периода (со среднесуточной температурой выше 5 °С) и суммы положительных температур за вегетационный период;

– во многих регионах существенно сокращается количество дней с морозами и сильными морозами, когда суточный минимум температуры воздуха ниже 0 °С и минус 20 °С соответственно.

Изменения в характеристиках экстремальности режима осадков произошли лишь в отдельных регионах:

- в редких случаях сократилась максимальная продолжительность периодов без осадков, еще реже она увеличилась;
- такой же вывод получен для максимальной продолжительности периодов с осадками;
- по данным некоторых МС, произошло увеличение повторяемости экстремальных осадков, по данным других – уменьшение;
- местами произошло изменение в количестве осадков за последовательные дни с дождем, в основном в сторону уменьшения;
- в редких случаях изменилась интенсивность суточных осадков, как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения.

3.6. Энергетика

Целью энергетической политики Казахстана является обеспечение роста экономики адекватным уровнем и объемом генерирующих электрических мощностей. В первую очередь это достигается за счет модернизации существующих электростанций. Также повышается инвестиционная привлекательность электроэнергетической отрасли, в том числе для развития возобновляемой энергетики.

С 2014 года действовала Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015–2019 годы⁷¹. Продолжением данной программы выступила Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2020–2025 годы⁷². В фокусе данного программного документа стимулирование конкурентоспособности обрабатывающей промышленности, направленное на повышение производительности труда и увеличение объемов экспорта обработанных товаров. В 2013 году в Казахстане была утверждена Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» и принят План мероприятий по ее реализации на 2013–2020 годы⁷³. В рамках концепции были охвачены общие подходы к переходу к «зеленой экономике» в секторах энергосбережения и энергоэффективности, а также развитие энергетики в целом.

В отношении развития электроэнергетики в Концепции предусмотрены следующие технические мероприятия:

- 1) провести энергоаудит и модернизацию всех существующих угольных электростанций, которые будут эксплуатироваться после 2020 года, с установкой пылегазоочистки для улавливания в первую очередь выбросов пыли, двуокиси серы и оксида азота с целью достижения современных стандартов по выбросам вредных веществ;

⁷¹ Утверждена Указом Президента РК от 1 августа 2014 года № 874.

⁷² Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2019 года № 1050.

⁷³ Указ Президента Республики Казахстан от 30 мая 2013 года № 577.

- 2) сооружать новые тепловые станции в соответствии с лучшими мировыми технологиями по эффективности использования топлива и экологическим параметрам;
- 3) постепенно произвести замену существующих старых угольных мощностей на новые современные угольные станции, за исключением больших городов, где генерация энергии будет переведена на газ;
- 4) начать развитие возобновляемой энергетики через строительство ветряных электростанций (ВЭС) и солнечных электростанций (СЭС): с достижением 3 процентов доли ВЭС и СЭС в общем объеме производства электроэнергии к 2020 году, 10 процентов – к 2030 году, 50 процентов доли альтернативных и возобновляемых источников энергии, включая ветряные, солнечные, гидро- и атомные станции, – к 2050 году;
- 5) диверсификация энергетического сектора за счет инвестирования в атомную энергетику с одновременной реализацией инициатив по безопасности;
- 6) перевод угольных ТЭЦ на газ во всех крупных городах через инвестиции в создание газовой инфраструктуры в северном, восточном и южном регионах страны;
- 7) перевод существующих угольных ТЭЦ на газ, в первую очередь, в крупных городах (Алматы, Астана, Караганда), а также строительство новых станций на газе до 2020 года для улучшения экологической обстановки в данных городах.

По состоянию на 2021 год⁷⁴, в стране имелось 115 действующих объектов ВИЭ суммарной мощностью 1897 МВт, в том числе гидроэлектростанции (ГЭС) суммарной мощностью 255,08 МВт, ветряные электростанции (ВЭС) – 601,3 МВт, солнечные электростанции (СЭС) – 1032,6 и биогазовая установка – 7,82.

Доля выработки электроэнергии ВИЭ в общем объеме производства электрической энергии составляет 3,5 %. Мероприятия по повышению эффективности всей отрасли электроэнергетики вошли в Программу «План наций – 100 конкретных шагов»⁷⁵. Среди них устранение существующих различий в тарифах на электроэнергию между регионами (пункт 50), укрупнение региональных электросетевых компаний с целью повышения надежности энергоснабжения, снижения затрат на передачу электроэнергии в регионах и, соответственно, снижение стоимости электроэнергии для потребителей (пункт 51), внедрение новой тарифной политики, направленной на стимулирование инвестиций в электроэнергетику (пункт 52).

В данный момент в Казахстане действует система предельных тарифов на электрическую энергию для энергопроизводящих организаций⁷⁶. Начиная с 2019 года⁷⁷, наряду с рынком электрической энергии начал функционировать рынок электрической мощности. С введением рынка мощности существующий тариф на электрическую энергию разделен на две части:

- 1) тариф на электроэнергию – переменная часть, которая будет обеспечивать окупаемость затрат на производство электрической энергии;

⁷⁴ Акционерное Общество «Казахстанский Оператор Рынка Электрической Энергии и Мощности».

⁷⁵ Программа Президента РК от 20 мая 2015 года.

⁷⁶ Приказ министра энергетики Республики Казахстан от 14 декабря 2018 года № 514. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 14 декабря 2018 года № 17956.

⁷⁷ Приказ министра энергетики РК от 3 июля 2015 года №465 «Об утверждении предельных тарифов на электрическую энергию и предельных тарифов на услугу по поддержанию готовности электрической мощности».

- 2) тариф на мощность – постоянная часть, которая будет обеспечивать возвратность вложенных инвестиций в строительство новых и обновление, модернизацию, реконструкцию, расширение существующих электрических мощностей.

Закон о поддержке развития возобновляемых источников энергии (ВИЭ) был принят в Республике Казахстан в 2009 году⁷⁸.

В 2014 году были приняты подзаконные акты, позволяющие реализовать необходимые меры по поддержке ВИЭ, а именно – определены фиксированные тарифы⁷⁹ и утверждены правила централизованной покупки и продажи электрической энергии, произведенной с использованием ВИЭ. Правила определяют покупателя для произведенной электроэнергии в лице расчетно-финансового центра (РФЦ), гарантируют покупку энергии ВИЭ по фиксированному тарифу в течение 15 лет (при этом фиксированные тарифы подлежат ежегодной индексации в соответствии с уровнем инфляции), закрепляет финансовое урегулирование дисбалансов электрической энергии от ВИЭ за РФЦ. Кроме того, производители ВИЭ освобождаются от оплаты услуг энергопередающих организаций на передачу электрической энергии, при передаче и диспетчеризации электрической энергии производителям ВИЭ предоставляется приоритет. Также юридическим лицам, осуществляющим проектирование, строительство и эксплуатацию объектов по использованию ВИЭ, предоставляются инвестиционные преференции в соответствии с законодательством Республики Казахстан об инвестициях⁸⁰.

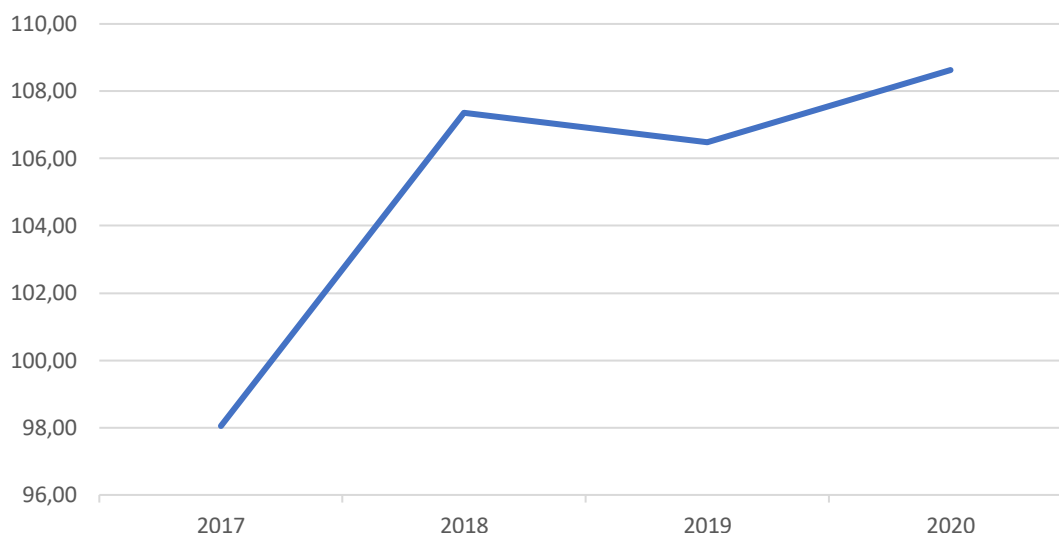
Производство электроэнергии в Казахстане в период с 2017 по 2020 годы демонстрировало в целом положительную динамику. Так, в рассматриваемый период общий прирост составил порядка 10,5 млрд кВт*ч (или 10,8 %). В 2019 году выработка электроэнергии незначительно уменьшилась, по сравнению с 2018 годом, менее чем на 1 %. Это связано со снижением потребления электроэнергии промышленными потребителями, а также с сокращением бытового потребления, но общая тенденция роста в дальнейший срок сохранилась.

⁷⁸ Закон Республики Казахстан № 165-IV от 4 июля 2009 года «О поддержке использования возобновляемых источников энергии».

⁷⁹ Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 июня 2014 года № 645.

⁸⁰ Постановление Правительства Республики Казахстан от 21 февраля 2020 года № 79.

Рисунок 2.32. *Общий объем производства электроэнергии, млрд. кВт*ч*



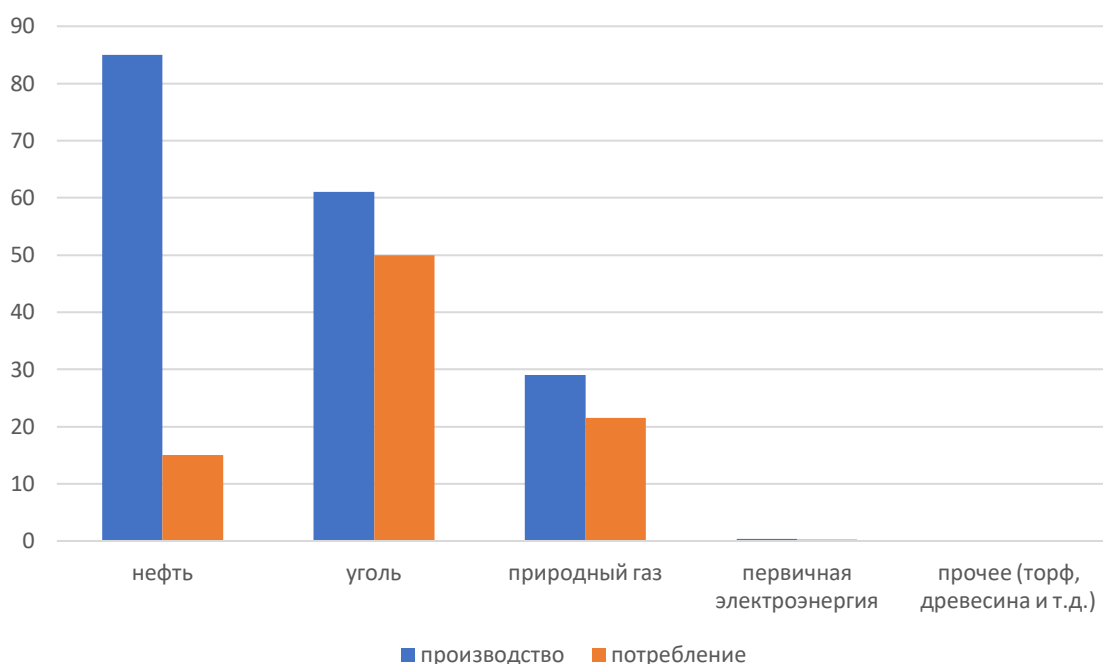
Источник: «Топливо-энергетический баланс Республики Казахстан . Статистический сборник».

В 2021 году производство электрической энергии в Казахстане осуществляли 190 электрических станций различной формы собственности. Общая установленная мощность электростанций Казахстана по состоянию на 01.01.2022 года составляет 23957,3 МВт, располагаемая мощность – 19 004,1 МВт⁸¹.

Казахстан остается чистым экспортером первичных энергоресурсов (в основном сырой нефти). При этом в условиях пандемии чистый экспорт первичных энергоресурсов из Казахстана сократился более резко, чем их потребление внутри страны, в результате чего доля совокупного объема производства первичных энергоресурсов, поставляемая на внутренние рынки, выросла с 49,3 % в 2019 году до 50,1 % в 2020 году. В перспективе ожидается, что в течение прогнозного периода доля объема производства, потребляемая внутри страны, составит в среднем 52 % (и в 2050 году достигнет 61 %).

⁸¹ Электроэнергетика Казахстана: ключевые факты, КЕГОС

Рисунок 2.33. *Баланс первичных энергоресурсов в Казахстане по видам топлива в 2020 г., в млн. т. нефтяного эквивалента*



Источник: IHS Markit, 2021.

Видимое потребление первичных энергоресурсов в Казахстане в 2020 году упало на 2,7 % до 89,5 млн. т н.э., отражая особенно резкое падение спроса на нефть (на 12,3 % до 15,8 млн т н.э.), а также снижение потребления угля (на 0,9 % до 49,8 млн т н.э.), при этом потребление природного газа увеличилось (на 0,2 % до 21,3 млн. т н.э.), а первичной электроэнергии возросло (на 7,5 % до 2,6 млн т н.э.).

Чистый экспорт первичных энергоресурсов из Казахстана, около 80 % которого в последнее время составляла нефть, в 2020 году снизился на 5,6 % до 89,2 млн т н.э. из-за потрясений на мировых рынках нефти в результате пандемии COVID-19.

На внутреннем потреблении продолжает господствовать уголь с плавным смещением в более сбалансированную структуру с увеличением использования газа, ВИЭ и (возможно) атомной энергии для достижения целей Казахстана по декарбонизации.

Доля электрогенерации возобновляемыми источниками энергии в стране в рассматриваемый период увеличилась практически в 3 раза и достигла 3123,4 млн кВт*ч. к 2020 г. Выбранный в 2014 году курс, позволяющий реализовать необходимые меры по поддержке ВИЭ, определяющие фиксированные тарифы, а также иные меры, смогли привлечь инвестиции в рамках перехода Казахстана к «зеленой» экономике и придать данному сектору экономики значительное ускорение. Динамика роста доли ВИЭ в общей электрогенерации сохраняет стабильный рост.

Таблица 2.6. Объем производства электроэнергии возобновляемые источниками энергии, в млн. кВт*ч

Наименование	2017	2018	2019	2020
Всего выработки Э/Э в РК	102383,6	106797	106029	108085
Всего ВИЭ в РК	1109	1335,1	1927,7	3123,4
Доля ВИЭ в РК, %	1,08	1,25	1,82	2,89

Источник: «Анализ рынка электроэнергии и угля Казахстана за период с 2017 по 2020 гг.». Samruk Energo, 2017-2020 г.

Основной объем роста можно выделить в солнечной и ветровой генерации электроэнергии. Прирост по остальным секторам незначителен.

Таблица 2.7. Распределение производства электроэнергии возобновляемые источниками энергии, в млн. кВт*ч

Наименование	2017	2018	2019	2020
Всего ВИЭ в РК	1109	1335,1	1927,7	3123,4
СЭС	89,8	138,6	412,4	1304,3
ВЭС	338,5	400,5	701,9	1091,6
Малые ГЭС	680	794,7	807,3	722,6
Биогазовые установки	0,7	1,3	5,8	4,9

Источник: «Анализ рынка электроэнергии и угля Казахстана за период с 2017 по 2020 гг.». Samruk Energo, 2017-2020 г.

Система торговли выбросами в Казахстане охватывает выбросы только углекислого газа (CO₂) крупных «загрязнителей», что составляет около половины всех эмиссий парниковых газов в стране. Оператором системы торговли выбросов является АО «Жасыл даму»⁸².

Объемы сделок, которые были рассчитаны на покрытие реальных эмиссий за 2013–2015 годы, составили не менее 8,6 млн долларов США, в период с 2018–2020 годы оборот снизился до 5,6 млн долларов США. С 2018 по 2020 год в стране в общей сложности совершили 52 транзакции и реализованы квоты в объеме более 7,35 млн т CO₂⁸³. Средняя цена за 1 тонну CO₂ варьируется в пределах 500–600 тенге (1,2–1,3 доллара США).

Согласно проекту дорожной карте реализации обновленных «Определяемых на национальном уровне вкладов» стоимость цены за 1 метрическую тонну CO₂ может возрасти до 17 долларов США к 2023 году и более 50 долларов США к 2026 году.

Прогноз основан на текущих планах Казахстана по частичному переходу с угля на газ в электроэнергетике, повышению энергоэффективности и увеличению доли ВИЭ (15 % к 2030 году).

Производство и потребление энергоресурсов в Казахстане происходит в основном за счет сжигания минерального топлива, в частности угля. Планы по расширению угле- и нефтедобычи свидетельствуют о том, что зависимость от традиционных источников энергии будет сохраняться. Между тем, ведутся работы по модернизации угольных электростанций, что будет способствовать снижению выбросов парниковых газов и загрязнителей атмосферного воздуха. К 2020 году использование ВИЭ достигло практически 3 % в общем объеме генерации электроэнергии в стране. Казахстан

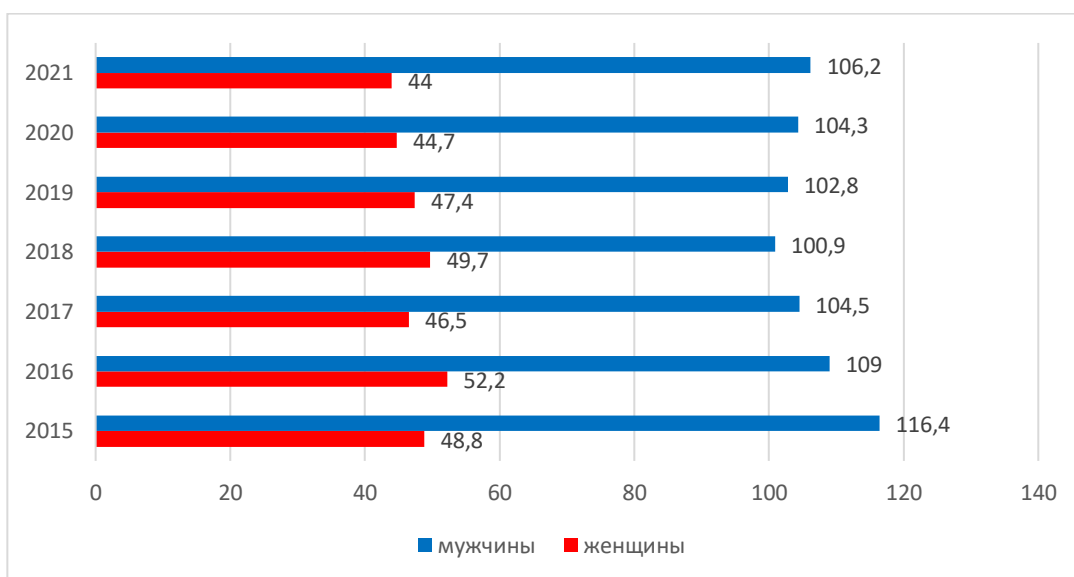
⁸² Официальная веб-страница АО «Жасыл даму»: <https://recycle.kz/ru>.

⁸³ Национальный энергетический доклад KAZENERGY, 2021.

рассматривает в качестве альтернативных источников энергии и атомную энергетику. В настоящее время ведется разработка ТЭО по строительству АЭС. Планируется, что до 2050 года половина производимой в стране электроэнергии будет поступать от возобновляемых и альтернативных источников энергии. Ожидается, что рынок торговли углеродными единицами и обновленный план ОНУВ будут стимулировать таких производителей парниковых газов, как крупнейшие электростанции, модернизировать свои производства и инвестировать в ВИЭ. Снижение энергоемкости промышленности по-прежнему рассматривается Республикой Казахстан как один из важнейших факторов повышения энергоэффективности и конкурентоспособности экономики, что также может привести к снижению выбросов парниковых газов.

Численность занятого населения в секторе составляет 150,2 тыс. чел. (2021 г.). Из них 29,3 % женщин и 70,7 % мужчин.

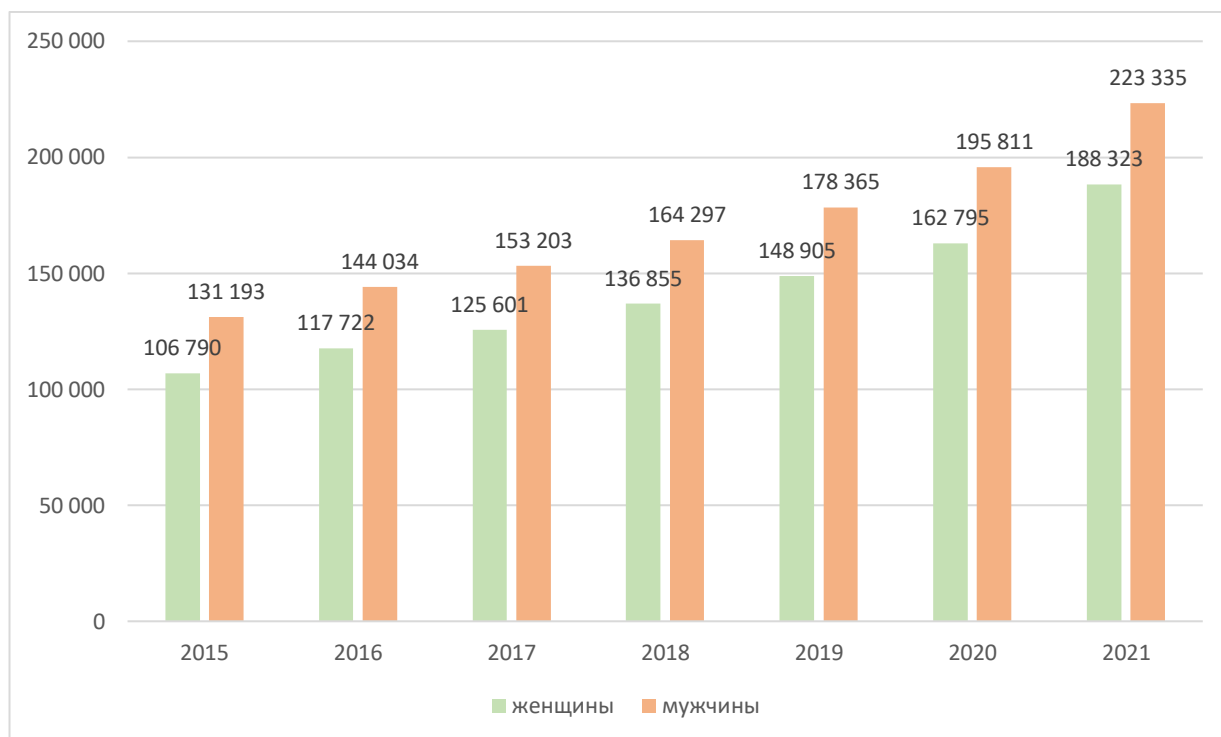
Рисунок 2.34. Занятое население мужчин и женщин в секторе снабжения электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированием воздуха.



Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

В 2021 г. численное значение отношения заработной платы женщин к заработной плате мужчин равно 84,3 %, т.е. разрыв в заработной плате мужчин и женщин составляет 15,7% (рис. 2.35 ниже).

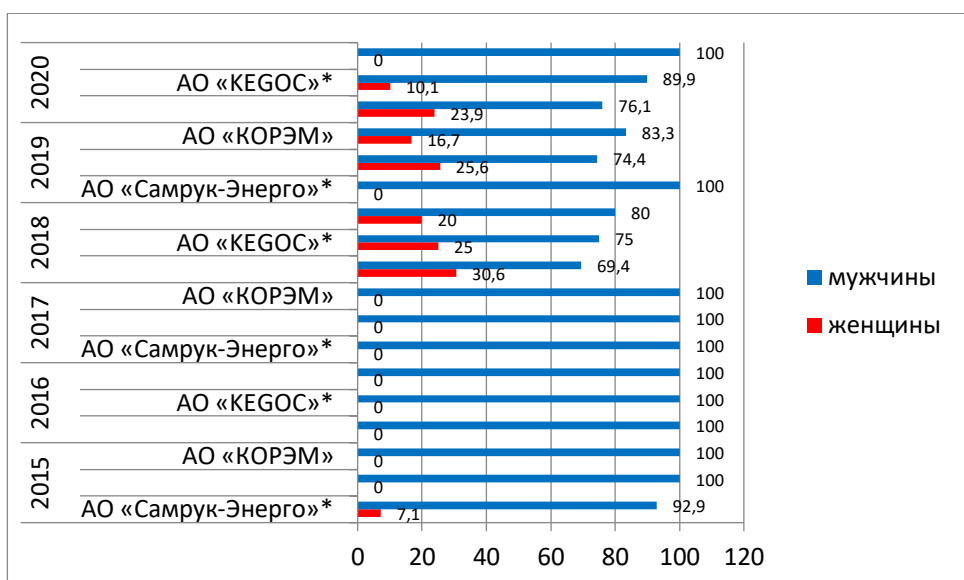
Рисунок 2.35. Уровень номинальной заработной платы женщин и мужчин



Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

Ниже на рисунке 2.36 изображено процентное соотношение распределения по полу руководителей национальных управляющих холдингов и компаний АО «Казахстанская компания по управлению электрическими сетями» (Kazakhstan Electricity Grid Operating Company) «KEGOC», АО «Самрук-Энерго» и АО "Казахстанский оператор рынка электрической энергии и мощности" (КОРЭМ) за период 2015-2020 гг. На рисунке четко прослеживается доминирующее положение мужчин среди руководителей национальных управляющих холдингов и компаний.

Рисунок 2.36. Соотношение числа мужчин и женщин руководителей национальных управляющих холдингов и компаний акционерных обществ АО «KEGOC», «Самрук-Энерго» и КОРЭМ.



Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

Влияние изменений в секторе энергетики на выбросы парниковых газов

Производство и потребление энергоресурсов в Казахстане происходит в основном за счет сжигания минерального топлива, в частности угля. Целью энергетической политики Казахстана является обеспечение роста экономики адекватным уровнем и объемом генерируемых электрических мощностей. В первую очередь это достигается за счет модернизации существующих электростанций.

Исходя из расчетных данных по выбросам парниковых газов от сектора энергетики⁸⁴ (таблица 2.7), в период с 2016 по 2020 годы наблюдалось снижение выбросов (на 26 556,43 тысяч тонн CO₂-экв., или 9,8 %).

Таблица 2.7. Выбросы парниковых газов в энергетике, в тыс. т CO₂-экв.

Год	2016	2017	2018	2019	2020
Сжигание топлива (секторальный подход)	270502,93	286424,58	299770,19	266967,99	243946,58

Источник: Инвентаризация выбросов парниковых газов в Казахстане, 2022 г.

В декабре 2020 года на Саммите Климатических амбиций Президент Касым-Жомарт Токаев заявил о цели достичь углеродной нейтральности к 2060 году. Для достижения данной цели Казахстан разработал долгосрочную Доктрину достижения углеродной нейтральности до 2060 года – конкретные шаги для обеспечения устойчивого посткризисного восстановления, низкоуглеродного развития экономики и трансформации в энергетическом секторе. Доктрина предусматривает набор ключевых мер по сокращению выбросов и декарбонизации экономики, таких как отказ от новых проектов угольной генерации и постепенный отказ от сжигания угля (2021–2025), реализация программы по посадке 2 миллиардов деревьев (2025 г.), двукратное увеличение доли возобновляемых источников энергии в производстве электроэнергии (2030 г.), 100 % сортировка твердых бытовых отходов (2040 г.), устойчивое сельское хозяйство на 75 % пахотных земель (2045

⁸⁴ Инвентаризация выбросов парниковых газов в Казахстане, 2022 г.

г.), 100 % электрификация личного пассажирского транспорта (2045 г.), использование «зеленого» водорода и полный отказ от угольного производства начиная с 2050 г.

3.7. Транспорт

Казахстан расположен в центре Евразийского континента, что обуславливает значимость транспортного сектора для страны. Основная доля всего наземного сообщения приходится на автомобильные и железнодорожные дороги. Протяженность автомобильных дорог общего пользования в 2020 году увеличилась на 0,37 %, железнодорожных путей – на 0,13 %⁸⁵.

Таблица 2.8. Протяженность автомобильных и железнодорожных дорог

Год	Автомобильные дороги, км	Железнодорожные пути, км
2017	95409,6	16614,3
2018	96245,7	16634,8
2019	95629,0	16634,8
2020	95767,8	16636,7

В рамках государственной программы инфраструктурного развития РК «Нұрлы Жол» на 2015–2019 годы построено, реконструировано и отремонтировано 8 тыс. км автодорог международного и республиканского значения. Завершены работы по реконструкции международного транзитного коридора «Западная Европа – Западный Китай». Реконструированы участки республиканской сети «Астана – Темиртау», «Алматы – Капшагай», «Кокшетау – Петропавловск», «Бейнеу – Актау», «Обход перевала Кордай», «Уральск – Каменка», построен мостовой переход через р. Иртыш в Павлодарской области.

В 2020 году Комитетом транспорта Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан начата реализация государственной программы инфраструктурного развития «Нұрлы Жол» на 2020–2025 годы, утвержденной Постановлением Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2019 года № 1055. Разработка Программы выполнена в соответствии с целями и приоритетами Стратегического плана развития Казахстана до 2025 года и направлена на содействие дальнейшему экономическому росту и повышению уровня жизни населения Республики Казахстан посредством развития эффективной и конкурентоспособной транспортной инфраструктуры, транзита и транспортных услуг, а также совершенствования технологической и институциональной среды функционирования транспортно-коммуникационного комплекса⁸⁶.

Транспортные услуги (пассажирские и грузовые перевозки)

За 2017–2019 годы произошел умеренный рост в пассажирских перевозках (таблица 2.9). В 2020 году происходит резкое снижение общего количества пассажирских перевозок на 60 %, что связано с пандемией COVID-19 и карантинными мероприятиями, при этом доля пассажирооборота на железнодорожном и воздушном транспорте снижается в 2 и 1,7

⁸⁵ Протяженность путей сообщения в Казахстане на 2019–2020 гг. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан.

⁸⁶ Государственная программа инфраструктурного развития «Нұрлы Жол» на 2020–2025 гг.

раза соответственно, а на автодорожном транспорте – в 2,64 раза⁸⁷.

Таблица 2.9. Пассажирооборот всех видов транспорта в Казахстане, млн. п-км.

Год	Железнодорожный	%	Автомобильный и городской электрический	%	Внутренний водный	%	Воздушный	%	Всего
2017	18222,2	6,67	240586,9	87,9	0,7	0,0003	14383,7	5,27	273193,4
2018	18562,2	6,59	247931,2	87,9	х	х	14989,7	5,33	281484,1
2019	17721,0	6,0	260909,1	88,1	0,7	0,0002	16885,5	5,71	295516,6
2020	9163,0	8,43	91022	83,6	0,5	0,0005	8525,2	7,84	108711,0

Источник: Основные показатели работы транспорта с 2017 по 2020 годы. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан

Оборот грузовых перевозок также увеличился (на 3,5 %). Между тем произошло значительное снижение воздушных грузовых перевозок (на 53,74 %) и увеличение железнодорожных грузовых перевозок (на 3,96 %). Отрасль гражданской авиации оказалась одной из наиболее пострадавших из-за распространения пандемии в 2020 году.

Таблица 2.10. Грузооборот всех видов транспорта в Казахстане, млрд т/км

Год	Железнодорожный	%	Автомобильный	%	Внутренний водный и морской	%	Воздушный (млн т/км)	%	Трубопроводный	%	Всего
2017	266,6	47,27	166,1	29,45	1,6	0,28	53,8	9,54	129,5	22,96	564,0
2018	283,3	46,48	185,2	30,39	0,04	0,01	57,6	9,45	х	х	609,5
2019	286,7	47,98	173,5	29,03	0,69	0,12	83,8	14,02	136,7	22,87	597,6
2020	299,2	51,23	160,0	27,40	0,02	0,00	55,1	0,01	124,2	21,27	584,0

Источник: Основные показатели работы транспорта с 2017 по 2020 годы. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан

Парк моторных автомобилей

В 2020 году происходит увеличение количества зарегистрированных легковых транспортных средств на 0,5 %, грузовых транспортных средств на 8 %⁸⁸. Незначительное снижение автобусного транспорта вызвано износом транспортных агрегатов и их естественным списанием на утилизацию. Также стоит отметить увеличение количества легковых автомобилей в личной собственности на 0,7 % по сравнению с 2017 г.

Таблица 2.11. Парк моторных автомобилей в Казахстане

Год	Легковой транспорт, тыс. ед.	%	Автобусы, тыс. ед.	%	Грузовой транспорт, тыс. ед.	%	Всего, тыс. ед.
2017	3851,6	87,88	90,43	2,06	440,612	10,05	4382,66

⁸⁷ Основные показатели развития транспорта с 2017 по 2020 годы в Республике Казахстан. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан.

⁸⁸ Автобусный, легковой, грузовой транспорт. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан.

2018	3848,0	88,62	89,291	2,06	404,848	9,32	4342,16
2019	3 776,9	87,32	86,61	2,00	461,78	10,68	4325,31
2020	3870,3	87,30	83,58	1,89	479,64	10,82	4433,52

Источник: Основные показатели развития транспорта с 2017 по 2020 год. Комитет по статистике Министерства национальной экономики РК

Таблица 2.12. Обеспеченность населения легковыми автомобилями в личной собственности

Год	Единиц на 100 человек
2017	20,2
2018	19,9
2019	19,3
2020	19,5

Источник: Основные показатели развития транспорта с 2019 по 2020 год. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан

Потребление топлива

В 2020 году казахстанские производители топлива обеспечили 100 % внутреннего спроса на бензин (включая авиационный), 87,6 % – на газойли (дизельное топливо) и всего 95,3 % – на керосин.

Таблица 2.13. Производство и реализация продукции в натуральном выражении, т

Топливо моторное (бензин, в том числе авиационный)				
Год	2017	2018	2019	2020
Произведено	3 072 700,0	3 969 200,0	4 539 900,0	4 496 200,0
Импорт	1 064 005,3	416 010,5	19 179,9	1686,3
Использовано	4 136 705,3	4 385 210,5	455 9079,9	4 497 886,3
Экспорт	2271,8	14 616,0	54 054,3	516 258,0
Реализовано на внутреннем рынке	4 134 433,5	4 370 594,5	4 505 025,6	3 981 628,3
Керосин				
Год	2017	2018	2019	2020
Произведено	500,0	388300,0	632100,0	440500,0
Импорт	206795,3	208280,7	38159,4	21783,7
Использовано	207295,3	596580,7	670259,4	462283,7
Экспорт	17496,6	18195,5	25028,2	6381,3
Реализовано на внутреннем рынке	189798,7	578385,2	645231,3	455902,5
Газойли (топливо дизельное)				
Год	2017	2018	2019	2020
Произведено	4408900,0	4671700,0	5036800,0	4678500,0
Импорт	452430,2	334259,8	249129,9	660030,5
Использовано	4861330,2	5005959,8	5285929,9	5338530,5
Экспорт	107287,7	222912,5	43814,6	128744,2
Реализовано на внутреннем рынке	4754042,4	4783047,3	5242115,3	5209786,3

Источник: Ресурсы и использование отдельных видов продукции (товаров) и сырья в Республике Казахстан с 2017 по 2020 годы. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан

В 2020 году наблюдается снижение спроса на светлые нефтепродукты на внутреннем рынке в связи с введенными карантинными мерами. Так, в целях предотвращения перебоев с товаром на внутреннем рынке Министерством энергетики был скорректирован план переработки нефти на НПЗ с 17 на 15,5 млн т, а также снижено производство дизельного топлива и авиакеросина, при этом обеспечено увеличение производства битума, т. к. произошел рост объемов дорожного строительства. Вместе с тем министерством предпринят ряд следующих мер, способствующих поддержке отрасли⁸⁹:

- отмена запрета на вывоз нефтепродуктов автомобильным транспортом за пределы РК и стран Таможенного союза. С июля 2019 года после снятия запрета начался экспорт бензина в страны Европы и Центральной Азии;
- освобождение от уплаты акцизов производителей подакцизных товаров по бензину и дизельному топливу, реализуемых на экспорт;
- введение запрета на поставки в республику железнодорожным, автомобильным и трубопроводным транспортом бензина, дизельного и авиационного топлива (Приказ министра энергетики Республики Казахстан от 8 декабря 2020 года №431 «О некоторых вопросах поставок нефтепродуктов в Республику Казахстан»);
- обнуление ставок вывозных таможенных пошлин на нефтепродукты, в том числе на бензин, дизельное топливо и мазут.

За рассматриваемый период с 2017 по 2020 год происходит увеличение производства моторного топлива (бензин, в том числе авиационный), керосина и газойлей (дизельного топлива). Динамика цен на более востребованные марки топлива представлена в таблице 2.14 (цены указаны на конец года). Такая динамика связана, в первую очередь, с поэтапным отказом правительства от государственного регулирования ценообразования на топливо, а также с ежегодной инфляцией национальной валюты.

Таблица 2.14. Динамика изменения цен (на конец года) на наиболее распространенные марки топлива, тг.

Год	АИ-92	АИ-95, 96	АИ-98	летнее	зимнее
2017	159,64	177,36	188,66	158,79	211,87
2018	154,85	175,29	191,89	193,44	264,11
2019	146,67	169,96	187,64	193,00	274,59
2020	150,61	171,29	190,23	183,48	247,37

Источник: Цены на нефть и продукты нефтепереработки в Республике Казахстан. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам РК

Цены на ГСМ на внутреннем рынке РК формируются на основе спроса и предложения, то есть регулируются рынком и не привязаны к мировым ценам на нефть. По данным Министерства энергетики, основными факторами при ценообразовании являются стоимость нефти в Казахстане (внутренние цены), процессинг (услуга по переработке нефти), налоги и акцизы, расходы по лабораторным испытаниям и присадкам, обслуживание банковских займов, подача-уборка цистерн, транспортировка товара и

⁸⁹ Нефтедобыча, газификация и привлечение инвестиций — как развивалась энергетическая отрасль Казахстана в условиях пандемии: <https://primeminister.kz/ru/news/neftedobycha-gazifikaciya-i-privlechenie-investiciy-kak-razvivalas-energeticheskaya-otrasl-kazahstana-v-usloviyah-pandemii-52034>

другие сопутствующие расходы⁹⁰.

Влияние изменений в транспортном секторе на выбросы парниковых газов

Выбросы ПГ в транспортном секторе (таблица 2.15) в значительной степени формируются за счет выбросов от автомобильного транспорта⁹¹. За отчетный период их доля составляла 86–84 %. Вклад внутренней авиации и железнодорожного транспорта держался на сравнительно низком уровне: в 2019 году он составил 4,58 % и 5,56 % соответственно.

Таблица 2.15. Выбросы парниковых газов в транспортной отрасли, тыс. т CO₂-экв

Год	Автомобильный	%	Внутренняя авиация	%	Железнодорожный	%	Внутренняя навигация	%	Иные	%	Итого
2016	19 110,74	85,9	929,31	4,18	1246,53	5,60	14,44	0,06	956,28	4,30	22 257,30
2017	20 221,64	85,6	985,97	4,17	1502,74	6,36	8,75	0,04	903,67	3,83	23 622,76
2018	21 324,35	84,0	1074,04	4,23	1443,17	5,68	9,77	0,04	1535,23	6,05	25 386,57
2019	21 803,15	84,4	1182,51	4,58	1437,16	5,56	6,91	0,03	1412,78	5,47	25 842,51
2020	15 704, 23	86,5	11,19	0,61	1001,41	5,51	3,02	0,02	1344,28	7,40	18 164,13

Источник: Инвентаризация выбросов парниковых газов в Казахстане, 2022 г.

Выбросы парниковых газов от автомобильного транспорта в период с 2016 по 2020 год увеличились (на 12,3 %) в 2019 году по сравнению с 2016 годом. В рассматриваемый период наблюдался прирост выбросов парниковых газов от железнодорожного транспорта (на 15,3 %). Это может быть связано с изношенностью парка маневровых локомотивов.

Выбросы парниковых газов во внутренней авиации увеличились в 2020 году на 27 %, по сравнению с 2016 годом, что может быть связано с увеличением грузовых и пассажирских перевозок воздушным транспортом.

3.8. Промышленность

В общем объеме промышленного производства (таблица 2.15) на период с 2017 по 2020 год ведущую роль продолжает занимать горнодобывающая отрасль: 54 % в среднем от общего объема промышленной продукции. В структуре промышленного производства (рисунок 2.8) увеличилась доля обрабатывающей промышленности: с 38,4 % в 2019 году до 48,7 % в 2020 году⁹².

В 2020 году зафиксировано снижение в следующих отраслях: горнодобывающей промышленности и разработке карьеров (на 3,7 %), в водоснабжении, сборе, обработке и удалении отходов, деятельности по ликвидации загрязнений производства (на 2,6 %), в снабжении электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом (на 0,3 %). При этом отмечается рост в обрабатывающей промышленности (на 3,9 %). В горнодобывающем секторе в 2020 году происходит снижение добычи нефти на 7,2 %, природного газа на 2,3 %⁹³.

⁹⁰ Повышение стоимости ГСМ: ценообразование и причины роста: <https://strategy2050.kz/ru/news/povyshenie-stoimosti-gsm-tsenoobrazovanie-i-prichiny-rosta/>

⁹¹ Status report of the annual inventory of Kazakhstan, Секретариат РККИК ООН, 16 апреля 2021 года (далее «Инвентаризация выбросов парниковых газов в Казахстане, 2019»: <https://unfccc.int/documents/273502>)

⁹² Объем промышленного производства по видам экономической деятельности в Республике Казахстан. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан.

⁹³ Объем продукции (товаров, услуг) в действующих ценах по видам экономической деятельности. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан.

Таблица 2.16. Объем промышленного производства в Казахстане, млрд тг.

Год	2017	2018	2019	2020
Промышленность (всего)	22790,2	27 218,1	29 380,3	27 028,5
Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров	11 568,8	14 877,1	15 978,1	11 785,6
Обрабатывающая промышленность	9400,8	10 403,9	11 573,3	13 232,7
Электроснабжение, подача газа, пара и воздушное кондиционирование	1582,3	1693,3	1561,4	1740,7
Водоснабжение; канализационная система, контроль над сбором и распределением отходов	238,3	243,8	267,6	269,5

Источник: Объем промышленной деятельности по видам экономической деятельности с 2017 по 2020 годы. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан

Обрабатывающая отрасль усиливает позиции за счет увеличения производства продуктов питания (в 1,3 раза в 2017 году по сравнению с 2020 годом), напитков (в 1,4 раза), табачных изделий (в 1,99 раза), в легкой промышленности (в 1,3 раза), производства бумаги (в 1,45 раза), кокса и продуктов нефтепереработки (в 1,17 раза), продуктов химической промышленности (в 1,4 раза), пластмассовых и резиновых изделий (в 1,37 раза), производства прочей неметаллической минеральной продукции (в 1,49 раза), в машиностроении (в 1,98 раза) и металлургической промышленности (в 1,38 раза).

Рисунок 2.37 Структура промышленного сектора в процентном соотношении



Источник: Основные показатели работы промышленности с 2017 по 2020 годы. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан

Влияние изменений в секторе промышленности, торговли и производственных процессов на выбросы парниковых газов

Снижение энергоемкости в промышленности и, в частности, в обрабатывающей промышленности является приоритетом индустриально-инновационного развития Казахстана.

Исходя из расчетных данных по выбросам парниковых газов от промышленного сектора⁹⁴ (таблица 2.16), в период с 2016 по 2020 годы наблюдалось снижение выбросов (на 10 629,29 тысяч тонн CO₂-экв, или 29 %). При этом объем промышленного производства (таблица 2.15) увеличился за аналогичный период на 22 %.

Снижение объемов выбросов парниковых газов в секторе «Другие» связано с тем, что с начала 2019 года введен в эксплуатацию 21 объект ВИЭ мощностью 504,55 МВт⁹⁵.

⁹⁴ Инвентаризация выбросов парниковых газов в Казахстане, 2019 г.

⁹⁵ В 2019 году в Казахстане введено в эксплуатацию 21 крупных объектов возобновляемых источников энергии: <https://www.gov.kz/memleket/entities/energo/press/news/details/38575?lang=ru>

Таблица 2.17. Выбросы парниковых газов в промышленной отрасли, в тыс. т CO₂-экв

Год	2016	2017	2018	2019	2020
Черная металлургия	19363,30	19774,92	19492,78	9820,52	9809,92
Цветная металлургия	7677,29	7550,60	7565,92	7682,07	7744,31
Химическая	443,57	518,31	588,82	359,37	517,30
Бумажная	45,26	56,59	53,01	40,57	42,88
Пищевая	734,03	719,02	737,21	824,20	720,98
Нерудные ископаемые	2971,53	3420,86	3293,18	3242,45	3282,66
Другие	3687,02	3534,39	2884,53	2655,81	2842,77
Всего (промышленность)	34921,99	35574,69	34615,44	24624,98	24960,81

Источник: Рассчитано на основе национальной инвентаризации *Инвентаризация выбросов парниковых газов в Казахстане, 2022 г.*

3.9. Отходы

Управление отходами и сточными водами

В 2019 году в Казахстане собрано всего 3674 тысячи тонн коммунальных отходов, что на 7,6 % больше по сравнению с 2017 годом. Коммунальные отходы включают в себя отходы от домашних хозяйств, производства, из парков, с улиц, рынков, строительных площадок и прочего.

До 89 % коммунальных отходов не сортируется для переработки и не утилизируется для повторного использования. Эта масса поступает на постоянное депонирование (складирование/размещение отходов) в места захоронения отходов. Остальная часть направляется на отсортировку и дальнейшую обработку и/или утилизацию.

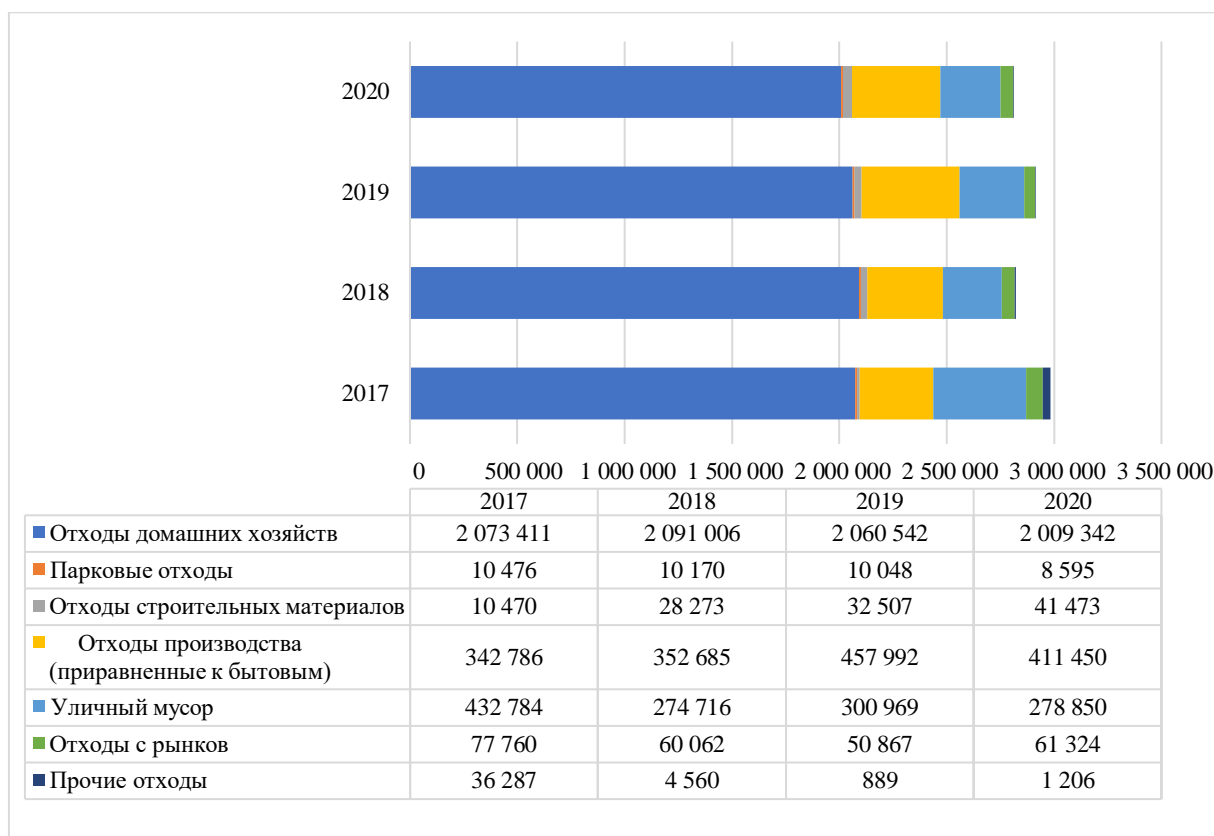
Таблица 2.18. Интенсивность образования отходов и уровень переработки

		Единица измерения	2017	2018	2019
Коммунальные отходы					
1	Образование коммунальных отходов	тыс. т	3415,0	3692,0	3674,0
2	Индекс образования коммунальных отходов	% 2010 = 100	90,2	97,6	97,1
3	Переработка и утилизация коммунальных отходов	тыс. т	442,7	427,1	418,3
4	Доля переработки и утилизации коммунальных отходов	%	13,0	11,6	11,4
5	Интенсивность образования коммунальных отходов на душу населения	кг	189	202	198
6	Население страны	человек	18 037,775	18 276,452	18 513,673

Источник: Показатели «зеленой экономики» РК. Интенсивность образования отходов и уровень переработки. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан

За рассматриваемый период количество отходов на душу населения увеличилось на 4,5 %.

Рисунок 2.38 Количество собранных отходов, т



Источник: О сборе, вывозе, сортировке и депонировании коммунальных отходов с 2017 по 2018 годы, Об обращении с коммунальными отходами в Республике Казахстан за 2019 и 2020 годы. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан

Снижение образования коммунальных отходов (рисунок 2.38) в период с 2017 по 2020 годы наблюдается в отходах домашнего хозяйства (на 3 % меньше) и уличного мусора (на 35,6 % меньше). Увеличение образования строительных отходов (на 74,8 %).

Правовая основа и задачи по управлению ТБО и муниципальными сточными водами

Основополагающим документом, регулирующим правовые вопросы управления отходами и сточными водами в Казахстане, является Экологический кодекс⁹⁶. Государственная экологическая политика в области управления отходами основывается на следующих специальных принципах:

- 1) иерархии;
- 2) близости к источнику;
- 3) ответственности образователя отходов;
- 4) расширенных обязательствах производителей (импортеров).

Данный документ регулирует не только полный цикл отходов (общие требования, классификацию, паспортизацию и т. д.), но и устанавливает требования к пунктам хранения/захоронения и полигонам. В части регулирования сточных вод данным документом регламентируются требования по их сбросу и очистке.

Согласно статье 351 Экологического кодекса Республики Казахстан, запрещается принимать для захоронения на полигонах следующие отходы:

- любые отходы в жидкой форме (жидкие отходы);

⁹⁶ Экологический кодекс РК от 2 января 2021 года №400-IV ЗРК.

- опасные отходы, которые в условиях полигона являются взрывчатыми, коррозионными, окисляемыми, высоко огнеопасными или огнеопасными;
- отходы, вступающие в реакцию с водой;
- медицинские отходы;
- биологические отходы, определенные в соответствии с законодательством Республики Казахстан в области ветеринарии;
- целые использованные шины и их фрагменты, за исключением их применения в качестве стабилизирующего материала при рекультивации;
- отходы, содержащие стойкие органические загрязнители;
- пестициды;
- отходы, которые не удовлетворяют критериям приема;
- отходы пластмасс, пластика и полиэтилена, полиэтилентерефталатную упаковку;
- макулатуру, картон и отходы бумаги;
- ртутьсодержащие лампы и приборы;
- стеклянную тару;
- стекломой;
- лом цветных и черных металлов;
- батареи литиевые, свинцово-кислотные;
- электронное и электрическое оборудование;
- вышедшие из эксплуатации транспортные средства;
- строительные отходы;
- пищевые отходы.

Совместно с АО «НК "Қазақстан Ғарыш Сапары"» налажен космический мониторинг мест размещения отходов. Совместно с заинтересованными государственными органами разработан Межведомственный план мероприятий по принятию системных мер по ликвидации и недопущению стихийных свалок, проведены космомониторинг мест размещения отходов и рейды «Таза Қазақстан», распространены памятки и буклеты населению в целях развития экологической культуры, МЭГПР создана горячая линия⁹⁷.

Утилизация ТБО и муниципальных сточных вод

В 2016 году в Казахстане начала действовать программа модернизации системы твердых бытовых отходов (ТБО). Основные цели этой инициативы: исключение попадания электронных и электрических отходов, включая батарейки, на полигоны; уменьшение объемов захоронения ТБО; улучшение экологической ситуации; обеспечение вторичным сырьем производителей товаров.

Ключевым новшеством стало внедрение принципа расширенных обязательств производителей (РОП). В рамках данной программы была выбрана стратегия поэтапного регулируемого включения отходов из списка «не приемлемых для полигонов ТБО» и направления контролируемых видов отходов на дальнейшую утилизацию/переработку единым оператором. Первый этап, который реализуется в настоящее время, предполагает охват полной переработкой транспортных средств и их комплектующих элементов (шины,

⁹⁷ Информация о сокращении, переработке и вторичном использовании отходов: https://egov.kz/cms/ru/articles/ecology/waste_reduction_recycling_and_reuse

покрышки, аккумуляторы, моторное масло и т. д.)⁹⁸.

В 2016 году действие РОП было распространено на автотранспортные средства и автокомпоненты (шины, аккумуляторы, масла и спец. жидкости). С января 2017 года РОП распространены на бумажную, картонную, металлическую, стеклянную, пластиковую и комбинированную упаковку, товары в упаковке, электрическое и электронное оборудование (ЭЭО) без взимания утилизационной платы.

С 23 декабря 2019 года вступил в силу приказ, предусматривающий распространение РОП на сельскохозяйственную технику (тракторы и комбайны).

26 декабря 2019 года внесены изменения в Методику расчета платы за организацию сбора, транспортировки, переработки, обезвреживания, использования и (или) утилизации отходов в части установления расчета платы в отношении упаковки и продукции в упаковке. Данные изменения введены в действие с 17 января 2020 года.

В 2021 году министром экологии, геологии и природных ресурсов РК принят приказ, предусматривающий внесение поправок в Методику расчета платы, согласно которым в отношении кабельно-проводниковой продукции установлены фиксированные ставки платы. Данные изменения вступили в силу с 2021 года⁹⁹.

Таблица 2.19. Объем коммунальных отходов, поступивших на сортировку, утилизацию и депонирование

Год	Число организаций, осуществляющих сортировку, утилизацию и депонирование отходов, ед.	Объем поступивших отходов всего, т	Из общего объема поступивших отходов, т				
			отсортировано	направленные на переработку	утилизировано	поступило на депонирование	объем отходов от самовывозящих предприятий
2017	207	3 224 821	182 345	5 258	442 727	2 596 558	431 001
2018	203	3 423 861	622 156	164 130	427 060	2 374 645	845 162
2019	214	3 860 881	1 041 094	142 401	248 142	667 091	760 211
2020	225	3 752 516	1 114 797	616 492	130 253	405 010	896 248

Источник: О сборе, вывозе, сортировке и депонировании коммунальных отходов с 2017 по 2018 годы, Об обращении с коммунальными отходами в Республики Казахстан за 2019 и 2020 годы. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан

Принятые меры значительно способствовали сокращению объема захоронения отходов: количество захороненных отходов сократилось в 6,4 раза в 2020 году по сравнению с 2017 годом. С улучшением правовых условий происходит увеличение мощностей переработки и количества организаций, осуществляющих сортировку, утилизацию и захоронение отходов.

⁹⁸ Официальный веб-сайт оператора системы РОП: www.recycle.kz

⁹⁹ Официальный веб-сайт оператора системы РОП: www.recycle.kz

Таблица 2.20. Основные показатели работы канализационных сооружений, в тысячах кубических метров

Год	Пропущено сточных вод, всего	Очищено сточных вод путем полной биологической очистки	Нормативно очищенной	Недостаточно очищенной
2017	655 894,4	533 282,0	470 527,8	45 782,5
2018	668 642,0	532 920,9	472 599,7	43 549,6
2019	685 668,1	495 526,0	484 508,0	12 081,5
2020	682 889,2	501 153,9	449 055,5	11 801,7

Источник: О работе водопроводных и канализационных сооружений в Республике Казахстан за 2017–2018 годы, О работе сооружений систем водоснабжения и водоотведения в Республике Казахстан за 2001–2020 годы. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан

Общий объем сточных вод, пропущенных через очистные сооружения, в период с 2017 по 2020 годы увеличился приблизительно на 4 %. Необходимо отметить, что в 2020 году доля “недостаточно очищенных сточных вод” сократилось в 3,8 раза, по сравнению с 2017 годом.

Влияние изменений в секторе управления ТБО и муниципальными сточными водами на выбросы парниковых газов

В секторе управления ТБО и муниципальными сточными водами источниками эмиссии парниковых газов являются захоронение ТБО, система сброса и очистки сточных вод. Общий объем эмиссий от данного сектора в 2020 году составил 7354,28 тысячи тонн CO₂-эквивалента, что на 16,9 % больше по сравнению с 2016 годом.

Таблица 2.21. Выбросы парниковых газов в секторе управления ТБО и муниципальными сточными водами, в тыс. т CO₂-эквивалента

Наименование	2016	2017	2018	2019	2020
Всего	6110,36	6271,51	6444,82	6689,41	7354,28
Захоронение ТБО	3501,25	3 567,25	3 650,75	3 743,25	3 835,50
Сжигание отходов	7,87	7,27	7,50	7,31	30,92
Очистка и сброс сточных вод	2601,55	2 696,99	2 786,56	2 938,61	3 487,86

Источник: Инвентаризация выбросов парниковых газов в Казахстане, 2022 г.

Эмиссии парниковых газов от ТБО и сточных вод увеличились на 4–6 % (Меры по увеличению доли утилизации отходов ТБО, раздел 5.4. Сектор управления отходами).

3.10. Жилищный фонд и городская структура

Стандарты энергоэффективности в строительстве

Закон об энергосбережении и повышении энергоэффективности, который был принят в 2012 году¹⁰⁰, очертил круг требований для обеспечения энергоэффективности зданий, строений и сооружений. В числе таких требований, выполнение которых возлагается на застройщика:

- показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов в здании, строении, сооружении;
- требования к архитектурным, объемно-планировочным, технологическим,

¹⁰⁰ Закон РК от 13 января 2012 года № 541-IV «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 29.06.2020 г.).

конструктивным и инженерно-техническим решениям;

- требования к используемым инженерным системам и технологическому оборудованию;
- требования к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве (реконструкции, капитальном ремонте) технологиям и материалам, позволяющие исключить нерациональный (необоснованный) расход энергетических ресурсов.

Проекты строительства объектов, потребляющих энергетические и водные ресурсы, должны предусматривать использование энергосберегающих материалов, установку приборов учета, автоматизированных систем регулирования теплопотребления. В проектах многоквартирных жилых домов также предусматривается обязательное использование энергосберегающих материалов, установка общедомовых приборов учета тепловой энергии и воды, поквартирных приборов учета электроэнергии, холодной и горячей воды, а также приборов-регуляторов в отопительных системах, автоматизированных систем регулирования тепла. Закон не допускает прием в эксплуатацию новых объектов, потребляющих энергетические и водные ресурсы, но не оснащенных приборами их учета и автоматизированными системами регулирования теплопотребления.

В 2015 году были утверждены требования по энергосбережению и повышению эффективности, предъявляемые к проектной (проектно-сметной) документации зданий, строений, сооружений¹⁰¹. Согласно этим требованиям, в проектной (проектно-сметной) документации на строительство, капитальный ремонт или реконструкцию зданий, строений, сооружений с размером потребления энергетических ресурсов, эквивалентным 500 и более тонн условного топлива за один календарный год, должен содержаться раздел по энергосбережению и повышению энергоэффективности. Этот раздел должен включать: общую энергетическую характеристику запланированного здания, строения, сооружения; энергетический паспорт; класс энергоэффективности; сведения о проектных решениях, направленных на энергосбережение и повышение энергоэффективности; информацию о соответствии проектных решений требованиям строительных норм, а также об их технико-экономических показателях в части энергопотребления.

При определении или пересмотре класса энергоэффективности здания, строения или сооружения ему присваивается класс энергоэффективности: для новых и реконструируемых зданий – от А++ (очень высокий) до С- (нормальный), для существующих – D (пониженный) и E (низкий)¹⁰².

Также собственник существующего здания, строения, сооружения для определения его класса энергоэффективности обращается к энергоаудиторской организации для проведения энергоаудита согласно приказу министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 31 марта 2015 года № 400 «Об утверждении Правил проведения энергоаудита». По результатам энергоаудита выдается заключение, содержащее информацию о классе энергоэффективности зданий, строений, сооружений.

Согласно Закону Республики Казахстан «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» и приказу министра по инвестициям и развитию Республики

¹⁰¹ Приказ министра по инвестициям и развитию РК от 31 марта 2015 года №406 «Об утверждении требований по энергосбережению и повышению энергоэффективности, предъявляемых к проектным (проектно-сметным) документам зданий, строений, сооружений».

¹⁰² Приказ министра по инвестициям и развитию РК от 31 марта 2015 года № 399 «Об утверждении Правил определения и пересмотра классов энергоэффективности зданий, строений, сооружений» (с изменениями от 28.12.2017 г.)

Казахстан от 12 декабря 2014 года № 264 «Об утверждении механизма оценки деятельности местных исполнительных органов по вопросам энергосбережения и повышения энергоэффективности» Министерством ежегодно с 2012 года проводится оценка деятельности местных исполнительных органов (далее – МИО) по вопросам энергосбережения и повышения энергоэффективности.

Согласно пункту 4 Механизма, МИО областей, городов республиканского значения и столицы ежегодно, не позднее 30 января года, следующего за отчетным, представляют уполномоченному органу (Комитет индустриального развития Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан) на электронных носителях отчет о деятельности по вопросам энергосбережения и повышения энергоэффективности. Данный отчет включает в себя следующие пункты:

- выполнение целевых индикаторов комплексного плана;
- мониторинг соблюдения нормативов энергопотребления ГУ;
- проведенные энергоаудиты ГУ;
- проведенные термомодернизации ГУ;
- установленные приборы учета энергетических ресурсов;
- автоматические системы;
- модернизация паркового и уличного освещения;
- утилизация ртутьсодержащих ламп.

Отчеты о деятельности МИО по вопросам энергосбережения и повышения энергоэффективности по итогам 2019 года были получены в установленные сроки от акиматов пяти регионов: Акмолинской, Костанайской, Актюбинской, Карагандинской областей и города Шымкента.

Акиматы Северо-Казахстанской, Павлодарской, Восточно-Казахстанской, Кызылординской, Мангистауской, Жамбылской, Западно-Казахстанской, Туркестанской областей и г. Астаны направили отчеты с нарушением сроков. Акиматы Атырауской области и г. Алматы не предоставили вышеуказанную информацию.

Согласно представленным отчетам МИО министерством индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан проведен соответствующий анализ. По результатам анализа высокий балл у акимата Павлодарской области (35 б. из 40 б.). Средний балл у акимата Алматинской области (32 б. из 40 б.), городов Астана и Шымкент (25 б. из 40 б.). Остальные регионы набрали низкие баллы (меньше 24 б.)¹⁰³.

Жилищный фонд

Жилищный фонд страны продолжил расти и увеличился в 2020 году до 373,3 млн кв. м. Уровень обеспеченности населения жильем на человека в 2019 году увеличился до 21,9 кв. м (21,6 кв. м в 2018 году) и к концу 2025 года в рамках реализации программы «Нұрлы Жер» планируется увеличить этот показатель до 26 кв.м¹⁰⁴.

¹⁰³ Оценка эффективности МИО по вопросам энергосбережения и и повышения энергоэффективности по итогам 2019 года: <https://www.gov.kz/memleket/entities/comprom/documents/details/55513?lang=ru>

¹⁰⁴ Постановление Правительства Республики Казахстан, Государственная программа жилищно-коммунального развития «Нұрлы Жер» на 2020–2025 гг.

Таблица 2.22. Статистика жилищного фонда, общая площадь жилищ; на конец года; млн

кв. м

	2016	2017	2018	2019	2020
Жилищный фонд всего, в том числе:	342,6	347,4	356,4	364,3	373,3
Частный	334,5	334,5	334,5	334,5	334,5
Государственный	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1
Городской жилищный фонд всего, в том числе:	216,1	216,1	216,1	216,1	216,1
Частный	209,4	209,4	209,4	209,4	209,4
Государственный	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
Сельский жилищный фонд всего, в том числе:	125,1	125,1	125,1	125,1	125,1
Частный	126,8	126,8	126,8	126,8	126,8
Государственный	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4

Источник: Статистический ежегодник, 2020 г.. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан

В настоящий момент государство продолжает активно содействовать подъему рынка недвижимости в Казахстане. Драйвером роста отрасли выступает государственная программа «Нұрлы Жер» (с 2018 года), призванная повысить доступность жилья для населения и стимулировать увеличение строительства жилья частными застройщиками.

В 2014 году была утверждена Программа развития регионов до 2020 года¹⁰⁵. Цель этой программы – создание условий для развития социально-экономического потенциала регионов через формирование рациональной территориальной организации страны, стимулирование концентрации населения и капитала в центрах экономического роста.

Таблица 2.23. Общая площадь введенных в эксплуатацию жилых зданий, тыс. кв. м

	2017	2018	2019	2020
Общая площадь введенных в эксплуатацию жилых зданий	11168	12521	13126	15332

Источник: Общая площадь введенных в эксплуатацию жилых зданий. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан

Стоит отметить положительную динамику практически во всех сферах благоустройства жилищного фонда (водоснабжение, канализация, центральное отопление, электрификация и т. д.), за исключением обеспечения газом (таблица 2.24).

Таблица 2.24. Уровень благоустройства жилищного фонда, %

Год	2017	2018	2019	2020
Водоснабжение	98,4	98,3	98,2	98,2
Канализация	65,4	69,7	70,4	71,4
Центральное отопление	40,6	41,1	41,5	42,1
Газ	87,7	87,7	87,3	87,0
Центральное горячее водоснабжение	35,9	36,1	36,2	36,6

Источник: Статистический ежегодник, 2020 г. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан

¹⁰⁵ Постановление Правительства РК от 28 июня 2014 года № 728 «Об утверждении Программы развития регионов до 2020 года».

Основным источником центрального отопления являются угольные теплоэлектроцентрали. За четырехлетний период доля центрального отопления увеличилась незначительно, с 35,9 % до 36,6 %.

Перевод существующих угольных станций и ТЭЦ в городах Астана и Алматы и других городах с населением более 300 тысяч человек предусмотрен Планом мероприятий по реализации Концепции по переходу РК к «зеленой экономике» на 2013–2020 годы¹⁰⁶. 4 ноября 2014 года постановлением Правительства была утверждена Генеральная схема газификации Республики Казахстан на 2015–2030 годы¹⁰⁷. Это программный документ, определяющий экономически обоснованные стратегические направления обеспечения надежного газоснабжения потребителей страны.

Согласно Генеральной схеме, осуществляется газификация внутренних потребителей страны за счет государственных средств, а также инвестиционных программ группы компаний Национального оператора Республики Казахстан в сфере газа и газоснабжения АО «КазТрансГаз».

Уровень газификации населения вырос с 30 % в 2013 году до 53,07 % в 2020 году и составил более 9,5 млн граждан. В два раза увеличилось число газифицированных отечественных предприятий: с 23725 до 51285.¹⁰⁸ Таким образом, Казахстан сокращает загрязнение атмосферного воздуха в городах, объединяет магистральные газопроводы в единую газотранспортную систему.

В 2019 году первым этапом проекта стало строительство магистрального газопровода «Сарыарка». Газопровод соединит между собой города Кызылорду и Астану. Благодаря этому проекту 171 населенный пункт в Карагандинской и Акмолинской областях получит доступ к природному газу.

Первый этап газопровода «Сарыарка», берущий начало в Кызылординской области, позволил обеспечить экологически чистым видом топлива столицу, центральные и часть северных регионов страны, что является одним из исторически знаковых событий для республики с момента обретения независимости. Таким образом, по состоянию на 1 января 2021 года уровень газификации населения страны достиг 53,07 %, или 9,8 млн человек, получивших доступ к природному газу¹⁰⁹.

Влияние изменений в строительном секторе на выбросы парниковых газов

Выбросы парниковых газов в строительной (жилищно-коммунальной) отрасли напрямую связаны с потреблением электро- и теплоэнергии (таблица 2.24). За период с 2016 по 2020 годы выбросы от бытового потребления увеличились в 1,66 раза (или на 13 076,91 тысяч тонн CO₂-экв), выбросы от общественного производства электроэнергии и тепла увеличились в 1,2 раза (или на 16 503,17 тысяч тонн CO₂ - экв)¹¹⁰.

¹⁰⁶ Постановление Правительства РК от 31 июля 2013 года № 750 «Об утверждении Плана мероприятий по реализации Концепции по переходу Республики Казахстан к "зеленой экономике" на 2013–2020 годы».

¹⁰⁷ Постановление Правительства РК от 4 ноября 2014 года №1171 «О Генеральной схеме газификации Республики Казахстан на 2015–2030 гг.».

¹⁰⁸ Годовой отчет АО «КазТрансГаз» за 2020 год: https://kase.kz/files/emitters/KZTG/kztgp_2020_rus.pdf

¹⁰⁹ Данные министерства энергетики Республики Казахстан: <https://www.gov.kz/memleket/entities/energo/press/article/details/47386?lang=ru>

¹¹⁰ Инвентаризация выбросов парниковых газов в Казахстане, 2019 г.

Таблица 2.25. Выбросы ПГ в жилищно-коммунальном секторе, тыс. т CO₂ - экв

Год	Общественное производство электроэнергии и тепла	Жилой сектор
2016	93 368,79	19 849,80
2017	102 296,86	23 198,51
2018	109 111,27	24 422,23
2019	109 871,96	32 926,71
2020	110 429,08	25 031,10

Источник: Инвентаризация выбросов парниковых газов в Казахстане, 2022 г.

Выбросы парниковых газов (а, значит, и потребление топлива) увеличились в жилом секторе, что может быть связано с ростом частного сектора в городах, который для удовлетворения бытовых нужд сжигает уголь и газ.

3.11. Сельское хозяйство

В сельском, лесном и рыбном хозяйстве Казахстана в 2020 году работало 27,7 % населения (139,4 тыс. человек из 503,8 тыс. человек), занятого в экономике Казахстана¹¹¹. При этом сельскохозяйственное производство (включая лесное и рыбное хозяйство) занимает всего 5,4 % в структуре ВВП. Данный рост обеспечен в основном за счет увеличения объемов производства в растениеводстве на 7,8 %¹¹².

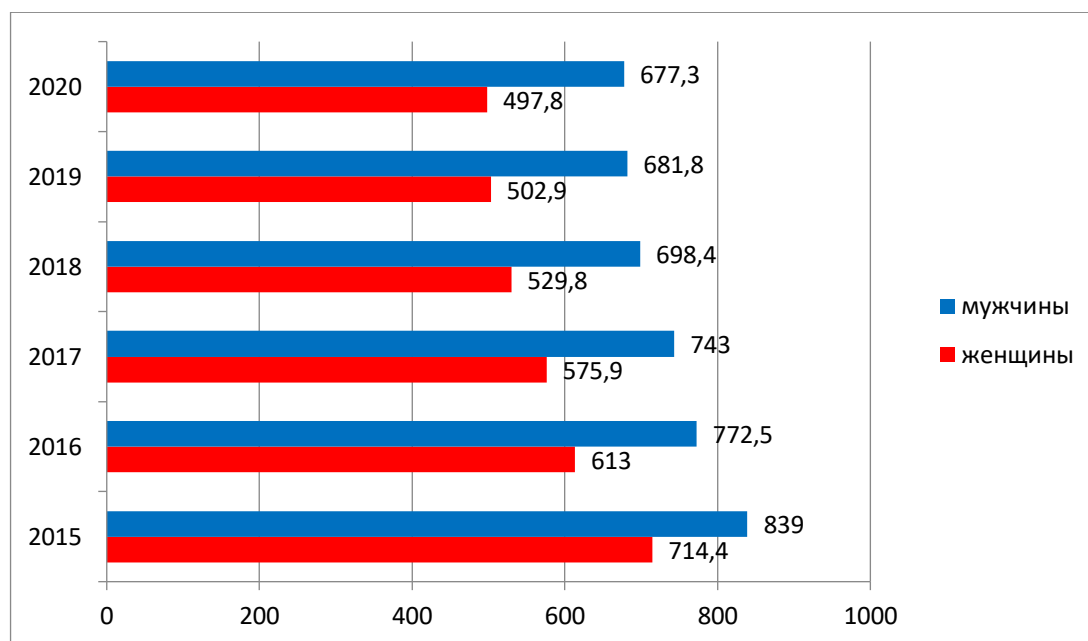
Соотношение численности занятых мужчин и женщин в сельском, лесном и рыбном хозяйстве близки по значению.

Необходимо отметить устойчивый тренд большей занятости мужчин, чем женщин. Занятость мужчин увеличивается с 2015 г. Если в 2015 г соотношение женщин-мужчин составляло 46-54%, то в 2019-2020 годах соотношение уже составляло - 42,4-57,6% соответственно (рис.2.39 ниже)

¹¹¹ Занятое население по видам экономической деятельности и регионам, 2017–2020. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан.

¹¹² Структура ВВП методом производства. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан.

Рисунок 2.39. Соотношение численности занятых мужчин и женщин в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

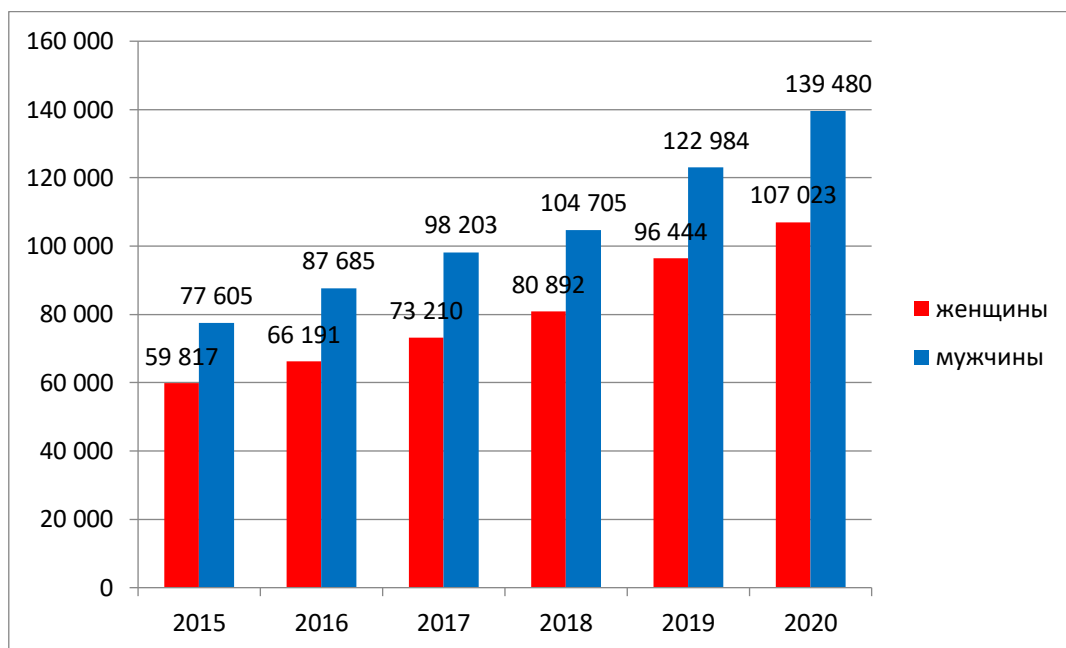


Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

Уровень среднемесячной номинальной заработной платы женщин в сельском, лесном и рыбном хозяйстве ниже, чем у мужчин. Отношение заработной платы женщин к заработной плате мужчин в 2020 г составило 76,7% и разрыв составляет 23,3%.

Необходимо также отметить, что уровень среднемесячной номинальной заработной платы в сельскохозяйственном секторе ниже, относительно других отраслей экономики.

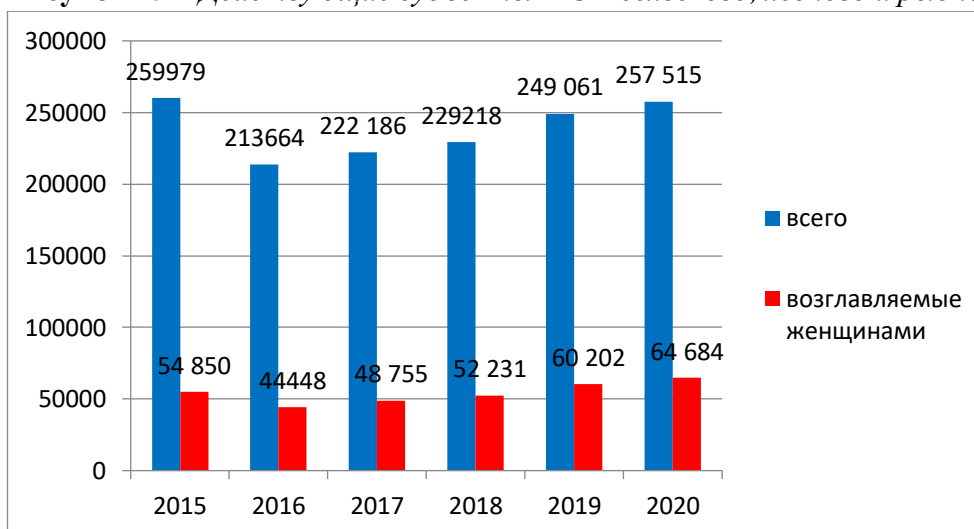
Рисунок 2.40 Уровень среднемесячной номинальной заработной платы в сельскохозяйственном секторе



Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

Численность действующих субъектов МСП сельского, лесного и рыбного хозяйства, возглавляемых женщинами, ниже, чем мужчин. В период с 2015 по 2020 г. среднее соотношение численности предприятий, возглавляемые мужчинами и женщинами, составляет мужчин – 77,3%, женщин -22,7% (рис. 2.41 ниже).

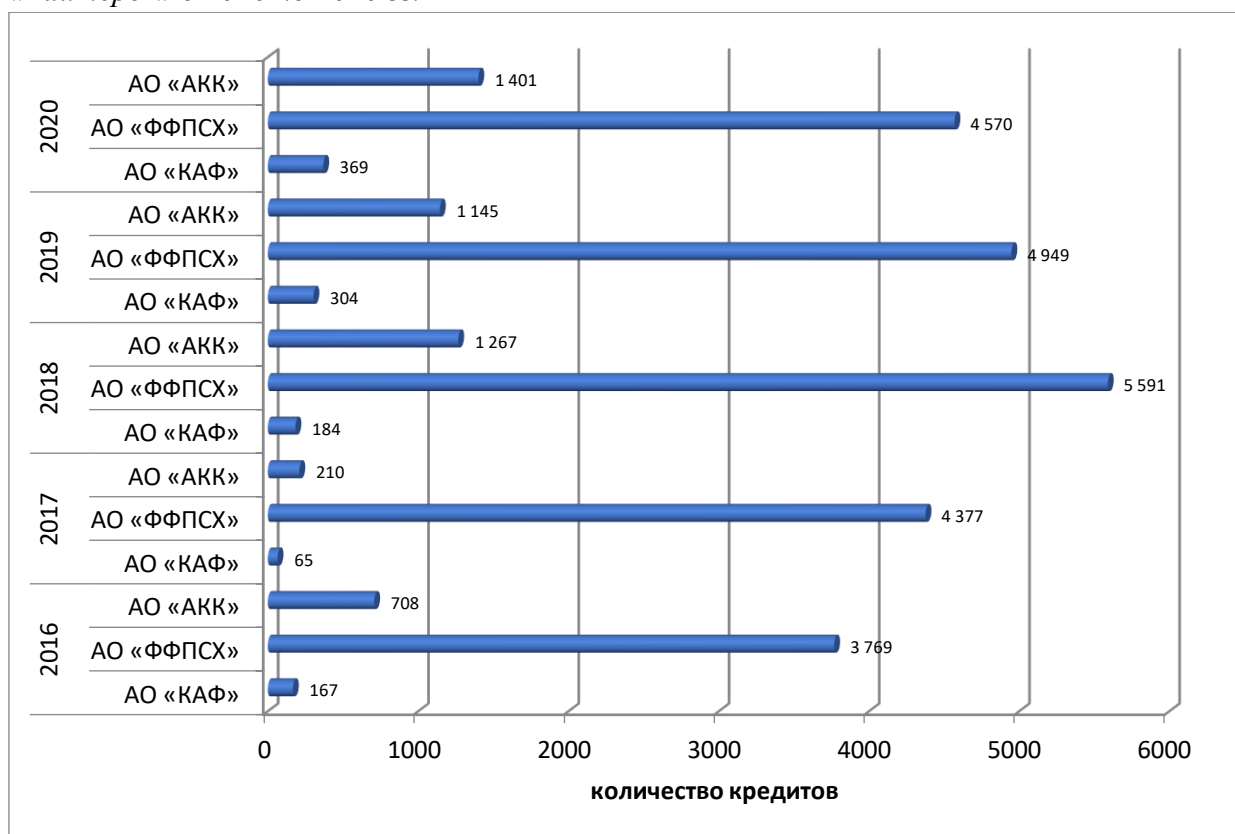
Рисунок 2.41 Действующие субъекты МСП сельского, лесного и рыбного хозяйства



Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

Количество кредитов, выданных женщинам, в рамках поддержки дочерними компаниями АО Национальными управляющими холдингами «КазАгро» и «Байтерек», АО «КазАгроФинанс, АО "Фонд финансовой поддержки сельского хозяйства" и АО "Аграрная кредитная корпорация в 2020 г – 6 340 (рис. 52). Наибольшее число кредитов было выдано в 2018 гг, в последние два года отмечается тренд снижения числа выданных кредитов.

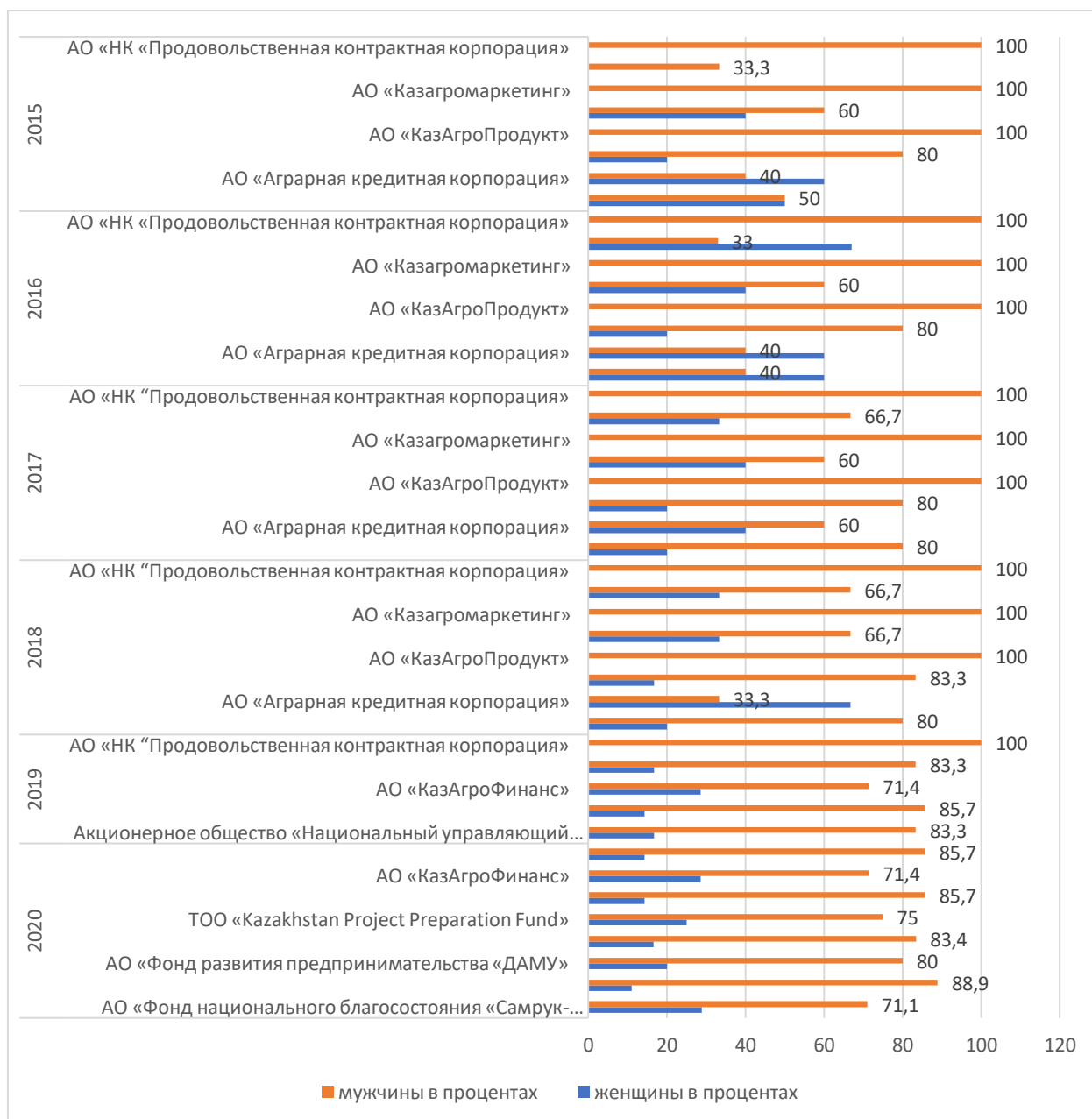
Рисунок 2.42. Количество кредитов, выданных женщинам, в рамках поддержки дочерними компаниями АО Национальными управляющими холдингами «КазАгро» и «Байтерек» с 2016 по 2020 гг.



Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

Анализ распределения по полу руководителей национальных управляющих холдингов и компаний сельскохозяйственного сектора демонстрирует доминирующее положение мужчин среди руководителей. Среди руководства АО «НК «Продовольственная контрактная корпорация» и АО «Казагромаркетинг» нет женщин руководителей. В АО Казагрофинанс число женщин снизилось до 28,6%, а в АО Аграрной кредитной корпорации до 14,3%.

Рисунок 2.43. Соотношение числа мужчин и женщин руководителей национальных управляющих холдингов и компаний акционерных обществ Национальный управляющий холдинг «КазАгро» и «Байтерек».



Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники

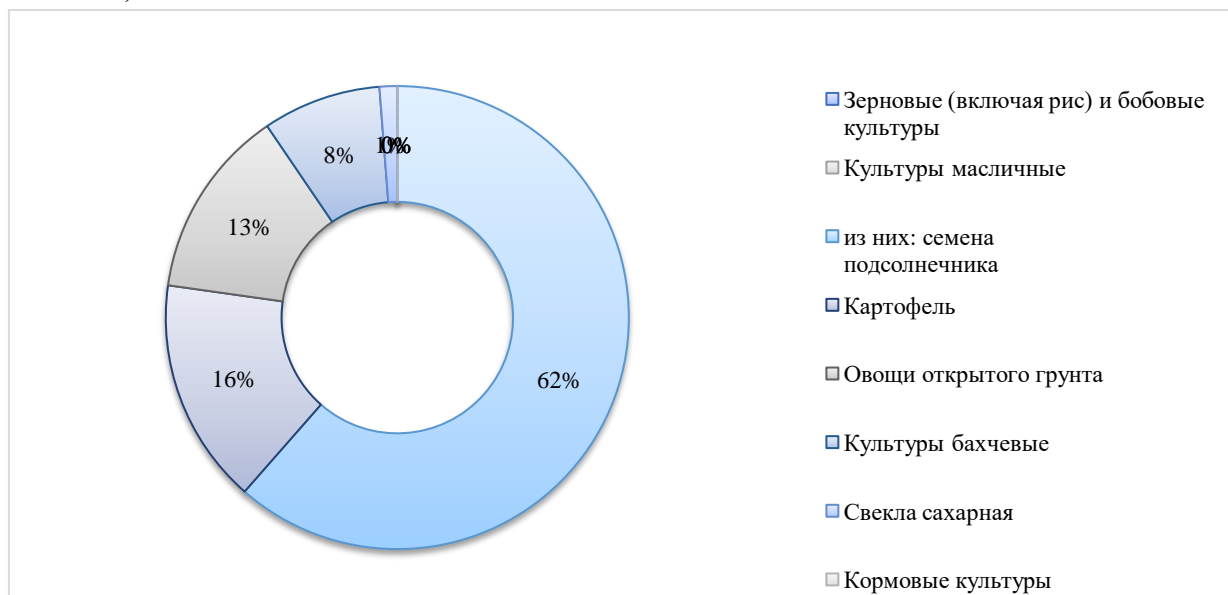
Общая площадь посевных площадей (рисунок 2.44) составляет 22,58 млн га¹¹³.

Инвестиции в основной капитал сельского хозяйства за 2020 год увеличились на 13,4 % и составили 565,4 млрд тенге, производства продуктов питания – на 19,1 % и составили 109 млрд тенге. Данный рост в отрасли обеспечен в основном благодаря слаженной работе

¹¹³ Уточненная посевная площадь основных сельскохозяйственных культур 2020 года в Республике Казахстан. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан.

фермеров и своевременно принятому Правительством Алгоритму работы для проведения посевных работ в условиях пандемии COVID-19, который включал обеспечение беспрепятственного перемещения сельхозтоваропроизводителей, доставку ГСМ, запчастей, семян, удобрений и средств защиты растений. В результате посевная была проведена качественно и в оптимальные агросроки¹¹⁴.

Рисунок 2.44 Уточненная посевная площадь основных сельскохозяйственных культур на 2020 год, тысяч га



Источник: Уточненная посевная площадь основных сельскохозяйственных культур на 2020 год. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан

В 2017 году принята Государственная программа развития продуктивной занятости и массового предпринимательства на 2017–2021 годы «Еңбек», в рамках которой осуществляется кредитование сельского хозяйства через АО «Фонд финансовой поддержки сельского хозяйства».

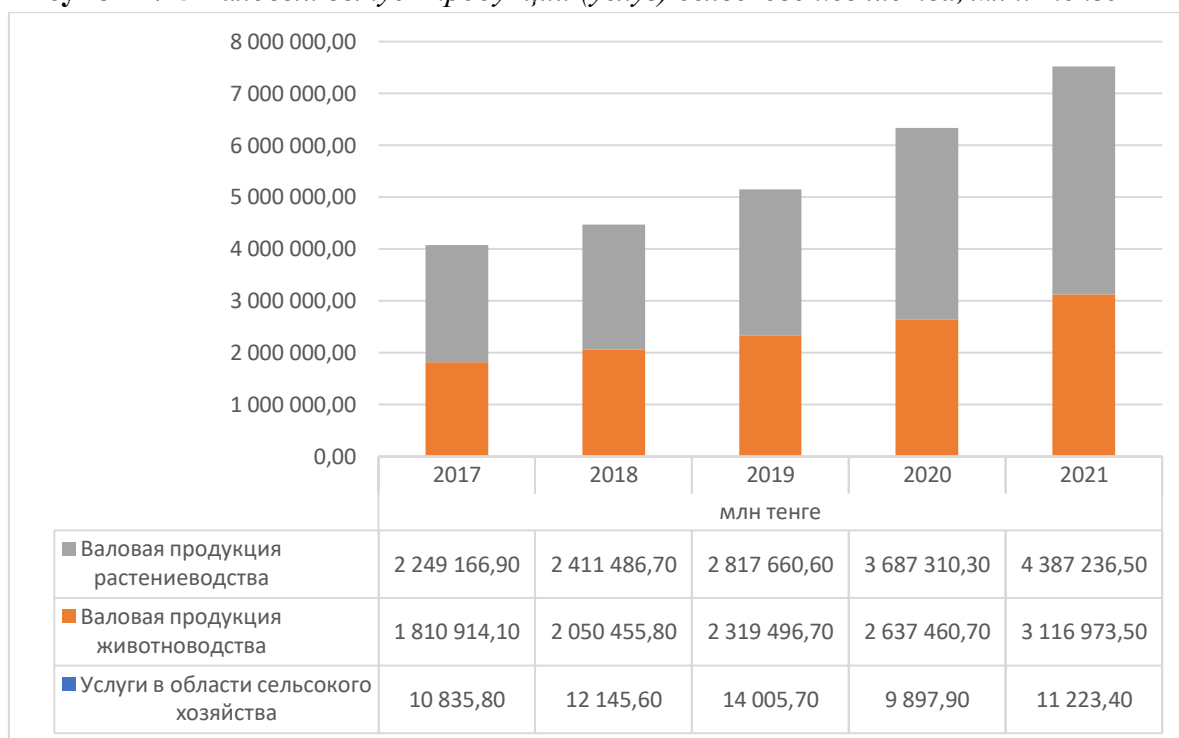
В 2020 году кредитование сельского хозяйства, по сравнению с 2019 годом, выросло более чем в 1,5 раза и составило 138 млрд тенге. На фоне увеличения финансирования банками сельского хозяйства в 2020 году группа компаний Холдинга «КазАгро» незначительно снизила объемы кредитования сельхозтоваропроизводителей на 0,7 % с 449 млрд тенге до 446 млрд тенге. Так, в 2020 году объем кредитования через дочерние компании Холдинга «КазАгро» составил 446 млрд тенге, что на 0,7 % меньше, чем в 2019 году (в 2019 году – 449 млрд тенге, в 2018 году – 385 млрд тенге, в 2017 году – 246 млрд тенге), или в 3,2 раза больше объемов кредитования банков второго уровня. При этом стоит отметить, что в структуре кредитования группы компаний Холдинга «КазАгро» наибольший удельный вес приходится на растениеводство – 52 %, животноводство – 34 %, переработку – 8 % и прочее – 6 %. Доля Фонда финансовой поддержки сельского хозяйства в общем объеме финансирования субъектов агропромышленного комплекса группой компаний Холдинга «КазАгро» за 2020 год составила 14,1 % (63,1 млрд тенге из 446,0 млрд

¹¹⁴ Доклад министра сельского хозяйства С. К. Омарова на Заседании Правительства «Об итогах социально-экономического развития Республики Казахстан за январь-декабрь 2020 года»: <https://www.gov.kz/memleket/entities/moa/press/article/details/34455?directionId=168&lang=ru>

тенге общего объема), что, по сравнению с показателем 2019 года, незначительно ниже – на 1,2 % (в 2019 году объем финансирования Фонда составил 68,5 млрд тенге из 448,6 млрд тенге общего объема, или 15,3 %).

По итогам 2020 года в рамках Программы «Еңбек» выдана 391 гарантия на общую сумму 1,2 млрд тенге. Кроме того, в 2020 году Фондом проработан вопрос по гарантированию займов банков второго уровня в сфере агропромышленного комплекса. По итогам 2020 года в рамках нового механизма выдана 1 гарантия на сумму 0,65 млрд тенге¹¹⁵.

Рисунок 2.45 Валовой выпуск продукции (услуг) сельского хозяйства, млн. тенге



Источник: Валовой выпуск продукции (услуг) сельского хозяйства с 2017 по 2020 год, Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан

Сектор в целом демонстрирует положительную динамику (рисунок 2.45). Валовой выпуск продукции растениеводства увеличился на 39 %, животноводства – на 31 %, в сфере услуг в области сельского хозяйства произошло снижение на 8,7 %.

¹¹⁵ Годовой отчет за 2020 год Фонда финансовой поддержки сельского хозяйства, <https://fagri.kz/upload/iblock/6f4/6f4cb63a499b754d5fc5ff64f0d50aae.pdf>

Таблица 2.26. Динамика численности поголовья скота/птицы и посевных площадей в Казахстане

	2017	2018	2019	2020
Тысяч голов				
Крупный рогатый скот	6745,4	7137,9	7437,6	7848,5
Свины	819	802,7	822,2	819,9
Овцы	16 018,8	16 399,8	16858,2	17 736,3
Козы	2281,8	2278,6	2233,7	2305,6
Лошади	2395	2623,7	2825,9	3118,3
Птицы	40 102,1	44 452,9	45 197,1	43 160
Тысяч гектар				
Зерновые (включая рис) и бобовые культуры	15 405,4	15 150,0	15 396,6	15 878,4
Масличные культуры	2 478,9	2 834,2	2 861,1	2 905,1
Картофель	183,4	193,0	193	194,4
Овощи открытого грунта	142,9	152,3	159,1	163,6
Бахчевые культуры	93,8	96,1	102,1	101,9
Сахарная свекла	17,4	17,4	15,2	15,2
Кормовые культуры	3 382,3	3 323,2	3 277,2	3 197,5

Источник: Основные показатели развития животноводства с 2017 по 2020 годы; Уточненная посевная площадь основных сельскохозяйственных культур за 2017–2020 гг. в Республике Казахстан. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан

Животноводство представлено в основном разведением крупного рогатого скота, овцеводством и птицеводством. В растениеводстве наибольшее количество площадей занято зерновыми и бобовыми культурами, а также кормовыми и масличными культурами (таблица 2.26)¹¹⁶.

По сравнению с 2017 годом, в 2020 году увеличилось поголовье скота по всем видам, в том числе крупного рогатого скота – на 14 %, овец – на 9,7 %, лошадей – на 23 %, птицы – на 7 %. Поголовье свиней незначительно увеличилось на 0,1 %, поголовье коз – на 0,8 %.

В растениеводстве за аналогичный период значительно, на 21,6 %, уменьшилась площадь, занимаемая посевами кормовых культур, –, тогда как посевные площади зерновых и бобовых культур уменьшились на 3 %.

В 2015 году в Казахстане был принят закон «О производстве органической продукции»¹¹⁷, в 2016 году – Правила производства и оборота органической продукции¹¹⁸. Закон закрепляет четыре принципа в области производства органической продукции: 1) содействие в формировании здорового питания; 2) ограничение использования невозобновляемых природных ресурсов; 3) обеспечение экологической безопасности и сохранение экологических систем; 4) сохранение и воспроизводство плодородия почв. Правила также вводят понятия органического растениеводства и органического животноводства.

¹¹⁶ Статистика сельского, лесного, охотничьего и рыбного хозяйства, основные показатели развития животноводства в Республике Казахстан за период с 2017 по 2020 годы. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан.

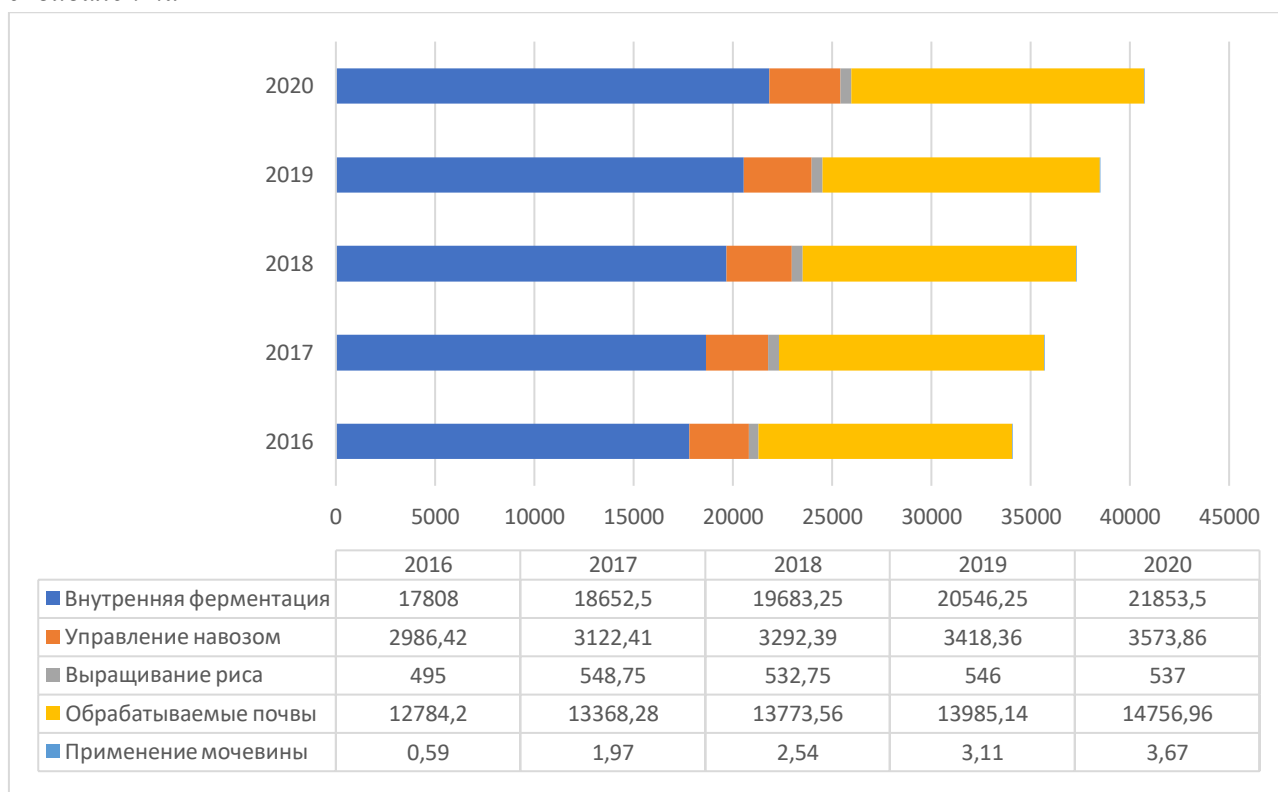
¹¹⁷ Закон «О производстве органической продукции РК» от 27 ноября 2015 года № 423-V ЗРК.

¹¹⁸ Об утверждении Правил производства и оборота органической продукции от 23 мая 2016 года № 230.

Влияние изменений в секторе сельского хозяйства на выбросы парниковых газов

Казахстанское сельское хозяйство является источником выбросов метана и закиси азота¹¹⁹. В частности, источником выбросов метана является кишечная ферментация, закись азота поступает от сельскохозяйственных почв (рисунок 2.12). На эти два источника приходится в общем около 89 %, или 33122 тысячи тонн CO₂-эквивалента всех парниковых газов, выбрасываемых сектором.

Рисунок 2.47 Эмиссии ПГ от сельскохозяйственного сектора, тысяч тонн CO₂-эквивалента



Источник: Инвентаризация выбросов парниковых газов в Казахстане, 2022 г.

Количество выбросов парниковых газов от сельскохозяйственного сектора за период с 2016 по 2020 годы увеличилось примерно на 10 % (или на 3733 тысячи тонн CO₂-эквивалента), преимущество за счет увеличения эмиссии метана. В то же время валовый выпуск продукции в животноводстве увеличился на 31 % (рисунок 2.11). Таким образом, при дальнейшем планируемом увеличении животноводческого производства¹²⁰ будут увеличиваться выбросы метана. Меры, направленные на переход к производству органической продукции, в настоящий момент носят локальный характер.

Влияние изменений климата на сельскохозяйственный сектор

Неблагоприятные изменения природно-климатических условий и нестабильность погодных условий обозначены в качестве угроз развития агропромышленного комплекса

¹¹⁹ Инвентаризация выбросов парниковых газов в Казахстане, 2019 г.

¹²⁰ Государственная программа развития АПК РК на 2017–2021 гг.

Казахстана¹²¹.

В январе 2020 года Закон «Об обязательном страховании в растениеводстве» утратил свою силу, осуществлен переход от обязательной формы страхования к добровольному страхованию рисков в сфере растениеводства и животноводства.

Новая система страхования также предусматривает конкретные меры государственной поддержки субъектов АПК. К примеру, вместо механизма субсидирования страховых выплат Минсельхоз ввел субсидирование приобретения страховых полисов. Это уменьшит траты фермеров и сделает прозрачными процессы страхования и получения страховых выплат¹²².

Стратегическим планом Министерства сельского хозяйства РК на 2017–2021 годы¹²³ и Государственной программой по развитию АПК РК предусматривается несколько мер, которые способствуют адаптации к изменению климата:

- производство органической сельскохозяйственной продукции;
- применение фосфорных удобрений и биостимуляторов в целях ускорения созревания посевов;
- субсидирование приобретения производителями сельскохозяйственной продукции гербицидов путем удешевления их стоимости в целях недопущения разрастания сорняков в связи с обильными осадками в мае и июне;
- возделывание в хозяйстве по крайней мере 2–3 сортов с разными сроками созревания в целях снижения вероятности риска неблагоприятного воздействия погодно-климатических условий;
- внедрение водосберегающих технологий и стимулирование водосбережения посредством тарифов;
- государственная поддержка обязательного страхования в растениеводстве от неблагоприятных природных явлений;
- обеспечение гарантированности 50 %-страховых выплат страховым компаниям, осуществившим свои обязательства по страховым случаям перед производителями сельскохозяйственной продукции;
- увеличение лесистости водосборных площадей;
- осуществление природоохранных попусков.

Согласно Отчету о реализации стратегического плана Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан за 2017–2021 годы, в 2019 году было продолжено оказание государственной поддержки обязательного страхования в растениеводстве. Так, страховыми компаниями и обществами взаимного страхования было заключено 4622 договора, в рамках которых застраховано 5,9 млн га площадей сельскохозяйственных культур. В 2019 году было подано 105 заявок на возмещение части страховых выплат от страховых компаний и обществ взаимного страхования. Сумма возмещения части страховых выплат составила 83,2 млн тенге. В целях ускорения созревания посевов сельскохозяйственных культур применено 75,3 тыс. тонн фосфорных удобрений. В целях повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур для борьбы с сорными

¹²¹ Государственная программа развития АПК РК на 2017–2021 гг.

¹²² Минсельхоз в корне изменил систему страхования для аграриев: <https://www.gov.kz/memleket/entities/moa/press/news/details/38875?lang=ru>

¹²³ Утвержден приказом заместителя Премьер-министра РК, министром сельского хозяйства РК от 30 декабря 2016 года № 541.

растениями в 2019 году применено 14,1 млн литров гербицидов. Из бюджета МИО выделено 27,4 млрд тенге.

Одним из факторов получения устойчивых урожаев является соблюдение хозяйствами рекомендуемого набора сортов по группе спелости. Указанным рискам наиболее подвержены Акмолинская, Костанайская и Северо-Казахстанская области при выращивании яровой пшеницы. По данным областных управлений сельского хозяйства, по республике доля раннеспелых и среднеранних сортов пшеницы составила 40,4 %, среднеспелых – 41 %, среднепоздних – 13,9 %. В целом соотношение сортов пшеницы разных групп спелости в областях выдерживается (по научно-обоснованным нормам процент среднепоздних сортов не должен превышать 20–30 %) ¹²⁴.

3.12. Лесное хозяйство

В состав земель лесного фонда включены земельные участки, покрытые лесом, а также непокрытые лесом, но предоставленные для нужд лесного хозяйства. По данным баланса земель, на 1 ноября 2019 года общая площадь земель лесного фонда составила 22,4 млн га, или 8,3 % используемого земельного фонда республики.

Основные площади земель лесного фонда находятся в Кызылординской (6 510,3 тыс. га), Жамбылской (4 429,0 тыс. га), Алматинской (3 695,8 тыс. га), Туркестанской (3 010,3 тыс. га) и Восточно-Казахстанской (2 153,9 тыс. га) областях, а площади лесных и древесно-кустарниковых насаждений, числящихся в составе лесного фонда, – в Кызылординской (5 143,6 тыс. га), Алматинской (2 133,8 тыс. га), Жамбылской (2 239,2 тыс. га) и Восточно-Казахстанской (1 449,7 тыс. га) областях.

Наибольшей лесистостью отличаются земли лесного фонда Северо-Казахстанской (88,6 %) и Павлодарской (86,4 %) областей, а наиболее низкой – Туркестанской (16,7 %) области. Числящаяся в учетных данных довольно высокая (79,0 %), лесистость лесного фонда в Кызылординской области фактически характеризуется крайней изреженностью саксаульных лесов ¹²⁵.

Согласно данным ¹²⁶ Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК, в 2019 году увеличились объемы воспроизводства лесов. Так, при плановой посадке леса 59,8 тыс. га фактически были посажены 63,9 тыс. га. По итогам года лесовосстановительные мероприятия выполнены в полном объеме.

Кроме этого, в 2019 году в Государственном лесном фонде отмечено снижение площади лесных пожаров с 162,6 тыс. га (2018 г.) до 73,5 тыс. га. Несмотря на положительные показатели, крупные пожары были допущены в лесных учреждениях Жамбылской и Костанайской областей, что говорит о слабой подготовке государственных учреждений к пожароопасному сезону. В лесном хозяйстве республики есть ряд направлений, который требует усиленного внимания. Это профилактика и борьба с

¹²⁴Отчет за 2019 г о реализации стратегического плана Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2017–2021 годы, утвержденного приказом министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 30 декабря 2016 года № 541.

¹²⁵Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2019 год. Министерство сельского хозяйства РК: http://cawater-info.net/bk/land_law/files/kz-land2019.pdf

¹²⁶Результаты расширенного совещания по итогам деятельности за 2019 год. Комитет лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК: <https://www.gov.kz/memleket/entities/forest/press/news/details/227812?lang=ru>

лесными пожарами, вредителями леса, контроль за назначением лесозащитных мероприятий.

Таблица 2.27. Основные показатели лесного хозяйства в Казахстане

Наименование	2017	2018	2019	2020
Площадь лесного фонда, млн га	29,8	30,1	29,1	30,0
Земли, покрытые лесом, млн га	12,9	12,9	12,9	13,1
Общий запас древесины на корню, млн м ³	421,9	435,74	441,94	456,81
Земли, покрытые лесом, м ² на душу населения	7152	7058	7076	7070
Лесистость территории, % к общей площади страны	4,7	4,7	4,8	4,9

Источник: Государственный учет лесного фонда и распределение лесного фонда по категориям государственного лесного фонда и угодьям.

В июле 2021 года начата реализация Проекта по восстановлению ландшафтов в Казахстане¹²⁷. Проект затрагивает вопросы развития лесного хозяйства, предусматривает работу с фермерами и местными сообществами по восстановлению деградированных земель посредством лесоразведения.

В рамках Проекта предусматриваются следующие мероприятия:

- картирование земель государственного лесного фонда на осушенном дне Аральского моря в Кызылординской области на площади 300 тыс. га;
- проектно-изыскательские работы для лесоразведения на землях государственного лесного фонда на осушенном дне Аральского моря в Кызылординской области на площади 50 тыс. га;
- инвентаризация неучтенных лесов (включая космическую съемку и лесоустройство) в Кызылординской и Туркестанской областях на площади 100 тыс. га;
- создание лесного питомника в Казалинском лесном учреждении Кызылординской области площадью 33 га с ежегодной производительностью 4 млн штук семян саксаула;
- создание зеленой зоны вокруг города Кызылорда на площади 3 тыс. га;
- создание генетического банка лесных семян на базе РГКП «Республиканский лесной селекционно-семеноводческий центр» в г. Щучинске;
- приобретение лесохозяйственной техники и оборудования для Коскудукского лесного учреждения Жамбылской области и Казалинского лесного учреждения Кызылординской области.

Ожидается, что реализация данного проекта будет способствовать увеличению лесистости республики, укреплению материально-технической базы лесных учреждений Кызылординской и Жамбылской областей.

¹²⁷ Проект по восстановлению ландшафтов РК. Основы социально-экологического управления (ОСЭУ): https://www.gov.kz/uploads/2020/11/24/d9f354a2f119c093c3a664d9e8f6e700_original.2422576.pdf, <https://www.gov.kz/memleket/entities/forest/press/news/details/227812?lang=ru>

Влияние изменений в секторе на выброс парниковых газов

В Казахстане эмиссии и поглощение в секторе лесного хозяйства, рассчитанные в сумме для природных пастбищ, лесов и древесно-кустарниковой растительности, пахотных земель, водно-болотных угодий и многолетних насаждений в период с 2016 по 2020 годы, характеризуются увеличением приблизительно в 5,2 раза (или на 7752,39 тысячи тонн CO₂-эквивалента). Это может объясняться расширением площади пахотных земель и увеличением использования минеральных, в основном азотных, и органических удобрений на этих землях.

Таблица 2.28. *Выбросы/поглощение парниковых газов в секторе лесного хозяйства, в тыс. т CO₂-экв.*

Наименование	2016	2017	2018	2019	2020
Всего	5874,23	6409,21	8907,00	5051,91	8375,47
Лесные угодья	-4412,53	-3389,83	-2865,86	-6461,03	-10056,93
Пахотные земли	31735,00	30411,33	30560,10	28372,66	31905,13
Пастбища	-18810,00	-17941,00	-15775,66	-13768,33	-10120,00
Водно-болотные угодья	0,18	14,89	0,00	0,00	0,00
Поселения	-2645,50	-2859,27	-3202,83	-3245,27	-3540,90

Источник: Инвентаризация выбросов парниковых газов в Казахстане, 2022 г.

Влияние изменения климата на лесной сектор

Устойчивое развитие лесов (постоянное увеличение лесистости) является одним из принципов лесного законодательства РК¹²⁸. Увеличение лесистости водосборных площадей водных объектов запланировано в качестве одной из мер для сокращения дефицита водных ресурсов.

Государственный лесной фонд страны контролируется посредством космического мониторинга на постоянной основе. Соответствующие данные фонда, подвергшихся пожарам, предоставляет Комитет лесного хозяйства и животного мира МЭГПР РК. Это позволяет увидеть достоверную картину выгоревших территорий и принять необходимые меры для ликвидации пожаров. Также в целях профилактики и тушения лесных и степных пожаров на приграничных территориях действует соглашение с правительством Российской Федерации. В случае возникновения лесного, степного пожаров, а также опасности распространения пожара стороны своевременно сообщают об этом компетентным органам через пункты связи с целью принятия необходимых мер для ликвидации пожаров¹²⁹.

В 2015 году были утверждены Правила пожарной безопасности в лесах, согласно которым для обеспечения охраны от пожаров населенных пунктов, расположенных в лесах, местными исполнительными органами (лесовладельцами) разрабатываются и выполняются мероприятия, исключающие возможность распространения огня при лесных пожарах на здания и сооружения (устройство минерализованных полос шириной не менее четырех метров, удаление в летний период сухой растительности)¹³⁰.

¹²⁸ Кодекс РК от 8 июля 2003 года № 477 «Лесной кодекс РК», статья 3.

¹²⁹ Анализ отрасли «Лесное хозяйство и животный мир», Консорциум ассоциаций АПК, 2019 г.: <https://atameken.kz/files/orc/ОРК%20Лесное%20хозяйство%20и%20животный%20мир%20-%20Анализ%20отрасли.pdf>

¹³⁰ Приказ министра сельского хозяйства Республики Казахстан «Об утверждении Правил пожарной безопасности в лесах» от 23 октября 2015 года № 18-02/942.

III. ИНФОРМАЦИЯ О КАДАСТРАХ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

А. Сводные таблицы

В соответствии с руководящими принципами отчетности РКИК ООН представлена сводная информация о национальном кадастре выбросов парниковых газов за период с базового 1990 года до 2020 года – последнего года инвентаризации. Информация о национальном кадастре выбросов парниковых газов приводится в полном соответствии с представленным национальным кадастром. Информация о кадастре представлена в сводной таблице 3.1 формата STF (Common Tabular Format).

Таблица 3.1. Динамика общих национальных эмиссий парниковых газов за 1990–2020 гг. по секторам экономики в Республике Казахстан, тысяч тонн CO₂-эквивалента

Годы	Энергетическая деятельность	ППИП	Сельское хозяйство	ЗИЗЛХ	Отходы	Общие выбросы без ЗИЗЛХ	Общие выбросы с ЗИЗЛХ
1990	316918,54	19292,85	44742,14	-3908,21	4649,47	385603,00	381694,78
1991	303780,40	18365,54	43567,03	1536,04	4599,22	370312,19	371848,23
1992	278326,30	16725,07	44293,65	7016,43	4277,43	343622,44	350638,87
1993	248816,73	12504,28	42629,11	11142,77	3997,43	307947,55	319090,32
1994	214083,38	7737,62	34855,17	17027,60	3837,22	260513,39	277541,00
1995	199752,59	8688,02	30939,96	23344,86	3827,99	243208,56	266553,42
1996	187528,83	7641,44	25957,47	29506,61	3841,49	224969,22	254475,83
1997	179968,43	9924,30	23338,70	36207,00	3869,78	217101,21	253308,22
1998	177732,76	8456,00	23066,57	41131,18	3825,82	213081,15	254212,33
1999	146898,01	10900,97	25038,72	49143,23	3882,34	186720,04	235863,27
2000	173758,55	12326,59	26161,46	56572,05	3942,34	216188,94	272760,98
2001	166500,99	12683,21	26846,39	53750,75	4060,86	210091,45	263842,20
2002	186503,64	13772,22	28052,04	52268,75	4117,34	232445,25	284714,00
2003	204892,67	15386,31	29484,08	47827,13	4160,80	253923,85	301750,98
2004	209669,67	15828,08	30699,29	42729,92	4283,78	260480,82	303210,74
2005	221553,05	16172,63	31848,52	37441,05	4398,76	273972,96	311414,01
2006	236517,51	17199,85	33114,46	33017,93	4614,95	291446,79	324464,71
2007	237141,93	18045,02	33389,73	26874,11	4772,64	293349,32	320223,43
2008	233446,62	17153,99	33086,27	23599,55	4856,92	288543,80	312143,35
2009	223349,85	15159,26	33109,70	20201,24	5100,69	276719,50	296920,73
2010	247136,57	15761,39	32660,21	14940,42	5268,83	300827,00	315767,42
2011	237699,39	16483,28	31298,08	11680,64	5300,17	290780,93	302461,57
2012	243451,65	16302,76	30495,02	7730,12	5434,23	295683,66	303413,78
2013	248873,14	18797,85	30435,29	3205,43	5565,01	303671,29	306876,71
2014	294694,87	19345,23	31677,62	4320,75	5758,70	351476,42	355797,17
2015	296297,47	20838,66	32849,52	5336,40	5847,21	355832,87	361169,27
2016	299118,24	21607,40	34074,21	5874,08	6110,36	360910,22	366784,30
2017	315973,53	21496,94	35693,91	6409,21	6271,51	379435,89	385845,10
2018	328674,13	20351,31	37284,49	8907,01	6444,82	392754,75	401661,76
2019	293568,55	20871,44	38498,86	5051,91	6689,41	359628,25	364680,17
2020	272499,31	22290,21	40724,99	8375,48	7354,28	342868,79	351244,26
Разница в 2020 г. к 1990 г., в %	-14,02	15,54	-8,98	314,30	58,17	-11,08	-7,98

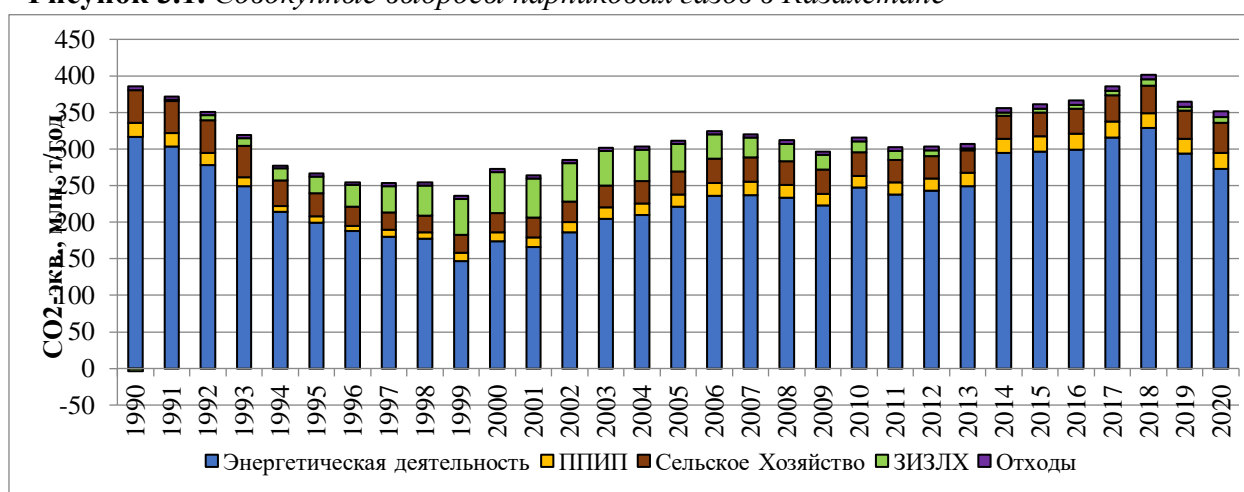
Разница в 2020 г. к 2019 г., в %	-7,18	6,80	5,78	65,79	9,94	-4,66	-3,68
----------------------------------	-------	------	------	-------	------	-------	-------

В. Описательное резюме

В соответствии с руководящими принципами РКИК ООН представлено резюме кадастра, сводные таблицы и диаграммы всех ПГ, указанных в сводных таблицах. Также представлено описание факторов, лежащих в основе тенденций выбросов парниковых газов.

В базовом 1990 году совокупные выбросы ПГ в Казахстане без учета сектора ЗИЗЛХ составили 385,603 млн т CO₂-экв., а с учетом сектора ЗИЗЛХ выбросы ПГ в 1990 году составили 381,695 млн т CO₂-экв. (таблица 3.1 выше).

Рисунок 3.1. Совокупные выбросы парниковых газов в Казахстане



Как видно из таблицы 3.1 и рисунка 3.1, общие совокупные выбросы за период с 1990 по 1999 годы в результате экономического спада в Казахстане снизились более чем в два раза: до 186,72 млн т CO₂-экв. без учета ЗИЗЛХ. Это снижение составляло 52,6 % от уровня 1990 года без учета ЗИЗЛХ.

С 2000 года в связи с оживлением экономики выбросы ПГ в Казахстане начали расти и к 2018 году достигли уровня 392,755 млн т CO₂-экв. без ЗИЗЛХ и 401,662 млн т CO₂-экв. с ЗИЗЛХ, тем самым превысив уровень базового 1990 года. Однако, в 2019 и 2020 годах наблюдается снижение выбросов в секторе энергетики, таким образом, произошло снижение общих совокупных выбросов.

Согласно данным кадастра, снижение относительно базового уровня произошло в секторе энергетики (-14,02 %) и секторе сельского хозяйства (-8,98 %). Увеличение наблюдается в секторах ППИП (на 15,54 %), ЗИЗЛХ (на 314,3 %) и секторе отходов (58,17 %).

Совокупные выбросы ПГ за 2020 год ниже базового уровня 1990 года на 11,08 % без учета ЗИЗЛХ и на 7,98 % с учетом ЗИЗЛХ.

С. Процедуры составления национального кадастра

В соответствии с Руководящими принципами представления национальных систем в соответствии с пунктом 1 статьи 5 Киотского протокола для Казахстана как Стороны,

включенной в список “Приложения Г” для целей Киотского протокола, в данном разделе представлены результаты выполнения Казахстаном общих и конкретных функций национальной системы по пунктам.

а) наименование и контактная информация национального органа и его назначенного представителя, несущего общую ответственность за национальный кадастр Стороны

Ответственным за национальную инвентаризацию парниковых газов ведомством в Республике Казахстан с 2019 года является Министерство экологии, геологии и природных ресурсов РК (МЭГПР). Национальный координатор РКИК ООН – вице-министр МЭГПР Сулейменова Зульфия Булатовна, рабочий телефон приемной: +7 7172 74 00 69, электронный адрес: z.suleimenova@ecogeo.gov.kz. Руководство разработкой доклада осуществляет Департамент климатической политики и зеленых технологий Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан.

Контактные данные:

Департамент климатической политики и зеленых технологий Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан: г. Астана, ул. Мангилик Ел, д. 8, Дом министерств, подъезд 14. Тел.: +7 (7172) 74 02 28, директор Департамента климатической политики и зеленых технологий Копбаева Айнур Иргалиевна, электронная почта: a.kopbaeva@ecogeo.gov.kz

Также Айнур Копбаева назначена национальным координатором по вопросам климата и гендера.

б) роли и обязанности национальных учреждений и организаций в осуществлении процесса разработки кадастров, а также организационные, правовые и процедурные меры, принятые для подготовки кадастра

Национальная инвентаризация ПГ в Казахстане проводится на основе соответствующих положений статей 4 и 12 РКИК ООН и решений Конференции Сторон. Институциональные, правовые и процедурные механизмы подготовки инвентаризации парниковых газов также регулируются внутренними нормативными документами РК. Национальные доклады о кадастре парниковых газов являются информационной основой разработки политики в области изменения климата, проводимой Правительством Казахстана.

После ратификации Киотского протокола в 2009 году Казахстан начал ежегодно предоставлять отчеты по национальной инвентаризации выбросов парниковых газов в Секретариат РКИК ООН в форме национальных докладов о кадастре (НДК) и электронных таблиц (Common Reporting Format – CRF). Все представленные НДК и электронные таблицы CRF можно найти на веб-сайте Секретариата РКИК ООН.

Подготовка ежегодных национальных кадастров выбросов ПГ в Казахстане ведется ежегодно с 2009 года в рамках договоров с Министерством охраны окружающей среды РК в 2009–2013 годы, с Министерством окружающей среды и водных ресурсов РК в 2014 году, с Министерством энергетики РК в 2015–2019 годы, и с 2020 года – с Министерством экологии, геологии и природных ресурсов РК, которое в настоящее время выполняет функции уполномоченного органа по координации реализации политики и мер в области изменения климата в РК. Работы по национальному кадастру ПГ проводит одна и та же специализированная организация – АО «Жасыл Даму», сохраняя преемственность в его подготовке.

Государственные органы предоставляют информацию, необходимую для подготовки инвентаризации по запросам Уполномоченного органа в области охраны окружающей среды (Министерство экологии, геологии и природных ресурсов РК), а также производят проверку и согласование проекта Национального доклада о кадастре.

Национальная система оценки выбросов и поглощения парниковых газов разработана в соответствии с п. 4 статьи 158-1 Экологического кодекса Республики Казахстан от 9 января 2007 года. После принятия нового Экологического кодекса Республики Казахстан от 2 января 2021 года основанием национальной системы оценки выбросов и поглощения парниковых газов является п. 5 статьи 302 Кодекса.

Она включает институциональные, правовые и процедурные механизмы для оценки антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями всех парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом. С этой целью в Казахстане были приняты нормативно-правовые документы, которые были актуальны в зависимости от действовавшей редакции Экологического кодекса РК. Национальная инвентаризация ПГ за 2020 год была организована в соответствии с Приказом министра энергетики Республики Казахстан от 18 марта 2015 года № 214 «Правила проведения контроля полноты, прозрачности и достоверности государственной инвентаризации выбросов и поглощений парниковых газов». Однако в настоящее время данные Правила заменены новым документом, Приказом министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 22 февраля 2022 года № 46 «Правила проведения контроля полноты, прозрачности и достоверности государственной инвентаризации выбросов и поглощений парниковых газов». Важно отметить, что новая редакция Правил направлена на устранение барьеров и системных ошибок, выявленных Группами по экспертному рассмотрению в предыдущие годы оценки Национальных докладов о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом (далее – Национальный доклад).

В данных Правилах отображены следующие понятия:

- 1) категория ключевых источников – категория, которая в национальном кадастре занимает одно из приоритетных мест, поскольку ее оценка оказывает существенное влияние на общий кадастр прямых выбросов парниковых газов с точки зрения абсолютного уровня выбросов, тенденций выбросов или того и другого;
- 2) оператор системы торговли углеродными единицами – подведомственная организация по регулированию выбросов парниковых газов уполномоченного органа в области охраны окружающей среды (далее – Оператор), обеспечивающая техническое и экспертное сопровождение государственного регулирования и международного сотрудничества в сфере выбросов и поглощений парниковых газов;
- 3) перерасчет – процедура повторной оценки антропогенных выбросов парниковых газов из источников и их абсорбции поглотителями, указанных в ранее представленных кадастрах, вследствие изменений в методологиях, изменений в способах получения и использования факторов выбросов и данных о деятельности или включения новых категорий источников и поглотителей;
- 4) государственная система инвентаризации выбросов и поглощений парниковых газов – совокупность организационных мероприятий по сбору, обработке, хранению и анализу данных, необходимых для определения фактических объемов выбросов и поглощений парниковых газов в Республике Казахстан за соответствующий период;

5) контроль качества – система обычной технической работы по измерению и контролю качества кадастра источников выбросов и поглощений парниковых газов по мере его разработки, по мере его составления;

б) обеспечение качества – плановая система процедур рассмотрения, осуществляемого сотрудниками, которые не вовлечены непосредственно в процесс разработки и компиляции кадастров, в целях проверки выполнения задач в области качества данных, обеспечения максимальной точности кадастра, с точки зрения оценки выбросов и абсорбции с учетом нынешнего уровня научных знаний и имеющихся данных, и поддержки эффективности программы контроля качества.

Приказом определены функции Уполномоченного органа в области охраны окружающей среды (далее – уполномоченный орган), согласно которым Порядок проведения контроля полноты, прозрачности и достоверности государственной инвентаризации состоит из трех этапов:

- 1) организация межведомственной Рабочей группы;
- 2) представление исходных данных по итогам функционирования государственной инвентаризации;
- 3) разработка и проверка Национального доклада и таблицы общего формата отчетности (далее – ОФО) по итогам ежегодного функционирования государственной инвентаризации в соответствии с подпунктом а) пункта 1 Статьи 4 Указа Президента Республики Казахстан от 4 мая 1995 года № 2260 «О ратификации Рамочной Конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата» (далее – РКИК ООН).

с) Описание процесса сбора данных о деятельности, факторов и методов оценки выбросов

На первом этапе проведения контроля полноты, прозрачности и достоверности государственной инвентаризации уполномоченный орган создает Рабочую группу. Рабочая группа создается под председательством представителя уполномоченного органа и состоит из представителей уполномоченного органа, Оператора (АО «Жасыл даму»), государственных органов и организаций, отвечающих за выполнение всех функций в соответствии с подпунктом а) пункта 10 Решения 19/СМР.1. В целях обеспечения контроля полноты, прозрачности и достоверности государственной инвентаризации Оператор разрабатывает план контроля качества и обеспечения качества (далее – План) в соответствии с подпунктом d) пункта 12 Решения 19/СМР.1.

Первое заседание Рабочей группы проходит ежегодно не позднее 30 апреля. Даты последующих заседаний Рабочей группы определяются по итогам первого заседания. Согласно новым Правилам, первое заседание состоялось 22 апреля 2022 года. В целях обеспечения контроля полноты, прозрачности и достоверности государственной инвентаризации Оператор (АО «Жасыл даму») разрабатывает план контроля качества и обеспечения качества (далее – План) в соответствии с подпунктом d) пункта 12 Решения 19/СМР.1.

План содержит следующие мероприятия:

- 1) график подготовки работ от начала разработки до его предоставления в Секретариат РКИК ООН;
- 2) описание процедур проверки;

- 3) список закрепленных лиц по процедурам контроля качества и сроки их выполнения по секторам.

Также План содержит следующие процедуры по контролю качества государственной инвентаризации:

- 1) назначение закрепленных за проверку лиц;
- 2) установление календарного плана работ и сроков проверки;
- 3) проверка правильности исходных данных;
- 4) перекрестный контроль расчетов между экспертами по отдельным секторам.

Второй этап проведения контроля полноты, прозрачности и достоверности государственной инвентаризации осуществляется посредством представления исходных данных по итогам функционирования государственной инвентаризации на втором заседании Рабочей группы не позднее 1 июля. Рабочая группа на втором заседании распределяет представление исходных данных между соответствующими представителями Рабочей группы и закрепляет перечень представителей, предоставляющих данные для инвентаризации парниковых газов по запросу уполномоченного органа до 1 августа года, следующего за отчетным периодом, за исключением представителей уполномоченного органа в области государственной статистики.

Уполномоченный орган направляет запросы по предоставлению исходных данных для разработки Национального доклада в уполномоченный орган в области государственной статистики, а также в соответствующие организации, не входящие в состав Рабочей группы. Представители Рабочей группы и организации, которым были направлены запросы, должны предоставить запрошенные исходные данные до 1 августа или в течение 20 рабочих дней с момента поступления соответствующего запроса.

Третий этап проведения контроля полноты, прозрачности и достоверности государственной инвентаризации заключается в разработке и проверке Национального доклада и таблиц ОФО по итогам ежегодного функционирования государственной инвентаризации. Разработку Национального доклада и таблиц ОФО по итогам ежегодного функционирования государственной инвентаризации осуществляет Оператор (АО «Жасыл даму») посредством сбора, анализа и обработки данных, полученных от государственных органов и предприятий, деятельность которых является источником выбросов и поглощения парниковых газов.

Уполномоченный орган направляет проект Национального доклада до 15 февраля следующего года на рассмотрение национальным органам по валидации и верификации, независимым экспертам, профильным научным учреждениям, не принимавшим непосредственного участия в подготовке государственной инвентаризации. Данные организации представляют свои замечания и предложения в течение десяти рабочих дней. Оператор дорабатывает итоги государственной инвентаризации с учетом замечаний и предложений представителей от Организаций до 10 марта каждого года. В свою очередь, в случае несогласия с замечаниями и предложениями представителей от Организации, Оператор в течение десяти рабочих дней предоставляет им аргументированные обоснования причин, по которым не были учтены соответствующие замечания и предложения.

Учитывая вышеизложенные процедуры, Рабочая группа рассматривает и согласовывает ежегодный Национальный доклад до 10 апреля каждого года. Уполномоченный орган ежегодно к 15 апреля обеспечивает представление итогов

ежегодной государственной инвентаризации на процедуру оценки в соответствии с пунктом 2 Решения Конференции Сторон 3/СР.1 от 7 апреля 1995 года «Подготовка и представление национальных сообщений Сторонами, включенными в Приложение I к Конвенции».

Для составления кадастра используется методология МГЭИК 2006 года, изложенная в Руководящих принципах национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК. Расчеты частично производятся на методологическом уровне 1. Для ключевых категорий источников в основном используются уровни 2 и 3. Подробная информация об используемых уровнях приводится в секторных разделах НДК. В некоторых категориях была использована методика, содержащаяся в новых методических указаниях, подготовленных МГЭИК (Обновление 2019 г. к Руководящим принципам МГЭИК 2006 года по национальным кадастрам парниковых газов), утвержденных 12 мая 2019 года решением IPCC-XLIX-9 МГЭИК.

d) Описание определения ключевых источников и процесс архивирования данных

Анализ ключевых категорий выполнен в соответствии с требованиями Руководящих Принципов МГЭИК, 2006, и соответствует методологии уровня 1. В таблицы включены категории, в сумме составляющие 95 % эмиссии/поглощения по одному из следующих параметров:

- вклад в совокупный выброс/поглощение без учета ЗИЗЛХ за 1990 и 2020 гг.;
- вклад в совокупный выброс/поглощение с учетом ЗИЗЛХ за 1990 и 2020 гг.;
- вклад в тенденцию совокупного выброса/поглощения за период 1990–2020 гг. без учета ЗИЗЛХ;
- вклад в тенденцию совокупного выброса/поглощения за период с 1990–2020 гг. с учетом ЗИЗЛХ.

Ключевые категории ранжированы по абсолютной величине вклада в сумму или тенденцию выбросов/поглощения в национальном кадастре парниковых газов с использованием CO₂-эквивалентной эмиссии, рассчитанной посредством величин потенциала глобального потепления для каждого газа.

Анализ ключевых категорий основан на уровне детализации категорий, представленных в главе 8 РП МГЭИК, 2006, и проведен с использованием CRF Reporter.

Таблица 3.2. Ключевые категории источников по данным НДК РК 2022 года

Годы	По уровню без ЗИЗЛХ	По уровню с ЗИЗЛХ	По тренду без ЗИЗЛХ	По тренду с ЗИЗЛХ
1990	24	26	-	-
2020	23	26	25	29

Результаты анализа ключевых категорий используются в процессе подготовки следующего ежегодного кадастра с целью уменьшения неопределенности оценок и оптимального распределения ресурсов, с тем, чтобы совершенствование методик, сбор и уточнение исходных данных, оценка и контроль качества для ключевых категорий производились в приоритетном порядке.

Архивирование охватывает хранение всей исходной информации и результатов расчетов эмиссий и поглощения парниковых газов, от процедуры сбора и хранения

исходных данных до учета и регистрации информации административно-структурного характера по подготовке кадастров парниковых газов.

Данные для ежегодной инвентаризации хранятся как в электронном виде, так и на бумажных носителях. Выделена специальная комната для хранения данных, с полками для хранения инвентарных отчетов предприятий, которые начали собираться с 2010 года в рамках внутренней Системы торговли выбросами. Имеются также печатные методические материалы, статистические ежегодники, переписка с поставщиками исходной информации для расчетов и отчетные материалы за последние годы.

Данные и результаты расчетов эмиссий ПГ по секторам хранятся в выделенной базе данных в системе хранения файлов в печатном и электронном виде. Архив и серверная комната являются изолированными помещениями на пятом этаже, доступ к которым имеет только системный администратор. Охрана от стихийных бедствий, пожаров и наводнений обеспечивается обслуживающим персоналом. Соблюдается противопожарная безопасность. Архив оснащен огнетушителем. Назначено лицо, ответственное за противопожарную безопасность.

В целях обеспечения безопасности доступ к серверу осуществляется с использованием пароля, выданного администратором сервера от имени директора Департамента инвентаризации парниковых газов АО «Жасыл даму».

В соответствии с пунктом 16 Решения 19/СМР.1, при подготовке Национального доклада по итогам государственной инвентаризации обеспечиваются следующие условия:

- 1) архивирование информации, использованной при подготовке Национального доклада: данные о деятельности, использованные для расчета выбросов и поглощений парниковых газов, внутренняя документация по процедурам контроля качества и обеспечения качества, данные по ключевым и не ключевым категориям источников выбросов, а также запланированное усовершенствование Национального доклада;
- 2) доступ к архивированной информации представителей уполномоченного органа, сотрудников Оператора, международных экспертов во время ежегодной проверки Национального доклада, инициируемой Секретариатом РКИК ООН.
- 3) разработка ответов сотрудников Оператора на вопросы проверяющих во время международного обзора, и внедрение рекомендаций по результатам проверки в Национальный доклад.

Обеспечение доступа к архивированной информации осуществляется национальными экспертами АО «Жасыл даму» по запросу уполномоченного органа либо при проверке государственной инвентаризации парниковых газов Международной группой экспертов.

е) Описание процедур пересчета

Пересчеты возникают в результате коррекции ошибок, получения новых исходных данных, усовершенствования методологии и коэффициентов выбросов и, в итоге, являются результатом постоянной работы по улучшению национальной инвентаризации. Пересчеты производятся на постоянной основе и отражаются в соответствующих главах Национального доклада и таблицах ОФО.

f) Описание плана обеспечения качества и контроля качества, его реализации, а также информация о процессах внутренней и внешней оценки и анализа, и их результатах

При проведении инвентаризации ПГ используются основные элементы процедур ОК/КК, отвечающие требованиям Руководства по эффективной практике МГЭИК, 2000. Принятая система ОК/КК в Казахстане имеет несколько этапов согласования и контроля со стороны ведомств, принимающих участие в функционировании национальной системы инвентаризации парниковых газов.

По результатам последнего обзора НДК за 1990–2017 годы, проведенного ГЭР под руководством Секретариата РКИК ООН в сентябре 2019 года, Казахстан был признан Стороной, не соблюдающей обязательства по Киотскому протоколу. В соответствии с замечаниями ГЭР был разработан проект нового нормативного документа, регулирующего процесс подготовки и представления НДК РК.

Также Департаментом климатической политики и зеленых технологий Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК подготовлен План по выходу Республики Казахстан из режима несоблюдения Киотского протокола. Первый отчет о прогрессе осуществления плана по выходу из режима несоблюдения был представлен Казахстаном и направлен в Комитет по соблюдению Секретариата РКИК ООН в январе 2021 года. За последний год в Комитет по соблюдению требований Киотского Протокола Секретариата РКИК ООН были направлены два Отчета о прогрессе осуществления плана по выходу из режима несоблюдения. Второй Отчет был представлен 29 января 2022 года.

Никаких финансовых санкций в соответствии с Киотским протоколом для Казахстана не предусмотрено, равно как и никаких последствий, связанных с потерей кредитов (хотя существует потеря доступа к углеродному рынку).

IV. ПОЛИТИКА И МЕРЫ

4.1. Политика и меры в секторе энергетики

А. Процесс принятия политических решений в секторе энергетики

В этом разделе представлена информация о действиях Казахстана по предотвращению изменения климата, в том числе о политике и мерах, которые он осуществил или планирует осуществить со времени представления последнего национального сообщения (2017 г.) или двухгодичного доклада (2019 г.), с тем чтобы достичь целевого показателя сокращения выбросов в масштабах всей экономики.

Процесс принятия решений в отношении климатической политики в стране описан в предыдущем Седьмом Национальном Сообщении и Четвертом Двухгодичном Докладе¹³¹.

В этой главе описываются изменения в политиках и мерах, ведущие к сокращению выбросов парниковых газов в Республике Казахстан в секторе сжигания топлива и летучих эмиссий.

Межсекторальные политика и меры

Основной и важной мерой по снижению влияния на изменение климата явилось принятие законодательной базы, позволяющей приступить к принятию политик и мер, влияющих на снижение выбросов ПГ.

Экологический кодекс

Национальное законодательство по регулированию парниковых газов начало формироваться в Казахстане с принятием 9 января 2007 года Экологического кодекса № 212¹³². В 2021 году Экологический кодекс (ЭК) был принят в новой редакции¹³³. В данной редакции был внедрен принцип «загрязнитель платит и исправляет», была включена глава по адаптации к изменению климата и многое другое.

Целью Экологического кодекса является определение правовых основ, задач и принципов, а также механизмов реализации единой государственной экологической политики в Республике Казахстан. То есть Экологический кодекс не содержит конкретных мероприятий для осуществления снижения выбросов ПГ, однако в нем определяется политика по снижению выбросов ПГ в виде установления основ рыночного механизма СТВ и установления 1,5%-го ежегодного снижения углеродного бюджета до 2030 года.

Рыночные механизмы сокращения выбросов и поглощения парниковых газов

Рыночные механизмы сокращения выбросов и поглощения парниковых газов описаны в главе 20 «Государственное регулирование в сфере выбросов и поглощений парниковых газов» нового Экологического кодекса (в предыдущей редакции Экологического кодекса глава 9-1). К рыночным механизмам относятся система торговли углеродными единицами. Данная система работает в Республике Казахстан начиная с 2013 года. Изначально система основывалась на историческом подходе распределения квот. На данный момент система работает на подходе «бенчмаркинг», который подразумевает

¹³¹ <https://unfccc.int/documents/28937>

¹³² <http://adilet.zan.kz/rus/docs/K070000212>

¹³³ <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2100000400>

использование удельных коэффициентов выбросов. Более ранние этапы работы системы торговли углеродными единицами описаны в Четвертом Двухгодичном Докладе¹³⁴.

Оценить количественное влияние системы торговли углеродными единицами в данный момент невозможно, так как в предыдущий период система работала неэффективно и была приостановлена в феврале 2016 года в части торговли квотами на выбросы парниковых газов до 2018 года из-за определенных искажений в системе. После запуска торговли накопленных данных недостаточно для оценки влияния на снижение выбросов ПГ.

ОНУВ и Парижское соглашение

12 декабря 2015 года на двадцать первой сессии Конференции сторон РКИК ООН, состоявшейся в Париже 30 ноября – 13 декабря 2015 года, было принято Парижское соглашение. Казахстан подписал данное соглашение 2 августа 2016 года и ратифицировал 6 декабря 2016 года. 28 сентября 2015 года Казахстан заявил свой определяемый на национальном уровне вклад (ОНУВ, INDC – Intended Nationally Determined Contributions), в котором указано, что Казахстан намерен добиться безоговорочного сокращения выбросов парниковых газов на уровне 15 % от 1990 года к 2030 году и условного сокращения выбросов ПГ на уровне 25 % от 1990 года к 2030 году при условии международной поддержки.

В течение 2020–2021 годов в Республике Казахстан была проведена работа по обновлению ОНУВ для подачи в РКИК ООН. АО «Жасыл даму» в партнерстве с международной консалтинговой компанией Ernst & Young в феврале 2021 года завершило проект PMR Всемирного банка «Обновление определяемого на национальном уровне вклада Казахстана (ОНУВ) и разработка Дорожной карты для осуществления ОНУВ на период после 2020 года»¹³⁵.

Данные документы на момент написания материала не были утверждены и не были поданы в РКИК ООН, и в силу этого мероприятия Дорожной карты ОНУВ не были использованы для оценки эффекта.

Концепция низкоуглеродного развития (КНУР)

В 2020–2021 годах в рамках проекта Германского общества по международному сотрудничеству (GIZ) «Поддержка “зеленой экономики” в Казахстане и Центральной Азии для низкоуглеродного экономического развития», финансируемого Федеральным министерством окружающей среды, охраны природы и безопасности ядерных реакторов (BMU) в рамках Германской инициативы по климату (IKI)¹³⁶, была разработана Концепция низкоуглеродного развития Республики Казахстан. Данный документ разрабатывался во исполнение решений сторон Парижского соглашения. В целях реализации Парижского соглашения все стороны подготавливают стратегии низкоуглеродного развития (СНУР), которые обеспечивают долгосрочный горизонт для ОНУВ и описывают видение будущего национального развития.

¹³⁴ https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Report_BR4_Updated.pdf

¹³⁵ <http://zhasyldamu.kz/ru/glavnaya/8-novosti/615-ob-38.html>

¹³⁶ https://www.international-climate-initiative.com/en/details/project/support-of-green-economy-in-kazakhstan-and-central-asia-for-a-lowcarbon-economic-development-18_I_240-2938

12 декабря 2020 года на онлайн-Саммите климатических амбиций Президент Республики Казахстан Касым-Жомарт Токаев заявил, что Казахстан станет климатически нейтральным к 2060 году. В рамках данного заявления в рамках КНУР было разработано два сценария до 2060 года: базовый сценарий и сценарий углеродной нейтральности, который содержит необходимые меры по достижению заявленной цели. В данный момент КНУР еще не утвержден и ведется его доработка, в связи с чем мероприятия КНУР не были использованы для оценки эффекта.

В. Политика и меры и их воздействие в секторе энергетики

Политика и меры в секторе сжигания топлива

Концепцией по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» в качестве одного из принципов перехода к «зеленой» экономике определено снижение углеродоемкости ВВП. Так как основные выбросы ПГ в Казахстане приходятся на сектор сжигания топлива, то снижение энергоемкости и, соответственно углеродоемкости ВВП, напрямую зависят от политик и мер в секторе сжигания топлива.

Несмотря на то, что в момент написания данного документа КНУР еще не был принят, политики и меры в секторе сжигания топлива являются одними из важных в цели достижения углеродной нейтральности.

Ниже даны подразделы, описывающие главные цели и стратегические документы, касающиеся сектора сжигания топлива. Они приводятся без количественной оценки по влиянию на снижение выбросов ПГ, так как данные документы закладывают основы для разработки мероприятий по достижению соответствующих целей и задач.

Снижение энергоемкости ВВП Казахстана

Низкоуглеродное развитие экономики предусматривает значительное сокращение выбросов парниковых газов по отношению к валовому внутреннему продукту, переход в энергетике со сжигания углеводородных топливно-энергетических ресурсов на возобновляемые источники энергии (солнечная энергетика, ветроэнергетика, малые гидроэлектростанции), снижение потребления энергетических ресурсов и тем самым сокращение объемов выбросов парниковых газов в производстве и жилищно-коммунальной сфере (энергосбережение). Цели по снижению энергоемкости ВВП также повторены в концепции развития ТЭК РК до 2030.

Таблица 4.1. *Снижение энергоемкости ВВП Казахстана по отношению к 2008 году*

Год / Цели	Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике»
2015	–10 % от уровня 2008 года
2020	–25 % от уровня 2008 года
2030	–30 % от уровня 2008 года
2050	–50 % от уровня 2008 года

Энергосбережение и повышение энергоэффективности

13 января 2012 года был принят Закон «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности»¹³⁷ (№ 541). Более подробная информация приведена в Четвертом Двухгодичном Докладе¹³⁸.

Концепция развития топливно-энергетического комплекса РК до 2030 года

28 июня 2014 года была утверждена «**Концепция развития топливно-энергетического комплекса Республики Казахстан до 2030 года**» (№ 724). Концепция развития ТЭК учитывает задачу активного вовлечения в энергобаланс возобновляемых источников энергии и альтернативных источников энергии; энерго- и ресурсосбережение, повышение энергоэффективности. Среди количественных целей, относящихся к выбросам ПГ, Концепция повторяет цели по снижению энергоемкости ВВП, которые указаны в Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике».

На данный момент Концепция развития ТЭК находится в процессе обновления и согласования.

Стратегический план Министерства энергетики РК на 2017–2021 годы

Основные краткосрочные политики и меры в секторе сжигания топлива определяются Министерством энергетики РК и находят свое отражение в направлениях Стратегического плана МЭ РК. 28 декабря 2016 года был утвержден «Стратегический план Министерства энергетики Республики Казахстан на 2017–2021 годы» № 571. Данный план определяет своей целью улучшение качества окружающей среды, обеспечение перехода Республики Казахстан к низкоуглеродному развитию и «зеленой экономике» для удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений.

3 декабря 2020 года Приказом министра энергетики Республики Казахстан № 421 был утвержден «Стратегический план Министерства энергетики на 2020–2024 годы». Данный документ наследует все цели и задачи, установленные в предыдущих стратегических планах.

Политика и меры в секторе производства тепло- и электроэнергии

В секторе производства тепло- и электроэнергии основными мероприятиями, влияющими на снижение выбросов ПГ, являются увеличение доли генерации на природном газе, развитие возобновляемых источников энергии, ввод атомных мощностей и развитие генерации на метане из угольных пластов.

Увеличение доли природного газа в выработке электроэнергии

Оценка воздействия данной меры приведена в таблице 4.2.

¹³⁷ <http://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1200000541>

¹³⁸ https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Report_BR4_Updated.pdf

Таблица 4.2. Оценка воздействия увеличения доли природного газа в выработке электроэнергии

Название политики или меры	Затрагиваемый сектор	Затрагиваемые ПГ	Цель и/или затрагиваемый вид деятельности	Тип инструмента	Ход осуществления	Краткое описание	Год начала осуществления	Осуществляющий (-ие) субъект(-ы)	Оценка воздействия на предотвращение изменения климата (не кумулятивное, в кг экв. CO ₂)			
									2020	2025	2030	2035
Увеличение доли природного газа в выработке электроэнергии	Энергетика	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	20 % в 2020 году, 25 % в 2030 году.	Регулятивный	Осуществляется	В Концепции по переходу к «зеленой экономике» и в Концепции развития ТЭК (обновляется на данный момент) заложена цель по увеличению доли природного газа в выработке электроэнергии.	2013	МЭ РК	0	107	2712	1210

Данная мера осуществляется путем завершеного в октябре 2019 года строительства магистрального газопровода «Сарыарка» и перевода на природный газ теплоцентралей города Астаны. Так, согласно информации, предоставленной акимом столицы А. Кульгиновым, 3 декабря 2021 года 13 водогрейных котлов ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 переведены на природный газ¹³⁹. Также планируется газификация Алматинской ТЭЦ-2 в течение ближайших лет¹⁴⁰.

Увеличить выработку электроэнергии на природном газе можно также за счет развития выработки электроэнергии на метане угольных пластов. Подробней информация дана в Четвертом Двухгодичном Докладе¹⁴¹.

Увеличение доли ВИЭ в выработке электроэнергии

Оценка воздействия данной меры приведена в таблице 4.3.

¹³⁹ Служба центральных коммуникаций при Президенте РК. Столица будет полностью газифицирована – Алтай Кульгинов, 3 декабря 2021 г.: <https://ortcom.kz/ru/novosti/1638525115>.

¹⁴⁰ Служба центральных коммуникаций при Президенте РК. Параллельно с газификацией ТЭЦ начнется реконструкция электроинфраструктуры – аким Алматы, 8 декабря 2021 г.: <https://ortcom.kz/ru/novosti/1638951981>

¹⁴¹ https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Report_BR4_Updated.pdf

Таблица 4.3. Оценка воздействия увеличения доли ВИЭ в выработке электроэнергии

Название политики или меры	Затрагиваемый сектор	Затрагиваемые ПГ	Цель и/или затрагиваемый вид деятельности	Тип инструмента	Ход осуществления	Краткое описание	Год начала осуществления	Осуществляющий (- субъект(-ы))	Оценка воздействия на предотвращение изменения климата (не кумулятивное, в кт экв. CO ₂)			
									2020	2025	2030	2035
Увеличение доли ВИЭ в выработке электроэнергии	Энергетика	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	3 % в 2020 году, 6 % в 2025 году, 15 % в 2030 году.	Регулятивный	Осуществляется	Цель заложена в Концепции по переходу к «зеленой экономике» и в Концепции развития ТЭК (обновляется на данный момент). Цель на 2030 год была увеличена с 10 % до 15 % Президентом РК на совещании по развитию электроэнергетической отрасли в мае 2021 года.	2013	МЭ РК	0	6796	24826	29464

Реализация данной цели по развитию сектора ВИЭ началась с принятия закона «О поддержке использования возобновляемых источников энергии», установления целевых показателей развития сектора ВИЭ, установления фиксированных тарифов на закуп электроэнергии ВИЭ и замены данного механизма на аукционный механизм. Также были утверждены «Правила предоставления адресной помощи индивидуальным потребителям» и «Правила формирования плана размещения объектов по использованию возобновляемых источников энергии». Все перечисленные мероприятия подробно описаны в Четвертом Двухгодичном Докладе¹⁴².

Снижение доли угля в выработке электроэнергии

Оценка воздействия данной меры приведена в таблице 4.4.

¹⁴² https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Report_BR4_Updated.pdf

Таблица 4.4. Оценка воздействия снижения доли угля в выработке электроэнергии

Название политик и или меры	Затрагиваемый сектор	Затрагиваемые ПГ	Цель и/или затрагиваемый вид деятельности	Тип инструмента	Ход осуществления	Краткое описание	Год начала осуществления	Осуществляющий (-ие) субъект(-ы)	Оценка воздействия на предотвращение изменения климата (не кумулятивное, в кг экв. CO ₂)			
									2020	2025	2030	2035
Снижение доли угля в выработке электроэнергии	Энергетика	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	40 % к 2030 году	Регулятивный	Планируется	Цель была официально заявлена на международном уровне Премьер-министром РК А. Маминым во время выступления на Конференции сторон РКИК ООН 2 ноября 2021 года в городе Глазго.	2021	МЭ РК	0	209	16473	13498

Развитие декарбонизации сектора выработки электроэнергии всегда было связано с показателями газификации и развития сектора ВИЭ. В 2021 году впервые была официально заявлена цель по достижению показателя доли угля в выработке электроэнергии. Цель была озвучена на международном уровне Премьер-министром РК А. Маминым во время выступления на Конференции сторон РКИК ООН в 2 ноября 2021 года в городе Глазго (Великобритания).

На момент написания данной работы данная цель не утверждена ни в каких официальных стратегических документах, поэтому она будет использована в сценарии с дополнительными мерами при расчете совокупного воздействия на снижение выбросов ПГ.

Строительство атомной электрической станции

Оценка воздействия данной меры приведена в таблице 4.5.

Таблица 4.5. Оценка воздействия строительства атомной электрической станции

Название политики или меры	Затрагиваемый сектор	Затрагиваемые ПГ	Цель и/или затрагиваемый вид деятельности	Тип инструмента	Ход осуществления	Краткое описание	Год начала осуществления	Осуществляющий (-ие) субъект(-ы)	Оценка воздействия на предотвращение изменения климата (не кумулятивное, в кт экв. CO ₂)			
									2020	2025	2030	2035
Строительство атомной электрической станции	Энергетика	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	1,5 ГВт к 2030 году, 2,0 ГВт к 2050 году	Регулятивный	Планируется	Цель изначально была заложена в Концепцию по переходу к «зеленой экономике». В 2021 году эта тема была опять поднята в связи с ростом потребления электроэнергии и прогнозируемым дефицитом мощностей в ближайшем будущем. Конкретные цифры по мощностям нигде не приводятся, кроме упомянутой Концепции по переходу к «зеленой экономике».	2022	МЭ РК	0	0	13855	13074

Данная цель поставлена в Концепции по переходу к «зеленой экономике». Однако вплоть до 2021 года официальные лица не высказывались определенно в отношении планов по строительству атомной станции. Высказывания касались по большей части того, что в ближайшем будущем потребности в АЭС не предвидится, либо что решение будет принято лишь после одобрения населением страны. История вопроса о строительстве АЭС до 2021 года подробно описана в статье «Вновь заговорили об АЭС. Как возрождается атомная энергетика Казахстана» на новостном интернет-ресурсе «Tengirnews.kz»¹⁴³.

В начале сентября 2021 года Президент РК К.-Ж. Токаев сказал, что «пришло время предметно рассмотреть этот вопрос, поскольку Казахстану нужна атомная станция». Позже, в ноябре 2021 года, он заявил, что ему все же придется принять «непопулярное» среди населения решение о строительстве атомной электростанции.

3 декабря 2021 года вышел фильм «Qazaq. История золотого человека», в котором первый Президент РК Н. Назарбаев заявил в интервью американскому режиссеру Оливеру Стоуну, что Казахстан будет строить атомную электростанцию.

Таким образом, можно сказать, что вопрос о строительстве АЭС будет в ближайшем будущем решен положительно. В связи с тем, что уровень мощности и даты ввода не установлены, для оценки эффекта были использованы цели, ранее установленные в Концепции по переходу к «зеленой экономике», и данное мероприятие, относящееся к строительству АЭС, было использовано в сценарии с дополнительными мерами при расчете совокупного воздействия на снижение выбросов ПГ.

Политика и меры в секторе нефтепереработки ***Модернизация НПЗ***

Модернизация Атырауского, Павлодарского и Шымкентского НПЗ, проведенная в 2018 году, позволила увеличить мощности заводов на 20 % и увеличить глубину переработки нефти до 80–90 %¹⁴⁴. Помимо этого, других планов в секторе нефтепереработки, которые могут повлиять на снижение выбросов ПГ, в данный момент не наблюдается. Эффект от данной меры не рассчитывался, так как относится к прошлому периоду, который не входит в прогнозируемый расчетный горизонт.

Политика и меры в секторе транспорта ***Энергоэффективность в транспорте***

В соответствии с подпунктом 6-7) статьи 5 Закона РК «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» 31 марта 2015 года были утверждены «Требования по энергоэффективности транспорта» (№ 389). Они определяют нормативные показатели энергоэффективности транспорта. Требования распространяются на железнодорожный, автомобильный, морской, внутренний водный, воздушный и городской рельсовый транспорт, ввезенный (импортированный) и произведенный после введения в действие настоящих требований.

Более подробно описано в Четвертом Двухгодичном Докладе¹⁴⁵.

¹⁴³ Шокан Алхабаев, «Вновь заговорили об АЭС. Как возрождается атомная энергетика Казахстана», 8 сентября 2021 г.: https://tengirnews.kz/kazakhstan_news/vnov-zagovorili-aes-vozrojdaetsya-atomnaya-energetika-447830/

¹⁴⁴ <https://inbusiness.kz/ru/news/kak-minenergo-reshaet-voprosy-s-nebolshimi-npz>

¹⁴⁵ https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Report_BR4_Updated.pdf

Оценка улучшения эффективности в секторе транспорта не оценивалась в силу недостаточности данных по транспортному сектору.

Международная авиация

Согласно руководству об отчетности Киотского протокола, в вопросах топлива для авиации и морской бункеровки каждая Сторона Приложения I должна, в соответствии со Статьей 2, параграфом 2 Протокола, указать действия, которые она предприняла для содействия/реализации каких-либо решений ИКАО и Международной морской организации (ИМО) по ограничению или сокращению соответствующих выбросов.

Для достижения глобальных целей и содействия устойчивому росту международной авиации ИКАО осуществляет комплекс мер, включая усовершенствования авиационной техники, эксплуатационные усовершенствования, устойчивое авиационное топливо и рыночные меры (CORSIA – the Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation).

Согласно информации с сайта ИКАО¹⁴⁶, Казахстан входит в список 107 стран, которые будут участвовать в программе CORSIA начиная с 1 января 2022 года.

Данная инициатива не оценивалась, так как недостаточно информации о формате планируемых мер страны в данной программе.

Морская бункеровка

Образование ИМО¹⁴⁷ стало следствием возникшего со временем понимания международного характера судоходной отрасли, который определяет эффективность ее функционирования, направленного на повышение безопасности морского судоходства, при ее осуществлении на международном уровне. Конференция, созванная ООН в 1948 году, приняла конвенцию, которая учредила ИМО. Конвенция вступила в силу в 1958 году.

Подробно о взаимоотношениях Казахстана и ИМО можно прочитать в Четвертом Двухгодичном Докладе¹⁴⁸. В данный момент Казахстан не принимает участия в инициативах ИМО, касающихся снижения выбросов ПГ.

Трубопроводный транспорт

Природный газ в данный момент рассматривается как переходное топливо в процессе декарбонизации, и процесс газификации может существенно повлиять на сокращение выбросов ПГ.

В рамках увеличения уровня газификации в Казахстане приняты и действуют «Концепция развития газового сектора Республики Казахстан до 2030 года», «Генеральная схема газификации Республики Казахстан на 2015–2030 годы». В октябре 2019 года завершено строительство магистрального газопровода «Сарыарка» для газификации центральной части Казахстана.

Все данные из упомянутых документов были использованы для построения расчетной модели для оценки мероприятий по снижению ПГ в других секторах. Отдельно меры из данных документов не оценивались, так как они могут меняться в установленных диапазонах в зависимости от рассматриваемых мероприятий.

¹⁴⁶ <https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Pages/state-pairs.aspx>

¹⁴⁷ <http://www.imo.org/en/About/Documents/IMO%20What%20It%20is%20Russian.pdf>

¹⁴⁸ https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Report_BR4_Updated.pdf

Более подробно об упомянутых документах и мероприятиях по газификации можно прочитать в Четвертом Двухгодичном Докладе¹⁴⁹.

Политика и меры в секторе ЖКХ

В секторе ЖКХ наиболее значимой мерой, которая может влиять на снижение выбросов ПГ, является улучшение энергоэффективности. В Законе РК «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» было введено понятие энергосервисной компании (ЭСКО). Однако развитие ЭСКО в Казахстане не получило достаточного импульса в силу низких тарифов на коммунальные услуги, регулируемых государством. Ввиду этого оценка деятельности ЭСКО в рамках данной работы не проводилась.

Так как сектор ЖКХ в данный момент не охватывается системой регулирования снижения выбросов ПГ, то была проведена работа по оценке влияния введения углеродного налога на некотируемые системой торговли выбросы сектора. Согласно полученным результатам, наиболее высокое снижение выбросов ПГ на введение углеродного налога происходит в секторе ЖКХ. Поэтому оценка по углеродному налогу приведена в данном подразделе.

Углеродный налог на некотируемые системой торговли выбросами сектора

Оценка воздействия данной меры приведена в таблице 4.6.

¹⁴⁹ https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Report_BR4_Updated.pdf

Таблица 4.6. Оценка воздействия углеродного налога на неквотируемые системой торговли выбросами сектора

Название политики или меры	Затрагиваемый сектор	Затрагиваемые ПГ	Цель и/или затрагиваемый вид деятельности	Тип инструмента	Ход осуществления	Краткое описание	Год начала осуществления	Осуществляющий субъект(-ы)	Оценка воздействия на предотвращение изменения климата (не кумулятивное, в кт экв. CO ₂)			
									2020	2025	2030	2035
Углеродный налог на неквотируемые системой торговли выбросами сектора.	Сельское хозяйство, ЖКХ, транспорт	CO ₂	3 доллара США за тонну CO ₂ в 2023 году и далее с ежегодным увеличением на 3 доллара США.	Фискальный	Планируется	Данная мера планировалась в рамках Дорожной карты реализации ОНУВ, подготовленной при поддержке Всемирного банка (см. раздел по Межсекторальным политикам и мерам)	2023	Правительство РК	0	19624	39175	50544

В проекте Дорожной карты реализации обновленного ОНУВ РК на 2021–2025 годы приводятся рекомендуемые величины углеродного налога для каждого этапа реализации ОНУВ:

1-й этап 2021–2022 гг.: 16,4 доллара США за тонну CO₂-эквивалента;

2-й этап 2023–2025 гг.: 24,2 доллара США за тонну CO₂-эквивалента;

3-й этап 2026–2030 гг.: 29,4 доллара США за тонну CO₂-эквивалента.

Данная мера была использована в сценарии с дополнительными мерами при расчете совокупного воздействия на снижение выбросов ПГ.

Политика и меры в секторе летучих эмиссий

Согласно МГЭИК, летучие выбросы определяют как случайные или намеренные высвобождения парниковых газов при добыче, обработке и доставке ископаемых видов топлива до места конечного использования.

Запрет на сжигание газа в факелах и разработка и реализация программ развития переработки газа

После введения запрета на сжигание газа ежегодные объемы сожженного газа в Казахстане удалось сократить более чем в 3,5 раза при стабильно растущих объемах добычи газа. Данных показателей удалось достичь за счет планомерной реализации программ утилизации газа, которые были предусмотрены ранее действовавшим Законом Республики Казахстан от 28 июня 1995 года «О нефти».

Оценка не проводилась, так как запрет был принят в прошлом периоде и уже длительное время действует в Казахстане.

Более подробно описано в Четвертом Двухгодичном Докладе¹⁵⁰.

¹⁵⁰ https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Report_BR4_Updated.pdf

Сводная информация о политике и мерах и их воздействии в секторе энергетики

Таблица 4.7. Сводная информация о политике и мерах и их воздействии по секторам сжигания топлива и летучих эмиссий

Название политики или меры	Затрагиваемый сектор	Затрагиваемые ПГ	Цель и/или затрагиваемый вид деятельности	Тип инструмента	Ход осуществления	Краткое описание	Год начала осуществления	Осуществляющийся (ие) субъект(ы) или субъекты	Оценка воздействия на предотвращение изменения климата (не кумулятивное, в кт экв. CO ₂)			
									2020	2025	2030	2035
Увеличение доли природного газа в выработке электроэнергии	Энергетика	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	20 % в 2020 г., 25 % в 2030 г.	Регулятивный	Осуществляется	В Концепции по переходу к «зеленой экономике» и в Концепции развития ТЭК (обновляется на данный момент) заложена цель по увеличению доли природного газа в выработке электроэнергии.	2013	МЭ РК	0	107	2712	1210
Увеличение доли ВИЭ в выработке электроэнергии	Энергетика	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	3 % в 2020 г., 6 % в 2025 году, 15 % в 2030 г.	Регулятивный	Осуществляется	Цель заложена в Концепции по переходу к «зеленой экономике» и в Концепции развития ТЭК (обновляется на данный момент). Цель на 2030 год была увеличена с 10 % до 15 % Президентом РК на совещании по развитию электроэнергетической отрасли в мае 2021 года.	2013	МЭ РК	0	6796	24826	29464

Снижение доли угля в выработке электроэнергии	Энергетика	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	40 % к 2030 г.	Регулятивный	Планируется	Цель официально была заявлена на международном уровне Премьер-министром РК А. Маминым во время выступления на Конференции сторон РКИК ООН 2 ноября 2021 г. в городе Глазго.	2021	МЭ РК	0	20 9	16 47 3	13498
Строительство АЭС	Энергетика	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	1,5 ГВт к 2030 году, 2,0 ГВт к 2050 г.	Регулятивный	Планируется	Цель изначально была заложена в Концепцию по переходу к «зеленой экономике». В 2021 г. эта тема была опять поднята в связи с ростом потребления электроэнергии и прогнозируемым дефицитом мощностей в ближайшем будущем. Конкретные цифры по мощностям нигде не приводятся, кроме упомянутой Концепции.	2022	МЭ РК	0	0	13 85 5	13074
Углеродный налог на неквотируемые системой торговли выбросам и сектора	Сельское хозяйство, ЖКХ, транспорт	CO ₂	3 долл. США за тонну CO ₂ экв в 2023 г. и далее с ежегодным увеличением на 3 долл. США.	Фискальный	Планируется	Данная мера планировалась в рамках Дорожной карты реализации ОНУВ, подготовленной при поддержке Всемирного банка (см. раздел по Межсекторальным политикам и мерам)	2022	Правительство РК	0	19 62 4	39 17 5	50544

С. Политика и меры в секторе энергетики, осуществление которых прекращено

Комплексный план развития рынка газомоторного топлива Республики Казахстан до 2020 года

В соответствии с подпунктом 5) пункта 2 раздела 3 Концепции развития газового сектора Республики Казахстан до 2030 года, 25 июня 2015 года был утвержден «Комплексный план развития рынка газомоторного топлива Республики Казахстан до 2020 года», № 433. Все пункты этого плана направлены на большее использование газа на транспорте.

Более подробно описано в Четвертом Двухгодичном Докладе¹⁵¹.

4.2. Политика и меры в секторе промышленных процессов и использования продуктов (ППИП)

А. Процесс принятия политических решений в секторе ППИП

Орган, осуществляющий политику и меры в секторе ППИП

Необходимо отметить системные реорганизации в структуре государственного управления, произошедшие с момента опубликования последнего (Седьмого) Национального сообщения по вопросам регулирования политики и мер по изменению климата 31 декабря 2017 года.

По Указу Президента РК от 17 июня 2019 года создано Министерство экологии, геологии и природных ресурсов (МЭГПР РК). С новой структурой вопросы по изменению климата регулируются Департаментом по изменению климата МЭГПР РК. Министерство является центральным исполнительным органом РК, осуществляющим координацию охраны окружающей среды, природопользования, охраны, контроля и надзора за рациональным использованием природных ресурсов, контроля за государственной политикой развития «зеленой экономики». Функцию уполномоченного национального органа по системе оценки антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых озоноразрушающих газов выполняет АО «Жасыл Даму» (подотчетная организация МЭГПР РК). АО «Жасыл Даму» проводит инвентаризацию на основе данных комитета статистики МНЭ РК и запросов.

Сектор «Промышленность», не связанный с энергетикой, курируется Министерством индустрии и инфраструктурного развития, которое, согласно постановлению Правительства Республики Казахстан от 29 декабря 2018 года № 936, является госорганом, осуществляющим руководство в сферах индустрии и индустриального развития, горно-металлургического комплекса, развития местного содержания, машиностроения, угольной, химической, фармацевтической и медицинской промышленности, легкой, деревообрабатывающей и мебельной промышленности, строительной индустрии и производства строительных материалов, безопасности машин и оборудования и безопасности химической продукции в соответствии с отраслевой направленностью; экспортного контроля; промышленной безопасности; энергосбережения и повышения энергоэффективности и др.

Структурные подразделения Министерства имеют косвенное отношение к вопросам по снижению выбросов ПГ: Комитет по инвестициям, Комитет индустриального развития

¹⁵¹ https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Report_BR4_Updated.pdf

и промышленной безопасности, Комитет технического регулирования и метрологии, Комитет геологии и недропользования.

Подведомственная организация Министерства АО «Казахстанский институт развития индустрии» переименована в АО «Казахстанский центр индустрии и экспорта» Постановлением Правительства РК от 19 апреля 2019 года. Деятельность компании направлена на повышение конкурентоспособности обрабатывающей промышленности на международном уровне и реализацию скоординированной индустриально-инновационной политики. В настоящее время в Казахском центре индустрии и экспорта осуществляется разработка третьей пятилетки программы индустриализации, которая началась в 2020 году. В текущей пятилетке (2020–2024) сделан упор на углубление индустриализации, расширение объемов производства и номенклатуры обработанных товаров. Ведется мониторинг достижения целевых индикаторов ГПИИР 2015–2019 гг. (прирост объемов произведенной продукции обрабатывающей промышленности увеличится на 43 % относительно 2012 года; увеличение производительности труда в обрабатывающей промышленности произойдет в 1,4 раза; снижение энергоемкости обрабатывающей промышленности – на 15 %).

Подведомственная организация Министерства энергетики РК - АО «Институт развития электроэнергетики и энергосбережения (“Казахэнергоэкспертиза”))» определена оператором формирования Государственного энергетического реестра¹⁵² и программы «Энергосбережение–2020» (с марта 2015 г.). «Казахэнергоэкспертиза» также является исполнителем 59-го шага в «Плане нации – 100 конкретных шагов»¹⁵³. Для промышленных процессов реализация потенциала энергосбережения состоит в привлечении стратегических инвесторов в сферу энергосбережения через международно-признанный механизм энергосервисных договоров. Создана законодательная база для энергосервисных договоров.

Послание Президента народу Казахстана

01 сентября 2020 года Президент РК выступил с Посланием народу Казахстана, в котором поручил Правительству РК в сотрудничестве с научным сообществом и частным сектором разработать пакет предложений по «зеленому росту», который позволит в среднесрочной перспективе заложить основы глубокой декарбонизации национальной экономики¹⁵⁴. Казахстан намерен достичь углеродной нейтральности к 2060 году.

АО «Жасыл даму» в феврале 2021 г. завершило проект PMR Всемирного банка «Обновление определяемого на национальном уровне вклада Казахстана (ОНУВ) и разработка Дорожной карты для осуществления ОНУВ на период после 2020 года»¹⁵⁵.

Были разработаны три основных документа:

- проект Обновленного ОНУВ (обязательств Казахстана по сокращению выбросов парниковых газов в рамках Парижского соглашения до 2030 года);
- проект Дорожной карты реализации обновленного ОНУВ РК на 2021–2025 годы;

¹⁵² Закону РК «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» (2012 г.),

¹⁵³ «План нации – 100 конкретных шагов»: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K1500000100>

¹⁵⁴ Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана. 1 сентября 2020 г. Казахстан в новой реальности: время действий:

https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana-1-sentyabrya-2020-g

¹⁵⁵ Технический отчет по расчету сценариев достижения ОНУВ. АО «Жасыл Даму», 24.02.2021 г.

- долгосрочная стратегия декарбонизации национальной экономики с вовлечением в процесс разработки всех заинтересованных сторон. При разработке стратегии учитывался обновленный ОНУВ.

В. Политика и меры и их воздействие в секторе ППП

Сводная информация о политике и мерах и их воздействии в секторе ППП

Обновленный ОНУВ РК на 2022–2025 годы

Дорожная карта реализации обновленного ОНУВ РК на 2022–2025 годы разработана с вовлечением в процесс обсуждения всех заинтересованных сторон. Она включает в себя секторальные и институциональные меры декарбонизации. По каждой мере рассчитан потенциал сокращения выбросов ПГ, инвестиционная потребность с разбивкой по источникам финансирования, сопутствующие эффекты и риски того, что мера не будет реализована. При этом прописаны меры устранения барьеров (рисков), ответственные госорганы и сроки исполнения.

Кроме того, прописаны меры совершенствования национальной системы измерения, отчетности и проверки (MRV) с ключевыми индикаторами, которые следует отслеживать для инвентаризации парниковых газов и мониторинга прогресса на пути к достижению цели – ОНУВ.

Межведомственная координация реализации Дорожной карты ОНУВ будет осуществляться Проектным офисом реализации ОНУВ через Единую систему проектного управления в СГП, которая представляет собой информационную кросс-платформу «KZ 2050» (Easy Project), запущенную в 2020 году и в настоящее время активно поддерживающую управление более 5000 проектов.

Для ускорения прогресса декарбонизации Казахстан обратился с запросом об оказании содействия во Всемирный банк.

Правительством Казахстана в сотрудничестве со Всемирным Банком разработана программа «Партнерство по обеспечению готовности рынка» (ПГР), которая позволила выработать краткосрочные и среднесрочные рекомендации в области политики и развить потенциал для поддержки страны на ее пути к обеспечению углеродной нейтральности¹⁵⁶.

Система торговли квотами на выбросы (ETS)

Программа ПГР помогла Казахстану укрепить Систему торговли квотами на выбросы (ETS) и углеродных рынков и позволила верифицировать функциональность реестра углеродных единиц страны, обеспечила всестороннее макроэкономическое моделирование, необходимое для установления предельных значений для 4-го Национального плана распределения квот на выбросы парниковых газов (НПКВ) на 2021 г. Были предложены предельные значения для 5-го и 6-го Национальных планов на 2022–2030 годы.

При подготовке к 26-й сессии Конференции сторон Конвенции ООН об изменении климата в ноябре 2021 года и к Конференции по изменению климата в Глазго программа ПГР позволила разработать Дорожную карту необходимых технических мер и инвестиций,

¹⁵⁶ Программа «Партнерство по обеспечению готовности рынка» (ПГР), 17.07.2021 г.:

<https://blogs.worldbank.org/ru/europeandcentralasia/paris-glasgow-and-beyond-towards-kazakhstans-carbon-neutrality-2060>

которые Казахстану потребуется осуществить в течение следующего десятилетия с целью достижения обновленного определяемого на национальном уровне вклада.

Согласно Дорожной карте, в период с 2023 по 2030 год Казахстану необходимо проводить целенаправленные меры по декарбонизации в семи секторах экономики: энергетике, сельском и лесном хозяйстве, промышленном секторе, секторе коммунальных услуг, угольной промышленности, в секторе управления отходами и транспортном секторе. Предложенные меры по преобразованию рынка электроэнергии, развитию рынка теплоснабжения и формированию стратегии энергопотребления в горнодобывающей и металлургической промышленности станут одними из наиболее весомых факторов, которые приведут к значительному снижению энергоемкости страны. Дорожная карта также рекомендует увеличить объем инвестиций в возобновляемые источники энергии, повышение энергоэффективности и сокращение отходов.

Новый Экологический кодекс 2021

С 1 июля 2021 г. вступил в силу новый Экологический кодекс, в котором:

- закреплены обязательства Казахстана по сокращению выбросов парниковых газов;
- вводятся требования для предприятий 1-й категории (к которым в большинстве своем относятся предприятия энергетической отрасли) по переходу на комплексные экологические разрешения и внедрению наилучших доступных технологий (НДТ)¹⁵⁷.

В ближайшие 5 лет экспертами по производственным отраслям будет проведен комплексный аудит основных предприятий-загрязнителей, по итогам которого будут выработаны конкретные предложения по внедрению НДТ, снижению эмиссий в виде справочников НДТ.

С 2025 по 2035 годы планируется модернизация и внедрение новых технологий, что должно значительно снизить выброс вредных веществ в атмосферу. Стимулировать природопользователей устанавливать новые доступные технологии будут посредством освобождения от платежей за эмиссию на 10 лет. В случае отказа внедрять НДТ ставка платежей за эмиссию будет увеличиваться вдвое каждые 3 года.

В первую очередь осуществить переход на принципы НДТ должны будут предприятия энергетического сектора, горно-металлургического комплекса, цементной промышленности, химической промышленности.

Экологический кодекс включает формулировки касательно использования Системы торговли квотами на выбросы (ETS) и углеродных рынков для сокращения выбросов парниковых газов в Казахстане.

Одним из основных принципов нового экологического законодательства является принцип «загрязнитель платит». Вместо регулирования всех природопользователей законодательство фокусируется на крупнейших предприятиях-загрязнителях.

Загрязнители, оказывающие значительное вредное воздействие на окружающую среду, включены в первую категорию. Во вторую, третью и четвертую категории включены объекты, оказывающие соответственно умеренное, незначительное и минимальное вредное

¹⁵⁷ Экологический кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI ЗПК: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2100000400>

воздействие на окружающую среду. Плательщиками являются операторы объектов первой, второй и третьей категорий, а объекты четвертой категории исключаются из налогового регулирования в силу малозначительности.

При определении налогооблагаемой базы для объектов первой и второй категории применяются нормативы эмиссий в рамках экологического разрешения, а по объектам третьей категории разрешительный режим исключается и плата должна осуществляться исходя из задекларированного количества выбросов загрязняющих веществ.

В настоящее время, согласно Экологическому кодексу РК, на территории Республики Казахстан в установленном порядке проводится:

- ведение реестров источников и участков загрязнения, выбросов парниковых газов, импорта, экспорта и потребления озоноразрушающих веществ;
- инвентаризация и сертификация выбросов парниковых газов, выдача квот на выбросы парниковых газов и организация биржи по торговле квотами и сокращениями выбросов.

12 декабря 2020 года состоялся Саммит по климатическим амбициям, приуроченный к 5-летней годовщине принятия Парижского соглашения по климату, на котором Президент РК Касым-Жомарт Токаев объявил об амбициозной цели Казахстана по достижению углеродной нейтральности к 2060 году.

План мероприятий по Концепции «зеленой экономики» на 2021–2030 годы

29 июля 2020 г. Правительство Республики Казахстан приняло Постановление № 479 «Об утверждении Плана мероприятий по реализации Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» на 2021–2030 годы» (План мероприятий на 2021–2030 гг.), который согласуется с ОНУВ Казахстана.

Принятые перспективные программные документы

Государственная программа индустриально-инновационного развития (ГПИИР) 2020–2025

ГПИИР на 2020–2025 годы¹⁵⁸ ориентирована на решение проблем обрабатывающей промышленности, в частности повышение ее конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках.

В рамках ГПИИР рассматривается комплексный подход к экономическому росту обрабатывающей промышленности вкупе с повышением эффективности использования ресурсов, что, естественно, должно привести к снижению сопутствующих выбросов парниковых газов по сравнению с традиционным Сценарием развития. Среди конкретных мер по повышению инновационной активности предприятий – развитие инновационных кластеров, развитие технологического предпринимательства, трансфер технологий, обновление парка основного оборудования (в том числе с использованием отечественных научных разработок) за счет использования более эффективных установок и оборудования.

Программа также содержит ряд инструментов для поддержки разработки, реализации и финансирования мер (в том числе капиталоемких) для инновационного развития и повышения эффективности отраслей обрабатывающей промышленности.

¹⁵⁸ Государственная программа индустриально-инновационного развития на 2020–2025 гг.: <https://idfrk.kz/ru/products/state-programs/gpiir-2020-2025/>

Государственная программа «Цифровой Казахстан»

Мероприятия, направленные на цифровизацию отраслей экономики Казахстана в рамках государственной программы «Цифровой Казахстан»¹⁵⁹, позволяют увеличивать энергоэффективность, тем самым снижая уровень выбросов парниковых газов.

Основной задачей в горнодобывающей и обрабатывающей промышленности является переход на новый технологический уровень в соответствии с концепцией «Индустрия 4.0». Данная концепция представляет собой интеграцию физических объектов, процессов и цифровых технологий.

Ниже представлены задачи цифровизации в рамках государственной программы «Цифровой Казахстан» в различных областях, которые позволяют сократить выбросы парниковых газов.

Таблица 4.8. Задачи цифровизации в рамках государственной программы «Цифровой Казахстан»

Задача	В том числе по годам		Единица измерения
	2021	2022	
Рост производительности труда по секции «Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров» (относительно 2016 года)	30,4	38,9	%
Рост производительности труда по секции «Обрабатывающая промышленность» (относительно 2016 года)	39,8	49,8	%

Система торговли выбросами (СТВ) Казахстана 2021

С 1 января 2021 года введен в действие Национальный план распределения квот на выбросы парниковых газов на 2021 год¹⁶⁰.

СТВ Казахстана была запущена в 2013 году как первая регулятивная мера для выполнения своих обязательств по смягчению последствий изменения климата. В Казахстане СТВ была введена в 2013 году, но была приостановлена в 2016 году из-за несовершенств в системе. Позже в 2018 году работа СТВ была возобновлена, и система функционирует по сегодняшний день. В настоящее время квота СТВ на 2018–2020 годы составляет 485,9 млн тонн CO₂. На период 2021–2025 годы СТВ имеет следующее распределение квот: в 2021 году квота должна быть меньше уровня 1990 г. на 1,5 %, а для каждого последующего года она должна быть меньше уровня предыдущего года на 1,5 %. В период с 2026 по 2030 год каждый год квота также должна быть меньше уровня предыдущего года на 1,5 %.

Несмотря на то, что СТВ в Казахстане действует с 2013 года, выбросы на национальном уровне продолжают расти. В 2018 году выбросы ПГ на национальном уровне превысили показатели 1990 года на 4,05 %. При этом некоторые операторы установок получают бесплатные квоты в избытке. В 2021 году эта тенденция осталась без изменений, количество распределяемых квот увеличилось по сравнению с предыдущими годами.

¹⁵⁹ Государственная программа «Цифровой Казахстан», 2018–2022 гг.:

<https://digital.kz/wp-content/uploads/2020/03/%D0%A6%D0%9A-%D1%80%D1%83%D1%81.pdf>

¹⁶⁰ Национальный план распределения квот на выбросы парниковых газов на 2021 год: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000006>

MRV, принятый в январе 2018 года, устанавливает общий объем выбросов на 129 компаний на период 2018–2020 годов. Квоты распределены в соответствии с национальным планом до 2020 года. Представленные данные по выбросам парниковых газов формируются на предприятии, подтверждаются аккредитованными органами по верификации и валидации и передаются в Кадастр посредством применения электронной цифровой подписи.

С. Политика и меры в секторе ШИП, осуществление которых прекращено

В 2021 году вступил в силу новый Экологический кодекс РК.

Нормативно-правовые акты, действующие в рамках Экологического кодекса 2007 года, утратили силу следующими нормативно-правовыми актами:

- Постановлением Правительства РК от 21 июля 2022 года № 512 утратили силу следующие Постановления Правительства РК:
 1. Постановление Правительства Республики Казахстан от 15 июня 2017 года № 370 «Об утверждении Правил распределения квот на выбросы парниковых газов и формирования резервов установленного количества и объема квот Национального плана распределения квот на выбросы парниковых газов»;
 2. Постановление Правительства Республики Казахстан от 26 июня 2012 года № 841 «Об утверждении правил рассмотрения, одобрения и реализации проектов, направленных на сокращение выбросов и поглощение парниковых газов»;
- Приказом Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК от 04.08.2021 № 289¹⁶¹ утратили актуальность следующие приказы:
 3. Приказ Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 10 мая 2012 года № 148-ө «Об утверждении Правил конвертации единиц проектных механизмов в сфере регулирования выбросов и поглощений парниковых газов в единицы квот»;
 4. Приказ Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 10 мая 2012 года № 144-ө "Об утверждении Правил стандартизации измерения и учета выбросов парниковых газов";
 5. Приказ министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 11 мая 2012 года № 150-ө «Об утверждении правил подготовки рассмотрения и одобрения, учета, отчетности и мониторинга внутренних проектов по сокращению выбросов парниковых газов;
 6. Приказ министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 14 мая 2012 года № 156-ө «Об утверждении Правил разработки внутренних проектов по сокращению выбросов парниковых газов и перечня отраслей и секторов экономики, в которых они могут осуществляться»;
 7. Приказ Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 14 мая 2012 года № 157-ө "Об утверждении Правил ведения мониторинга, учета и отчетности по углеродным единицам выбросов парниковых газов для целей торговли";

¹⁶¹ <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2100023880#z54>

8. Приказ и.о. министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 7 августа 2012 года № 238-ө «Об утверждении правил и критериев признания и допустимости действия на территории Республики Казахстан международных стандартов и стандартов Республики Казахстан, используемых в реализации проектных механизмов в сфере регулирования выбросов и поглощений парниковых газов, проведении инвентаризации парниковых газов, верификации и валидации»;
 9. Приказ Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 14 мая 2012 года № 157-ө «Об утверждении Правил ведения мониторинга, учета и отчетности по углеродным единицам выбросов парниковых газов для целей торговли»;
 10. Приказ Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 15 мая 2013 года № 122-ө «Об утверждении Формы паспорта установки»;
 11. Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 12 февраля 2015 года № 76 «Об утверждении Правил реализации проектных механизмов в сфере регулирования выбросов и поглощений парниковых газов»;
 12. Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 12 февраля 2015 года № 79 «Об утверждении Правил создания и обращения частей установленного количества, единиц сокращения выбросов, единиц сертифицированного сокращения выбросов, единиц поглощения парниковых газов и других производных, предусмотренных международными договорами Республики Казахстан»;
 13. Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 19 марта 2015 года № 221 «Об утверждении Правил мониторинга и контроля инвентаризации парниковых газов»;
 14. Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 13 июня 2016 года № 245 «Об утверждении формы плана мониторинга выбросов парниковых газов»;
 15. Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 28 декабря 2016 года № 570 «Об утверждении Методики распределения квот из резерва объема квот Национального плана распределения квот на выбросы парниковых газов»;
 16. Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 28 июля 2015 года № 502 «Об утверждении форм отчетов об инвентаризации парниковых газов»;
 17. Приказ «Об утверждении Правил выдачи, изменения и погашения квот на выбросы парниковых газов» от 28 июня 2016 года № 292;
 18. Приказ «Об утверждении Правил осуществления взаимного признания единиц квот и иных углеродных единиц на основе международных договоров Республики Казахстан» от 11 ноября 2016 года № 486 ;
 19. Приказ «Об утверждении Перечня удельных коэффициентов выбросов парниковых газов» от 28 июня 2017 года № 222 .
- Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 июня 2021 года № 193:

20. Приказ Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 10 мая 2012 года № 147-ө «Об утверждении Правил ведения государственного реестра углеродных единиц»;
21. Приказ министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 11 мая 2012 года № 151-ө «Об утверждении правил торговли квотами на выбросы парниковых газов и углеродными единицами»
22. Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 5 марта 2015 года № 176 «Об утверждении Правил ведения и содержания государственного кадастра источников выбросов и поглощений парниковых газов»;

Основные положения вышеуказанных Правил были оптимизированы в новые нормативно-правовые акты в рамках нового Экологического кодекса Департаментом климатической политики и зеленых технологий Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан

Ниже приведена таблица по актуальным нормативно-правовым актам:

Таблица 4.8.а *Правила, действующие в рамках Экологического кодекса 2007 года*

№	Правила в рамках нового Экологического кодекса	Правила, действующие в рамках Экологического кодекса 2007 года
1.	Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов РК от 28 марта 2022 года № 91 «Об утверждении Правил государственного регулирования в сфере выбросов и поглощений парниковых газов»	<p>Постановление Правительства Республики Казахстан от 15 июня 2017 года № 370 «Об утверждении Правил распределения квот на выбросы парниковых газов и формирования резервов установленного количества и объема квот Национального плана распределения квот на выбросы парниковых газов»</p> <p>Приказ Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 15 мая 2013 года № 122-ө «Об утверждении Формы паспорта установки»</p> <p>Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 13 июня 2016 года № 245 «Об утверждении формы плана мониторинга выбросов парниковых газов»</p> <p>Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 19 марта 2015 года № 221 «Об утверждении Правил мониторинга и контроля инвентаризации парниковых газов»</p> <p>Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 28 июля 2015 года № 502 «Об утверждении форм отчетов об инвентаризации парниковых газов</p> <p>Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 28 июня 2016 года № 292 «Об утверждении Правил</p>

		выдачи, изменения и погашения квот на выбросы парниковых газов»
		Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 28 декабря 2016 года № 570 «Об утверждении Методики распределения квот из резерва объема квот Национального плана распределения квот на выбросы парниковых газов»
2.	Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов РК от 22 февраля 2022 года № 46 «Об утверждении Правил проведения контроля полноты, прозрачности и достоверности государственной инвентаризации выбросов и поглощений парниковых газов»	Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 18 марта 2015 года № 214 «Об утверждении Правил проведения контроля полноты, прозрачности и достоверности государственной инвентаризации выбросов и поглощений парниковых газов»
3.	Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов РК от 22 февраля 2022 года № 46 «Об утверждении Правил ведения государственного углеродного кадастра»	Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 5 марта 2015 года № 176 «Об утверждении Правил ведения и содержания государственного кадастра источников выбросов и поглощений парниковых газов»
4.	Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 19 июля 2021 года № 260 «Об утверждении Перечня бенчмарков в регулируемых секторах экономики»	Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 28 июня 2017 года № 222 «Об утверждении Перечня удельных коэффициентов выбросов парниковых газов»
5.	Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 14 июля 2021 года № 251 «Об утверждении Правил формирования и ведения государственного реестра углеродных единиц»	Приказ Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 10 мая 2012 года № 147-ө «Об утверждении Правил ведения государственного реестра углеродных единиц»

<p>б.</p>	<p>Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 5 ноября 2021 года № 455 Об утверждении Правил одобрения углеродного офсета и предоставления офсетных единиц</p>	<p>Приказ Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 10 мая 2012 года № 148-ө «Об утверждении Правил конвертации единиц проектных механизмов в сфере регулирования выбросов и поглощений парниковых газов в единицы квот»</p> <p>Приказ министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 11 мая 2012 года № 150-ө «Об утверждении правил подготовки рассмотрения и одобрения, учета, отчетности и мониторинга внутренних проектов по сокращению выбросов парниковых газов»</p> <p>Приказ министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 14 мая 2012 года № 156-ө «Об утверждении Правил разработки внутренних проектов по сокращению выбросов парниковых газов и перечня отраслей и секторов экономики, в которых они могут осуществляться»</p> <p>Постановление Правительства Республики Казахстан от 26 июня 2012 года № 841 «Об утверждении правил рассмотрения, одобрения и реализации проектов, направленных на сокращение выбросов и поглощение парниковых газов»</p> <p>Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 12 февраля 2015 года № 76 «Об утверждении Правил реализации проектных механизмов в сфере регулирования выбросов и поглощений парниковых газов»</p>
		<p>Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 12 февраля 2015 года № 79 «Об утверждении Правил создания и обращения частей установленного количества, единиц сокращения выбросов, единиц сертифицированного сокращения выбросов, единиц поглощения парниковых газов и других производных, предусмотренных международными договорами Республики Казахстан»</p> <p>Приказ и.о. министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 7 августа 2012 года № 238-ө «Об утверждении правил и критериев признания и допустимости действия на территории Республики Казахстан международных стандартов и стандартов</p>

		Республики Казахстан, используемых в реализации проектных механизмов в сфере регулирования выбросов и поглощений парниковых газов, проведении инвентаризации парниковых газов, верификации и валидации»
7.	Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 29 июня 2021 года № 221 «Об утверждении Правил торговли углеродными единицами»	Приказ Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 14 мая 2012 года № 157-ө «Об утверждении Правил ведения мониторинга, учета и отчетности по углеродным единицам выбросов парниковых газов для целей торговли» Приказ министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 11 мая 2012 года № 151-ө «Об утверждении правил торговли квотами на выбросы парниковых газов и углеродными единицами»
8.	Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 14 января 2022 года № 12 «Об утверждении Правил проведения валидации и верификации»	
9.	Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 13 сентября 2021 года № 371 «Об утверждении Методик расчетов выбросов и поглощений парниковых газов в регулируемых секторах экономики»	

4.3. Политика и меры в секторах сельского хозяйства и ЗИЗЛХ

Данная глава описывает изменения, произошедшие в законодательстве Республики Казахстан, а также институциональные изменения с момента последнего четвертого двухгодичного доклада РК, относящиеся к выбросам парниковых газов в секторах сельского хозяйства и ЗИЗЛХ.

А. Процесс принятия политических решений в секторах сельского хозяйства и ЗИЗЛХ

Экологический кодекс

В январе 2021 года был принят новый Экологический кодекс¹⁶² Республики Казахстан. Основным механизмом регулирования выбросов в Экологическом кодексе является углеродное квотирование и установление рыночного механизма торговли углеродными квотами. Сектор землепользования, изменения землепользования и лесного

¹⁶² Экологический кодекс Республики Казахстан. Кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК

хозяйства не подпадает под углеродное квотирование, согласно статьям 289–291 Экологического кодекса, а также согласно национальному плану распределения квот¹⁶³.

Однако в Экологическом кодексе в статье 298 вводится понятие углеродного офсета. Под углеродным офсетом понимаются проекты по сокращению выбросов парниковых газов. Единица углеродного офсета эквивалентна 1 тонне диоксида углерода. Далее углеродные офсеты могут быть реализованы на товарной бирже между субъектами квотирования, а также физическими и юридическими лицами, участвовавшими в реализации углеродного офсета (статья 299 Экологического кодекса).

Ввиду заявления Президента Республики Казахстан о планах по достижению Казахстаном углеродной нейтральности к 2060 году сектор землепользования, изменения землепользования и лесного хозяйства (ЗИЗЛХ) имеет значительный потенциал для приближения к данной амбициозной цели через реализацию офсетных проектов. Также в своем послании народу Казахстана 1 сентября 2020 года Президент РК призвал заложить основы глубокой декарбонизации экономики¹⁶⁴. Казахстан планомерно сокращает количество углеродных квот, что ведет к поиску альтернативных методов сокращения ПГ. Реализация офсетных проектов в секторе землепользования и лесного хозяйства позволит предприятиям, получающим углеродные квоты, вписываться в углеродный бюджет в условиях сокращения углеродных квот.

Согласно правилам одобрения углеродного офсета и предоставления углеродных единиц¹⁶⁵, реализация офсетных проектов возможна в области сельского хозяйства, озеленения лесных и степных территорий, предотвращения деградации земель. Выбросы парниковых газов в офсетных проектах в сельском и лесном хозяйстве рассчитываются согласно методике по расчету выбросов и поглощения парниковых газов¹⁶⁶.

Тем не менее реализация офсетных проектов частными инвесторами и компаниями может войти в противоречие со статьей 6 Конституции Республики Казахстан¹⁶⁷. Пункт 3 статьи 6 Конституции РК гласит, что растительный и животный мир, другие природные ресурсы находятся в государственной собственности. Также существенным барьером для развития частного лесного фонда является сложность процедуры оформления документов для частного лесного фонда¹⁶⁸. В результате в РК в частном лесном фонде находится всего около 500 гектаров леса.

Ввиду введения штрафов в размере 5 МРП за тонну в CO₂-эквиваленте за превышение выделенных квот для предприятий 1-й категории в статье 329 Административного кодекса РК¹⁶⁹ и постепенного снижения количества выделяемых квот

¹⁶³ Об утверждении Национального плана распределения квот на выбросы парниковых газов на 2021 год. Постановление Правительства Республики Казахстан от 13 января 2021 года № 6.

¹⁶⁴ https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana-1-sentyabrya-2020-g

¹⁶⁵ «Об утверждении Правил одобрения углеродного офсета и предоставления офсетных единиц». Приказ и.о. министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 5 ноября 2021 года № 455. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 9 ноября 2021 года № 25074.

¹⁶⁶ «Об утверждении Методик по расчету выбросов и поглощения парниковых газов». Приказ министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 13 сентября 2021 года № 371. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 16 сентября 2021 года № 24383.

¹⁶⁷ Конституция Республики Казахстан.

¹⁶⁸ Об утверждении Правил перевода земель других категорий в земли лесного фонда. Приказ заместителя Премьер-министра Республики Казахстан – министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 28 августа 2017 года № 364. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 17 октября 2017 года № 15901.

¹⁶⁹ Об административных правонарушениях. Кодекс Республики Казахстан от 5 июля 2014 года № 235-V ЗРК.

возможно повышение интереса промышленных предприятий к офсетным проектам в сфере лесного и сельского хозяйства.

В новом Экологическом кодексе уделяется отдельно внимание охране земель (ст. 228–238 Экологического кодекса). Согласно пункту 3 статьи 228 Экологического кодекса, земли подлежат защите от деградации и истощения почв, нарушения и ухудшения земель (ветровая эрозия, опустынивание и др.). Также статья 238 Экологического кодекса требует, чтобы физические и юридические лица при использовании земель не допускали деградации и истощения почв. Пункт 4 статьи 228 Экологического кодекса обязывает предотвращать деградацию и гибель лесов, нарушение устойчивости функционирования экологических систем.

Статьи 260–265 Экологического кодекса посвящены охране лесов. Согласно статье 262, на границе участков государственного леса вводится охранный зона шириной 20 метров. Статья 264 гласит о том, что на территориях зеленого фонда городских и сельских поселений запрещается деятельность, оказывающая негативное действие на данные территории. Согласно статье 265, в зеленых поясах запрещаются сплошные рубки, а также размещение токсичных отходов и других веществ, негативно воздействующих на окружающую среду.

Лесной кодекс и лесное хозяйство

Защита и охрана государственного лесного фонда теперь предусматривает проведение мероприятий по адаптации к изменению климата и уменьшению уязвимости к изменению климата согласно пункту 10 статьи 62 Лесного кодекса¹⁷⁰.

Президент РК Токаев в своем Послании народу Казахстана от 1 сентября 2020 года поручил обеспечить посадку 2 млрд деревьев в лесном фонде и 15 млн деревьев в населенных пунктах в течение 5 лет с 2021 по 2025 годы, а также разработать интерактивную карту для контроля за ходом выполнения этих работ¹⁷¹. Также Президент РК призвал более активно охранять национальные природные парки. К данному моменту посажено уже 80 млн деревьев. Около 30 % деревьев из 2 млрд будет приходиться на саксаул¹⁷².

Согласно национальному проекту «Устойчивый экономический рост, направленный на повышение благосостояния казахстанцев»¹⁷³, в республике планируется планомерное увеличение доли возобновляемой энергетики, в том числе работающей на биотопливе. В 2021 году в рамках реализации политики по увеличению доли возобновляемой энергетики в РК были законтрактованы две биоэлектростанции общей мощностью 5 МВт¹⁷⁴.

Проект «Зеленый Казахстан»¹⁷⁵ предусматривает практическую реализацию инициативы Президента РК по высадке 2 млрд деревьев. Проектом предусматривается посадка 133 тыс. гектаров леса до 2025 года с бюджетом в 46,4 млрд тенге на 2021–2025

¹⁷⁰ Лесной кодекс Республики Казахстан. Кодекс Республики Казахстан от 8 июля 2003 года № 477.

¹⁷¹ https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana-1-sentyabrya-2020-g

¹⁷² https://www.inform.kz/ru/posadka-dvuh-mlrd-derev-ev-po-kazahstanu-kak-vyraschivayut-sazhency-i-uhazhivayut-zanimi_a3815404

¹⁷³ Об утверждении национального проекта «Устойчивый экономический рост, направленный на повышение благосостояния казахстанцев». Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 октября 2021 года № 730

¹⁷⁴ <https://vie.korem.kz/eng/>

¹⁷⁵ Об утверждении национального проекта «Зеленый Казахстан». Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 октября 2021 года № 731

годы. Данный проект также предусматривает увеличение площади особо охраняемых природных территорий (ООПТ) с 7593 тыс. га в 2021 году до 7767 тыс. га в 2025 году. Другой стратегической целью проекта «Зеленый Казахстан» является экономное использование воды за счет сокращения потерь при орошении на 4 км³ в год к 2025 году, а также дополнительное аккумулирование воды объемом 1,7 км³.

С 2021 года вводится система предоставления лесных ресурсов на участках государственного лесного фонда в долгосрочное лесопользование через аукционы¹⁷⁶ и платформу «Госреестр» (www.gosreestr.kz). Землю государственного лесного фонда можно будет получить в долгосрочное лесопользование тем частным лицам и компаниям, которые предложат за нее наибольшую цену. Платформа «Госреестр» может быть использована в дальнейшем для распределения земель других категорий для целей лесоразведения.

Концепция по переходу РК к «зеленой экономике»¹⁷⁷ предусматривает мероприятия по совершенствованию механизма поддержки создания частных промышленных плантаций и лесных питомников, создание зеленых зон вокруг областных центров и городов республиканского значения.

Земельный кодекс

Ужесточились наказания для землепользователей, которые ухудшают плодородие сельскохозяйственных почв. Так, пункт 5 статьи 93 Земельного кодекса гласит¹⁷⁸: «В случаях, когда использование земельного участка или его части привело к существенному снижению плодородия сельскохозяйственных земель либо к экологическому ущербу, собственник земельного участка или землепользователь обязан устранить ущерб в соответствии с законодательством Республики Казахстан».

Кодекс об административных нарушениях РК (КоАП) предусматривает штрафы за ухудшение плодородия почв (ст. 337 КоАП РК).

Согласно той же статье 93 Земельного кодекса (пункты 2, 4) земельный участок может быть изъят в случае нанесения ущерба либо повторного нарушения требований рационального землепользования. Таким образом государство усиливает внимание к потере гумуса на возделываемых землях РК.

Министерство сельского хозяйства

Согласно национальному проекту по развитию агропромышленного комплекса (АПК) Республики Казахстан на 2021–2025 годы¹⁷⁹, планируется субсидирование племенного скота в РК. Так, средний вес крупного рогатого скота (КРС) планируется

¹⁷⁶ О внесении изменения в приказ министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 7 октября 2015 года № 18-02/896 «Об утверждении Правил проведения тендеров по предоставлению лесных ресурсов на участках государственного лесного фонда в долгосрочное лесопользование».

Приказ министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 20 октября 2021 года № 414. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 21 октября 2021 года № 24839.

¹⁷⁷ Об утверждении Плана мероприятий по реализации Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» на 2021–2030 годы. Постановление Правительства Республики Казахстан от 29 июля 2020 года № 479

¹⁷⁸ Земельный кодекс Республики Казахстан. Кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 года № 442.

¹⁷⁹ Об утверждении национального проекта по развитию агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021–2025 годы. Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 октября 2021 года № 732.

поднять с текущих 336 кг до 400 кг в 2025 году. На эти цели планируется ежегодно с 2021 по 2025 годы выделять около 100 млрд тенге или примерно 230 млн долл. США.

Кроме того, планируется увеличить субсидирование удобрений в 1,4 раза с 27 млрд тенге в 2021 году до 41 млрд тенге в 2025 году. Национальный проект по развитию АПК предусматривает увеличение субсидирования высококачественных семян в 1,2 раза за счет субсидирования семеноводства. На субсидирование семеноводства планируется затратить от 15 до 20 млрд тенге ежегодно, что позволит просубсидировать около 200 тыс. тонн семян каждый год.

В июле 2021 года были приняты изменения в правилах по субсидированию племенного животноводства, повышения продуктивности и качества продукции животноводства¹⁸⁰. Данные изменения укрепляют процессы цифровизации и автоматизации при получении субсидий в животноводстве.

Концепция по переходу РК к «зеленой экономике»¹⁸¹ утвердила план мероприятий Правительства РК, которые будут предприняты до 2030 года. В сельском хозяйстве планируется поддержка органического земледелия, анализ деградации земель, внедрение механизмов, обеспечивающих устойчивое использование земельных ресурсов, строительство биогазовых установок на птицефабриках.

В настоящее время правительство рассматривает проект постановления «Об утверждении определяемых на национальном уровне вкладов Республики Казахстан (ОНУВ)»¹⁸². В случае принятия данного постановления правительство РК будет стимулировать создание частных промышленных лесных плантаций и питомников. Более того, планируется создание пилотных проектов в лесном секторе с государственно-частным партнерством, а также принятие дальнейших мер по защите лесов.

Проект постановления «Об утверждении определяемых на национальном уровне вкладов Республики Казахстан (ОНУВ)» также будет стимулировать рациональное использование почв пахотных земель и пастбищ, переход на водосберегающие технологии и капельное орошение.

Предельные аукционные цены на электричество, получаемое от биогазовых установок, остались без изменения, несмотря на то что предельные аукционные цены на другие виды возобновляемой энергии существенно снизились¹⁸³.

¹⁸⁰ О внесении изменений в приказ министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 15 марта 2019 года № 108 «Об утверждении Правил субсидирования развития племенного животноводства, повышения продуктивности и качества продукции животноводства». Приказ и.о. министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 13 июля 2021 года № 207. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 14 июля 2021 года № 23503.

¹⁸¹ Об утверждении Плана мероприятий по реализации Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» на 2021–2030 годы. Постановление Правительства Республики Казахстан от 29 июля 2020 года № 479

¹⁸² <https://legalacts.egov.kz/npa/view?id=11811525>

¹⁸³ О внесении изменения в приказ министра энергетики Республики Казахстан от 30 января 2018 года № 33 «Об утверждении предельных аукционных цен». Приказ министра энергетики Республики Казахстан от 15 марта 2021 года № 82. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 17 марта 2021 года № 22348.

В. Политика и меры и их воздействие в секторах сельского хозяйства и ЗИЗЛХ

Сводная информация о политике и мерах и их воздействии в секторах сельского хозяйства и ЗИЗЛХ

Таблица 4.9. Сводная информация о политике и мерах и их воздействии в секторах сельского хозяйства и ЗИЗЛХ

№	Название политики или меры	Затрагиваемый сектор	Охватываемый (-ые) ПГ	Цель и/или затрагиваемый вид деятельности	Тип инструмента	Ход осуществления	Краткое описание	Год начала осуществления	Осуществляющий субъект или субъекты	Оценка воздействия предотвращения изменения климата (некумулятивное, в кт экв. CO ₂)			
										2021	2025	2030	2035
1	Офсетные проекты в землепользовании	ЗИЗЛХ	CO ₂	Сокращение выбросов ПГ	Регулятивный	Приняты	Меры, направленные на уменьшение выбросов ПГ в секторе ЗИЗЛХ	2021	Министр экологии, геологии и природных ресурсов РК	0	70	350	350
2	Офсетные проекты в лесном хозяйстве	ЗИЗЛХ	CO ₂	Сокращение выбросов ПГ	Регулятивный	Приняты	Выращивание леса, борьба с пожарами	2021	Министр экологии, геологии и природных ресурсов РК	50	50	50	50
3	Предотвращение деградации и опустынивания земель	ЗИЗЛХ	CO ₂	Сокращение выбросов ПГ	Регулятивный	Принято	Посадка леса и рациональное землепользование	2021	МСХ	50	50	50	50
4	Выращивание леса (2 млрд деревьев)	ЗИЗЛХ	CH ₄	Сокращение выбросов ПГ	Регулятивный	Принято	Посадка леса	2021	МСХ, акиматы	100	1400	1400	1400
5	Субсидирование удобрений	ЗИЗЛХ	CO ₂		Регулятивный	Принято	Субсидирование приобретения удобрений для фермеров	2016	МСХ	30	30	30	30

6	Поддержка племенного животноводства	ЗИЗЛХ	CH ₄	Увеличение продуктивности скота	Регулятивный	Принята	Субсидирование покупки племенного скота	2021	МСХ	0	180	180	180
7	Рациональное использование возделываемых земель	ЗИЗЛХ	CO ₂	Предотвращение деградации возд. земель	Регулятивный	Принято	Соблюдение севооборота, внесение удобрений и т.д..	2021	МСХ	0	180	180	180
8	Рациональное использование пастбищ	ЗИЗЛХ	CO ₂	Предотвращение деградации пастбищ	Регулятивный	Принято	Равномерное распределение нагрузки на пастбища	2021	МСХ	0	180	180	180
9	Поддержка частных промышленных лесных плантаций	ЗИЗЛХ	CO ₂	Сокращение выбросов ПГ	Регулятивный	Принята	Улучшение законодательства для инвесторов	2021	МЭГПР	0	30	60	90

С. Политика и меры в секторах сельского хозяйства и ЗИЗЛХ, осуществление которых прекращено

Отдельных мер по сокращению выбросов ПГ в секторе ЗИЗЛХ не было. Поэтому нет политики и мер, действие или осуществление которых прекращено.

4.4. Политика и меры в секторе управления отходами

А. Процесс принятия политических решений в секторе управления отходами

Экологический кодекс

Ниже приводятся изменения, внесенные в законодательство РК с момента последнего четвертого двухгодичного доклада в области управления отходами, касающиеся снижения выбросов парниковых газов. Большая часть изменений приходится на новый Экологический кодекс от 2 января 2021, который вступил в силу с 1 июля 2021 года.

Согласно статье 33 Экологического кодекса, сбор, сортировка и (или) транспортировка отходов носит уведомительный характер, следовательно, в соответствии со статьей 173 подлежит государственному экологическому контролю.

Согласно статьям 38 и 41 Экологического кодекса, для предприятий 1-й и 2-й категории вводятся лимиты накопления отходов и лимиты захоронения отходов. Лимиты накопления и захоронения отходов устанавливаются в экологическом разрешении, в целях обеспечения охраны окружающей среды и благоприятных условий для жизни и (или) здоровья человека, уменьшения количества подлежащих захоронению отходов и стимулирования их подготовки к повторному использованию.

Внесены изменения в части энергетической утилизации отходов. Отныне, согласно статье 130 Экологического кодекса, государство гарантирует покупку расчетно-финансовым центром по поддержке возобновляемых источников энергии электрической энергии, произведенной объектами по энергетической утилизации отходов в соответствии с законодательством Республики Казахстан в области поддержки использования возобновляемых источников энергии. Согласно статье 324 ЭК, возмещение затрат на строительство и эксплуатацию новых объектов по энергетической утилизации отходов осуществляется посредством покупки расчетно-финансовым центром по поддержке возобновляемых источников энергии электрической энергии.

В июле 2021 года на площадке АО «Казахстанский оператор рынка электрической энергии и мощности (АО «КОРЭМ») был проведен аукцион по проектам энергетической утилизации отходов. По результатам аукциона, будет построено шесть мусоросжигающих заводов общей мощностью 100 МВт. Заводы будут построены в Астане, Алматы, Актобе, Усть-Каменогорске, Караганде и Шымкенте. Один кВт произведенной электроэнергии на данных заводах будет закупаться по 172,71 тенге.

Понятие внутреннего проекта по сокращению выбросов и (или) увеличению поглощения парниковых газов в новом Экологическом кодексе в статье 298 было заменено понятием углеродного офсета. Согласно правилам¹⁸⁴ реализации проектов, направленных на сокращение выбросов и поглощения выбросов парниковых газов,

¹⁸⁴ Об утверждении Правил рассмотрения, одобрения и реализации проектов, направленных на сокращение выбросов и поглощение парниковых газов. Постановление Правительства Республики Казахстан от 26 июня 2012 года № 841.

предусматривается возможность осуществления проектов в сфере переработки коммунальных и промышленных отходов.

Статья 321 ЭК требует от физических и юридических лиц вести отдельный сбор отходов. Под отдельным сбором отходов понимается сбор отходов отдельно по видам или группам в целях упрощения дальнейшего специализированного управления ими. Отдельный сбор делится на «сухой» и «мокрый». «Сухой» сбор включает в себя 1) бумагу, картон, металл, пластик и стекло. «Мокрый» сбор, в свою очередь, включает пищевые отходы, органику и иное. Для осуществления отдельного сбора был разработан проект приказа «Требования к отдельному сбору отходов, в том числе к видам или группам (совокупности видов) отходов, подлежащих обязательному отдельному сбору с учетом технической, экономической и экологической целесообразности». Согласно данному проекту приказа, который, как ожидается, будет принят в ближайшее время, физические лица, индивидуальные предприниматели и юридические лица, являющиеся образователями отходов, осуществляют отдельное накопление отходов как минимум по фракциям, согласно пункту 4 статьи 321 ЭК, и передают отдельно собранные отходы субъектам предпринимательства в сфере управления отходами, осуществляющим сортировку, обработку, обезвреживание и восстановление отходов. Также запрещается смешивание отходов, подвергнутых отдельному сбору, на всех дальнейших этапах управления отходами.

Статья 344 Административного кодекса РК вводит штрафы за нарушения в области управления и сбора отходов. Нарушение экологических требований по накоплению, сбору, транспортировке, учету, восстановлению, удалению и обезвреживанию отходов налагает штраф на физических лиц в размере сорока месячных расчетных показателей (МРП), на должностных лиц, субъекты малого предпринимательства или некоммерческие организации – в размере ста МРП, на субъекты среднего предпринимательства – в размере двухсот МРП, на субъекты крупного предпринимательства – в размере пятисот МРП.

Согласно статье 365 ЭК, реализация отдельного сбора отходов возлагается на местные представительные органы районов, городов областного значения, городов республиканского значения, столицы.

Статьей 350 ЭК вводятся экологические требования к полигонам. В частности, требуется оборудовать полигоны системами для сбора и отведения фильтрата и свалочного газа. Оператор полигона должен принять меры по уменьшению выбросов метана на полигоне путем сокращения объемов захоронения биоразлагаемых отходов и установки систем сбора и утилизации свалочного газа. Под биоразлагаемыми отходами понимаются отходы, которые способны подвергаться анаэробному или аэробному разложению, в том числе садовые и парковые отходы, а также пищевые отходы, сопоставимые с отходами пищевой промышленности, макулатура.

Согласно статье 351 ЭК, в дополнение к запрету на захоронение пластика, бумаги и стекла с 2021 г. вступил в силу запрет на захоронение пищевых отходов.

Отныне, согласно статье 354 ЭК, операторы полигонов имеют право принимать на полигон для захоронения только те виды отходов, которые разрешены для захоронения на данном полигоне и право на захоронение которых подтверждается экологическим разрешением.

Регламентирование различных утилизационных сборов регулируется статьями 386–392 Экологического кодекса. Оператор расширенных обязательств производителей ТОО

«РОП» является юридическим лицом, определенным решением Правительства Республики Казахстан для целей реализации принципа расширенных обязательств производителей (импортеров). То есть ТОО «РОП» принимает различные утилизационные платежи за утилизацию и переработку от импортеров и производителей автокомпонентов, транспортных средств, упаковки (бумажной, пластиковой, стеклянной и другой), кабельно-проводниковой продукции. Стоимость утилизационных платежей в ТОО «РОП» просчитывается согласно методике сбора, транспортировки, переработки, обезвреживания, использования и (или) утилизации отходов¹⁸⁵.

В соответствии со статьей 366 Экологического кодекса оператор расширенных обязательств производителей (импортеров) направляет деньги, поступившие на его банковский счет от производителей и импортеров, на возмещение , затрат субъектов, осуществляющих сбор, транспортировку, сортировку, обработку, переработку, обезвреживание и (или) утилизацию отходов, захоронение твердых бытовых отходов, ликвидацию стихийных свалок.

¹⁸⁵ Об утверждении Методики расчета платы за организацию сбора, транспортировки, переработки, обезвреживания, использования и (или) утилизации отходов. Приказ министра энергетики Республики Казахстан от 25 декабря 2015 года № 762. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 31 декабря 2015 года № 12753.

В. Политика и меры и их воздействие в секторе управления отходами

Сводная информация о политике и мерах и их воздействии в секторе управления отходами

Таблица 4.10. Сводная информация о политике и мерах и их воздействии в секторе управления отходами

№	Название политики или меры	Затрагиваемый сектор	Охватываемый (-ые) ПГ	Цель и/или затрагиваемый вид деятельности	Тип инструмента	Ход осуществления	Краткое описание	Год начала осуществления	Осуществляющий субъект или субъекты	Оценка воздействий предотвращения изменения климата (некумулятивное, в кт экв. CO ₂)			
										2021	2025	2030	2035
1	Изменения в Экологическом кодексе (запрет захоронения бумаги, пластика и стекла, пищевых отходов)	Сектор управления отходами	CO ₂	Сокращение выбросов ПГ	Регулятивные инструменты	Принято	Меры, направленные на уменьшение выбросов ПГ в секторе управления отходами. Сокращение объема отходов, попадающих на полигоны.	2021	Министр экологии, геологии и природных ресурсов РК и местные представительные органы	50	100	150	200
2	Изменения в Экологическом кодексе – отдельный сбор отходов	Сектор управления отходами	CO ₂	Сокращение выбросов ПГ	Регулятивные инструменты	Принято	Меры, направленные на уменьшение выбросов ПГ в секторе управления отходами. Сокращение объема отходов, попадающих на полигоны.	2021	Министр экологии, геологии и природных ресурсов РК и местные представительные органы	50	50	50	50
3	Энергетическая утилизация отходов	Сектор управления	CO ₂	Сокращение выбросов ПГ	Регулятивные	Принято	Меры, направленные на уменьшение выбросов ПГ в секторе	2021	МЭ РК	0	180	180	180

		отходами			инструменты		управления отходами. Утилизация отходов, не подлежащих переработке. Экономия ограниченных ресурсов ископаемого топлива. Сокращение площади территорий, отведенных под захоронение отходов.						
4	Программа утилизации ВЭТС	Сектор управления отходами	CO ₂	Сокращение выбросов ПГ	Регулятивные инструменты	Принято	Меры, направленные на уменьшение выбросов ПГ в секторе управления отходами.	2016	Оператор РОП	30	30	30	30

С. Политика и меры в секторе управления отходами, осуществление которых прекращено

В данном секторе нет политики и мер, осуществление которых было прекращено.

4.5. Интеграция гендера в соответствующих законах и политических документах, связанных с изменением климата

В Конституции Республики Казахстан разделе II «Человек и гражданин» - закреплены положения о недопущении «какой-либо дискриминации по мотивам происхождения, социального, должностного и имущественного положения, пола, расы, национальности, языка, отношения к религии, убеждений, местожительства или по любым иным обстоятельствам (статья 14) и защита от пыток, насилия, другого жестокого или унижающего человеческого достоинство обращения или наказания (статья 17).

В 2009 году принят Закон «О государственных гарантиях равных прав и возможностей мужчин и женщин» (2009г.). В Уголовно-процессуальном кодексе Республики Казахстан от 4 июля 2014 года в статье 21 закреплено: **«Правосудие осуществляется на началах равенства всех перед законом и судом. В ходе уголовного судопроизводства никто не может подвергаться какой-либо дискриминации по мотивам происхождения, социального, должностного и имущественного положения, пола, расы, национальности, языка, отношения к религии, убеждений, места жительства или по любым иным обстоятельствам».**

В ноябре 2006 года была принята национальная Стратегия гендерного равенства на 2006–2016 гг. Цель – создание условий для реализации равных прав и возможностей мужчин и женщин, провозглашенных Конституцией РК и международными актами, к которым присоединился Казахстан, а также их равное участие во всех сферах жизнедеятельности общества.

Стратегическая задача - объединение усилий государственных органов и всего общества по реализации социально справедливой гендерной политики

В декабре 2016 г. принята Концепция семейной и гендерной политики в Республике Казахстан до 2030 года. Цели гендерной политики - достижение паритетных прав, выгод, обязанностей и возможностей мужчин и женщин во всех сферах жизнедеятельности общества, преодоление всех форм и проявлений дискриминации по половому признаку. Достижение заявленных целей осуществляется решением 10-ти задач:

Среди них:

- Создание механизмов и условий для эффективного планирования и координации действий центральных и местных органов власти по реализации гендерной политики;
- Экспертиза и оценка внедрения гендерных подходов в систему государственного и бюджетного планирования; и
- Учет при разработке нормативных правовых актов, направленных на обеспечение равных прав и равных возможностей мужчин и женщин.

Определены 9 целевых индикаторов, результаты которых будут подводиться к 2020, 2023 и 2030 гг. Содержит подразделы: Стратегия реализации семейной политики и

Стратегия реализации гендерной политики. Гендерные аспекты концепции будут развиваться по следующим направлениям:

- Укрепление института гендерного равенства путем государственного регулирования и внедрения оценки гендерного воздействия в систему государственного и бюджетного планирования, а также при разработке нормативных правовых актов;
- Предотвращение насилия в отношении женщин;
- Обеспечение равного доступа мужчин и женщин ко всем видам ресурсов, необходимых для предпринимательской деятельности;
- Создание условий для обеспечения равной занятости мужчин и женщин;
- Продвижение гендерного просвещения;
- Расширение участия женщин в обеспечении мира и безопасности.

Период реализации разделен на 3 этапа: 2017 – 2019; 2020 – 2022; и 2023 – 2030 годы и основан на реализации Плана мероприятий по реализации Концепции.

В настоящее время идет реализация второго этапа (2020-2022 г.) Плана мероприятий (постановление май 2020 г. № 315).

Учет гендерной проблематики в действиях по борьбе с изменением климата на национальном и субнациональном уровнях имеет важное значение для реализации гендерной политики в стране. Эффективность политики по изменению климата зависит от того, насколько в законах, программах, проектах учтены интересы мужчин и женщин, а также, насколько они представлены на уровнях принятия решений. Гендерная политика интегрируется с социальной политикой. Исходя из этого, сделана попытка выполнить оценку учета гендера в документах, которые прямо или косвенно соприкасаются с вопросами изменения климата. Уровень учета гендерной проблематики оценивался по следующим критериям:

- Отсутствие ссылок на гендер
- Гендер признается
- Учет гендера

Ниже приведена таблица с перечнем законов, политик, стратегий, планов и руководящих принципов, опубликованных по вопросам изменения климата, окружающей среды, гендера, сельского хозяйства, лесного хозяйства и энергетики, и сделана оценка степени интеграции аспектов изменения климата и гендера в политики и процессы реализации.

Таблица 2.29. Основные политические документы, соответствующие вопросам изменения климата и гендера.

№	Наименование документа	Период выполнения	Уровень учета гендерной проблематики:
			<ul style="list-style-type: none"> • Отсутствие ссылок на гендер • Гендер признается • Учет гендера
1	2	3	4
1	Экологический кодекс РК от 2 января 2021 г. № 400-VI ЗРК.	С 1 июля 2021 г.	Глава 20. Государственное регулирование в сфере выбросов и поглощений парниковых газов.

			<p>Глава 22. Государственное управление в сфере адаптации к изменению климата.</p> <p>В соответствии с Экологическим кодексом приоритетными областями к адаптации и оценке уязвимости к изменению климата являются сельское, водное и лесное хозяйство, гражданская защита.</p> <p>Гендер косвенно отражен в Статье 4 пункт 3. Экологическая безопасность и экологические основы устойчивого развития Республики Казахстан - участие Республики Казахстан в глобальном реагировании на угрозу изменения климата путем осуществления мер по предотвращению изменения климата и адаптации к изменению климата, а также по охране озонового слоя атмосферы Земли (как выполнение решений РКИК ООН по вопросам гендера)</p>
2	<p>Правила организации и реализации процесса адаптации к изменению климата¹⁸⁶</p> <p>Приказ министра экологии, геологии и природных ресурсов РК от 2 июня 2021 г. № 170.</p>	С 1 июля 2021 года	Отсутствуют ссылки на гендер
3	Стратегический план Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК на 2020 – 2024 годы ¹⁸⁷	2020–2024	<p>Учет изменения климата. Одной из целей плана является создание условий для перехода к «зеленой экономике», включая сокращение выбросов парниковых газов».</p> <p>Ссылка на гендер отсутствует.</p>
4	Стратегический план Министерства сельского хозяйства РК на 2020 – 2024 годы, № 476 от 31.12.2019 ¹⁸⁸ г.	2020-2024	<p>Изменение климата признается.</p> <p>Ссылки на гендер отсутствуют.</p>
5	Государственная программа развития регионов на 2020–2025 годы, постановление Правительства РК от 27 декабря 2019 г. № 990.	2020–2025	Отсутствуют ссылки на климат и гендер
6	Стратегический план Министерства энергетики РК № 445 от 31 декабря 2019 г.	2020–2024	<p>Отсутствие ссылок на гендер.</p> <p>Учет климата. Стратегическое направление 1. Развитие электроэнергетики, сферы использования атомной энергии и возобновляемых источников энергии.</p>

¹⁸⁶ <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2100022974>

¹⁸⁷ <https://www.gov.kz/memleket/entities/ecogeo/documents/details/54833?lang=ru>

¹⁸⁸ <https://www.gov.kz/memleket/entities/moa/documents/details/123797?lang=ru>

7	<p>Прогнозная схема территориально-пространственного развития страны до 2030 года¹⁸⁹</p> <p>Постановление Правительства РК от 23 августа 2019 г. № 625, внесено проектом Указа Президента РК на утверждение</p>		<p>Изменение климата признается – пункт 1.3. Анализ вызовов и тенденций, влияющих на территориально-пространственное развитие страны, планируются природоохранные мероприятия и водосберегающие технологии.</p> <p>Ссылка на гендер есть.</p>
8	<p>Закон РК Об электроэнергетике, 9 июля 2004 г. № 588</p>		<p>Ссылки на изменение климата - Статья 3. Цели и задачи государственного регулирования в области электроэнергетики пункт 6 использование и развитие возобновляемых и нетрадиционных источников энергии.</p> <p>Ссылки на гендер нет.</p>
9	<p>Лесной кодекс¹⁹⁰, 8 июля 2003 г. № 477</p>		<p>Нет ссылки на гендер.</p> <p>Ссылки на климат. В соответствии со статьей 3. Принципы лесного законодательства РК признают общегосударственное значение лесов, выполняющих климаторегулирующие, средообразующие, поле- и почвозащитные, водоохранные и санитарно-гигиенические функции</p>
	<p>Водный кодекс¹⁹¹, 9 июля 2003 г. № 481</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Изменение климата признается и планируются соответствующие меры. В соответствии со статьей 37. Компетенции уполномоченных органов, ведомства уполномоченного органа (пункты 1-2 - 1-5) и статьей 39. Компетенция местных исполнительных органов областей (городов республиканского значения, столицы) в области использования и охраны водного фонда, водоснабжения и водоотведения (пункты 5.1-5.4) названные органы: проводят в пределах своей компетенции оценку уязвимости к изменению климата; <ul style="list-style-type: none"> • определяют приоритеты и меры по адаптации к изменению климата; • осуществляют меры по адаптации к изменению климата, мониторинг и оценку эффективности мер по адаптации к изменению климата и корректирует эти меры на основе результатов мониторинга и оценки. <p>Нет ссылки на гендер. В статье 9. Принципы водного законодательства Республики Казахстан отражено в пункте 3 справедливый и равный доступ населения к воде.</p>

¹⁸⁹ <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1900000625>

¹⁹⁰ <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K030000477>

¹⁹¹ <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K030000481>

Было бы полезно выполнить комплексный анализ действующего законодательства, а также законодательства, которое находится в стадии подготовки, с позиции гендерного равенства. Анализ наиболее полезен в тех отраслях, где гендерная асимметрия представлена особенно сильно, например, энергетика, промышленность, сельское, лесное и водное хозяйство и др. Экспертизе также должны быть подвергнуты отрасли законодательства, которые ранее с гендерных позиций не исследовались.

На эффективность политики влияет ограниченный потенциал отраслевых министерств и учреждений для проведения углубленного гендерного анализа, информационно-пропагандистской деятельности и учета гендерной проблематики.

Существуют потребности в технической и финансовой поддержке для расширения мер как на национальном, так и региональном уровнях. Выявленные проблемы связаны с нехваткой знаний и навыков, а также с недостатком опыта, необходимого для систематического и целостного задействования механизма учета гендерной проблематики.

Наблюдается ограниченность координации между соответствующими заинтересованными сторонами в сочетании с недостаточным бюджетом для реализации гендерных планов и мероприятий.

V. ПРОГНОЗЫ И ОБЩЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ПОЛИТИКИ И МЕР

5.1. Прогнозы и общее воздействие политики и мер в секторе энергетики

А. Прогнозы в секторе энергетики

Сценарии выбросов ПГ в секторе энергетики

В данном разделе приводится информация о полученных прогнозах по сценариям, не предусматривающим принятие мер, предусматривающим принятие мер и предусматривающим принятие дополнительных мер.

Для получения прогнозов выбросов ПГ и оценки общего эффекта от сектора энергетики с мерами была использована модель энергетической системы РК на базе инструмента TIMES (The Integrated MARKAL-EFOM System), созданного в рамках проекта по разработке Стратегии низкоуглеродного развития РК до 2060 года. Описание модели дается в подразделе «Методология» данного раздела.

Были рассмотрены следующие сценарии развития энергетической системы Казахстана:

- 1) сценарий без мер (БМ);
- 2) сценарий с текущими мерами (СМ);
- 3) сценарий с текущими и дополнительными мерами (СДМ).

Общие предположения для всех сценариев

Здесь представлены общие предположения, используемые для всех сценариев:

- ВВП в период 2022–2026 годов, согласно Прогнозу социально-экономического развития РК (МНЭ РК), и далее до 2030 года будет расти по 4,0 % в год, до 2035 года – по 3,5 % в год¹⁹².
- Рост населения в период 2022–2026 годов, согласно Прогнозу социально-экономического развития РК (МНЭ РК,) и далее до 2035 года будет составлять ежегодно диапазон в пределах 0,8–0,9 % в год.
- Система торговли квотами не учитывается в силу отсутствия утвержденных ограничений на рассматриваемый прогнозируемый период.
- Добыча нефти повышается до пика (115 млн т) к 2035 году.
- Газификация страны идет согласно прогнозному балансу газа РК, как минимум и, согласно сценарным предположениям, как максимум.

Сценарий без мер (БМ)

Данный сценарий отображает возможный вариант изменения объемов выбросов парниковых газов при ситуации, когда не предпринимаются никакие меры по их снижению. Дальнейший рост экономики происходит за счет использования угля как топлива для производства энергии. В данном сценарии предполагается, что выбросы парниковых газов зависят от общего темпа роста ВВП и населения.

¹⁹² <https://www.gov.kz/memleket/entities/economy/documents/details/208527?directionId=201&lang=ru>

Сценарий с текущими мерами (СМ)

Этот сценарий включает в себя принятые и планируемые меры и политики, которые нацелены прямо на снижение выбросов парниковых газов:

- доля выработки электроэнергии на природном газе на уровне 20 % и 25 % в 2020 и 2030 годах соответственно;
- доля выработки электроэнергии на ВИЭ на уровне 3 %, 6 %, 15 % в 2020, 2025 и 2030 годах.

Сценарий с текущими и дополнительными мерами (СДМ)

Этот сценарий включает в себя возможные к принятию меры и политики, которые нацелены прямо на снижение выбросов ПГ:

- доля выработки на угле на уровне 40 % к 2030 году;
- ввод атомной электрической станции (АЭС) мощностью 1,5 ГВт в 2030 году и 2,0 ГВт 2050 году;
- углеродный налог на неквотируемые системой торговли выбросами сектора.

Таблица 5.1 Матрица сценарных предположений

Общие предположения для всех сценариев	Сценарий без мер	Сценарий с текущими мерами	Сценарий с текущими и дополнительными мерами
Общие предположения для всех сценариев			
Система торговли выбросами	X	X	X
ВВП в период 2022–2026, согласно Прогнозу социально-экономического развития РК (МНЭ РК), и далее до 2030 года растет по 4,0 % в год, до 2035 года – по 3,5 % в год	V	V	V
Рост населения в период 2022–2026, согласно Прогнозу социально-экономического развития РК (МНЭ РК), и далее до 2035 года ежегодно составляет 0,8–0,9 % в год	V	V	V
Добыча нефти повышается до пика (115 млн т) к 2035 году	V	V	V
Газификация страны идет согласно прогнозному балансу газа РК, как минимум и, согласно сценарным предположениям, как максимум	V	V	V
2020 – 24 587 млн м ³ (минимально)	V	V	V
2025 – 22 243 млн м ³ (минимально)	V	V	V
2030 – 21 016 млн м ³ (минимально)	V	V	V
Сценарные предположения			
Доля выработки электроэнергии на природном газе на уровне 20 % и 25 % в 2020 и 2030 годах соответственно	X	V	V
Доля выработки электроэнергии на ВИЭ на уровне 3 %, 6 %, 15 % в 2020, 2025 и 2030 годах	X	V	V
Доля выработки на угле на уровне 40 % к 2030 году	X	X	V
Ввод атомной электрической станции (АЭС) мощностью 1,5 ГВт в 2030 году и 2,0 ГВт к 2050 году	X	X	V
Углеродный налог на неквотируемые системой торговли выбросами сектора	X	X	V

Выбросы парниковых газов в секторе энергетики

Сценарий без мер, сценарий с текущими мерами и сценарий с текущими и дополнительными мерами основаны на технико-экономическом моделировании сектора энергетики. Выбросы парниковых газов для всех трех сценариев представлены на рисунке 5.1.

Из графика (рисунок 5.1) видно, что текущие меры позволяют стабилизировать выбросы на уровне чуть выше, чем текущий уровень до 2030 года, и затем до 2035 года идет дальнейший рост выбросов ПГ.

Чтобы достичь снижения выбросов ПГ от сектора энергетики до уровня ниже, чем минус 15 % от уровня 1990 года (в секторе энергетики), необходимы дополнительные меры. В данном анализе к таким мерам отнесены снижение уровня угля в выработке электроэнергии до 40 % к 2030 году (после 2030 года не более 40 %), ввод в действие АЭС мощностью 1,5 ГВт в 2030 году и введение углеродного налога на выбросы ПГ от неквотируемых секторов. Размеры углеродного налога определены в размере 2 долл. США за тонну CO₂ – экв в 2023 году, с 2024 по 2030 год – ежегодное увеличение по 2 долл. США за тонну CO₂ – экв (в 2030 году – 16 долл. США за тонну CO₂- экв). С 2031 по 2035 год углеродный налог увеличивается по 2,5 долл. ежегодно, но уже охватывает не только CO₂ – экв, но и другие ПГ (метан и закись азота), достигая уровня 29 долл. США в 2035 году.

Рисунок 5.1. Сценарии развития выбросов парниковых газов в секторе энергетики, кт CO₂-экв.

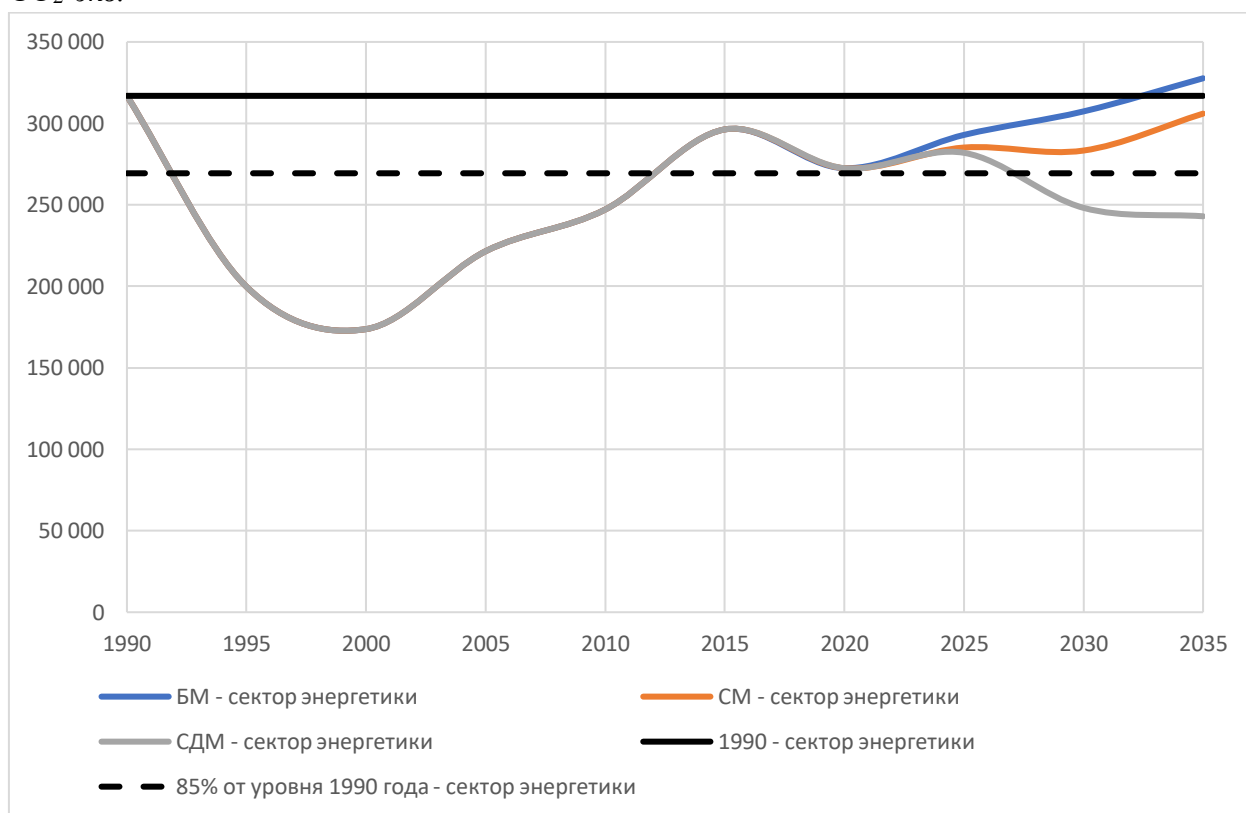


Таблица 5.2. *Сценарии развития выбросов парниковых газов в секторе энергетики, Мт CO₂-экв.*

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
БМ – сектор энергетики	316.9	199.8	173.8	221.6	247.1	296.3	272.5	292.9	307.3	327.7
СМ – сектор энергетики	316.9	199.8	173.8	221.6	247.1	296.3	272.5	285.2	283.3	306.0
СДМ – сектор энергетики	316.9	199.8	173.8	221.6	247.1	296.3	272.5	282.0	248.2	243.0

Выбросы ПГ в энергетических отраслях

В данной части анализа приводятся выбросы в энергетических отраслях по сценариям в секторальной разбивке, согласно классификации МГЭИК.

Производство тепло- и электроэнергии

В производстве тепло- и электроэнергии выбросы ПГ по сценариям представлены ниже на рисунке 5.2.

Рисунок 5.2 *Сценарии развития выбросов парниковых газов в секторе производства электроэнергии, кт CO₂-экв.*

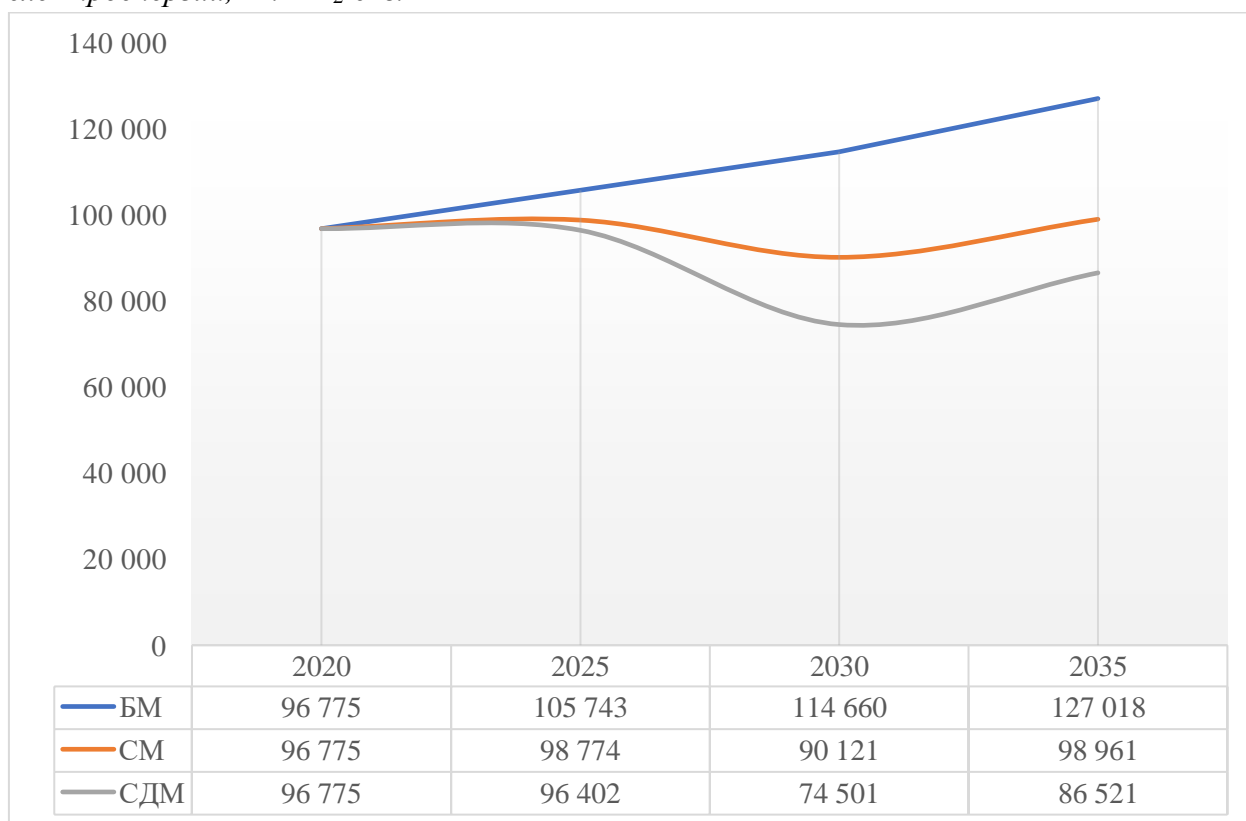


Рисунок 5.3. *Сценарии развития выработки электроэнергии, млрд квт*ч*

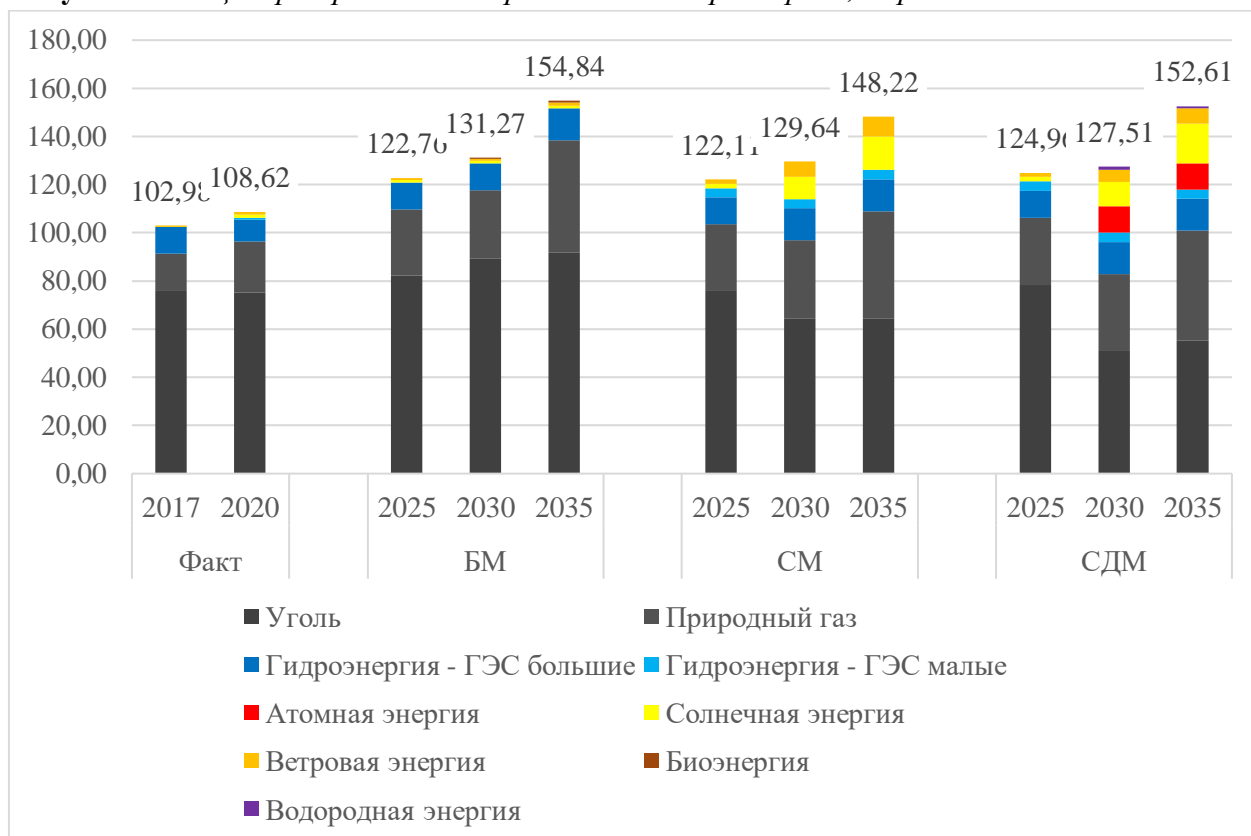


Таблица 5.3. *Выработка электроэнергии, млрд квт*ч*

	Факт		БМ			СМ			СДМ		
	2017	2020	2025	2030	2035	2025	2030	2035	2025	2030	2035
Уголь	76.28	75.11	82.19	89.12	91.93	76.15	64.51	64.56	78.19	51.04	55.12
Природный газ	15.16	21.17	27.62	28.51	46.45	27.48	32.40	44.44	28.12	31.87	45.77
Гидроэнергия – ГЭС большие	11.16	9.10	11.16	11.20	13.28	11.16	13.28	13.28	11.16	13.28	13.28
Гидроэнергия – ГЭС малые	0.00	0.81	0.00	0.00	0.00	3.67	3.86	3.86	3.85	3.86	3.86
Атомная энергия	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.95	10.74
Солнечная энергия	0.04	1.35	0.97	0.97	1.00	1.85	9.10	13.94	1.85	10.23	16.64
Ветровая энергия	0.34	1.08	0.82	0.82	1.42	1.80	6.48	8.14	1.80	5.03	6.21
Биоэнергия	0.00	0.00	0.00	0.66	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Водородная энергия	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.25	1.00
Всего	102.98	108.62	122.76	131.27	154.84	122.11	129.64	148.22	124.96	127.51	152.61

Выработка электроэнергии увеличивается во всех сценариях примерно на 20 %, 30 % и 50 % в 2025, 2030 и 2035 годах соответственно по сравнению с 2017 годом. В сценарии с мерами эти уровни достигают 122,11, 129,64 и 148,22 млрд квт*ч.

Выработка электроэнергии из угля в сценариях с мерами и с дополнительными мерами ниже по сравнению со сценарием без мер. В этих сценариях выработка на угле

уменьшается, тогда как на природном газе, гидроэнергии, солнечной и ветровой энергии – увеличивается.

В сценарии с дополнительными мерами присутствует энергия от АЭС (заложено в сценарий) и энергия водорода.

Таблица 5.4. Структура выработки электроэнергии, %

	Факт		БМ			СМ			СДМ		
	2017	2020	2025	2030	2035	2025	2030	2035	2025	2030	2035
Уголь	74.1	69.1	67.0	67.9	59.4	62.4	49.8	43.6	62.6	40.0	36.1
Природный газ	14.7	19.5	22.5	21.7	30.0	22.5	25.0	30.0	22.5	25.0	30.0
Гидроэнергия – ГЭС большие	10.8	8.4	9.1	8.5	8.6	9.1	10.2	9.0	8.9	10.4	8.7
Гидроэнергия – ГЭС малые	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	3.0	3.0	2.6	3.1	3.0	2.5
Атомная энергия	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6	7.0
Солнечная энергия	0.0	1.2	0.8	0.7	0.6	1.5	7.0	9.4	1.5	8.0	10.9
Ветровая энергия	0.3	1.0	0.7	0.6	0.9	1.5	5.0	5.5	1.4	3.9	4.1
Биоэнергия	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Водородная энергия	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.7
Всего	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Доля ВИЭ	0.4	3.0	1.5	1.9	2.1	6.0	15.0	17.5	6.0	15.0	17.5

Структура выработки по сценариям показывает, что доля угля в выработке уменьшается во всех сценариях. Увеличение в сценарии без мер связано с большими темпами увеличения выработки электроэнергии на природном газе по сравнению с темпами увеличения угля.

Таблица 5.5. Установленные мощности электростанций, ГВт

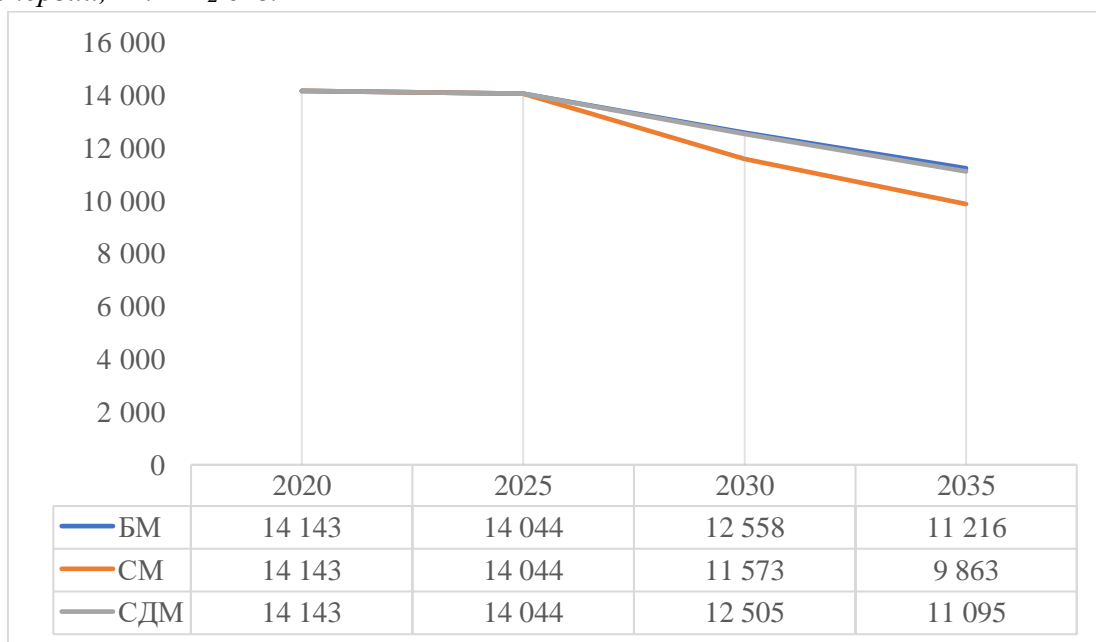
	Факт		БМ			СМ			СДМ		
	2017	2020	2025	2030	2035	2025	2030	2035	2025	2030	2035
Уголь	16.3	14.7	15.2	16.6	17.6	15.2	16.8	19.1	15.2	16.6	17.6
Природный газ	3.1	4.0	5.6	5.6	8.6	5.8	6.6	9.5	5.8	6.8	10.4
Гидроэнергия – ГЭС большие	2.6	2.8	2.6	2.6	3.1	2.6	3.1	3.1	2.6	3.1	3.1
Гидроэнергия – ГЭС малые	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Атомная энергия	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.5
Солнечная энергия	0.1	0.9	0.6	0.6	0.6	1.1	5.3	8.0	1.1	5.9	9.5
Ветровая энергия	0.1	0.5	0.3	0.3	0.5	0.6	2.5	3.1	0.6	1.7	2.1
Биоэнергия	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Водородная энергия	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.5
Всего	22.2	24.2	24.3	25.8	30.7	26.2	35.2	43.8	26.2	36.8	45.6

Как видно из таблицы 5.5, увеличение возобновляемых мощностей ведет к увеличению общих мощностей в большей мере, чем традиционные виды электростанций. В сценариях с мерами и с дополнительными мерами уровень установленных мощностей выше примерно на 10 и 15 ГВт в 2030 и 2035 годах соответственно.

В секторе производства теплоэнергии представлены выбросы от котельных, так как выбросы от теплоэлектростанций вошли в состав производства электроэнергии. Ниже представлены выбросы ПГ от котельных по сценариям. Как видно, выбросы по всем сценариям снижаются, это связано с большим переходом на теплоснабжение от ТЭЦ.

При сравнении выбросов ПГ между сценариями можно видеть, что выбросы с дополнительными мерами выше, чем в сценарии с мерами. Связано это с тем, что увеличение в структуре выработки электроэнергии от АЭС и снижение угольной выработки электроэнергии ведет к снижению доли ТЭЦ, и, соответственно, тепла от них, что замещается увеличением использования тепла от котельных в сценарии с дополнительными мерами.

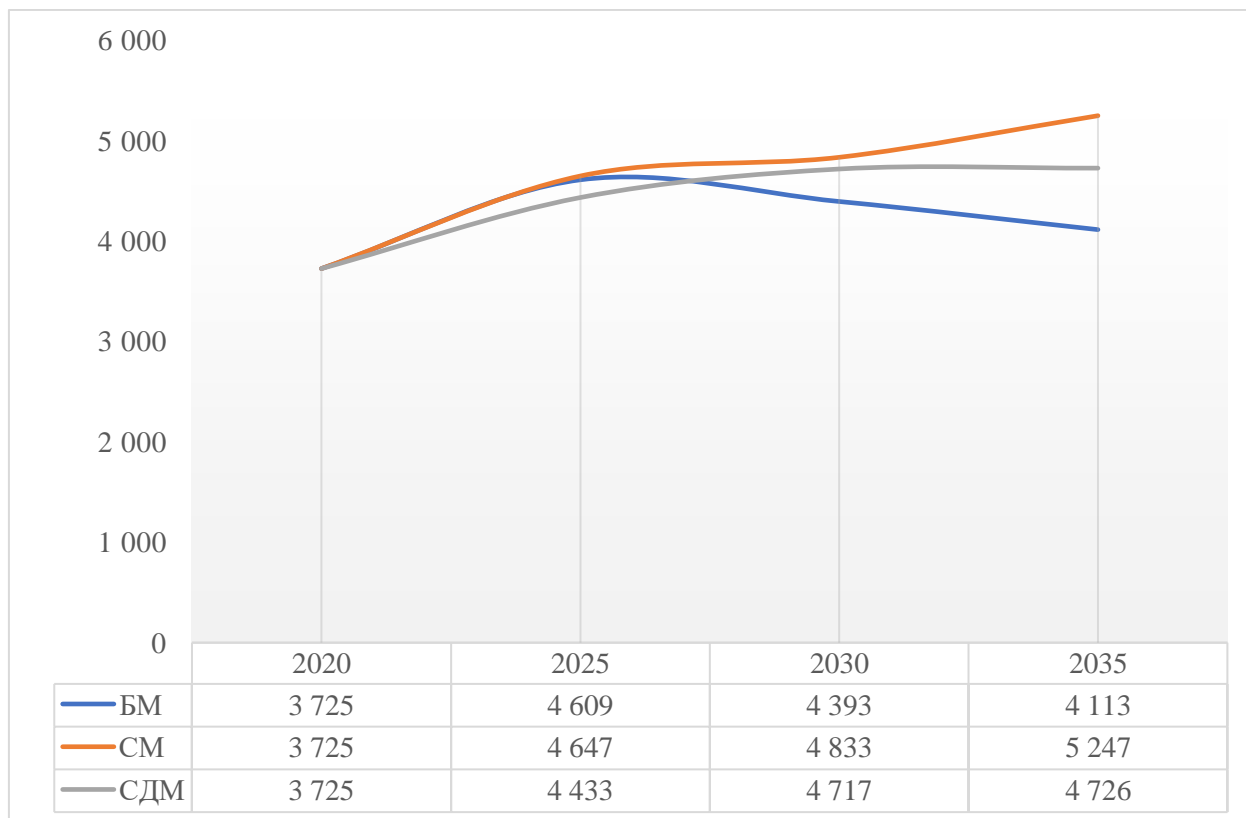
Рисунок 5.4. Сценарии развития выбросов парниковых газов в секторе производства теплоэнергии, кт CO₂-экв.



Сектор нефтепереработки

Выбросы ПГ в секторе нефтепереработки представлены ниже.

Рисунок 5.5. Сценарии развития выбросов парниковых газов в нефтепереработке, кт CO₂-экв.



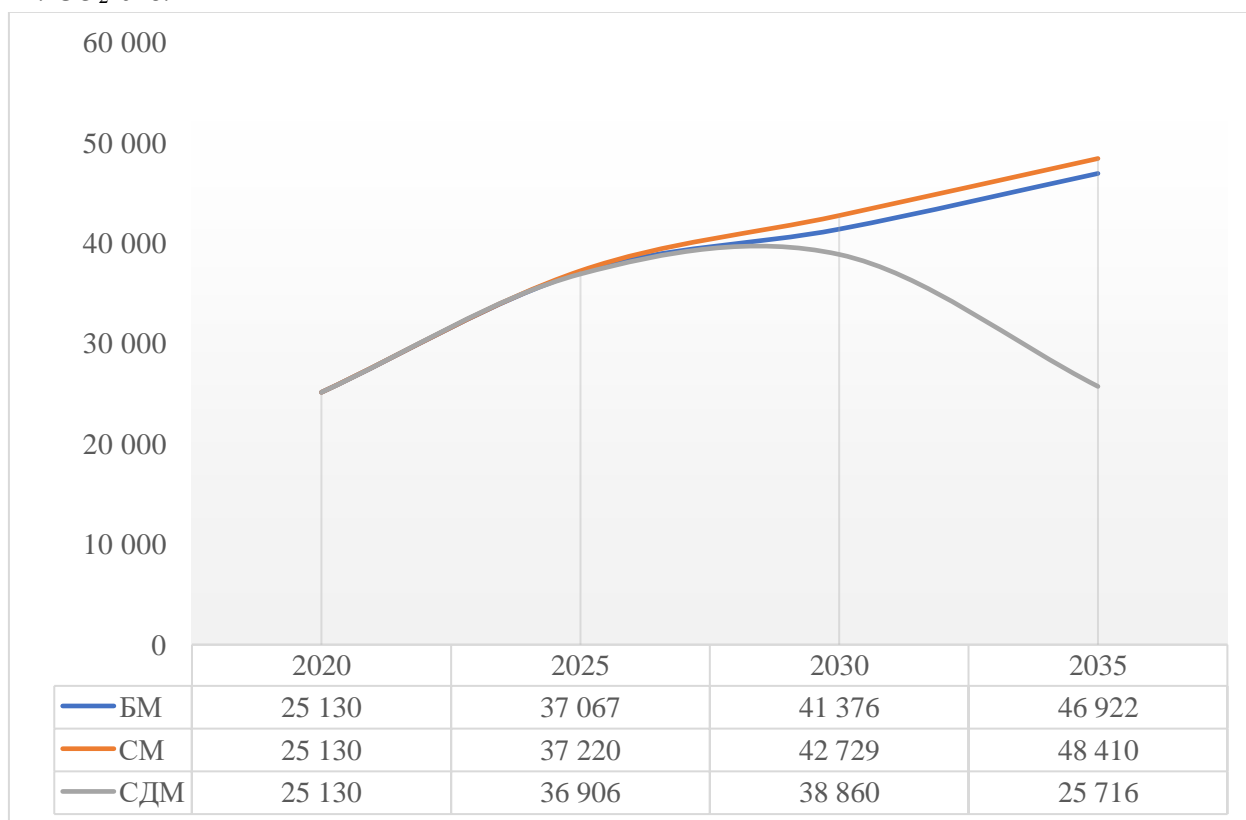
Сектор промышленности и строительства

Выбросы ПГ в секторе промышленности и строительства представлены ниже.

Как видно из рисунка 5.6, выбросы по сектору промышленности и строительства растут, так как это связано с ростом экономики. Однако видно, что в сценарии с дополнительными мерами происходит снижение выбросов ПГ наполовину по сравнению с другими сценариями в 2030 и 2035 годах. Связано это с вводом в состав промышленности мощности по производству стали с использованием водорода. В предложенной технологии железная руда восстанавливается водородом в твердом состоянии с получением железа прямого восстановления, называемого губчатым железом. Затем губчатое железо подается

в электродуговую печь (ЭДП), где электроды генерируют ток для плавления губчатого железа с получением стали.

Рисунок 5.6. *Сценарии развития выбросов парниковых газов в промышленности, кт CO₂-экв.*

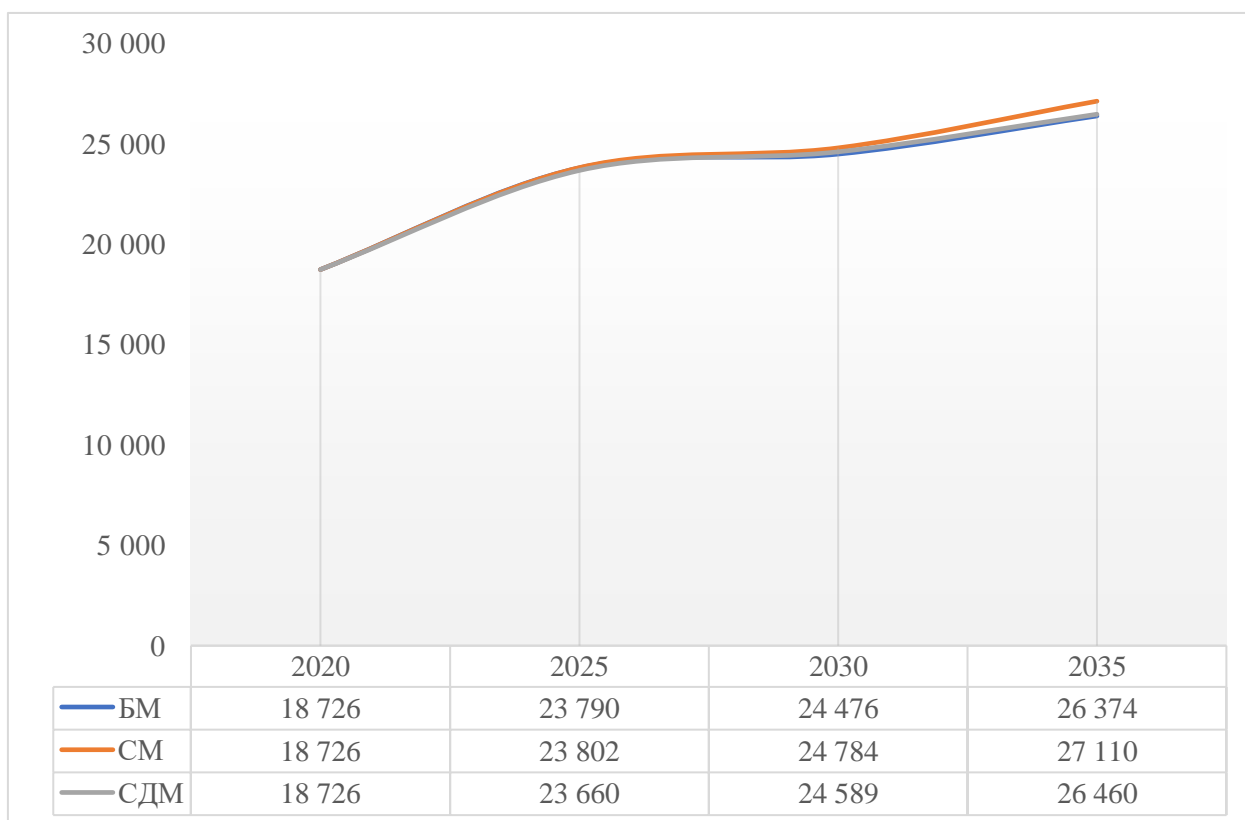


Транспортный сектор

Выбросы ПГ в транспортном секторе представлены ниже.

Выбросы ПГ во всех сценариях растут, что связано с ростом экономики и спросом на грузо- и пассажироперевозки. Рост использования газа в сценарии с мерами ведет к повышению его стоимости по сравнению с бензином, что влечет за собой переход с гибридных автомобилей на газу (с использованием бензина как альтернативы) на полное использование бензина, который, в свою очередь, увеличивает выбросы ПГ.

Рисунок 5.7. Сценарии развития выбросов парниковых газов в транспортном секторе, *к*т CO₂-экв.



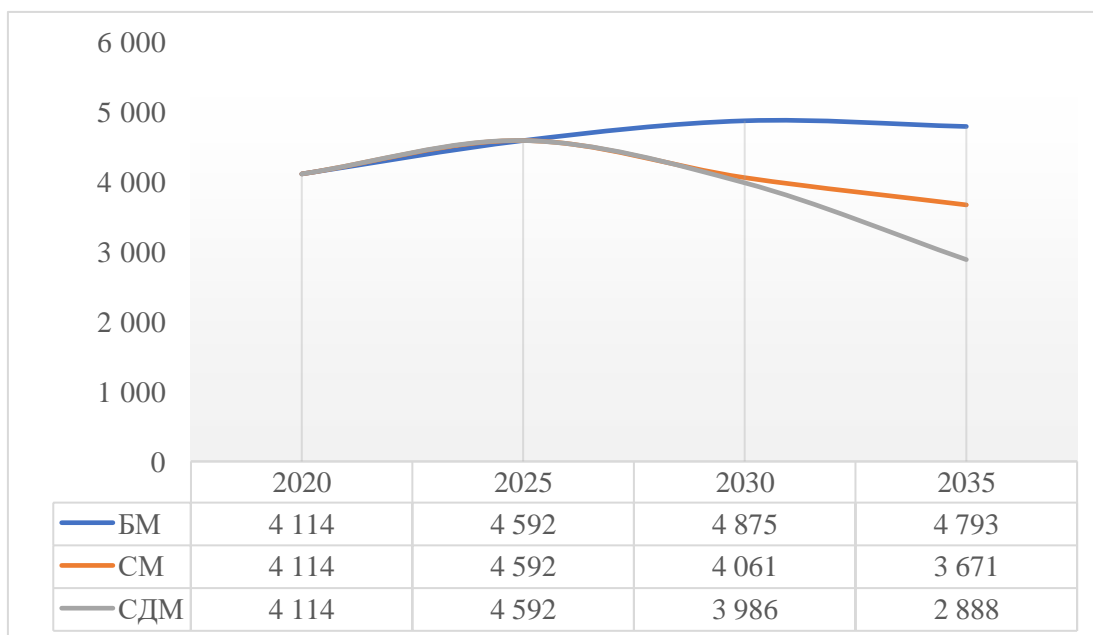
ЖКХ, население, сельское хозяйство

Выбросы ПГ в ЖКХ и в сельском хозяйстве приводятся ниже.

Коммерческий сектор

Ниже представлены выбросы ПГ по коммерческому сектору.

Рисунок 5.8. Сценарии развития выбросов парниковых газов в коммерческом секторе, кт CO₂-экв.

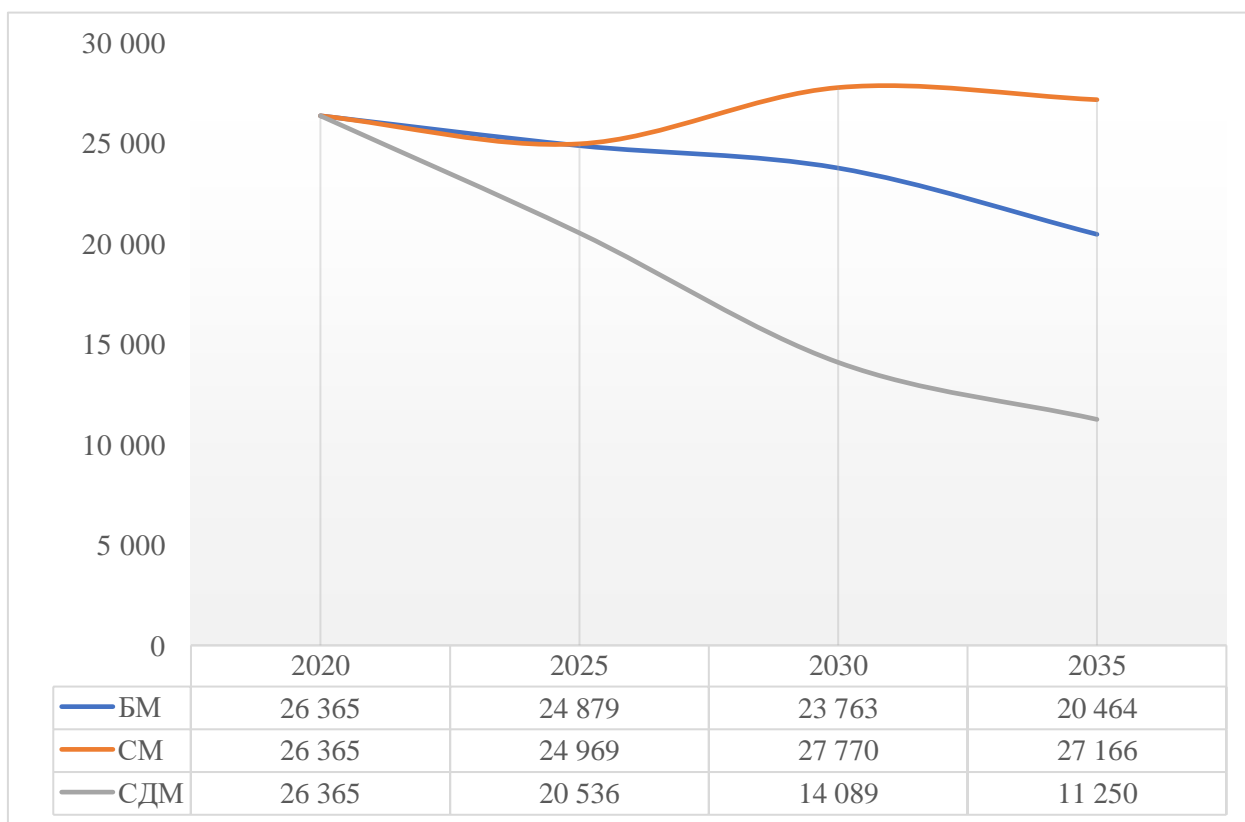


Выбросы ПГ в коммерческом секторе снижаются в силу увеличения энергоэффективности используемых технологий и в зависимости от мер по сценариям. Как видно, введение углеродного налога приводит к снижению выбросов ПГ в коммерческом секторе.

Население

Ниже представлены выбросы ПГ по населению.

Рисунок 5.9. *Сценарии развития выбросов парниковых газов по населению, кт CO₂-экв.*

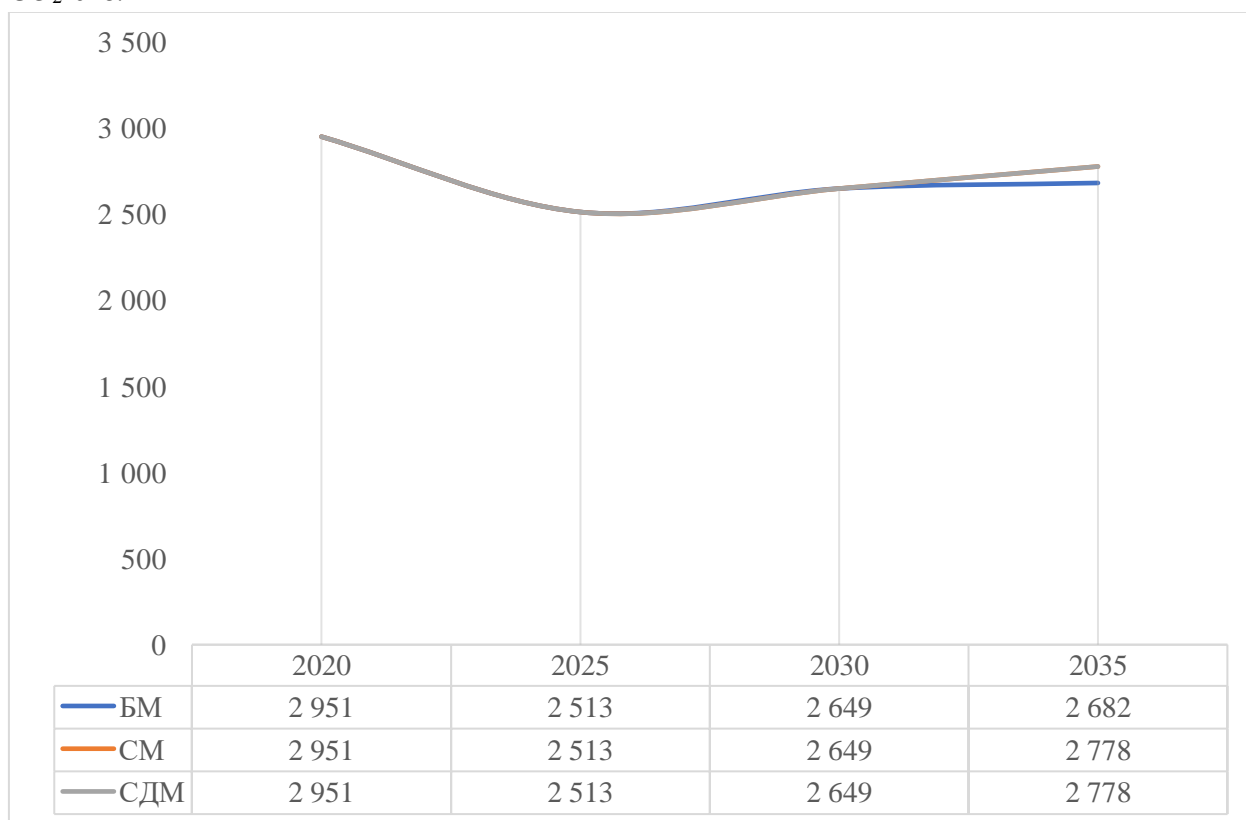


Выбросы от населения (здания) в сценарии с мерами выше, чем в сценарии без мер. Связано это с тем, что происходит утечка углерода из производственных отраслей в виде более низкой стоимости угля для населения. Однако установление углеродного налога снижает выбросы ПГ от домохозяйств практически в два раза по сравнению со сценарием без мер, к 2035 году.

Сельское хозяйство

Ниже представлены выбросы ПГ по сельскому хозяйству.

Рисунок 5.10. Сценарии развития выбросов парниковых газов в сельском хозяйстве, кт CO₂-экв.



Выбросы ПГ в сельском хозяйстве растут во всех сценариях, так как заложен рост отрасли как одной из важных для экономики страны.

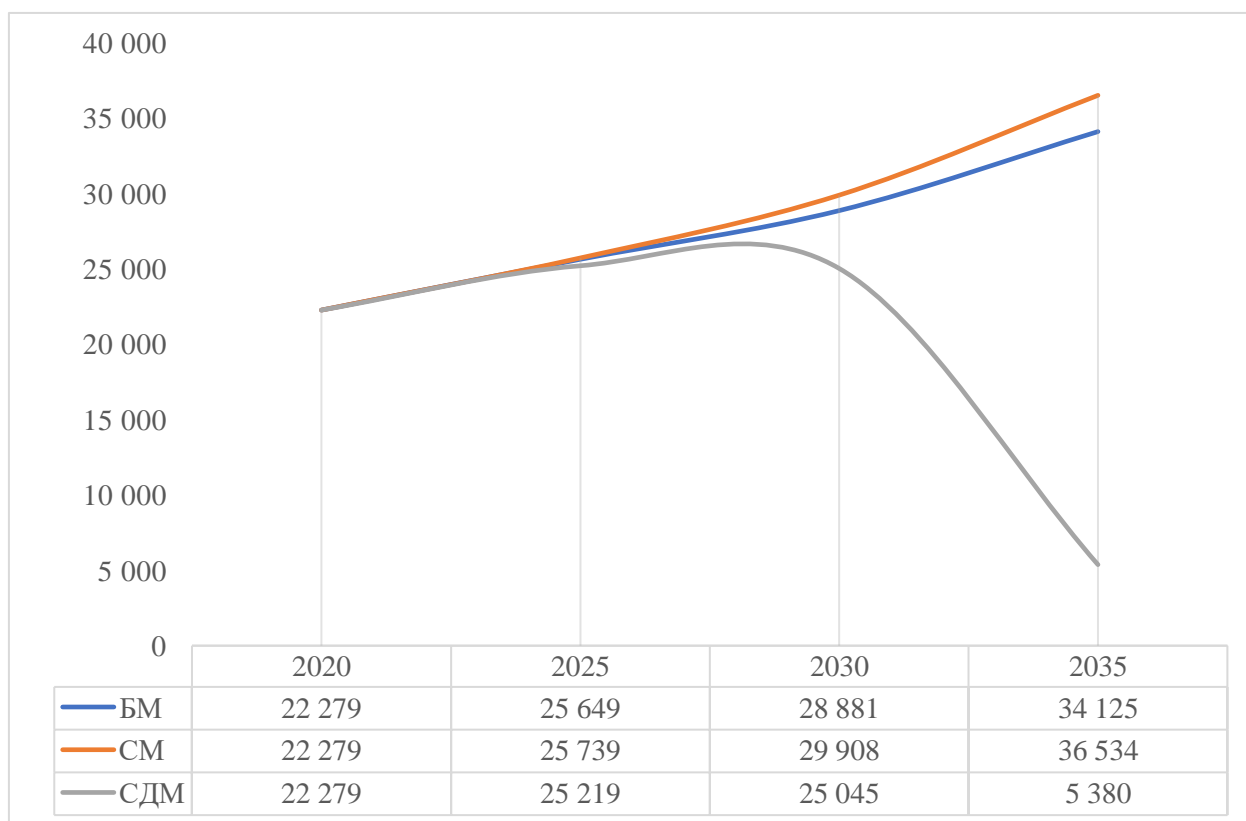
В сценариях с мерами и с дополнительными мерами выбросы ПГ после 2030 года выше, чем в сценарии без мер. Связано это с тем, что в сценариях с мерами и с дополнительными мерами переход на электрифицированные виды транспорта происходит позднее из-за повышенной стоимости электроэнергии в силу действующих мер.

Сектор «Прочие»

Выбросы ПГ в данном секторе относятся к тем выбросам, источники которых не идентифицированы и не распределены по соответствующим секторам. Связано это с тем, что не происходит полная отчетность по использованию топлива. В кадастре ПГ, который предоставляется в РКИК ООН, в описании к данному сектору приводится список энергопродуктов, по которым наблюдаются выбросы и анализ возможного использования. На базе данной информации была предпринята попытка промоделировать данный сектор путем привязки данных выбросов к соответствующим видам активности. Так, по твердому виду была привязка к деятельности, которая использует кокс, по жидкому виду – к объемам нефтепродуктов и по газообразному виду – к использованию природного газа в системе.

Ниже приведены полученные выбросы ПГ по данному сектору.

Рисунок 5.11. *Сценарии развития выбросов парниковых газов в секторе прочие, кт CO₂-экв.*



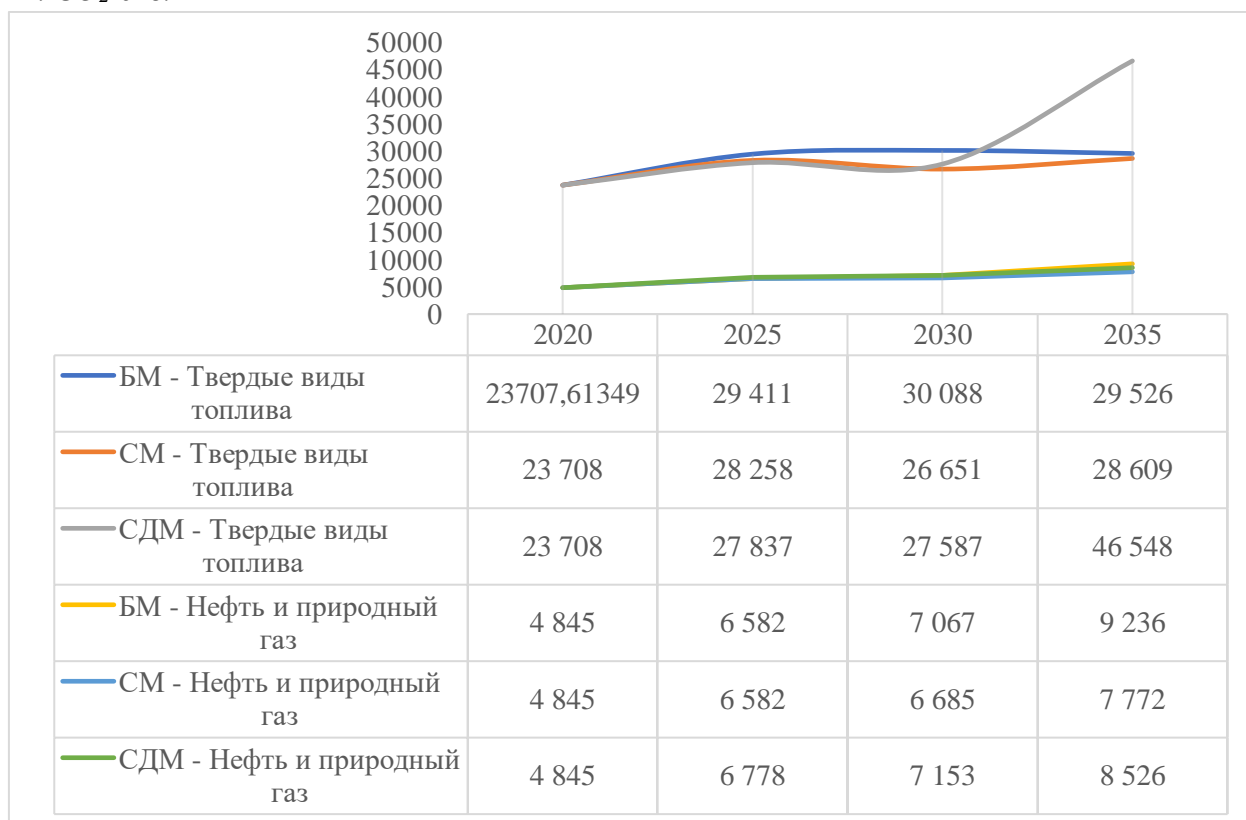
Как видно, выбросы в секторе «Прочие» сильно зависят от меры по введению углеродного налога. В то время как в сценарии с мерами выбросы ПГ немного выше, чем в сценарии без мер, в связи с большим использованием бензина в транспортном секторе.

Выбросы парниковых газов в секторе летучих эмиссий

Выбросы ПГ в данном секторе зависят от политик и мер в других секторах.

Видно, что в сценарии с дополнительными мерами выбросы ПГ увеличиваются по сравнению с другими сценариями, в связи с производством водорода для производства железа (см. подраздел 5.2. Сектор промышленных процессов и использования продуктов. А. Прогнозы).

Рисунок 5.12. Сценарии развития выбросов парниковых газов в секторе летучих эмиссий, кт CO₂-экв.



В. Оценка совокупного воздействия политики и мер в секторе энергетики

В данном разделе приводится общее воздействие путем расчета различий между прогнозами, предусматривающими осуществление мер, и прогнозами, не предусматривающими осуществление мер.

Таблица 5.6. Совокупное воздействие мер по сценариям, Мт CO₂-экв.

	2020	2025	2030	2035
БМ	272.5	292.9	307.3	327.7
СМ	272.5	285.2	283.3	306.0
Эффект от сценария СМ к БМ	0.0	7.7	24.0	21.7
СДМ	272.5	282.0	248.2	243.0
Эффект от сценария СДМ к БМ	0.0	11.0	59.2	84.7
Эффект от сценария СДМ к СМ	0.0	3.2	35.2	63.0

Как видно из таблицы, совокупное воздействие действующих мер недостаточно для достижения цели ОНУВ к 2030 году, они лишь могут стабилизировать выбросы до 2030 года на текущих уровнях, и после 2030 года происходит дальнейшее повышение выбросов ПГ.

В сценарии с дополнительными мерами достигается снижение выбросов ПГ, которое содействует достижению ОНУВ в масштабе всей экономики и достигает уровней ниже уровня минус 15 % от 1990 года уровня выбросов ПГ по сектору энергетики. Надо заметить, что цель ОНУВ ставится для всех выбросов, отдельно цели ОНУВ по секторам не поставлены.

5.2. Прогнозы и общее воздействие политики и мер в секторе промышленных процессов и использования продуктов

А. Прогнозы в секторе ПШИП

Сценарии выбросов ПГ в секторе ПШИП

Для прогнозирования выбросов парниковых газов в секторе промышленных процессов и использования продуктов (далее – ПШИП), не связанных со сжиганием топлива, в сценариях с мерами, без мер и с дополнительными мерами была использована модель линейной регрессии с учетом проектных мощностей промышленных установок в Республике Казахстан на базе инструментов прогнозирования программы Excel, которая использует ряд исторических данных, экспертные прогнозы экономического развития и спроса на продукцию.

Выбросы ПГ при производстве минерального сырья формируются из трех категорий источников: производство цемента, извести и стекла. В химической промышленности: производство аммиака, карбида кальция. В черной металлургии: производство чугуна, стали, доменного кокса, ферросплав (феррохром, ферросилиций, ферросиликохром и ферросиликомарганец); в цветной металлургии: производство алюминия, свинца, цинка. К использованию неэнергетических изделий из топлива и использованию растворителей относятся: использование смазочных материалов, производство и использование асфальта, использование растворителей в лакокрасочных изделиях.

Развитие ГМК будет направлено на переработку сырья внутри страны и производство продукции высоких переделов, обеспечивающих развитие смежных отраслей промышленности, таких как машиностроение, стройиндустрия и химическая промышленность в рамках Дорожной карты по развитию горно-металлургической промышленности до 2025 года. В черной металлургии с целью увеличения загрузки стратегическим сырьем отечественных предприятий и первоочередной поставки лома на внутренний рынок, а также для наращивания объемов выпуска продукции будут приняты системные меры. Это запрет на вывоз лома черных и цветных металлов с территории страны автомобильным транспортом сроком на 6 месяцев; квотирование экспорта лома и отходов черных металлов; лицензирование деятельности по сбору, заготовке, хранению, переработке и реализации лома и отходов цветных и черных металлов. В цветной металлургии планируется отмена ввозных таможенных пошлин на титановое сырье и экспортных пошлин на алюминиевые сплавы.

В химической промышленности будет продолжено развитие агрохимии с целью производства продукции для экспорта. Производство химикатов для промышленности сохранится как базовое и ориентированное на внутренний рынок. В целях перспективного развития агрохимического сектора планируется производить минеральные и сложные (NPK) удобрения и средства защиты растений. Запуск крупных проектов в химической промышленности послужит прочной основой для развития глубокой переработки в отрасли и обеспечит положительную динамику роста в среднесрочном периоде на уровне 2,8 %.

Сценарий без мер

Данный сценарий отображает возможный вариант изменения объемов выбросов парниковых газов при ситуации, когда не предпринимаются никакие меры по их снижению, модернизации не происходят, национальные коэффициенты на единицу продукции

остаются на своем уровне. В данном сценарии предполагается, что выбросы парниковых газов зависят от общего темпа роста ВВП, населения и нынешней динамики перехода в сторону менее энергоемких секторов экономики. Предполагается, что данный сценарий не включает в себя никаких мер и политик, которые уже были реализованы в стране в последние годы.

Сценарий с текущими мерами

Этот сценарий, в отличие от сценария без мер, включает в себя меры и политики по снижению выбросов парниковых газов, которые были приняты и планируются к принятию в ближайшее время. Эти меры включают в себя Национальный план распределения квот на 2018–2020, 2020–2021 годы.

Сценарий с дополнительными мерами

Данный сценарий учитывает текущие политики и меры с предположением о возможных дополнительных мерах, которые рассматриваются как переход к углеродно-нейтральному развитию экономики РК. В качестве дополнительных мер рассмотрены:

- Реализация проектов по улучшению качества воздуха на Жезказганском медеплавильном заводе с 2023 года. Разработка и реализация проекта по газификации. ТОО «Kazakhmys Smelting». Снижение выбросов парниковых газов, замена мазута на природный газ.
- Модернизация и реконструкция цехов Актюбинского завода ферросплавов АО «ТНК “Казхром”» с 2023 года.
- Ввод в эксплуатацию газоочистного оборудования и автоматизированной системы мониторинга в агломерационном, углеподготовительном цехах и в цехе обжига извести АО «Арселор Миттал Темиртау» в Карагандинской области.
- Замена газоочистных установок Аксуского ферросплавного завода АО «ТНК “Казхром”» и АО «Алюминий Казахстана» с 2023 года. Снижение выбросов на 750 тонн в г. Аксу и на 1000 тонн в г. Павлодаре.
- Утверждение Национального плана углеродных квот на 2022–2025 годы с применением ежегодной 1,5 %-й ставки сокращения углеродных квот.
- Онлайн-мониторинг выбросов в химической промышленности.
- Использование «зеленого» водорода для производства аммиака, аммиачной селитры (PtX).
- Производство «зеленой» стали.
- Уменьшение доли клинкера в цементе и использование бетона с углеродным отверждением в качестве УХУ при производстве цемента.

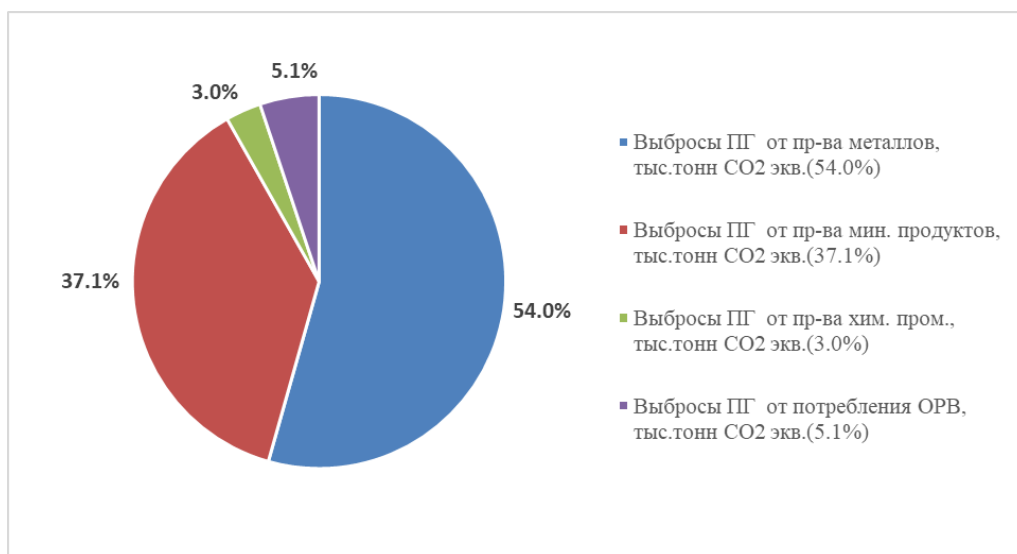
Фактические данные выбросов ПГ в секторе ППИП и сравнение с базовым годом

В Казахстане промышленные процессы являются источниками выбросов таких газов, как CO₂ и CH₄, а также единственным источником эмиссий ПФУ, ГФУ и SF₆.

Также в настоящем прогнозе учтены эмиссии N₂O от производства слабой азотной кислоты (46 %). Выбросы фтористых газов образуются при производстве алюминия (CF₄ и C₂F₆), использовании хладагентов (ГФУ, ПФУ) и изоляции в высоковольтной электротехнике (SF₆). Наиболее значительным источником выбросов парниковых газов в отчетном году по промышленному сектору, как и в предшествующие годы, является

металлургия. По итогам инвентаризации ПГ 2020 года ее вклад в суммарные выбросы парниковых газов от сектора ППИП в 2020 г. составил 54,0 % без учета потребления ОРВ. Следующим по значению источником выбросов ПГ является категория «Выбросы от производства минеральных материалов», которая показала значительное увеличение (14,5 %) и составила 37,1% эмиссий ПГ от сектора ППИП. Выбросы химической промышленности составили 33,0 % (снижение на 0,2 %) суммарных выбросов парниковых газов от сектора ППИП в 2020 г. Доля выбросов ПГ от использования ОРВ в 2020 г. незначительно снизилась и составила 5,1 % (в 2019 г. – 5,5 %) от выбросов ПГ в целом от сектора ППИП (рисунок 5.13).

Рисунок 5.13. Доля отдельных категорий в суммарных выбросах парниковых газов от сектора ППИП в 2020 году



Вклад в целом сектора ППИП в общие национальные выбросы ПГ в 1990 г. и в 2020 г. (% без учета сектора ЗИЗЛХ) представлен следующими цифрами. Доля выбросов ПГ по сектору ППИП в общенациональные выбросы ПГ без учета сектора ЗИЗЛХ в 2020 году составила 6,3%, это на 23,5 % превышает долю выбросов сектора в 1990 году (5,1 %).

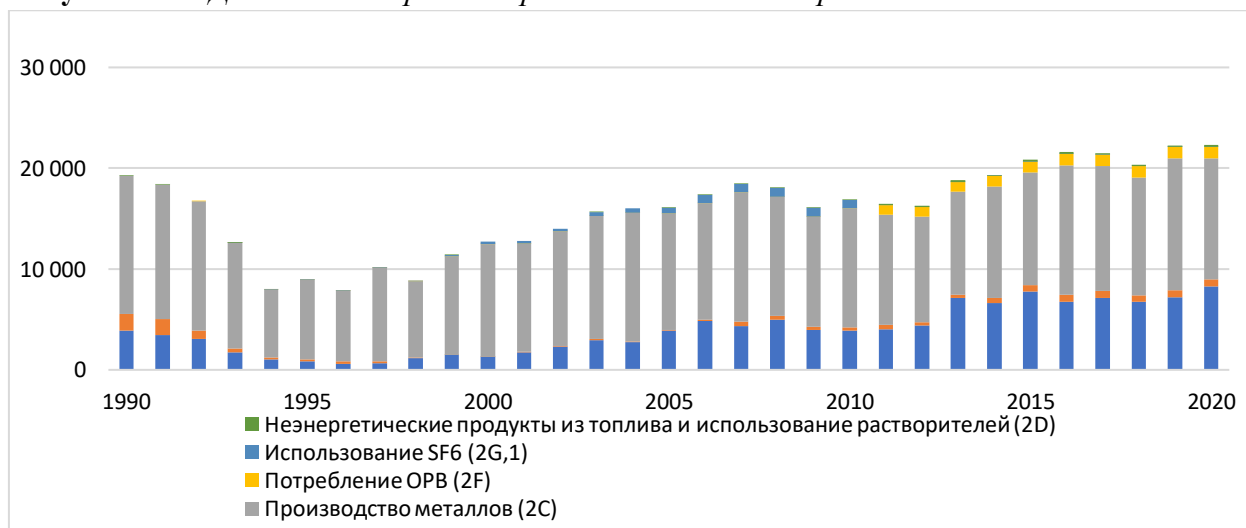
На рисунке 5.14 представлен график фактических выбросов ПГ в секторе ППИП за 1990–2020 гг. Как видно из графика, основное влияние на рост ПГ оказывает сектор металлургии и производство минеральной продукции.

Таблица 5.7. Значения выбросов ПГ в секторе ППИП за период 1990–2020 гг., тыс. т CO₂-экв.

Годы	Выбросы ПГ по сектору ППИП, тыс. т CO ₂ -экв.						
	Всего выбросов по сектору ППИП	Производство мин. материалов (2А)	Хим. промышленность (2В)	Производство металлов (2С)	Потребление ОРВ (2F)	Использование SF6 (2G.1)	Неэнергетические продукты из топлива и использование растворителей (2D)
1	2	3	4	5	6	7	8
1990	19292.85	3876.59	1659.12	13754.78	0.00	0.00	2.36
1991	18365.53	3470.20	1592.31	13300.79	0.00	0.00	2.24
...							
2011	16483.28	4028.57	430.01	10958.50	931.66	1.75	132.80
2012	16302.76	4372.83	336.55	10473.03	952.83	1.83	165.71
2013	18797.85	7108.86	364.97	10220.34	961.73	1.93	140.03
2014	19345.23	6623.02	542.28	10995.12	1083.99	2.01	98.81
2015	20838.66	7779.11	599.21	11190.74	1116.84	2.01	150.75
2016	21607.40	6778.69	667.28	12817.10	1156.46	2.06	185.80
2017	21496.94	7121.66	688.60	12401.80	1123.84	2.10	158.94
2018	20351.31	6752.01	666.34	11638.52	1130.61	2.15	161.69
2019	20871.44	7225.45	680.58	13064,47	1140.63	2.32	167.16
2020	22 290.21	8273.27	679.38	12028.78	1135.44	2.31	171.04

На рисунке 5.14 представлен график фактических выбросов ПГ в секторе ППИП за 1990–2020 гг. Как видно из графика, основное влияние на рост ПГ оказывает сектор металлургии и производство минеральной продукции.

Рисунок 5.14. Динамика выбросов парниковых газов сектора ППИП за 1990–2020 гг.



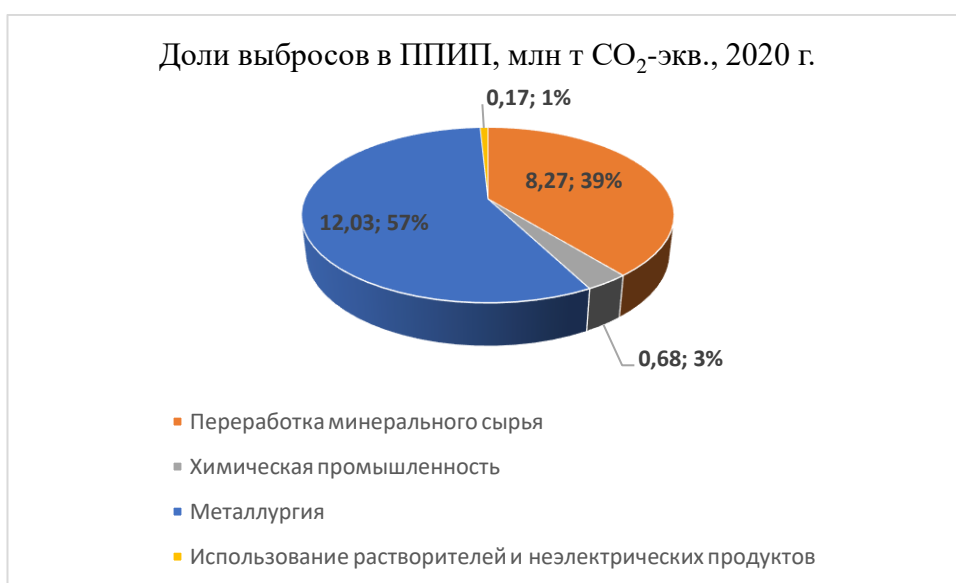
Необходимо отметить, что промышленная политика не учитывает необходимости выполнения Казахстаном международных обязательств по снижению выбросов ПГ.

Государственная программа индустриально-инновационного развития на 2020–2025 годы, в отличие от предыдущих (ГПФИИР 2010–2014, ГПИИР 2015–2019), не нацелена на энергоэффективное развитие обрабатывающей промышленности, что может привести к увеличению выбросов ПГ, поскольку планируется наращивание производственных мощностей и увеличение объемов производства.

Инвентаризация выбросов парниковых газов в секторе ППИП в Казахстане включает оценку выбросов от производства минеральных материалов (2.A), химической промышленности (2.B), металлургической промышленности (2.C), использования растворителей и неэнергетических продуктов из топлива (2.D), использования фторированных заменителей ОРВ (2.F), а также использования гексафторида серы (2.G.1). В данной главе представлены все промышленные источники выбросов ПГ (CO₂ и CH₄), имеющиеся в Казахстане¹⁹³. Основным документом, который используется для расчета выбросов ПГ, являются Руководящие принципы МГЭИК, 2006 год¹⁹⁴

Суммарные эмиссии парниковых газов по сектору ППИП в 2020 году составили **22 290,21 тыс. тонн CO₂-экв.** Это на 6,8 % больше эмиссий 2019 года и на 15,5 % превышает выбросы ПГ 1990 года в целом по сектору ППИП (рисунок 5.14).

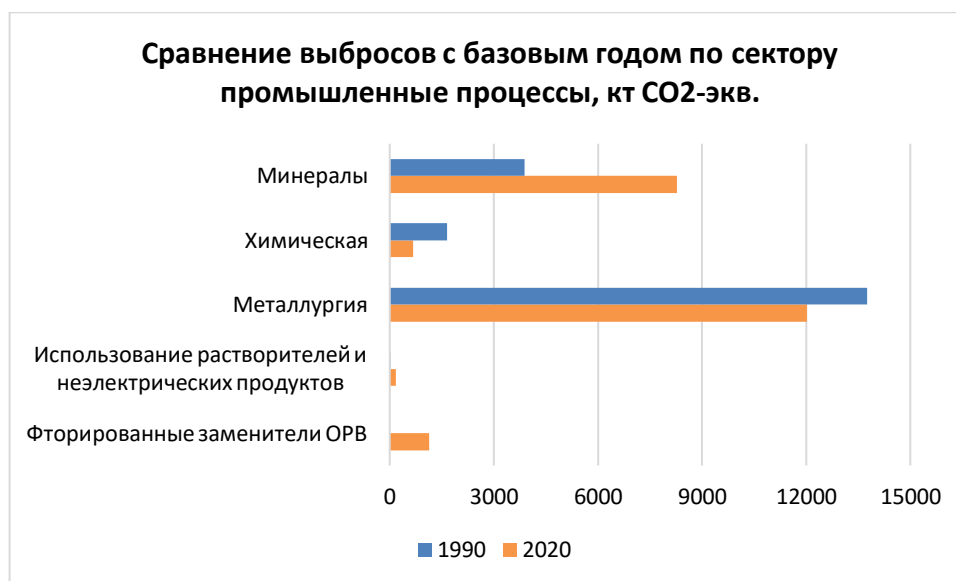
Рисунок 5.15. Доля подсекторов в выбросах ПГ от категории ППИП в 2020 г.



¹⁹³ Национальный доклад Республики Казахстан о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за 1990–2019 гг.

¹⁹⁴ Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 2006 г.

Рисунок 5.16. Прирост выбросов по сравнению с базовым годом по сектору ППИП, тыс. т CO₂-экв.



В. Оценка совокупного воздействия политики и мер в секторе ППИП

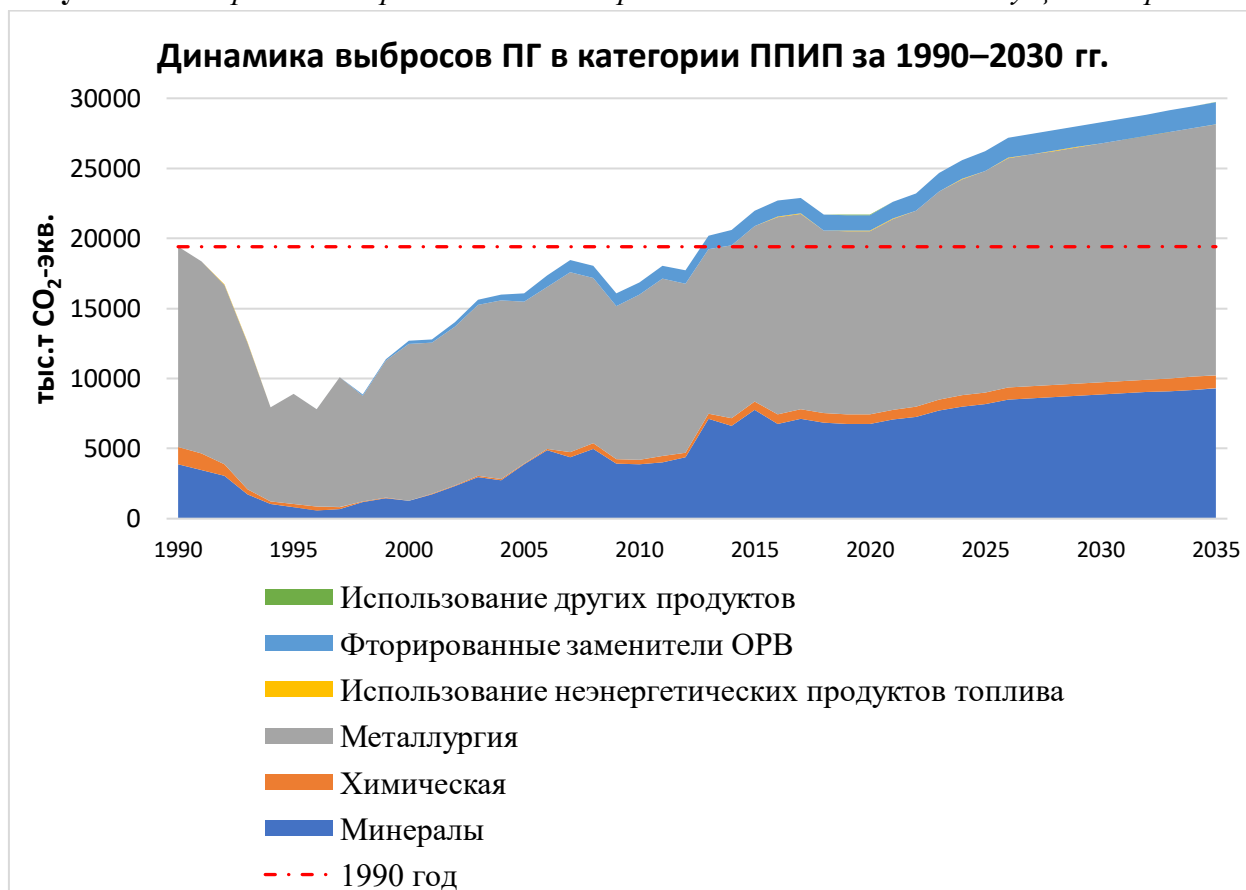
Прогнозы выбросов ПГ в секторе ППИП

На рисунке 5.17 представлен график прогноза выбросов ПГ при сценарии с текущими мерами (СМ) в категории ППИП за 1990–2020 годы и прогноз до 2030 года в разрезе подкатегории. Как видно из графика, основное влияние на рост ПГ оказывает сектор металлургии и производство минеральной продукции. В 2020 году по сектору ППИП выбросы уже превысили уровень 1990 базового года на 15,54 % (таблица 5.8).

Таблица 5.8. Прирост выбросов в категории ППИП в 2020 году относительно 1990 базового года

Источники парниковых газов тыс. т CO ₂ -экв.	Базовый 1990 год	2020	Изменение от базового года в сравнении с последним годом согласно НДК, %
2. Промышленные процессы	19292,85	22290,21	15,54
Переработка минерального сырья	3876,59	8273,27	113,42
Химическая промышленность	1659,12	679,38	-59,05
Металлургия	13754,78	12028,77	-12,55
Использование растворителей и неэнергетических продуктов	2,361	171,04	7144,43
Использование ОРВ	NO	1135,44	100,00
Использование других продуктов	NO, NE	2,31	100,00

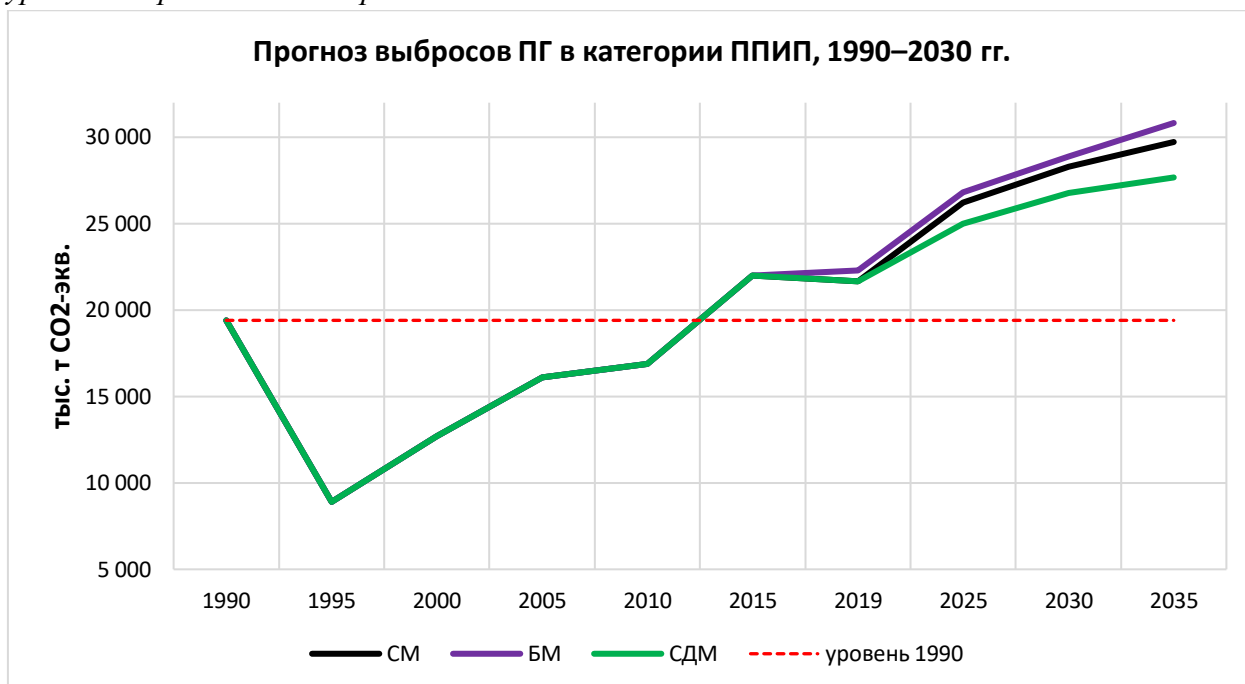
Рисунок 5.17. Прогноз выбросов ПГ в секторе ППИП до 2035 года с текущими мерами



Положительный темп роста выбросов ПГ связан с расширением строительной индустрии и повышением спроса на цемент (клинкер) с увеличением производства металлургии до уровня базового года.

Прогнозы парниковых газов в рамках сценария, не предусматривающего принятия мер (БМ), и в рамках сценария, предусматривающего принятие дополнительных мер (СДМ), показаны на рисунке 5.18. В прогнозируемые годы в рамках сценария, предусматривающего принятие мер (СМ), выбросы идут на увеличение. С принятием дополнительных мер с 2023 года есть возможность снизить их на 10 %, но выбросы остаются выше показателя базового уровня на всем горизонте. Как видно из графика, в случае сценария без мер объемы выбросов превышают СМ на 5 %.

Рисунок 5.18. Сравнительный график сценарного анализа: фактические и прогнозные уровни выбросов в категории ППИП на 1990–2035 гг.



Проведенные расчеты по оценке последствий мер реагирования (СТФ таблица 5.9) показывают, что принятые РК политики и меры по снижению выбросов ПГ частично снижают показатели выбросов в этой категории. Во всех сценариях общие эмиссии ПГ превысили уровень базового 1990 года. Поэтому необходимо снижать удельные выбросы в промышленном секторе за счет перехода к более новым технологиям (описано выше).

На рисунке 5.19 и в таблице 5.9 приведены прогнозные значения выбросов по сектору промышленность/промышленные процессы в разрезе сценариев.

Рисунок 5.19. Выбросы в секторе ПППП в разрезе сценариев до 2035 года, млн т CO₂-экв.

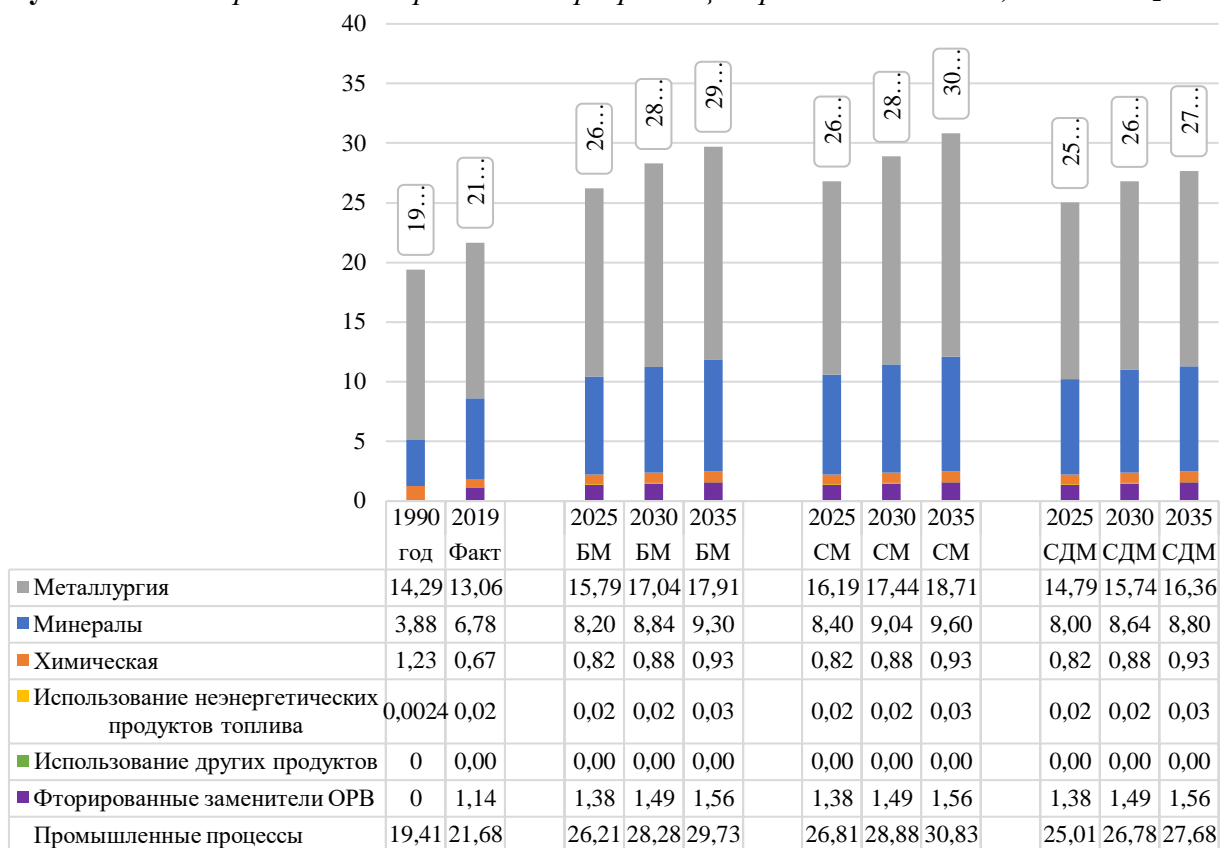


Таблица 5.9. Выбросы в секторе ПППП в разрезе сценариев до 2035 года, млн т CO₂-экв.

	год	Факт	БМ			СМ			СД	СД	СД
	1990	2019	2025	2030	2035	2025	2030	2035	М	М	М
Минералы	3.88	6.78	8.20	8.84	9.30	8.40	9.04	9.60	8.00	8.64	8.80
Химическая	1.23	0.67	0.82	0.88	0.93	0.82	0.88	0.93	0.82	0.88	0.93
Металлургия	14.29	13.06	15.79	17.04	17.91	16.19	17.44	18.71	14.79	15.74	16.36
Использование неэнергетических продуктов топлива	0.0024	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03
Фторированные заменители ОРВ	NO	1.14	1.38	1.49	1.56	1.38	1.49	1.56	1.38	1.49	1.56
Использование других продуктов	NO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Промышленные процессы	19.41	21.68	26.21	28.28	29.73	26.81	28.88	30.83	25.01	26.78	27.68

5.3. Прогнозы и общее воздействие политики и мер в секторе землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства (ЗИЗЛХ)

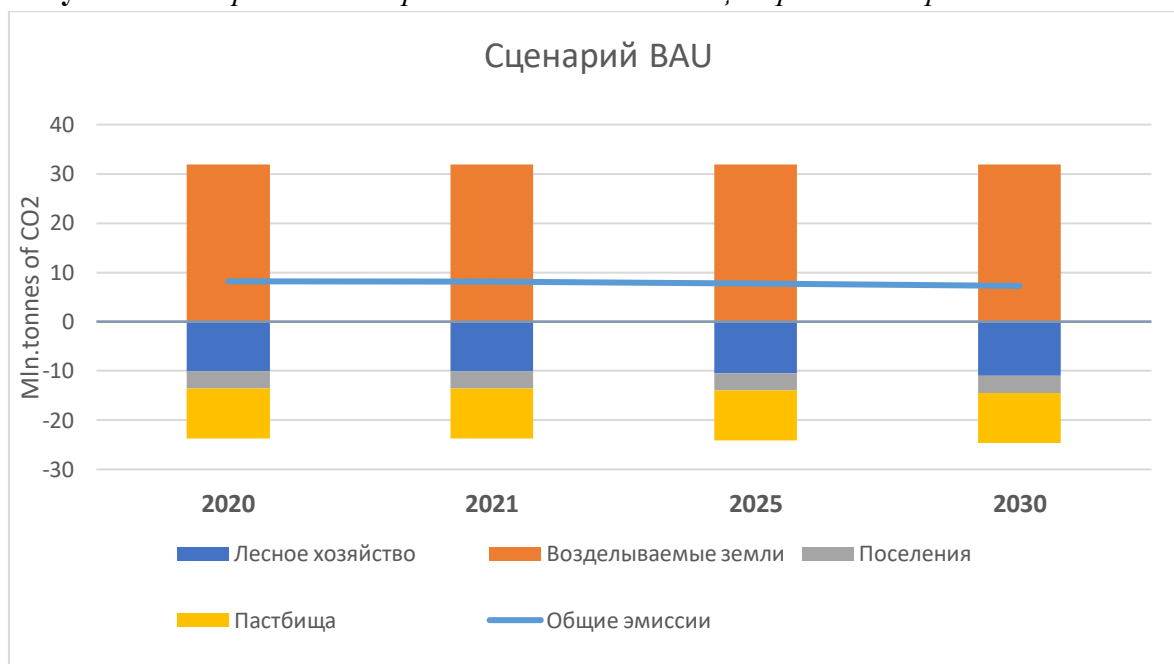
А. Прогнозы в секторе ЗИЗЛХ

В настоящей главе описываются меры в секторе ЗИЗЛХ и оцениваются потенциальные последствия этих мер. Прежде всего был оценен сценарий БМ. Рассчитаны сценарий СМ и СДМ. В конце главы представлены общие сценарии выбросов в секторе ЗИЗЛХ по всем трем сценариям.

Все расчеты выбросов CO₂ производятся в соответствии с Руководством МГЭИК.

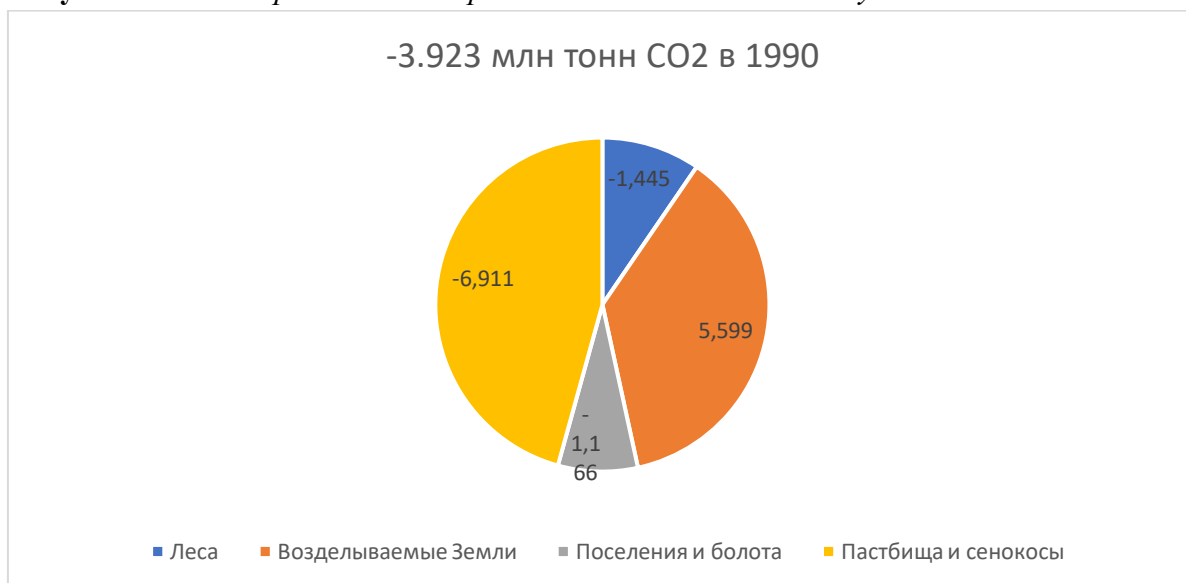
Сценарий без мер

Рисунок 5.20. Прогнозы выбросов ПГ в ЗИЗЛХ по сценарию без мер до 2030 года



Как видно из рисунка 5.20, драйвером эмиссий ПГ в сценарии без мер являются «Возделываемые земли», а суммарные эмиссии сектора ЗИЗЛХ до 2030 года остаются почти на одном уровне с уровнем эмиссий ПГ в 2020 году. В подсекторе «Возделываемые земли» имеется очень большой потенциал для сокращения выбросов ПГ. В 2020 году возделываемые земли эмитировали около 32 млн тонн CO₂ - экв. Учитывая эти цифры, потенциал сокращения в секторе «Возделываемые земли» составляет около 30–35 млн тонн в CO₂-эквиваленте. Причиной высоких выбросов ПГ в секторе пахотных земель является снижение уровня гумуса и большой площади пахотных земель.

Рисунок 5.21. Распределение выбросов ПГ в 1990 базовом году



Согласно инвентаризации ПГ в 1990 году, сектор ЗИЗЛХ поглощал около 4 млн тонн¹⁹⁵ ПГ в CO₂-эквиваленте.

Перечень основных предлагаемых мер направлен на снижение тенденции к потере гумуса в пахотных почвах. Ниже приводится список потенциальных мер для оценки того, какие виды деятельности наиболее привлекательны, учитывая, что каждая отдельная мера имеет преимущества и недостатки.

Таблица 5.10. Список потенциальных мер для оценки наиболее привлекательных видов деятельности по снижению тенденции к потере гумуса

Меры	Реализация мероприятий	Потенциал смягчения	Экологические и социальные последствия
1 CO ₂ налог на управление пахотными землями	Министерство сельского хозяйства	4,5 млн т CO ₂	Повышение продуктивности и здоровой почвы
2 Финансовые штрафы за отсутствие удобрений и севооборота		3 млн т CO ₂	Повышение продуктивности и здоровой почвы
3 Севооборот		1,5 млн т CO ₂	Повышение продуктивности из восстановленной почвы
4 Содействие развитию органического сельского хозяйства		1,5 млн т CO ₂	Повышение продуктивности и здоровой почвы
5 Два млрд деревьев	Министерство сельского хозяйства, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды	2 млн т CO ₂	Положительное влияние на здоровье населения
6 Субсидии на удобрения	Министерство сельского хозяйства	1,5 млн т CO ₂	Повышение продуктивности и здоровой почвы

¹⁹⁵ Национальный доклад Республики Казахстан о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за 1990–2020 годы, Жасыл Даму, 2022 год.

Сценарий с мерами

Сценарий с мерами предусматривает планы посадки 2 миллиардов деревьев, озвученные президентом РК в послании народу Казахстана 1 сентября 2020 года. Также сценарий с мерами учитывает государственную программу субсидирования сельскохозяйственных удобрений для возделываемых земель. В других подсекторах ЗИЗЛХ, таких как поселения, пастбища уровень поглощений принимается постоянным на уровне 2020 года.

Сценарий с дополнительными мерами

Структура мер

Краткосрочные и долгосрочные мероприятия (2021–2035 годы), Повышение уровня удобрения:

A1: Увеличение финансирования государственных субсидий на удобрения

A2: Частное удобрение за счет займов

A3: Международные кредиты на удобрение

Краткосрочные действия направлены на увеличение площади пахотных земель, обрабатываемых удобрениями, как органическими, так и неорганическими. Действия A1, A2 и A3 могут привлечь средства, потраченные на пахотные удобрения, с нынешних 50 до 75 миллионов долларов США в год. Общий эффект этих мер, по оценкам, сократит выбросы ПГ на 2 млн тонн CO₂ в год.

Среднесрочные (2024–2027 годы) и долгосрочные (2028–2035 годы) мероприятия, хозяйство:

A4: Органическое земледелие или нулевая обработка почвы (0,5–1 млн га)

A5: Севооборот (1 млн га)

A6: Лесопосадка (0,4 млн га) и охрана

В дополнение к краткосрочным мерам ряд других стратегий поддержки направлен на дальнейшее сокращение потери гумуса в пахотных угодьях. В частности, действия A4 и A5 стимулируют методы нулевой обработки почвы и севооборота. Оба этих подхода поддерживают или повышают уровень гумуса в почве. Действия A6, предполагающие плантацию около 400 тыс. га лесов, ориентированы на мелких фермеров:

- представление от мелких фермеров планов по ротации посевов (1 млн га);
- поощрение нулевой обработки почвы среди мелких фермеров (0,5 млн га);
- государственная и частная плантация деревьев и охрана лесов.

Общий эффект от действий A4, A5 и A6 оценивается в 5 млн тонн CO₂ ежегодно.

Среднесрочные (2024–2027 годы) и долгосрочные (2028–2035 годы) меры, Финансовые стимулы:

A7: Углеродный налог для крупных предприятий (2 долл. США за га)

A8: Штрафы для крупных предприятий за отсутствие удобрения

A9: Торговля облигациями между крупными субъектами

Мероприятия A7, A8 и A9, посвященные средним и крупным фермерам:

- налог на выбросы углерода;
- штрафы за отсутствие удобрения (4–6 долл. США в течение нескольких лет с последующим отсутствием удобрений);

- торговля (торговля углеродными квотами, взаимная торговля для исключения налога на углерод).

Мероприятия А7, А8 и А9, по оценкам, позволят сократить выбросы ПГ на 9,5 млн т CO₂ – экв в год.

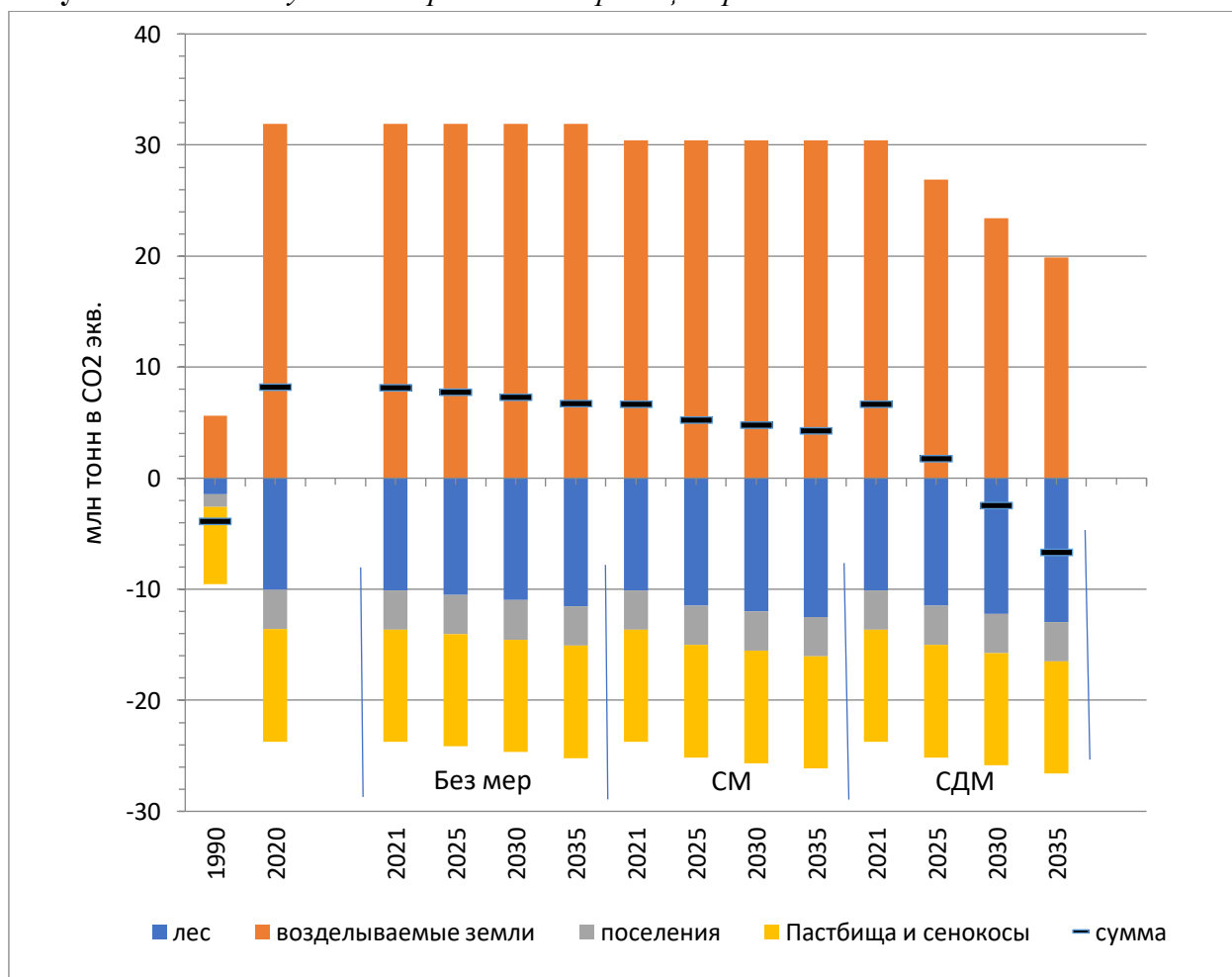
Лесное хозяйство, пастбищные угодья и поселения

Другие подсекторы ЗИЗЛХ, такие как пастбища, поглощают CO₂ практически максимально высокими темпами. Населенные пункты поглощают относительно небольшую долю от общего объема выбросов ЗИЗЛХ. Изменение CO₂-поглощений маловероятно для населенных пунктов и водно-болотных угодий. Поэтому выбросы из этих двух подсекторов считаются теми же, что и в сценарии без мер.

В. Оценка совокупного воздействия политики и мер в секторе ЗИЗЛХ

Как результат, выбросы во всех трех сценариях БМ, безусловные и условные, могут быть проиллюстрированы на рисунке 5.22.

Рисунок 5.22. Совокупные выбросы ПГ в трех сценариях



Только сценарий с дополнительными мерами к 2035 году достигает уровня поглощений 1990 года.

Таблица 5.11. Общий объем выбросов в секторе ЗИЗЛХ

	Факт. эмиссии		БМ (без мер)				СМ (с мерами)				СДМ (с доп. мерами)			
	1990	2020	2021	2025	2030	2035	2021	2025	2030	2035	2021	2025	2030	2035
Лес, млн т CO ₂	-1,445	-10,057	-10,095	-10,49	-10,99	-11,55	-10,095	-11,49	-11,99	-12,49	-10,095	-11,49	-12,2	-12,95
Пахотное угодье, млн т CO ₂	5,599	31,905	31,905	31,905	31,905	31,905	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	26,9	23,4	19,9
Поселения, млн т CO ₂	-1,166	-3,541	-3,541	-3,541	-3,541	-3,541	-3,541	-3,541	-3,541	-3,541	-3,541	-3,541	-3,541	-3,541
Пастбища, млн т CO ₂	-6,911	-10,12	-10,12	-10,12	-10,12	-10,12	-10,12	-10,12	-10,12	-10,12	-10,12	-10,12	-10,12	-10,12
Общее количество, млн т CO ₂	-3,923	8,187	8,149	7,754	7,254	6,694	6,644	5,249	4,749	4,249	6,644	1,749	-2,461	-6,711

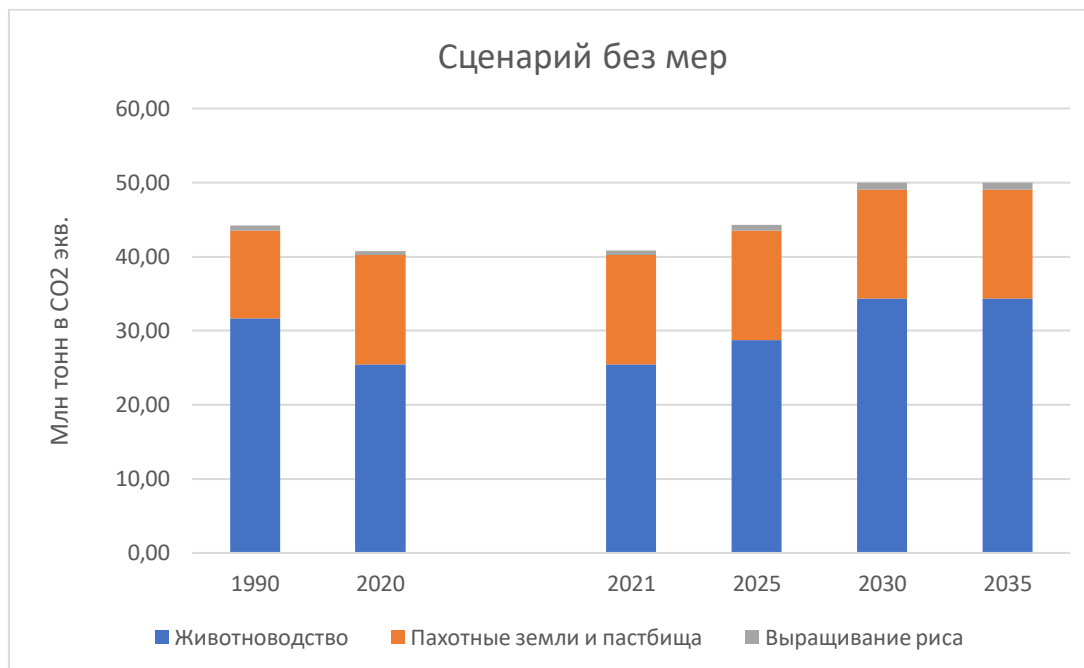
5.4. Прогнозы и совокупное воздействие политики и мер в секторе сельского хозяйства

А. Прогнозы в секторе сельского хозяйства

В этой главе представлены мероприятия в сельскохозяйственном секторе. Влияние этих действий оценивается в сценариях без мер, с мерами и с дополнительными мерами. Текущая тенденция выбросов оценивается по сценарию без мер и основана на динамике поголовья крупного рогатого скота. Общий объем выбросов в сельскохозяйственном секторе во всех трех сценариях представлен в конце этой главы.

Сценарий без мер

Рисунок 5.23. Прогнозы выбросов ПГ в сельскохозяйственном секторе по сценарию без мер до 2035 года



Согласно диаграмме (рисунок 5.23), в 1990 году уровень выбросов в сельскохозяйственном секторе составлял 44,18 млн тонн в год. В 2020 году эмиссии составили около 40,72 млн тонн, что все еще ниже исходного уровня 1990 года. Однако ожидается, что поголовье крупного рогатого скота вырастет до 2035 года, и выбросы превысят уровень 1990 года на более чем 5,5 млн тонн CO₂ в 2035 году. Выбросы от сектора животноводства составляют около 2/3, в то время как пахотные земли и пастбища составляют 1/3 выбросов в сельском хозяйстве. Выращивание риса не окажет заметного влияния на общий объем выбросов.

Сценарий с мерами

Структура мер

Краткосрочные и долгосрочные действия (2021–2035 годы), Сокращение источников:

A1: Совершенствование пород крупного и мелкого рогатого скота и лошадей в сельском хозяйстве

A2: Улучшение кормления крупного рогатого скота

A3: Деятельность по управлению пастбищами

Среднесрочные (2024–2027) и долгосрочные (2028–2035) действия, Обработка источников:

A4: Установка биогазовых установок

A5: Производство биогаза и удобрений с использованием анаэробных реакторных установок

С помощью улучшения пород скота (племенное скотоводство) можно получить такое же количество мяса, молока и других продуктов с меньшим количеством крупного

рогатого скота, что в свою очередь приведет к сокращению выбросов метана из-за меньшего брожения. Действие А1 может быть достигнуто импортом породы и созданием локальных центров племенного скотоводства или сочетанием первой и второй мер. В селекционных центрах семенной материал племенного крупного рогатого скота может распространяться на местные фермы по запросу. Действие А1, по оценкам, сократит выбросы на 2 %, или 800 тыс. тонн CO₂ -экв ежегодно.

Кормление крупного рогатого скота играет важную роль в его продуктивности и в процессе брожения. Более высокое качество травы и специальных кормов может снизить количество метана, производимого скотом. Действие А2 оценивается по сокращению выбросов на 400 тыс. тонн CO₂ – экв в год.

Ожидается, что повышение эффективности деятельности по управлению пастбищами будет способствовать сокращению на 200 тыс. тонн CO₂ -экв в год из-за снижения эрозии почвы.

Производство биогаза с использованием навоза является еще одним эффективным способом производства электроэнергии и тепла вместо использования электроэнергии, производимой электростанциями на угле. Одна тонна навоза при производстве биогаза может сэкономить около 40 кг CO₂ - экв, одновременно снижая стоимость отопления и электроэнергии для фермеров. Аграрии Казахстана имеют возможность продавать электроэнергию, полученную от биогаза, государству. Однако существуют некоторые барьеры, такие как подключение к общим линиям электропередачи. Удаление последнего барьера может также увеличить распространение биогазовых установок. Установку биогазовых установок предлагается осуществлять в первую очередь на больших и средних животноводческих фермах.

Сценарий с дополнительными мерами

Краткосрочные действия по предотвращению изменения климата (2021–2024):

Сценарий с мерами предполагает дополнительное финансирование мер по смягчению последствий. Дополнительные денежные средства позволят улучшить скотоводство за счет импорта большего количества крупного рогатого скота. Предполагается также, что улучшение финансирования позволит улучшить управление пастбищами. Эффект от общего улучшения за счет увеличения финансирования оценивается в 400 тыс. тонн CO₂ ежегодно.

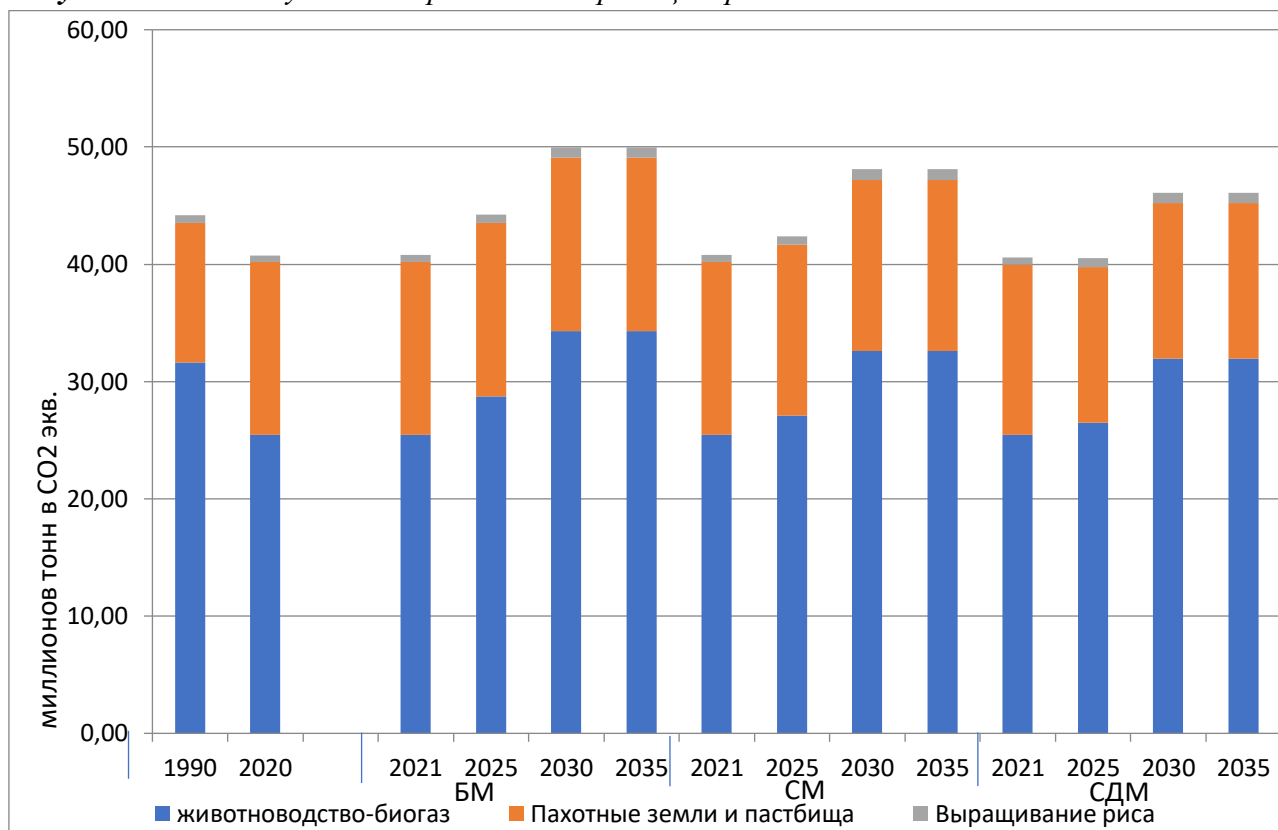
Дополнительное финансирование могло бы также помочь фермерам покупать биогазовые установки за счет займов или частичных субсидий. Биогазовые установки позволяют также производить удобрения для сельскохозяйственных культур из навоза с использованием анаэробных реакторов в биогазовых установках. Такие установки также производят электроэнергию и тепло. Сокращение выбросов от биогазовых установок в сценарии с дополнительными мерами сократит выбросы примерно на 400 тыс. тонн CO₂ – экв в год.

Общий сценарий с дополнительными мерами сокращает выбросы на 2,4 млн тонн в CO₂ - эквиваленте.

В. Оценка совокупного воздействия политики и мер в секторе сельского хозяйства

Ниже показаны прогнозы выбросов в трех сценариях: без мер, с мерами и с дополнительными мерами (рисунок 5.24).

Рисунок 5.24. Совокупные выбросы ПГ в трех сценариях



Есть небольшая разница между сценарием с мерами и с дополнительными мерами из-за низких темпов сокращения выбросов ПГ в сельском хозяйстве Казахстана и высокого уровня инвестиций, необходимых для улучшения таких биогазовых установок на животноводческих фермах.

Таблица 5.12. Общий объем выбросов в секторе сельского хозяйства

	Факт. эмиссии		БМ (без мер)				СМ (с мерами)				СДМ (с доп. мерами)			
	1990	2020	2021	2025	2030	2035	2021	2025	2030	2035	2021	2025	2030	2035
Домашний скот, млн тонн CO ₂	31,63	25,43	25,43	28,75	34,32	34,32	25,43	27,09	32,62	32,62	25,43	26,50	31,95	31,95
Пашни и пастбища, млн т CO ₂	11,90	14,76	14,76	14,76	14,76	14,76	14,76	14,56	14,56	14,56	14,56	13,26	13,26	13,26
Выращивание риса, млн т CO ₂	0,65	0,54	0,62	0,75	0,91	0,91	0,62	0,75	0,91	0,91	0,62	0,75	0,91	0,91
Общее количество, млн тонн CO ₂	44,18	40,72	40,80	44,26	49,99	49,99	40,80	42,40	48,09	48,09	40,60	40,51	46,12	46,12

Таблица 5.12 показывает общие выбросы в подсекторах сельского хозяйства по трем сценариям вместе с историческим уровнем выбросов в 1990 и 2020 годах.

5.5. Прогнозы и общее воздействие политики и мер в секторе управления отходами

А. Прогнозы в секторе управления отходами

Сценарий без мер

Сценарий без мер включает в себя период с 2020 до 2035 года по выбросам ПГ от ТБО.

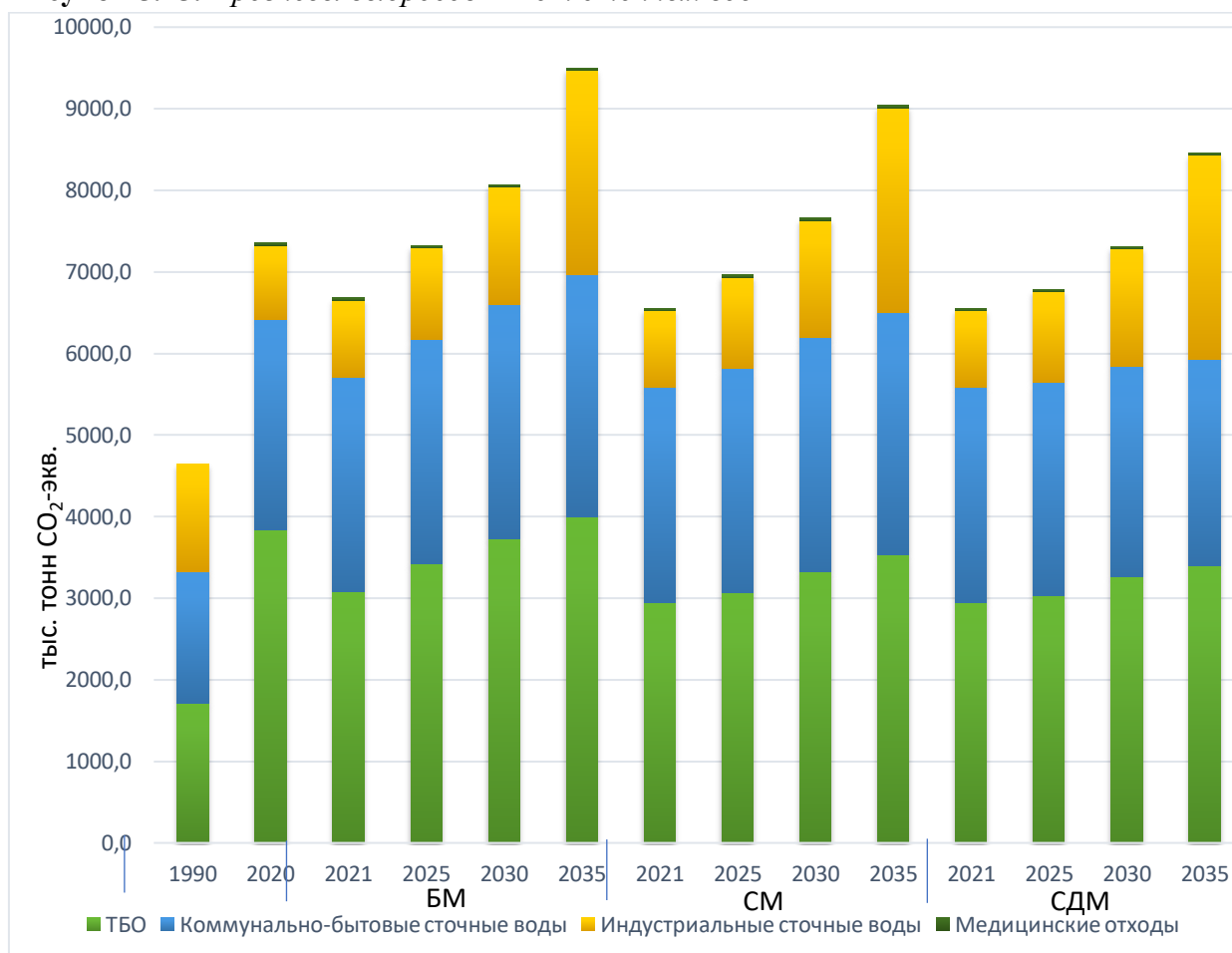
Таблица 5.13. Сценарии БМ по эмиссиям ПГ от ТБО до 2035 г.

Год	Пищевые отходы, кт СН ₄	Садовые отходы, кт СН ₄	Бумага, кт СН ₄	Дерево, кт СН ₄	Текстиль, кт СН ₄	Индустриальные отходы, кт СН ₄	Всего, ТБО кт СН ₄	Всего, ТБО кт СО ₂
2021	35,41	2,05	46,28	0,65	3,94	20	108	2701,03
2022	36,23	2,10	47,51	0,67	4,04	20	111	2762,74
2023	37,03	2,15	48,72	0,69	4,14	20	113	2823,85
2024	37,81	2,19	49,91	0,71	4,24	20	115	2882,93
2025	38,55	2,24	51,06	0,73	4,34	21	118	2940,08
2026	39,27	2,29	52,19	0,75	4,44	21	120	2995,38
2027	39,96	2,33	53,28	0,77	4,53	21	122	3048,94
2028	40,62	2,37	54,35	0,79	4,62	21	124	3100,83
2029	41,26	2,41	55,39	0,81	4,71	21	126	3151,13
2030	41,88	2,45	56,41	0,83	4,80	22	128	3199,92
2031	42,47	2,49	57,40	0,85	4,88	22	130	3247,27
2032	43,05	2,53	58,37	0,87	4,96	22	132	3293,41
2033	43,61	2,56	59,32	0,88	5,04	22	134	3338,41
2034	44,16	2,60	60,26	0,90	5,12	22	135	3382,31
2035	44,69	2,64	61,17	0,92	5,20	22,39	137,01	3425,16

Как видно из таблицы 5.13, использование Простой Модели Табличных Расчетов ЗПП учитывает численность населения и прогноз роста, рост ВВП и другие параметры с 2021 по 2035 годы для расчета эмиссий ПГ от ТБО.

На рисунке 5.25 приведены результаты расчетов эмиссий ПГ от коммунально-бытовых, промышленных сточных вод и от продуктов жизнедеятельности человека. В итоговых расчетах коммунально-бытовые сточные воды будут включать в себя эмиссии ПГ от продуктов жизнедеятельности человека.

Рисунок 5.25. Прогнозы выбросов ПГ от сточных вод



Как видно из рисунка 5.25, эмиссии ПГ от индустриальных сточных вод вырастут почти вдвое с 940,8 тыс. тонн CO₂ – экв в 2021 до 1851,9 тыс. тонн CO₂ – экв в 2035 году. К 2035 году эмиссии ПГ от коммунально-бытовых сточных вод вырастут с 2185 тыс. тонн CO₂ в 2020 году до чуть более 2500 тыс. тонн CO₂ - экв.

Эмиссии ПГ от сжигания медицинских отходов принимаются в сценарии БМ фиксированными на уровне 2021 года, или равными 30,9 тыс. тонн CO₂ - экв.

Сценарий с мерами

Сценарий с мерами подразумевает такие политики и меры, как запрет на захоронение пищевых отходов, бумаги и пластика на мусорных полигонах, отдельный сбор отходов, строительство мусоросжигающих заводов в 6 крупных городах РК, плата за упаковку, шины, а также программа утилизации автомобилей.

Сценарий с дополнительными мерами

Сценарий с дополнительными мерами включает в себя все меры из сценария с мерами, а также дополнительные меры в сфере переработки коммунальных сточных вод, а именно анаэробную (бескислородную) переработку коммунально-бытовых сточных вод, которая позволяет значительно сократить эмиссии парниковых газов и при этом производить сельскохозяйственные удобрения. С другой стороны, сценарий с дополнительными мерами подразумевает распространение среди домохозяйств

измельчителей пищевых отходов и слив пищевых отходов в сточные воды. Реализация данных дополнительных мер снизит выбросы ПГ от ТБО в виде снижения выбросов ПГ от пищевых отходов до 10 % к 2035 году, а также снизит выбросы от сточных вод ввиду анаэробной переработки сточных вод на 15 % к 2035 году. Реализация данных дополнительных мер потребует дополнительного финансирования.

В. Оценка совокупного воздействия политики и мер в секторе управления отходами

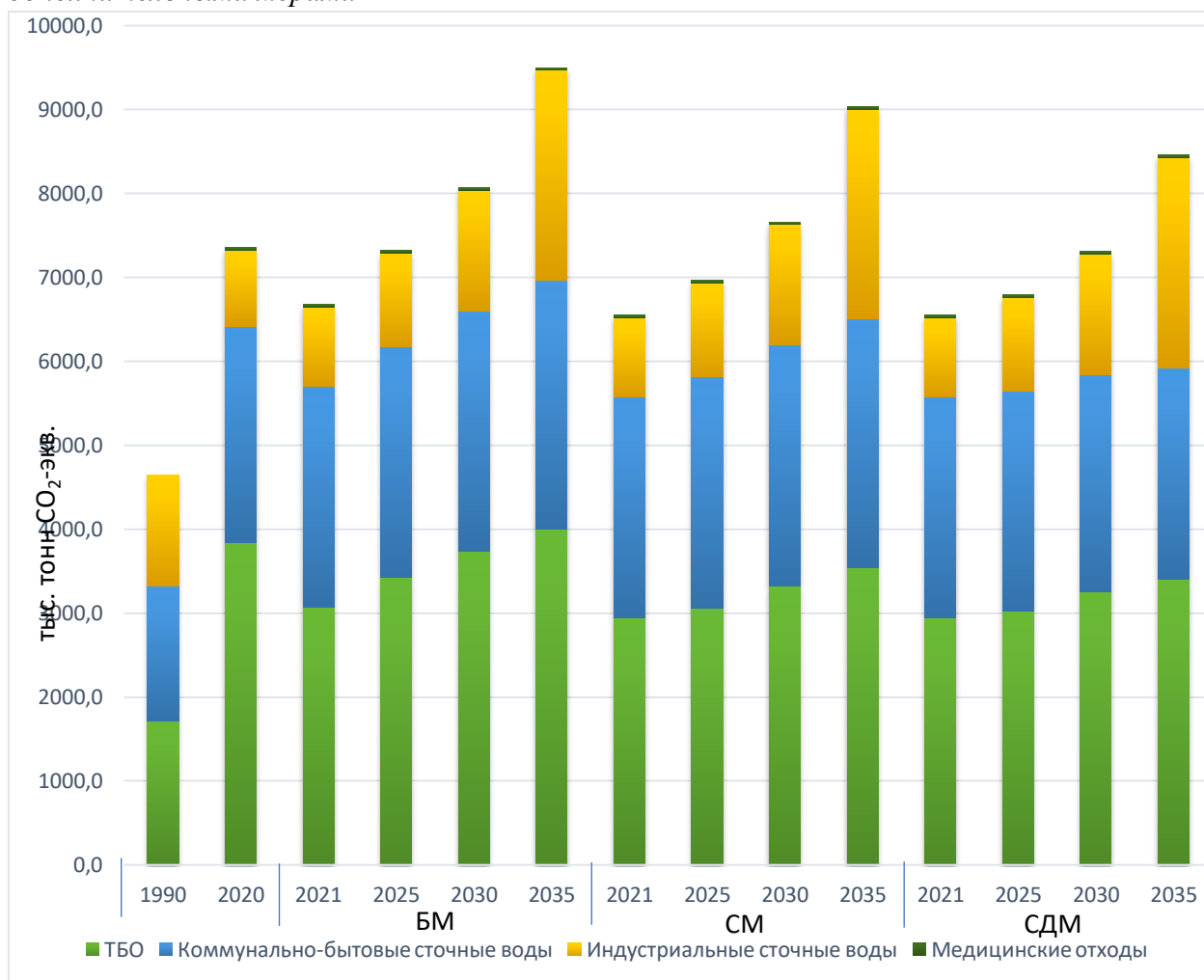
На рисунке 5.26 показаны сценарии эмиссий ПГ в секторе управления отходами в сценариях без мер (БМ), с мерами (СМ) и с дополнительными мерами (СДМ). Кроме того, на рисунке 5.26 показан уровень эмиссий ПГ в 1990 и в 2020 годах.

Как видно из рисунка 5.26, половина выбросов ПГ в секторе управления отходами приходится на ТБО. Другая половина эмиссий ПГ приходится на коммунально-бытовые и промышленные сточные воды. В сценарии с мерами эмиссии от ТБО сокращаются приблизительно на 15 %, а эмиссии от коммунально-бытовых и промышленных сточных вод остаются на том же уровне. Это связано с мерами по строительству мусоросжигающих заводов и дальнейшей энергетической утилизацией отходов. Также снижение выбросов от ТБО в сценарии с мерами связано с увеличением доли переработки ТБО ввиду запрета на захоронение пищевых отходов, бумаги и пластика на полигонах.

Снижение выбросов от коммунально-бытовых сточных вод в сценарии с дополнительными мерами связано с анаэробной переработкой сточных вод.

В целом в сценарии без мер эмиссии ПГ в 2035 году почти вдвое превысят уровень 1990 года. В сценарии с мерами в 2035 году эмиссии ПГ достигнут 9 млн тонн, а в сценарии с дополнительными мерами выбросы составят около 8,5 млн тонн в СО₂-эквиваленте.

Рисунок 5.26. *Проекции эмиссий ПГ в секторе управления отходами без мер, с мерами и с дополнительными мерами*



В таблице 5.14 представлены численные результаты расчетов в сценариях без мер, с мерами и с дополнительными мерами.

Таблица 5.14. *Эмиссии ПГ в секторе управления отходами до 2035 г. в сценариях без мер, с мерами и с дополнительными мерами*

	Факт. эмиссии		БМ (без мер)				СМ (с мерами)				СДМ (с доп. мерами)			
	1990	2020	2021	2025	2030	2035	2021	2025	2030	2035	2021	2025	2030	2035
ТБО (твердые бытовые отходы)	1716,0	3836,0	3076,0	3424,0	3732,0	3998,0	2947,3	3062,4	3320,4	3536,4	2947,3	3027,7	3257,6	3402,3
Коммунально-бытовые сточные воды	1609,0	2580,0	2632,0	2752,6	2871,3	2968,2	2632,0	2752,6	2871,3	2968,2	2632,0	2615,0	2584,2	2523,0
Индустриальные сточные воды	1324,0	909,0	941,0	1115,0	1437,0	2502,0	941,0	1115,0	1437,0	2502,0	941,0	1115,0	1437,0	2502,0

Медицинские отходы	0,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0
Итого	4649,0	7356,0	6680,0	7322,6	8071,3	9499,2	6551,3	6961,0	7659,7	9037,6	6551,3	6788,7	7309,8	8458,3	31,0

5.6. С. Методология

Прогнозы эмиссий парниковых газов в данной главе выполнены в соответствии с Руководящими принципами национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 2006 год¹⁹⁶.

В таблице 5.15 приведены базовые предположения о росте ВВП и изменении численности населения, использованные при прогнозах эмиссий ПГ. На основе прогноза социально-экономического развития Республики Казахстан на 2022–2026 годы Министерства национальной экономики РК¹⁹⁷ было сделано предположение о ежегодном росте ВВП в среднем на 5 % до 2025 г. и на 5,2 % после указанного года. Численность населения прогнозировалась согласно демографическому прогнозу Центра развития трудовых ресурсов¹⁹⁸.

Таблица 5.15. Краткая информация об основных переменных и допущениях, использовавшихся в процессе прогнозирования (сектор энергетики)

Ключевые основополагающие допущения		Исторические	Прогнозируемые			
Допущения	Единицы	2017	2020	2025	2030	2035
Население	тысяч человек	17 918	18 739	19 752	20 675	21 693
Внутренний валовый продукт	ежегодный темп роста	1,4	2,6	5,0	5,2	5,2

Валовая добавленная стоимость (ВДС) промышленности будет расти в среднем на 3,2 % в 2022–2030 годах. НДС горнодобывающей промышленности в прогнозируемом периоде будет увеличиваться на уровне 1 % в среднегодовом выражении.

Таблица 5.16. Прогноз увеличения НДС в горнодобывающей промышленности

Наименование	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2022–2026 (ср.знач.)
	Факт	Прогноз					
Производство товаров	103,5	103,1	105,7	104,0	103,0	104,3	104,0
Сельское хозяйство	97,8	104,5	104,7	104,9	105,3	105,5	105,0
Промышленность	103,6	102,6	106,3	103,8	102,4	103,7	103,8
Горнодобывающая	101,9	102,0	109,8	103,9	100,6	103,2	103,9
Добыча угля и лигнита	102,6	99,0	100,0	99,0	100,0	99,0	99,4
Нефтедобыча	101,1	102,2	112,7	104,6	100,0	103,6	104,6
Добыча природного газа	97,9	100,4	108,9	101,6	96,4	107,4	102,9
Обрабатывающая	104,7	103,5	103,6	104,3	104,3	104,5	104,1

¹⁹⁶ <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/russian/index.html>

¹⁹⁷ Прогноз социально-экономического развития Республики Казахстан на 2022–2026 годы Министерства национальной экономики РК от 1 сентября 2021 г.:

<https://www.gov.kz/memleket/entities/economy/documents/details/208527?directionId=201&lang=ru>

¹⁹⁸ <https://iac.enbek.kz/ru/node/668>

Продукты питания	101,1	103,5	104,	105,0	105,0	106,0	104,6
Нефтепереработка	106,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Химия	101,9	102,0	103,0	103,0	103,0	104,0	102,8
Фармацевтика	116,5	105,	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0
Неметаллическая минеральная продукция	107,6	105,4	105,7	105,7	105,9	106,1	105,7
Металлургия	98,5	103,1	104,4	104,4	104,8	104,9	104,2

Для оценки воздействия мер по предотвращению изменения климата в разделе «Политика и меры», а также для получения прогнозов и общего воздействия политик и мер была применена модель TIMES-KAZ, которая была разработана в рамках проекта Германского общества по международному сотрудничеству (GIZ) «Поддержка “зеленой экономики” в Казахстане и Центральной Азии для низкоуглеродного экономического развития», финансируемого Федеральным министерством окружающей среды, охраны природы и безопасности ядерных реакторов (BMU) в рамках Германской инициативы по климату (IKI). Модель была разработана для разработки Концепции низкоуглеродного развития Республики Казахстан.

Подробная информация по семейству моделей TIMES доступна на сайте международного энергетического агентства¹⁹⁹.

В рамках данного документа модель TIMES-KAZ использовалась для секторов сжигания, согласно классификации МГЭИК ООН, и охватывает все основные парниковые газы: CO₂, CH₄, N₂O. Базовым годом для модели является 2017 год, который был выбран в связи с тем, что на момент разработки модели все данные были доступны по этому году. Расчетный горизонт модели охватывает период до 2060 года.

Модель TIMES-KAZ – это целостная технологическая модель «снизу-вверх», использующая линейное программирование на средне- и долгосрочных временных горизонтах для создания наименее затратной энергетической системы, оптимизированной в соответствии с рядом пользовательских ограничений. Модель TIMES-KAZ описывает развитие энергетической системы в Казахстане с подробной информацией об имеющихся технологиях и их стоимости.

Модель TIMES-KAZ используется для исследования возможного энергетического будущего на основе различных сценариев. Для анализа использовалась обновленная в 2021 году версия расширенной модели TIMES-KAZ, в которую дополнительно был введен набор передовых технологий, таких как производство водорода и использование геотермальной энергии.

Сильной стороной модели является детальное представление на технологическом уровне всех секторов сжигания, представляющих интерес с точки зрения снижения выбросов ПГ. Однако, надо иметь в виду, что модель не учитывает влияния секторов сжигания на остальные отрасли экономики, и, соответственно не может учитывать межсекторальное взаимодействие с ними.

Модель TIMES-KAZ может использоваться для расчета количественных оценок, как по отдельности, так и в совокупности. Причем в последнем случае может происходить взаимодействие политик и мер, тем самым изменяются эффекты на снижение выбросов ПГ.

¹⁹⁹ <https://iea-etsap.org/index.php/etsap-tools/model-generators/times>

Для прогнозирования выбросов парниковых газов в секторе «Промышленные процессы и использование продуктов», не связанных со сжиганием топлива, в сценариях с мерами, без мер и с дополнительными мерами была использована модель линейной регрессии с учетом проектных мощностей промышленных установок в Республики Казахстан на базе инструментов прогнозирования программы Excel, который использует ряд исторических данных, экспертные прогнозы экономического развития и спроса на продукцию. Построенная модель прогнозирования выбросов позволяет проводить сценарный анализ на долгосрочный период.

Для расчета выбросов ПГ в лесном хозяйстве использовалась модель CBM-CFS3 (Carbon Budget Model of the Canadian Forest Sector). Модель углеродного бюджета лесного сектора (CBM-CFS3) была разработана для удовлетворения оперативных потребностей управления лесами и анализа углеродного учета леса.

CBM-CFS3 может использоваться для моделирования динамики всех накоплений углерода в лесах, требуемых в соответствии с Рамочной конвенцией Организации Объединенных Наций об изменении климата. Модель CBM-CFS3 соответствует методам оценки выбросов углерода, изложенным в руководящих принципах Межправительственной группы экспертов по изменению климата.

Выбросы ПГ от твердых бытовых отходов были рассчитаны с использованием Простой Модели Табличных Расчетов Затухания Первого Порядка (ЗПП). Данная модель была разработана МГЭИК и соответствует руководствам МГЭИК по подсчету ПГ в секторе управления отходами.

В ЗПП были внесены исторические и прогнозные данные по изменению численности населения Республики Казахстан, опубликованные Центром развития трудовых ресурсов²⁰⁰ до 2050 года.

Эмиссии ПГ от коммунально-бытовых сточных вод, а также косвенные выбросы, эмиссии от продуктов жизнедеятельности человека приняты зависящими от численности населения Республики Казахстан. Эмиссии ПГ от промышленных стоков были привязаны к ВВП страны²⁰¹.

²⁰⁰ <https://iac.enbek.kz/ru/node/668>

²⁰¹ Прогноз социально-экономического развития Казахстана на 2022-2026 гг.: <https://primeminister.kz/ru/media/infographic/prognoz-socialno-ekonomicheskogo-razvitiya-kazahstana-na-2022-2026-gg-247941>

VI. Оценка уязвимости, воздействие изменения климата и меры по адаптации

6.1. Оценка воздействия изменения климата

Для анализа текущей уязвимости страны к изменению климата и оценки готовности для привлечения инвестиций частного и государственного секторов для адаптационных действий использован индекс Notre Dame-Global Adaptation Index (ND-GAIN)²⁰².

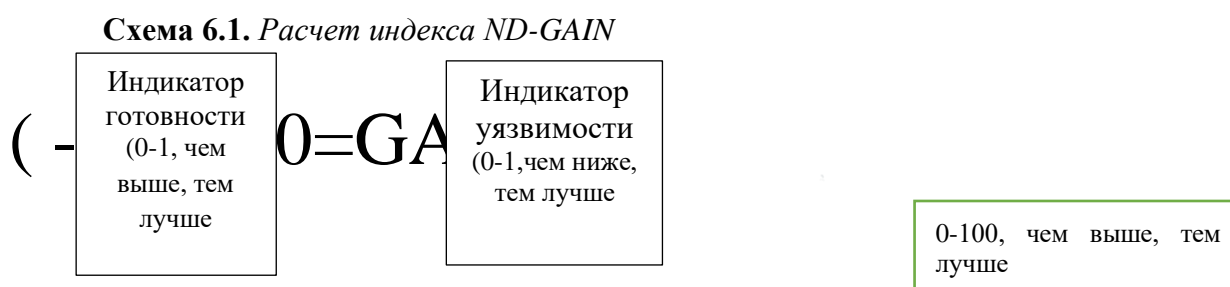
При оценке уязвимости страны рассматриваются шесть жизнеобеспечивающих секторов: продовольствие, вода, здоровье, экосистемные услуги, среда обитания человека и инфраструктура. Каждый сектор представлен шестью индикаторами, которые представляют три сквозных компонента: подверженность сектора климатическим или усугубляющимся опасностям; чувствительность этого сектора к воздействиям опасности и адаптационная способность сектора преодолеть эти воздействиями или адаптироваться к ним

Готовность страны измеряет вероятность использования инвестиций и преобразование в действия по адаптации. ND-GAIN измеряет общую готовность, рассматривая три компонента: экономическую готовность, готовность управления и степень готовности.

Экономический: охватывает способность применения бизнес-среды вложения инвестиций для адаптации, Снижение уязвимости (снижает чувствительность и улучшает способность к адаптации).

Управление: укрепляет институциональные факторы, повышающие эффективность использования инвестиций для адаптации.

Социальный: охватывает такие факторы, как социальное неравенство, инфраструктура и системы информационных и коммуникационных технологий (включая программное обеспечение, оборудование, микропрограммы, сети и веб-сайты), образование и инновации, которые повышают мобильность инвестиций и охватывают действия по адаптации.



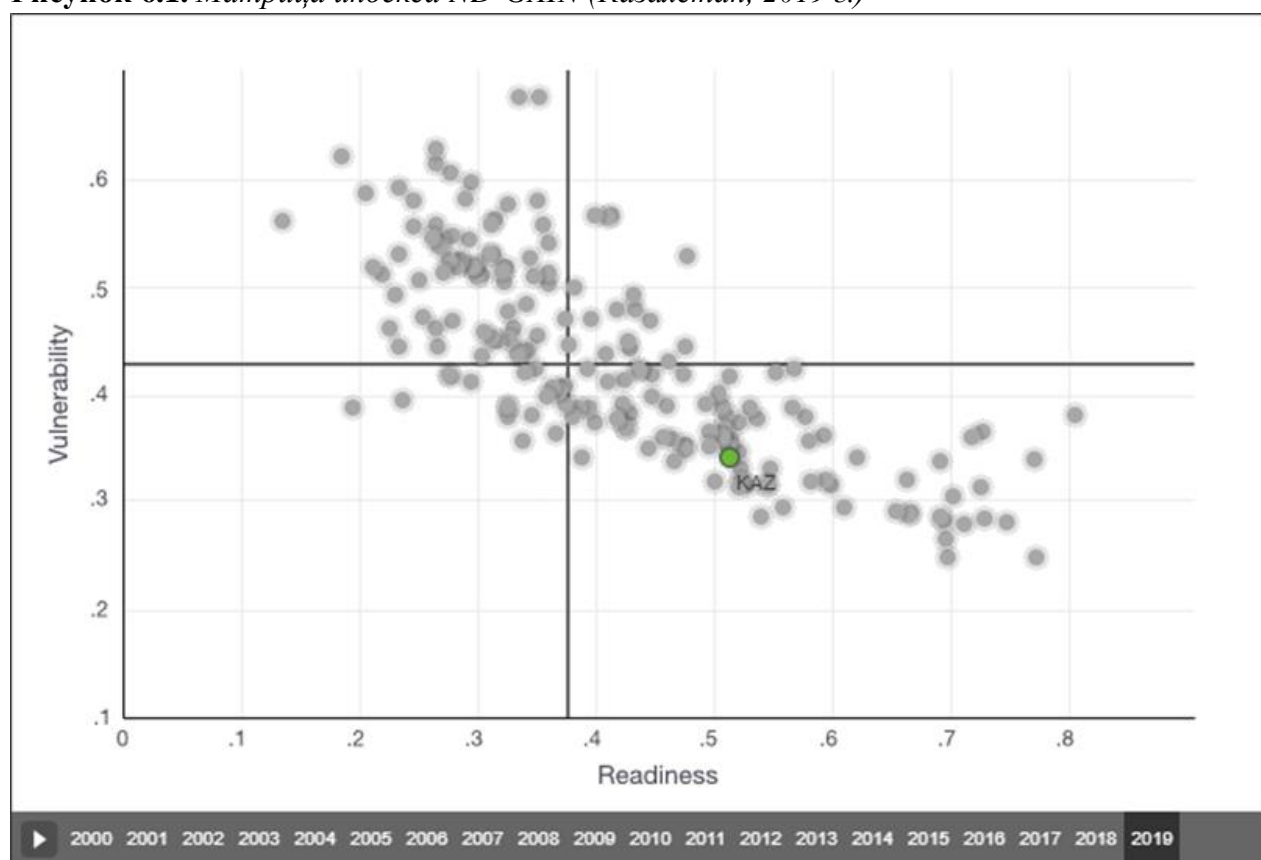
Оценка ND-GAIN страны состоит из оценки уязвимости и оценки готовности. Индекс обобщает уязвимость страны к изменению климата и другим глобальным вызовам в сочетании с ее готовностью повышать устойчивость и направлен на поддержку правительств, предприятий и сообществ для определения приоритетов для инвестиций и более эффективного реагирования на предстоящие глобальные вызовы.

²⁰² <https://gain.nd.edu/our-work/country-index/>

Ниже на рисунке 6.1 индекс ND-GAIN представлен в виде точечной диаграммы, т. е. матрицы, разделенной на четыре квадранта, очерченных средним баллом уязвимости по всем странам и за все годы, и также рассчитанным медианным баллом готовности. По вертикальной оси показана оценка уязвимости, а по горизонтальной оси — оценка готовности.

Казахстан²⁰³ находится в нижнем правом квадранте и относится к числу стран с уровнем ND-GAIN (57,9) выше среднего, уровнем уязвимости 0,358 (выше среднего) и уровнем готовности 0,517 (выше среднего). Странам, к числу которых относится Казахстан, все еще необходимо адаптироваться (ни одна из таких стран не имеет идеального показателя уязвимости), но они могут иметь хорошие возможности для этого.

Рисунок 6.1. Матрица индекса ND-GAIN (Казахстан, 2019 г.)



Казахстан занимает 40-е место среди стран, участвующих в оценке, значение индекса ND-GAIN – 58,7, уязвимость – 0,342, готовность – 0,516 (таблица 6.1).

²⁰³ <https://gain.nd.edu/our-work/country-index/matrix/>

Таблица 6.1.

Место	Уровень дохода	Оценка	Уязвимость	Готовность
40	Выше среднего	58,7	0,342	0,516

Для исследования современных изменений в режиме температуры и атмосферных осадков на территории Казахстана использованы однородные ряды данных инструментальных наблюдений на государственной сети метеорологических станций, охватывающие достаточно длительный период лет. Приведенные ниже оценки характеристик изменения климата получены по данным более 180 станций для периодов с 1961 года и по данным 121 станции, если оценки выполнены для периода с 1941 года. Для характеристики изменения климата использованы коэффициент линейного тренда, характеризующий скорость изменения того или иного климатического параметра за указанный период лет, и коэффициент детерминации, определяющий долю трендовой составляющей в общей изменчивости параметра.

6.2. Изменения в режиме температуры

Глобальное потепление продолжает бить рекорды. По данным Всемирной метеорологической организации²⁰⁴, каждое из последних четырех десятилетий было теплее, чем любое предшествовавшее ему десятилетие с 1850 года. Глобальная приземная температура в 2011–2020 годах была на 1,09 °С выше, чем в 1850–1900 годах, причем над сушей она была выше на 1,59 °С, а над океаном на 0,88 °С.

На территории Казахстана 2021 год занял 5-е место в ряду самых теплых лет с аномалией температуры воздуха 1,58 °С (таблица 6.2). Из десяти самых теплых лет девять приходятся на XXI век. Абсолютный максимум температуры наблюдался в 2020 году, когда аномалия составила 1,92 °С, тем самым обновив рекорд 2013 года с аномалией 1,89 °С.

Таблица 6.2. Десять самых теплых лет и соответствующие аномалии среднегодовой температуры воздуха, осредненные по территории Казахстана. Период для расчета рангов 1941–2021 гг. Аномалии рассчитаны относительно периода 1961–1990 гг.

Год	Аномалия, °С	Ранг
2020	1,92	1
2013	1,89	2
1983	1,76	3
2015	1,64	4
2021	1,58	5
2002	1,55	6
2004	1,53	7
2019	1,50	8
2016	1,48	9
2007	1,46	10

²⁰⁴ https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21804#.Y4R8H31Bw2w

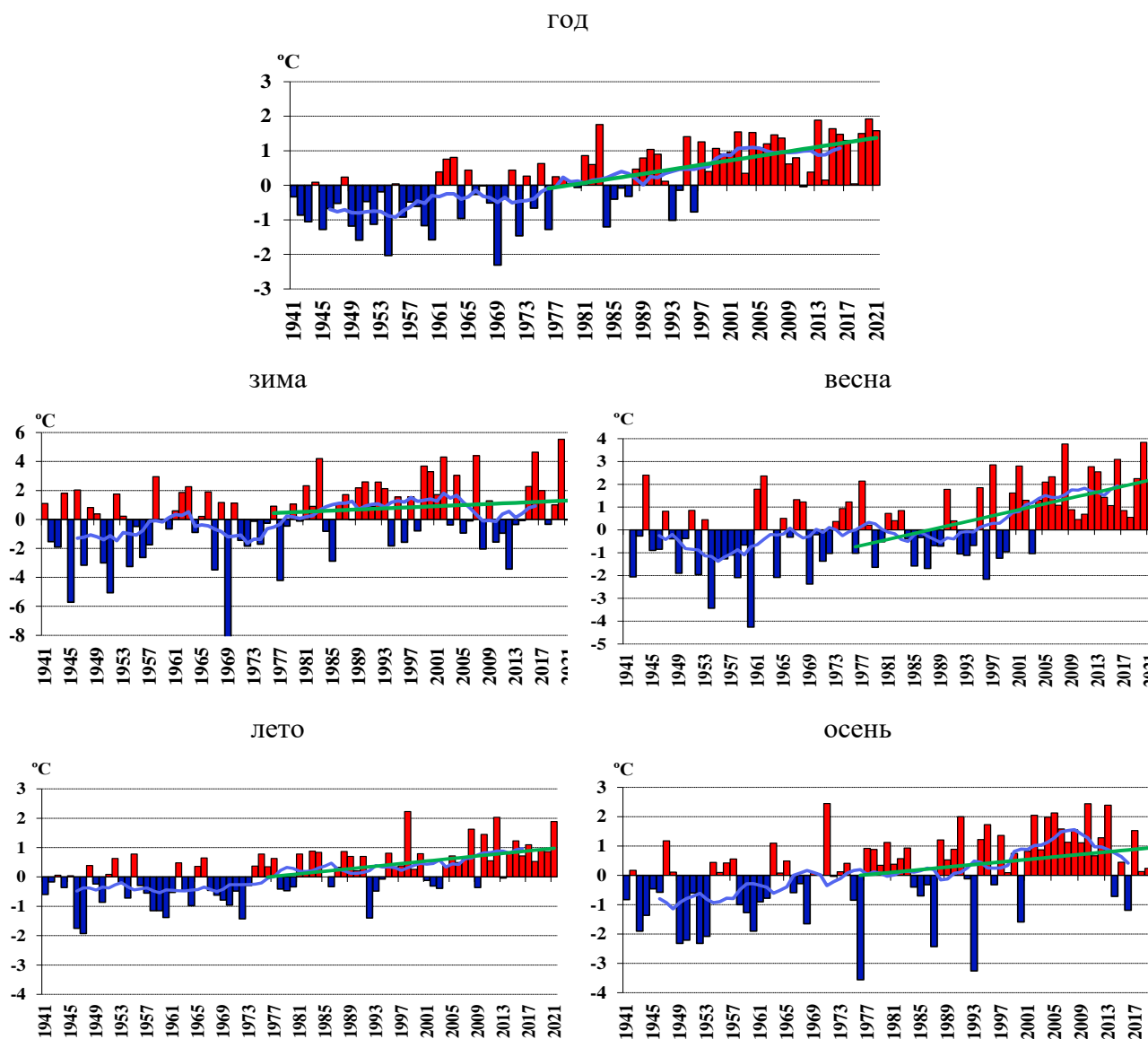
В таблице 6.3 приведены значения температуры воздуха для самых теплых и самых холодных месяцев и сезонов на территории Казахстана за период с 1941 г. Обращает на себя внимание тот факт, что рекорды высоких температур воздуха приходятся на текущее 21-е столетие, в то время как рекорды низких температур зафиксированы в прошлом веке. Самые теплые весенний и зимний сезоны были в 2020 г.

Таблица 6.3. Значения температуры воздуха для самых теплых и самых холодных периодов в Казахстане, полученных путем осреднения данных метеорологических станций по территории республики за период с 1941 г. по 2021 г.

Период	Самый теплый период			Самый холодный период		
	значение, °С	год рекорда	год предыдущего рекорда	значение, °С	год рекорда	год предыдущего рекорда
январь	-5,8	2002	2007	-23,8	1969	1977
февраль	-3,9	2002	2020	-20,6	1969	1951
март	3,2	2008	2002	-10,5	1960	1954
апрель	13,2	2012	1997	4	1987	1964
май	19,2	2021	2020	10,8	1960	1958
июнь	23,4	1977	2015	17,4	1947	1946
июль	24,4	1998	2008	19,7	1960	1972
август	23,0	2021	1998	18,3	1969	1992
сентябрь	16,9	1957	2016	11,1	1949	1967
октябрь	10,9	1997	1991	0,5	1976	1987
ноябрь	1,9	2010	2013	-10,4	1993	1952
декабрь	-3,8	2015	1989	-19,2	1984	1944
весна	9,98	2020	2008	1,9	1960	1954
лето	23,3	1998	2012	19,1	1947	1946
осень	8,1	1971	2010	2,1	1976	1993
зима	-5,7	2020	2016	-19,4	1969	1945
год	7,3	2020	2013	3,1	1969	1954

Темпы изменения климата не одинаковы по территории земного шара. Территория Казахстана, находящаяся в средних широтах Евразийского континента и удаленная от океанов на значительное расстояние, прогревается более значительными темпами, чем земной шар в среднем. За период с 1976 года скорость повышения среднегодовой температуры воздуха составила для земного шара 0,18 °С за каждые 10 лет; в среднем по территории Казахстана скорость оказалась значительно выше: 0,32°С за 10 лет (таблица 6.4). С середины 1970-х годов наблюдались в основном положительные аномалии средней годовой и средней сезонной температуры приземного воздуха (рисунок 6.2).

Рисунок 6.2. Временные ряды аномалий годовой и сезонных температур воздуха (°C), осредненных по территории Казахстана за период 1941–2021 гг. Аномалии рассчитаны относительно базового периода 1961–1990 гг. Линейный тренд за период 1976–2021 гг. выделен зеленым цветом. Сглаженная кривая получена 11-летним скользящим осреднением.



На территории всех областей Казахстана в период 1976–2021 гг. наблюдается устойчивое повышение средней **годовой** температуры воздуха (рисунок 6.3). Коэффициенты линейного тренда находятся в диапазоне от 0,23 °C/10 лет (Карагандинская область) до 0,54 °C/10 лет (Западно-Казахстанская область) при коэффициенте детерминации 10–38 %. Все тренды значимы на 5%-м уровне (таблица 6.4).

Рисунок 6.3. Скорость изменения средней сезонной температуры приземного воздуха ($^{\circ}\text{C}/10$ лет) на территории Казахстана в период 1976–2021 гг. Зеленым кружком выделены пункты, по данным которых коэффициенты тренда статистически значимые на 5%-м уровне

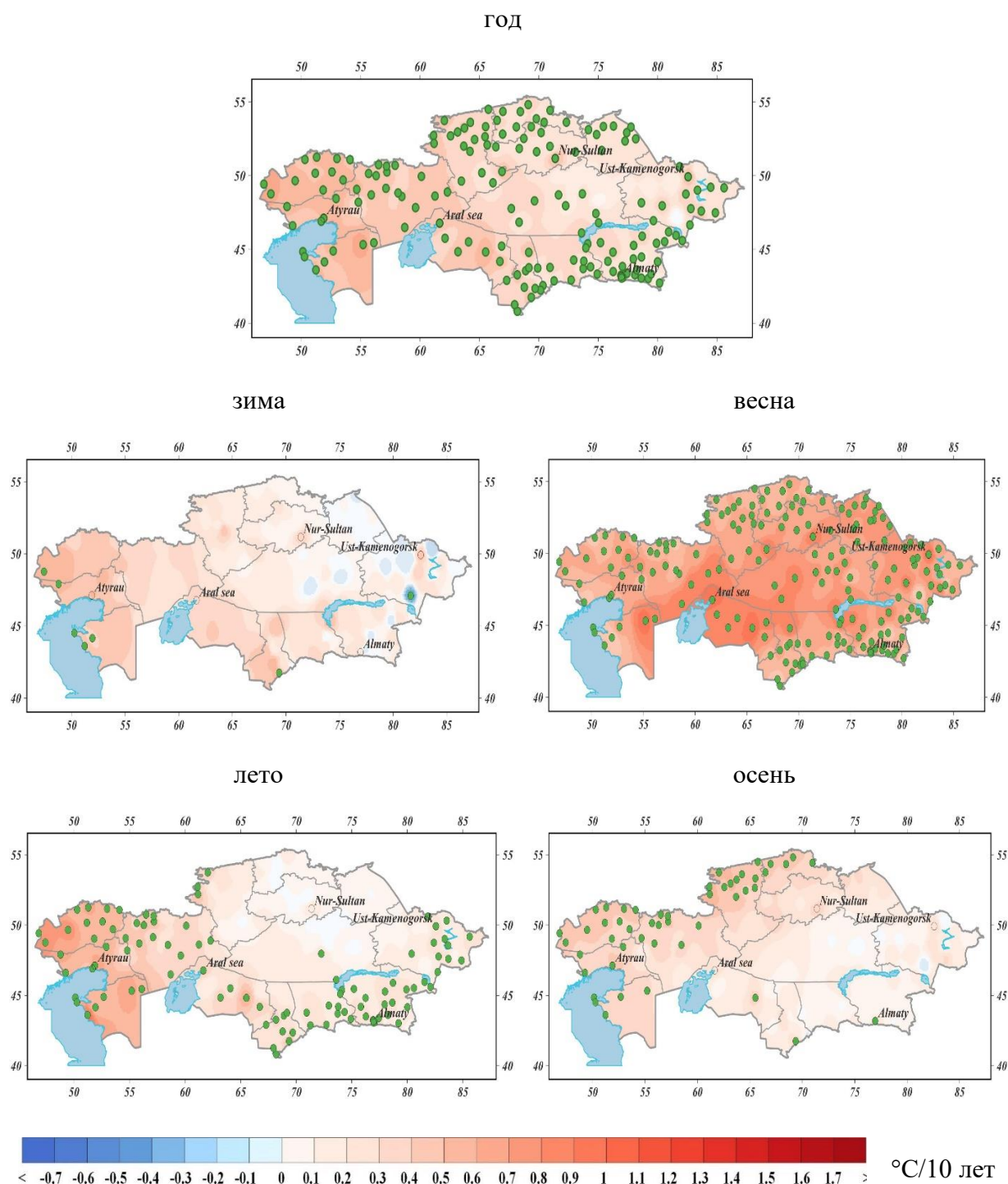


Таблица 6.4. Оценки линейного тренда осредненных по территории Казахстана и административных областей средних сезонных температур воздуха за период 1976–2021 гг.: **a** – коэффициент линейного тренда, °C/10 лет; **D** – коэффициент детерминации (доля учтенной трендом дисперсии ряда, %). Жирным шрифтом и темным цветом выделены статистически значимые тенденции на 5 %-м уровне

Регион/область	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	a	D	a	D	a	D	a	D	a	D
Казахстан	0,32	27	0,19	1	0,65	31	0,22	17	0,22	5
Алматинская	0,28	27	0,16	1	0,62	32	0,22	21	0,10	1
Акмолинская	0,29	16	0,14	1	0,69	23	0,03	0	0,28	5
Актюбинская	0,44	32	0,33	3	0,65	20	0,37	14	0,36	9
Атырауская	0,47	38	0,45	7	0,53	23	0,52	38	0,35	11
ВКО	0,24	12	0,03	0	0,67	27	0,15	9	0,11	1
Жамбылская	0,29	25	0,21	2	0,62	31	0,21	18	0,07	1
ЗКО	0,54	37	0,47	5	0,61	20	0,59	28	0,43	15
Карагандинская	0,23	12	0,07	0	0,71	28	0,04	0	0,06	0
Костанайская	0,37	23	0,20	1	0,65	19	0,19	4	0,41	10
Кызылординская	0,44	33	0,34	3	0,87	36	0,33	24	0,20	4
Мангистауская	0,50	52	0,42	11	0,43	22	0,65	51	0,45	20
Павлодарская	0,24	10	-0,03	0	0,72	27	0,04	0	0,21	3
Северо-Казахстанская	0,28	14	0,08	0	0,58	18	0,04	0	0,38	8
Туркестанская	0,34	38	0,33	5	0,57	31	0,26	20	0,15	3

В среднем по территории Казахстана тенденция к потеплению **зимнего** сезона составляет 0,19 °C/10 лет, но надо отметить, что доля тренда всего около 1 % суммарной дисперсии. Тренды зимних температур были положительными во всех областях, кроме Павлодарской, но тренды, в основном, объясняют до 3 % дисперсии рядов. Наиболее заметное потепление, на 0,33–0,47 °C/10 лет, отмечено в западном регионе Казахстана – Западно-Казахстанской, Атырауской, Мангистауской областях, а также в Туркестанской области, где коэффициент детерминации составлял 5–11 %.

В **весенний** сезон во всех областях Казахстана наблюдалось наиболее интенсивное потепление (рисунок 6.3). Диапазон скорости повышения температуры составляет от 0,43 °C/10 лет (Мангистауская область) до 0,87 °C/10 лет (Кызылординская область) при 18–36 % объясненной трендом дисперсии. В среднем по Казахстану температура в этот сезон повышалась на 0,65 °C/10 лет (вклад трендовой составляющей 31 %).

Летом средняя по Казахстану температура устойчиво повышалась на 0,22 °C/10 лет. Наиболее значительные темпы повышения температуры отмечаются в западных областях – на 0,37–0,65 °C/10 лет. Менее интенсивное потепление наблюдается в южных и юго-восточных областях Казахстана, где температуры повышаются на 0,22–0,26 °C/10 лет. Тренды здесь описывают от 14 до 51 % дисперсии временных рядов. В северных и центральных регионах тенденции практически отсутствуют (рисунок 6.3), доля трендовой составляющей в общей дисперсии ряда практически нулевая, хотя сохраняется положительный знак тренда.

Осенью в среднем по Казахстану сезонная температура повышается на 0,22 °C/10 лет (таблица 6.4). В центральных, некоторых южных и восточных регионах тенденции практически отсутствуют (рисунок 6.3), хотя знак тренда положительный, но

доля трендовой составляющей в общей дисперсии ряда не более 5 %. Наиболее значительные темпы повышения температуры наблюдаются в западных и северных областях – на 0,28–0,45 °C/10 лет, при этом доля объясненной трендом дисперсии составляет 5–20 %.

Материалы исследований показали, что, хотя на всей территории Казахстана средняя годовая температура приземного воздуха устойчиво повышается, но изменение температур внутри сезонов не так однозначно. Есть регионы, где в отдельные месяцы температура в последние 46 лет незначительно понижалась. Например, в зимний период в декабре в южных и юго-восточных регионах есть зоны понижения температуры, хоть и незначительного. В январе обширная область понижения средней месячной температуры охватывала северные и северо-восточные регионы. В феврале на всей территории республики температура повышалась, наиболее существенно на западе и юге. В марте эта тенденция усилилась и в результате самое значительное потепление произошло именно в марте. В апреле и мае рост температуры был уже не столь значительным, а в июне зона понижения, как и в январе, охватывала северные и северо-восточные регионы. В июле, сентябре и ноябре тенденции в температуре практически отсутствовали, в августе и октябре температуры существенно повышались на всей территории республики.

Изменяется не только средний уровень температуры воздуха и количества осадков, меняются также другие характеристики, в том числе частота и интенсивность погодных и климатических экстремумов.

Для оценки изменений в характеристиках режимов температуры и осадков, которые важны для различных отраслей экономики и экосистем, использованы индексы изменения климата, разработанные, включая программное обеспечение для их оценки, группой экспертов Всемирной метеорологической организации по отраслевым климатическим индексам (ET-SCI²⁰⁵). Индексы призваны помочь исследователям предоставлять пользователям полезную и актуальную климатическую информацию. Некоторые индексы основаны на фиксированных единых пороговых значениях для всех станций, другие – на пороговых значениях, которые могут варьировать от станции к станции. В последнем случае пороговые значения определяются как соответствующие процентилю рядов данных. Исходными данными для расчета индексов являются суточный максимум и минимум температуры приземного воздуха и суточное количество осадков. Таким образом, индексы позволяют оценить многие важные аспекты изменения климата, такие, например, как изменение интенсивности, частоты и продолжительности климатических экстремумов. Расчеты выполнены с помощью программного комплекса ClimPact2²⁰⁶.

Повышение температуры воздуха ведет к сдвигам сроков фенологических событий у растений и животных, границ растительных зон, в основном к северу, и вверх в горных районах, а также к изменениям структуры экосистем.

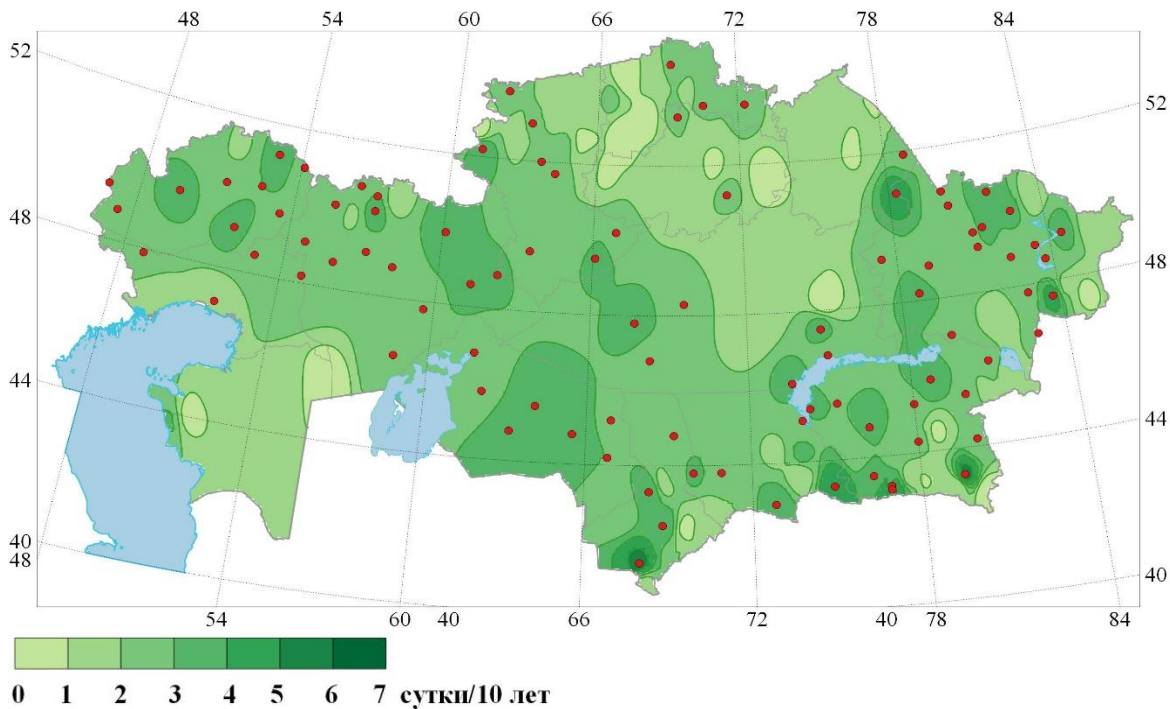
На территории республики наблюдается увеличение *продолжительности вегетационного периода* (индекс GSL, рисунок 6.4) на 2–5 суток/10 лет. Статистически значимое увеличение на 3–5 суток/10 лет прослеживается по данным большинства станций Западно-Казахстанской, Актюбинской, Кызылординской, Туркестанской, Жамбылской, Алматинской, Карагандинской и Восточно-Казахстанской областей. В северных регионах

²⁰⁵ <https://climpact-sci.org>

²⁰⁶ <https://github.com/ARCCSS-extremes/climpact2>

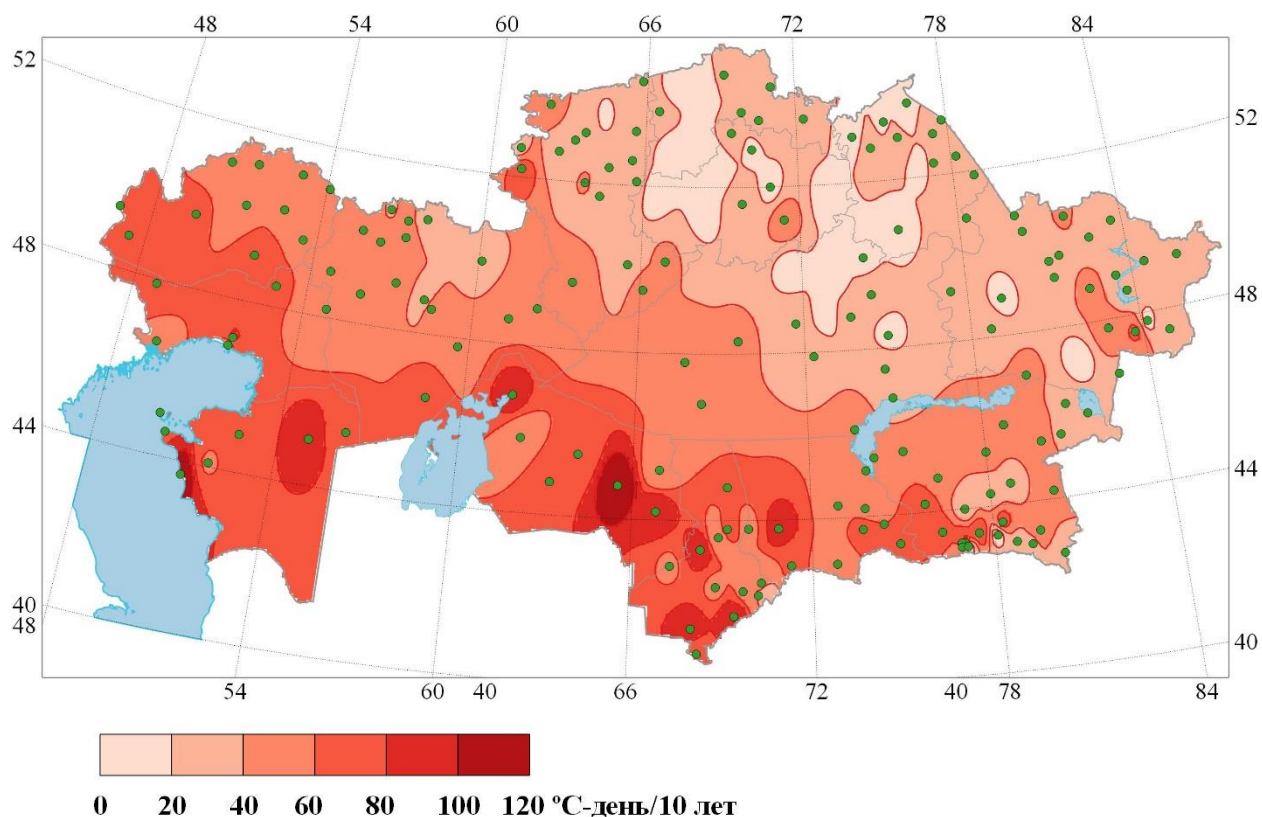
увеличение продолжительности вегетационного периода в основном статистически незначимое.

Рисунок 6.4. Изменение продолжительности вегетационного сезона (сутки/10 лет), рассчитанное за период 1961–2021 гг. (индекс *GSL*). Красными кружками выделены пункты, по данным которых коэффициенты тренда статистически значимы на 5%-м уровне.



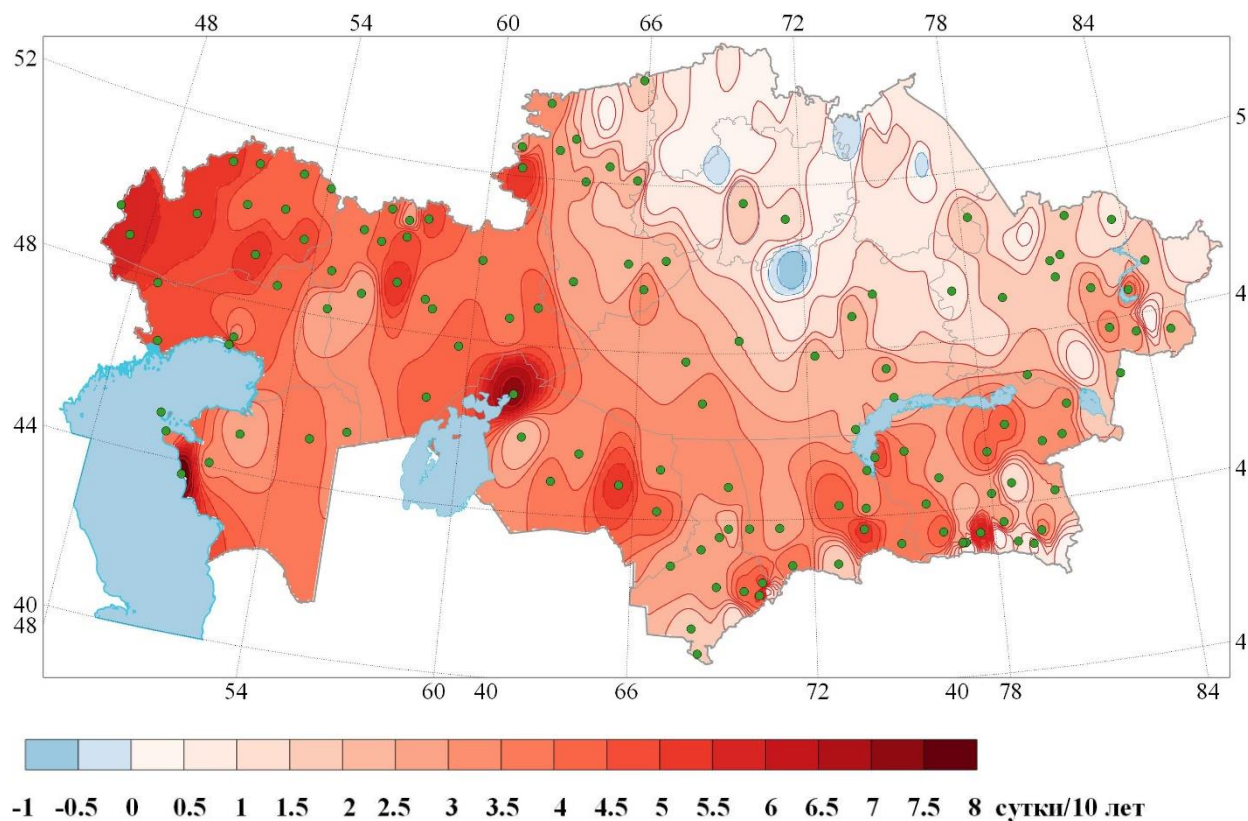
Помимо увеличения продолжительности вегетационного периода, в южной части территории Казахстана наблюдается статистически значимое увеличение *суммы температур в период вегетации* (индекс *GDDgrow10*, рисунок 6.5). Темпы увеличения суммы температур в этот период в южной части территории значительно выше, чем в северной части. Наибольшее и статистически значимое увеличение, более чем на 60 градусо-дней/10 лет, прослеживается по данным большинства станций Атырауской, Мангистауской, Кызылординской, Туркестанской, Жамбылской и Алматинской областей.

Рисунок 6.5. Изменение суммы температур в период вегетации (градусо-дней/10 лет), рассчитанное за период 1961–2021 гг. (индекс GDDgrow10). Зелеными кружками выделены пункты, по данным которых коэффициенты тренда статистически значимы на 5%-м уровне.



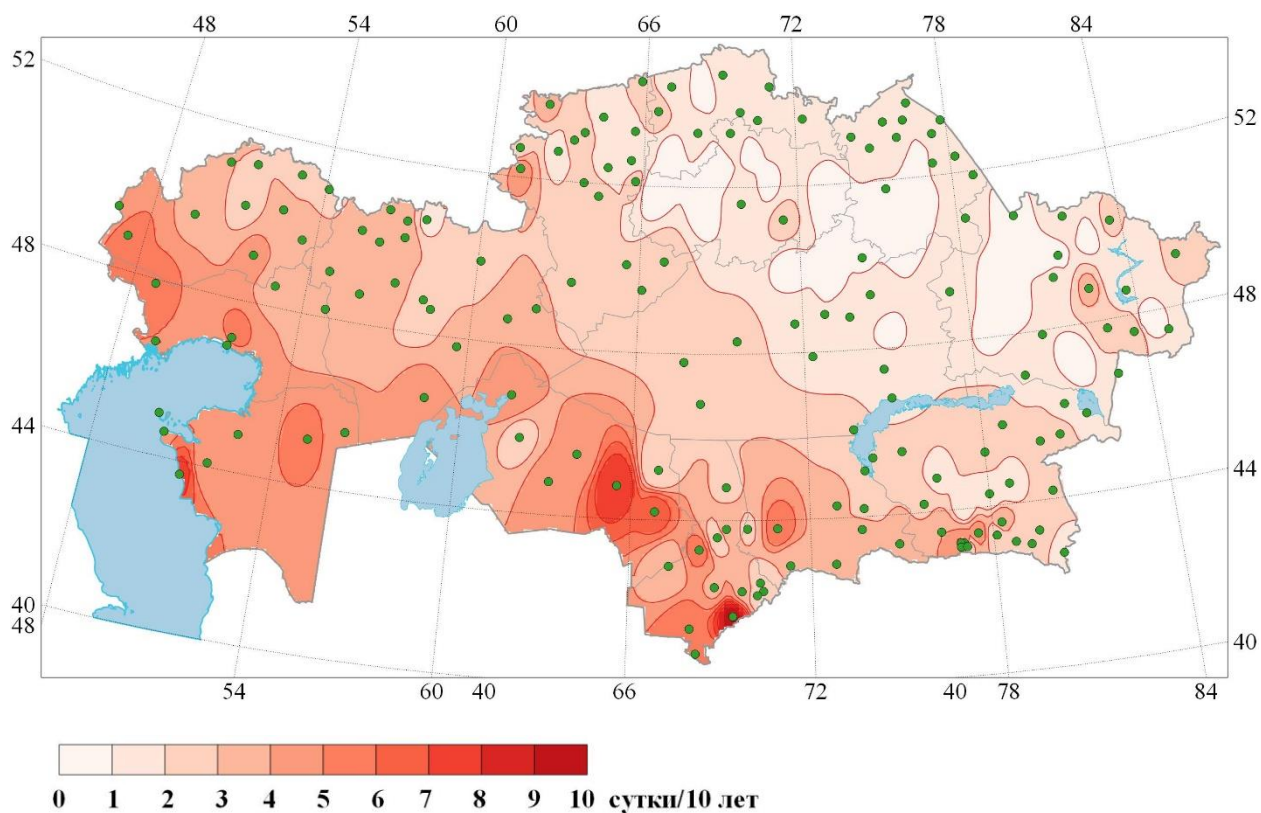
Повышается не только средний уровень температуры, но увеличивается повторяемость высоких летних температур. В условиях жаркого и засушливого лета в западных и южных регионах Казахстана это оказывает негативное воздействие не только на растительность, но и на организм человека и животных. Например, практически повсеместно увеличивается повторяемость дней с температурой выше 30 °С, особенно заметно в западном и южном регионах республики – на 4–7 дней за 10 лет (рисунок 6.6). На станциях Северо-Казахстанской и Акмолинской областей наблюдалась слабая отрицательная тенденция повторяемости жарких дней вследствие понижения здесь температуры в отдельные летние месяцы.

Рисунок 6.6. Изменение в количестве дней, когда максимальная суточная температура равна или выше 30 °С (сутки/10 лет), рассчитанное за период 1961–20210 гг. (индекс $TХge30$). Зелеными кружками выделены пункты, по данным которых коэффициенты тренда статистически значимы на 5%-м уровне.



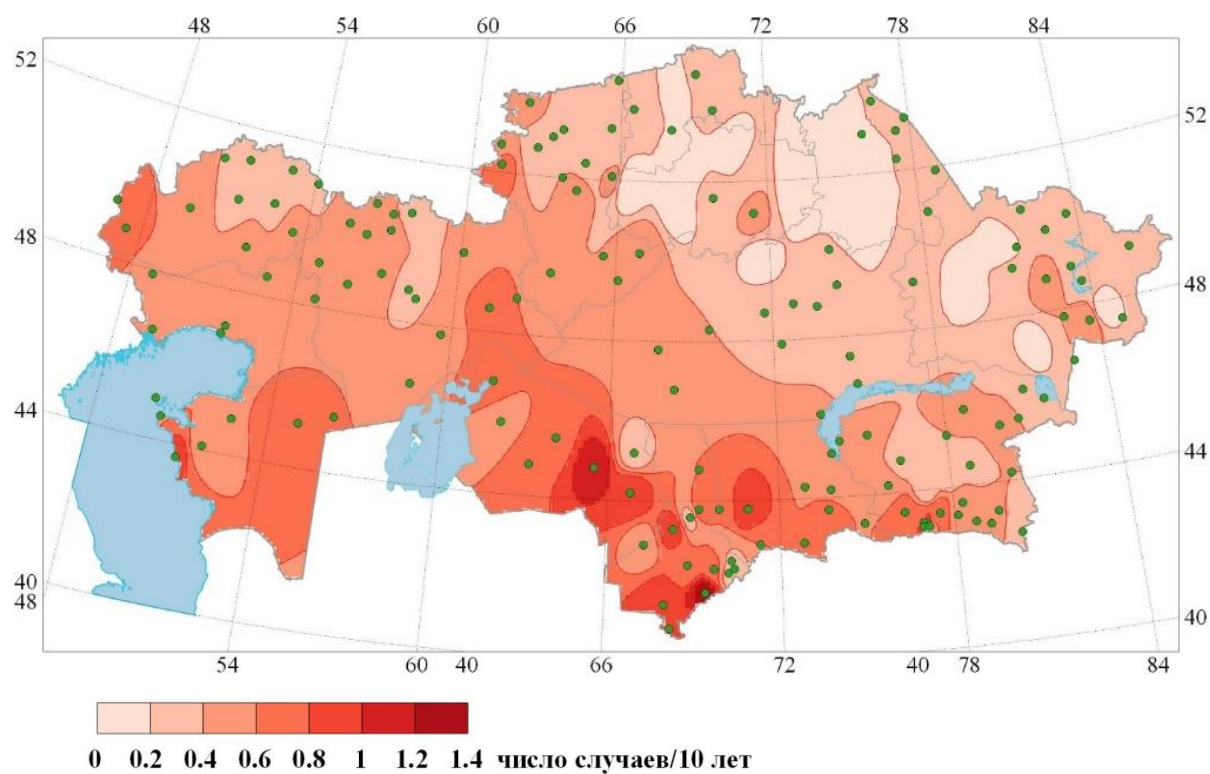
На большей части территории республики существенно растет количество дней, составляющих все волны жары за теплый период (волна жары, когда несколько суток подряд коэффициент избытка тепла имеет положительное значение, индекс HWF/ENF, рисунок 6.7). Наибольшая значимая положительная тенденция (более 5 суток/10 лет) наблюдалась на станциях западных и южных областей.

Рисунок 6.7. Изменение общего количества суток, составляющих все волны жары в теплый период (сутки/10лет), рассчитанное за период 1961–2021 гг. (индекс HWF/EHF). Зелеными кружками выделены пункты, по данным которых коэффициенты тренда статистически значимы на 5%-м уровне.



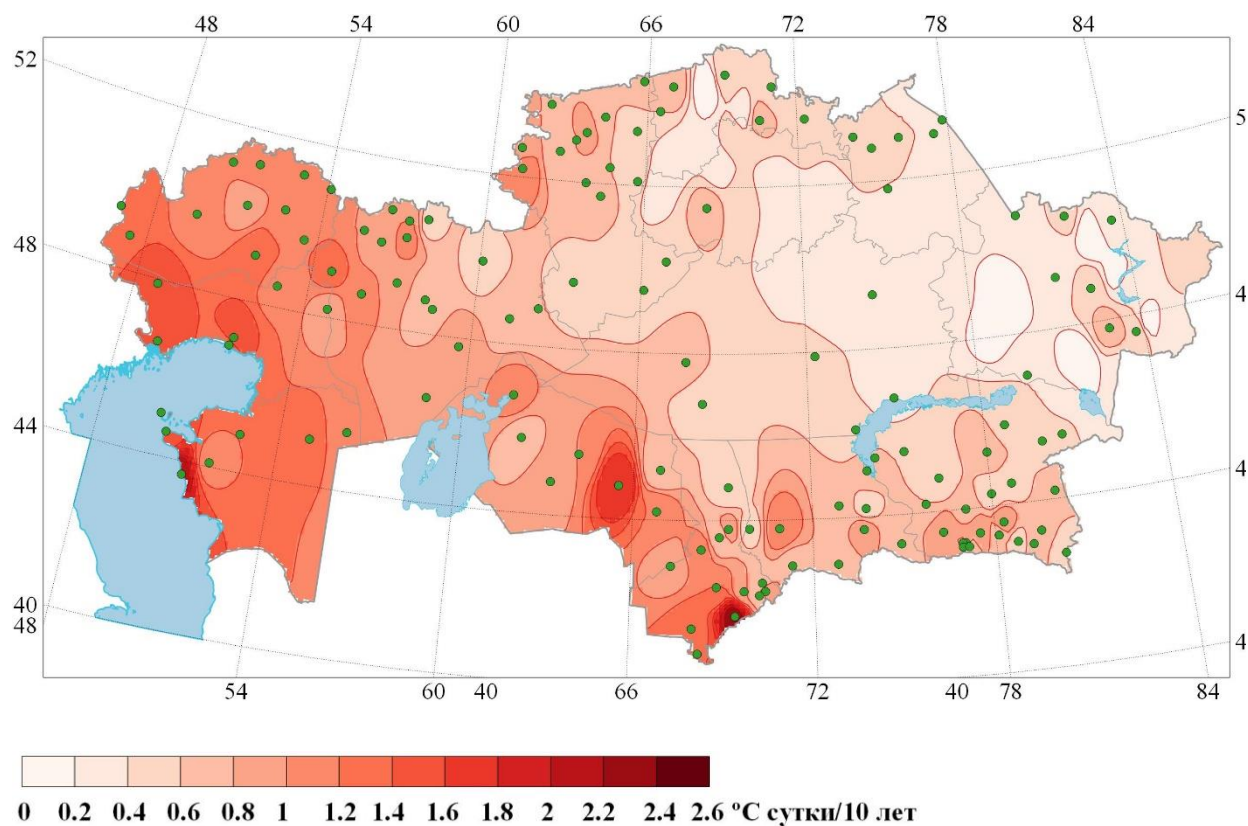
Почти по всей территории республики наблюдается увеличение количества отдельных волн жары в теплый период (индекс HWN, рисунок 6.8). На станциях южных областей таких волн становится на одну больше в среднем через каждые 10 лет.

Рисунок 6.8. Изменение количества волн жары в теплый период (число случаев/10 лет), рассчитанное за период 1961–2021 гг. (индекс HWN). Зелеными кружками выделены пункты, по данным которых коэффициенты тренда статистически значимы на 5%-м уровне.



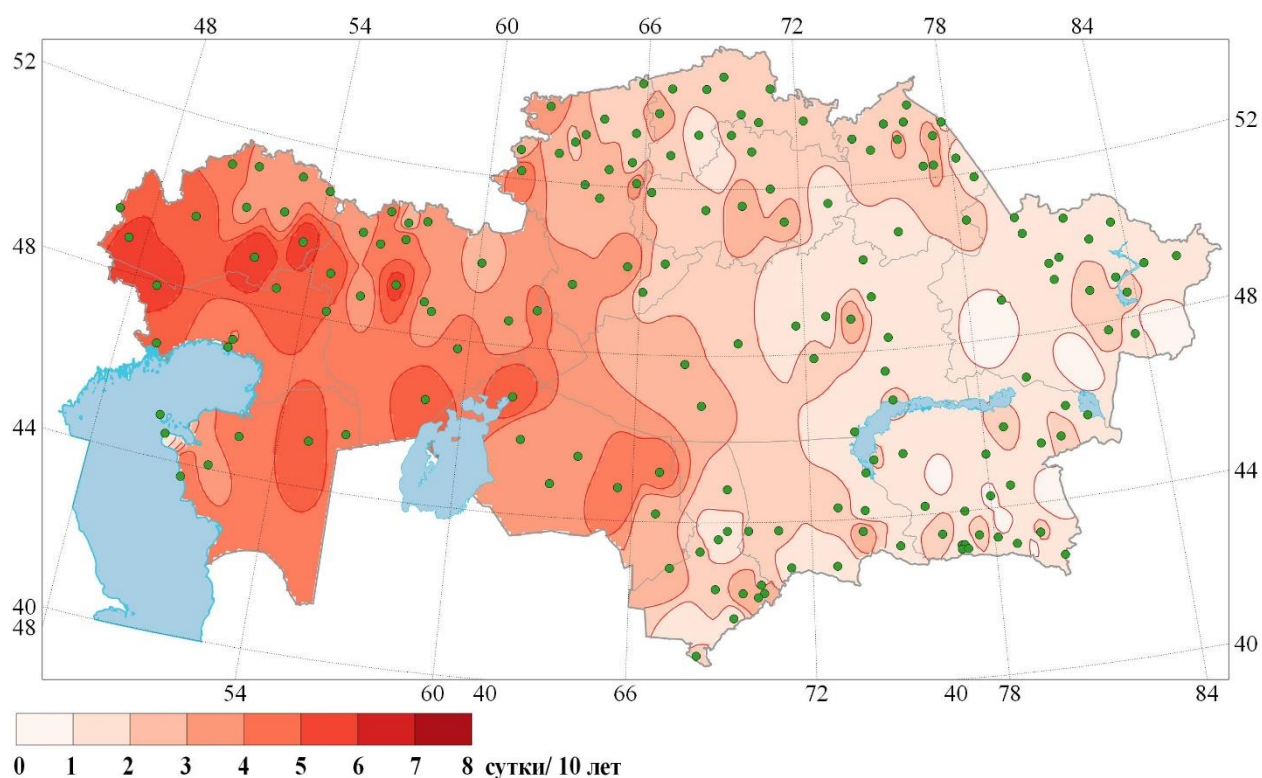
Повсеместно увеличивается продолжительность максимальной волны жары в теплый период (индекс HWD, рисунок 6.9), в западных и южных регионах волна удлиняется более чем на один день в среднем за каждые 10 лет.

Рисунок 6.9. Изменение максимальной продолжительности волн жары в теплый период (сутки/10 лет), рассчитанное за период 1961–2021 гг. (индекс HWD). Зелеными кружками выделены пункты, по данным которых коэффициенты тренда статистически значимы на 5%-м уровне.



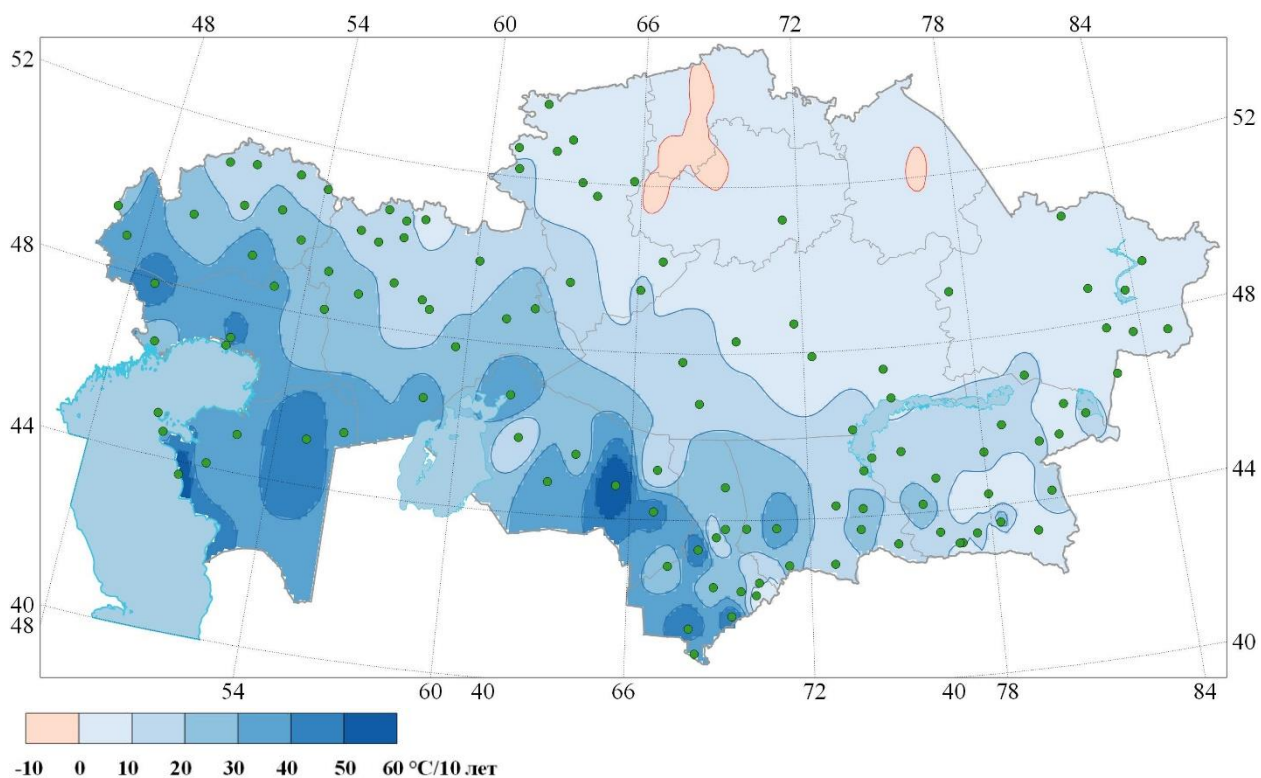
Повышение температуры воздуха во все сезоны года ведет к увеличению *общей за год продолжительности волн тепла* (когда, как минимум, 6 последовательных дней суточная максимальная температура воздуха была выше 90-го перцентиля, индекс WSDI) на всей территории республики (рисунок 6.10). Наиболее существенное увеличение наблюдается в западной половине страны – на 3–7 суток/10 лет.

Рисунок 6.10. Изменение общей за год продолжительности волн тепла (сутки/10 лет), рассчитанного за период 1961–2021 гг. (индекс WSDI). Зелеными кружками выделены пункты, по данным которых коэффициенты тренда статистически значимы на 5%-м уровне.



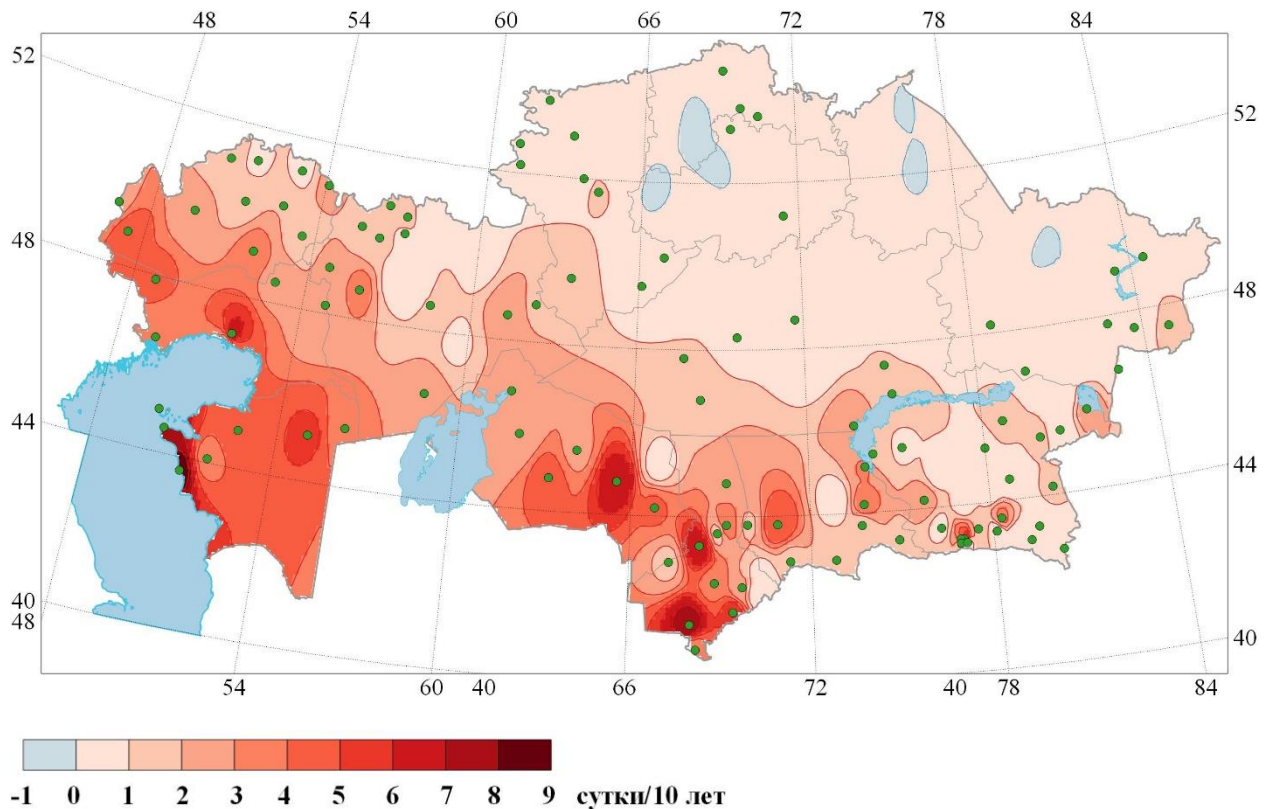
Следствием повышения температуры воздуха в большинство месяцев теплого времени года является увеличение *дефицита холода*, или необходимости поддержания в помещениях благоприятной температуры, в данном случае принят порог в 23 °С (индекс CDDcold23, рисунок 6.11). Особенно это характерно для западных, юго-западных и южных регионов. Максимум увеличения дефицита холода наблюдается в Атырауской, Мангистауской, Кызылординской, Туркестанской областях (на 30-50 градусо-дней/10 лет). Лишь на севере республики существуют небольшие области с некоторым уменьшением дефицита холода.

Рисунок 6.11. Изменение дефицита холода (градусо-день/10лет), рассчитанное за период 1961–2021 гг. (индекс CDDcold23). Зелеными кружками выделены пункты, по данным которых коэффициенты тренда статистически значимы на 5%-м уровне.



Во многих регионах Казахстана увеличивается значение суточного минимума температуры, примерно в половине случаев опережающими темпами по сравнению с ростом суточного максимума. В теплый период года это ведет к возрастанию количества тропических ночей (когда суточная минимальная температура превышает 20 °С, индекс TR, рисунок 6.12). В Атырауской и Мангистауской областях тропических ночей становится на 4-8 больше в среднем через каждые 10 лет, а также в отдельных районах Кызылординской, Туркестанской и Жамбылской областей. Таким образом, здесь ухудшаются условия для ночного отдыха людей от дневной жары, которая, как показано выше, тоже усиливается.

Рисунок 6.12. Изменение количества тропических ночей (сутки/10 лет), рассчитанное за период 1961–2021 гг. (индекс TR). Зелеными кружками выделены пункты, по данным которых коэффициенты тренда статистически значимы на 5%-м уровне.



Повышение минимальных суточных температур ведет к тому, что в целом за год сокращается количество суток с заморозком (когда суточная минимальная температура опускается ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, индекс *FDO*, рисунок 6.13) и с жестким заморозком (когда суточная минимальная температура опускается ниже минус $2\text{ }^{\circ}\text{C}$, индекс *TNltm2*, рисунок 6.14). Скорость сокращения варьирует по территории, в основном, от 2 до 4 суток/10 лет, местами скорость сокращения выше.

Рисунок 6.13. Изменение количества суток с заморозком (сутки/10 лет), рассчитанное за период 1961–2021 гг. (индекс $FD0$). Зелеными кружками выделены пункты, по данным которых коэффициенты тренда статистически значимы на 5%-м уровне.

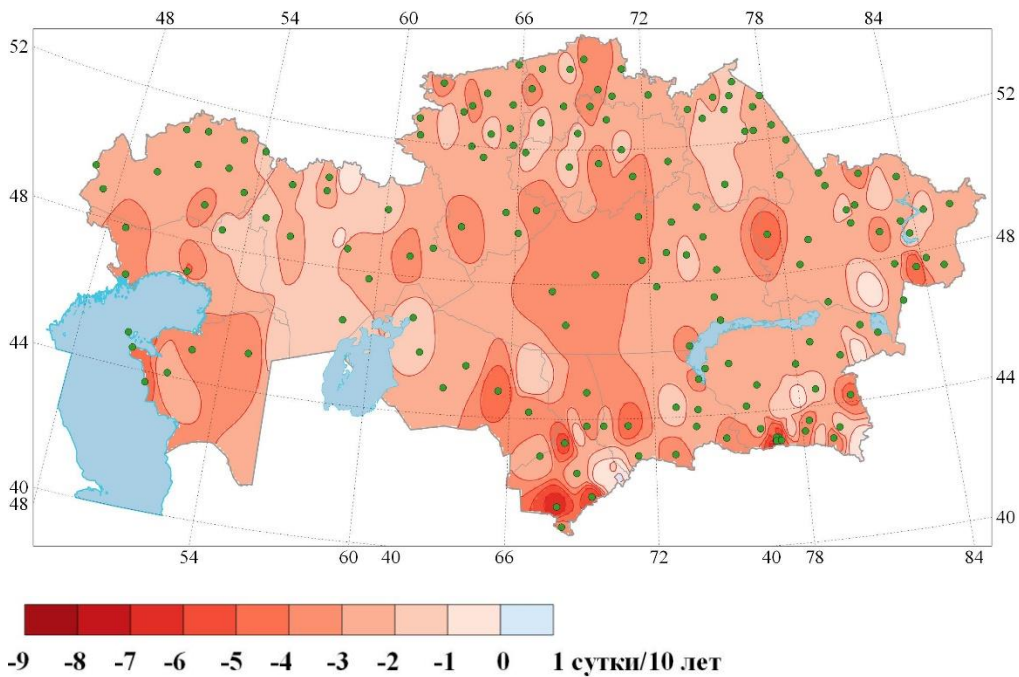
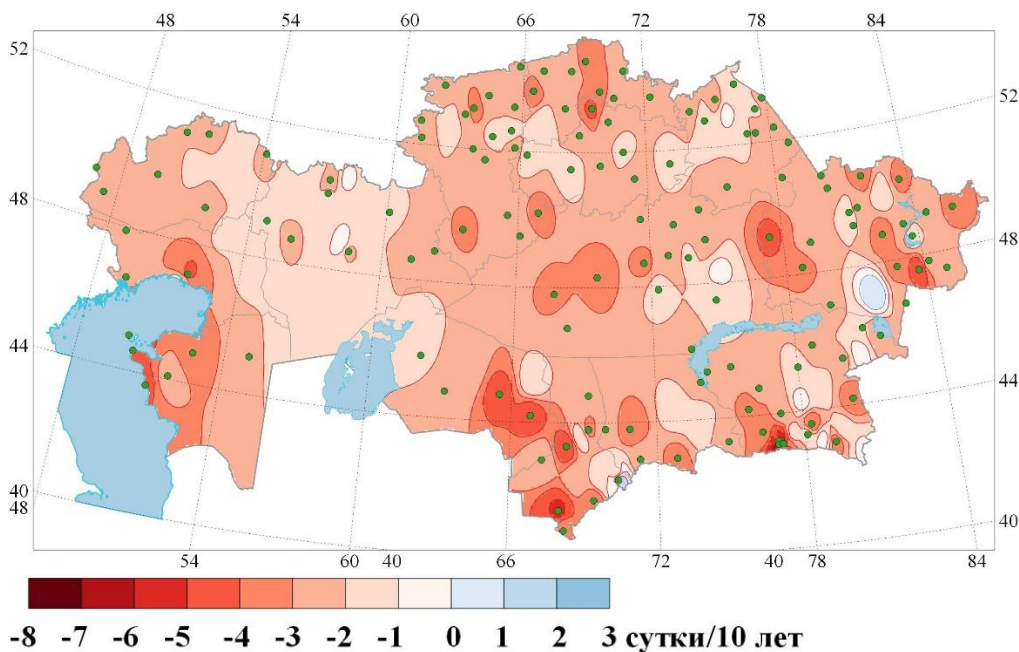


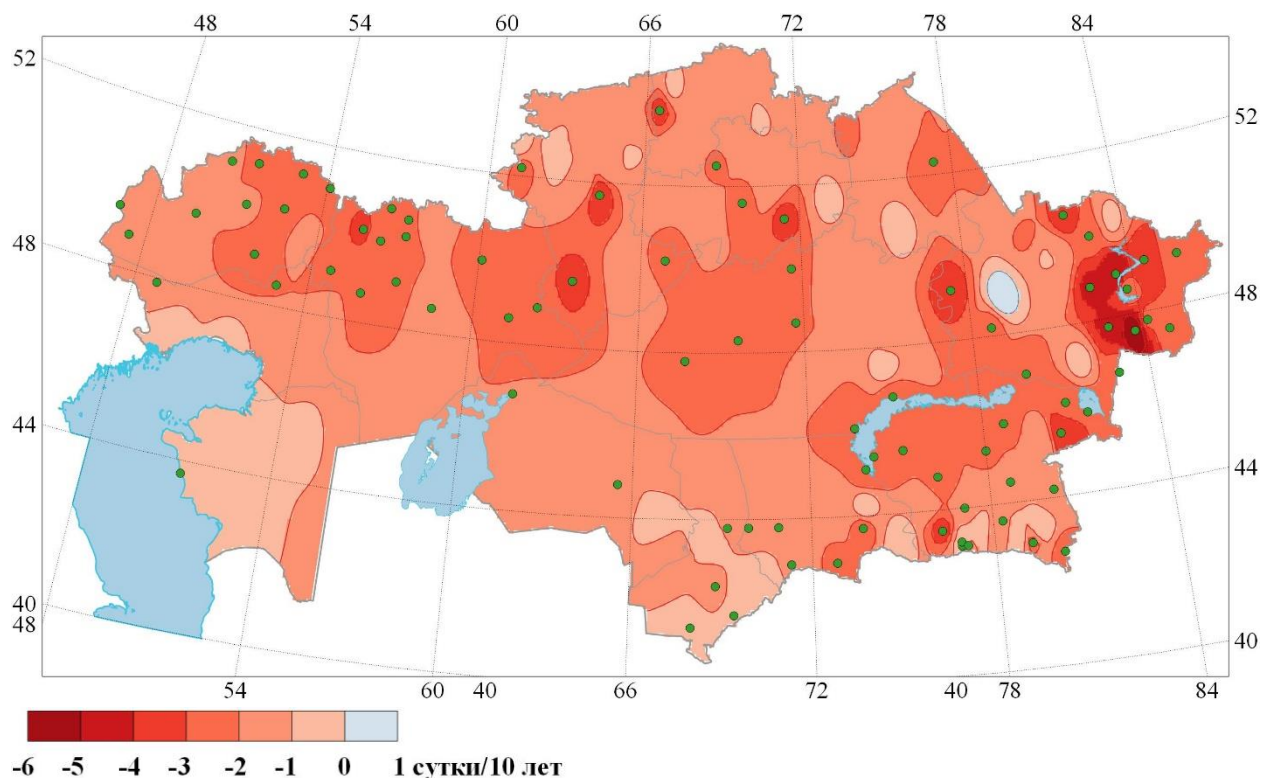
Рисунок 6.14. Изменение количества суток с жестким заморозком (сутки/10 лет), рассчитанное за период 1961–2021 гг. (индекс $TNltm2$). Зелеными кружками выделены пункты, по данным которых коэффициенты тренда статистически значимы на 5%-м уровне.



На территории республики практически повсеместно сокращается количество дней с очень жесткими морозами (когда суточный минимум температуры воздуха ниже минус 20 °С, индекс $TNltm20$, рисунок 6.15). Существенно сокращается количество таких суток (на 2–3 суток/10 лет) в северо-западных, центральных и юго-восточных регионах. В

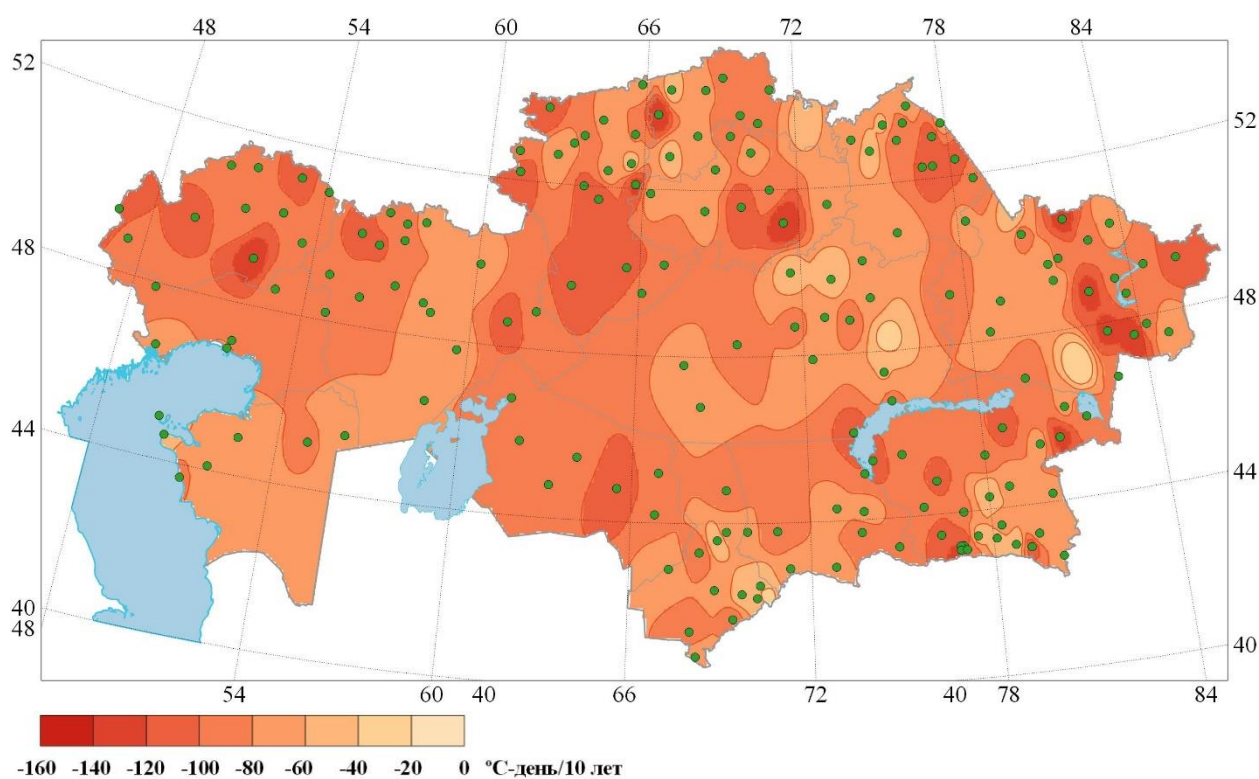
некоторых районах Восточно-Казахстанской области повторяемость суток с очень жесткими морозами уменьшается более значительными темпами – на 4–5 суток/10 лет.

Рисунок 6.15. Изменение количества суток с очень жестким морозом (сутки/10 лет), рассчитанное за период 1961–2021 гг. (индекс TNltm20). Зелеными кружками выделены пункты, по данным которых коэффициенты тренда статистически значимы на 5%-м уровне.



Сокращение количества дней с отрицательными температурами ведет к повсеместному сокращению *дефицита тепла* в холодный период года (индекс HDDheat18, рисунок 6.16). Здесь за пороговое значение температуры воздуха, которую желательно поддерживать в помещении, принята температура 18 °С. Диапазон сокращения дефицита тепла составляет 60-100 градусо-дней за каждые 10 лет. Местами в различных регионах Казахстана это сокращение составило более 120 градусо-дней/10 лет.

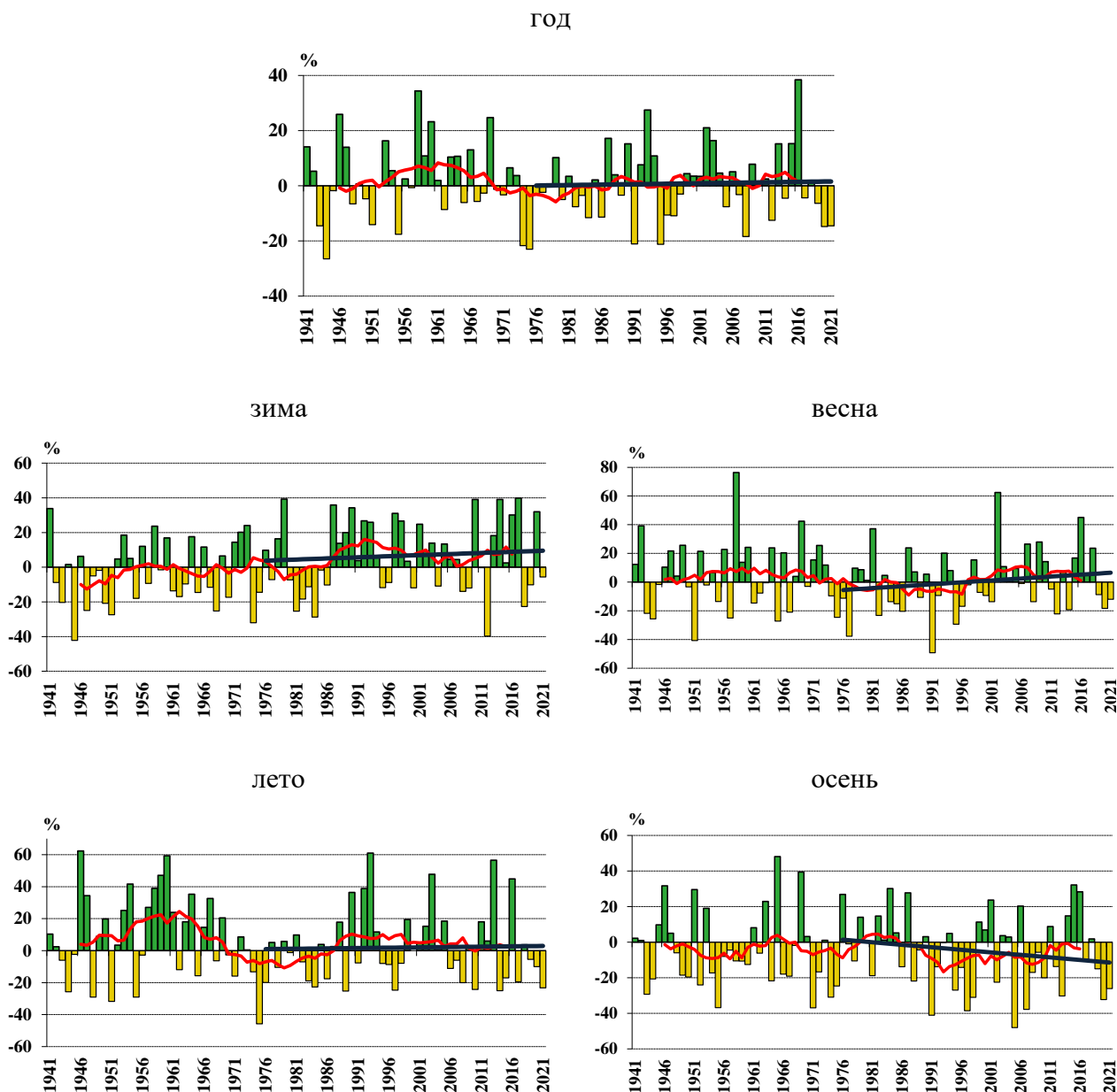
Рисунок 6.16. Изменение дефицита тепла (градусо-дни/10 лет), рассчитанное за период 1961-2021 гг. (индекс HDDheat18). Зелеными кружками выделены пункты, по данным которых коэффициенты тренда статистически значимы на 5%-м уровне.



6.3. Изменения в режиме осадков

В среднем на территории Казахстана **годовое** количество осадков убывало в 1960-х и 1970-х годах, в последний 46-летний период долгопериодные тенденции отсутствовали, наблюдалось лишь чередование коротких периодов с положительными и отрицательными аномалиями количества осадков (рисунок 6.17).

Рисунок 6.17. Временные ряды аномалий годовых и сезонных сумм осадков (%) пространственно осредненных по территории Казахстана за период 1941–2021 гг. Аномалии рассчитаны относительно базового периода 1961–1990 гг. Линейный тренд за период 1976–2021 гг. выделен черным цветом. Сглаженная кривая получена 11-летним скользящим осреднением.



В среднем по территории большинства областей наблюдались, в основном, незначительные тенденции обоих знаков, коэффициент детерминации составляет 3 % и менее (таблица 6.5). Более заметна скорость увеличения годового количества осадков в Акмолинской области (около 3% нормы/10 лет с коэффициентом детерминации 5 %). В Кызылординской и Мангистауской областях количество осадков убывало со скоростью 4–7 % нормы/10 лет с коэффициентом детерминации 5–8 %.

Тенденции в средних по территории Казахстана сезонных суммах осадков практически отсутствуют – доля трендовой составляющей в общей дисперсии ряда не превышает 3 % (таблица 6.5). В зимний, весенний и летний сезоны среднее по территории

Казахстана количество осадков незначительно увеличивалось на 1–3% каждые 10 лет, в осенний период, наоборот, уменьшалось примерно на 3 % каждые 10 лет.

Таблица 6.5. Оценки линейного тренда осредненных по территории Казахстана и административных областей годовых и сезонных сумм осадков за период 1976–2021 гг.: *a* – коэффициент линейного тренда, % нормы/10 лет; *D* – коэффициент детерминации (доля учтенной трендом дисперсии ряда, %). Жирным шрифтом и темным цветом выделены статистически значимые тенденции на 5%-м уровне

Регион/область	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	<i>a</i>	<i>D</i>	<i>a</i>	<i>D</i>	<i>a</i>	<i>D</i>	<i>a</i>	<i>D</i>	<i>a</i>	<i>D</i>
Казахстан	0,3	0	1,3	1	2,7	3	0,4	0	-2,8	3
Алматинская	0,8	0	5,3	5	1,0	0	0,4	0	-1,4	0
Акмолинская	3,3	5	9,0	10	3,6	3	2,7	1	0,4	0
Актюбинская	-2,6	3	-2,1	1	5,1	2	-5,7	3	-6,8	10
Атырауская	2,2	1	6,4	4	16,6	12	-7,0	3	-5,3	3
Восточно-Казахстанская	1,1	1	1,2	0	1,5	0	2,7	2	-0,7	0
Жамбылская	-1,9	1	0,0	0	-1,9	1	2,4	0	-4,8	3
ЗКО	-1,6	1	-4,0	5	9,2	10	-5,9	4	-3,8	3
Карагандинская	0,7	0	-0,7	0	0,6	0	5,2	4	-3,6	2
Костанайская	-0,7	0	-1,2	0	8,6	11	-2,2	1	-5,9	9
Кызылординская	-4,4	5	-0,5	0	-1,7	0	-5,3	1	-12,6	16
Мангистауская	-6,8	8	7,4	3	-13,6	10	-4,2	1	-9,1	6
Павлодарская	2,1	2	1,4	1	5,3	4	2,2	1	0,4	0
СКО	2,4	3	3,9	2	11,2	17	0,6	0	-1,7	1
Туркестанская	0,1	0	0,7	0	1,8	1	2,9	0	-3,6	1

В зимний период наиболее существенны тенденции к увеличению осадков в Акмолинской области – 9,0 % нормы/10 лет (коэффициенты детерминации составляет 10 %), и в Алматинской области – на 5,3 % нормы/10 лет (коэффициенты детерминации составляет 5 %). Заметное убывание осадков отмечается в Западно-Казахстанской области – на 4,0 % нормы/10 лет (коэффициенты детерминации составляет 5 %).

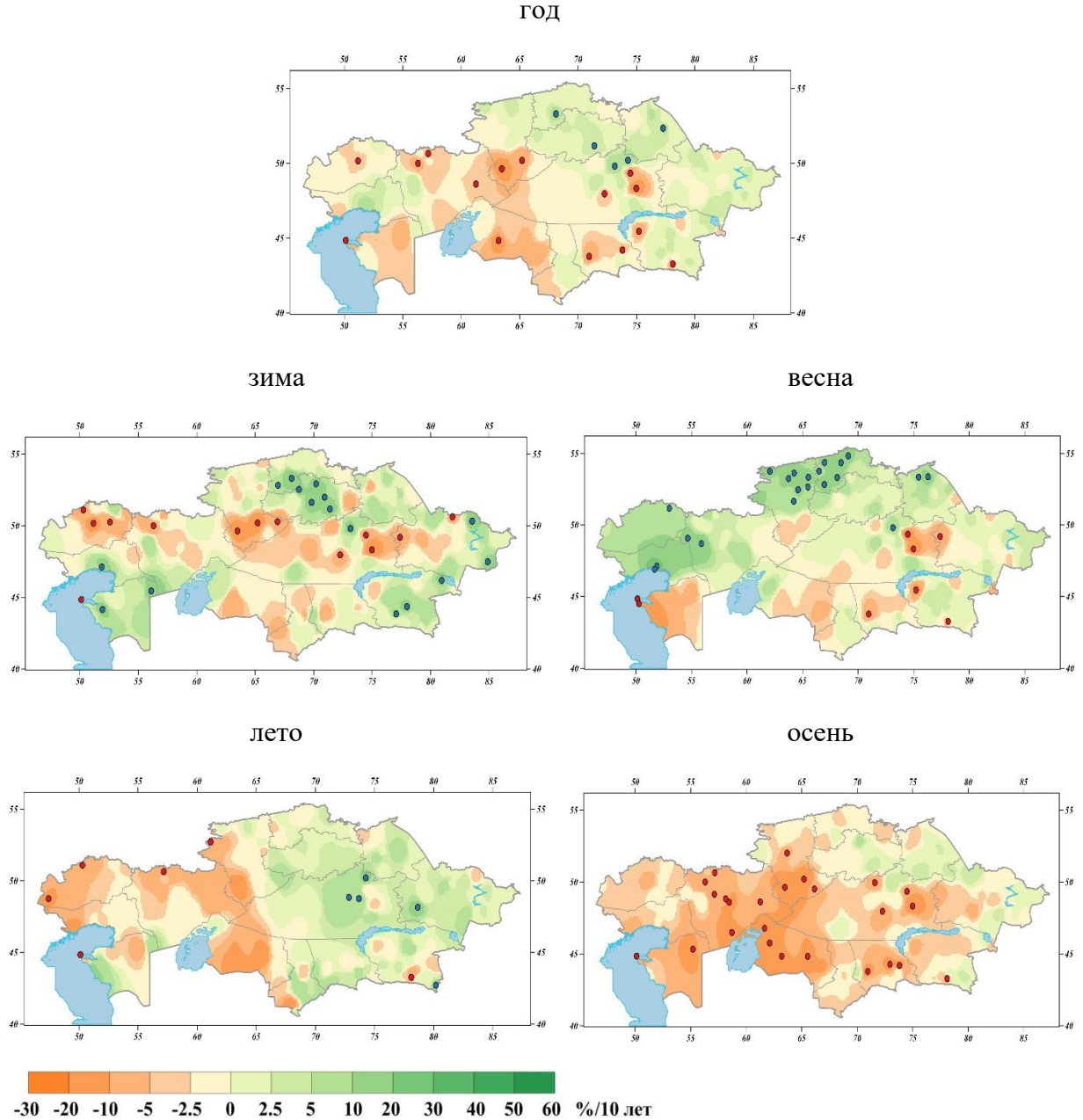
Весной в среднем по территории большинства областей тенденции в количестве осадков положительные, но тоже незначительные. В Западно-Казахстанской и Атырауской областях западного региона, в Костанайской и Северо-Казахстанской областях северного региона республики осадки увеличивались с наибольшей скоростью – на 9,2–16,6 % нормы/10 лет при коэффициенте детерминации 10–17 % (рисунок 6.18). Наибольший вклад в увеличение осадков весеннего сезона приходится на март (как и повышение температуры), когда устойчивые статистически значимые тренды наблюдаются в большинстве регионов северной половины Казахстана, местами на юге и юго-востоке.

Летом тенденции в количестве осадков на территории всех областей Казахстана практически отсутствовали, так как вклад тренда в общую дисперсию незначительный и не превышал 4 %.

Осенью на территории большинства областей тенденции в количестве осадков отрицательные (рисунок 6.18). Наиболее значительные темпы уменьшения осадков отмечаются в Актюбинской, Костанайской, Мангистауской и Кызылординской областях – на 5,9–12,6 % нормы/10 лет с коэффициентом детерминации 6–16 %. Наибольший вклад в

уменьшение осадков осеннего сезона приходится на сентябрь и октябрь, когда количество осадков сокращалось на значительной части территории Казахстана.

Рисунок 6.18. Скорость изменения сезонного количества осадков (%/10 лет) на территории Казахстана в период 1976–2021 гг. Цветными кружками выделены коэффициенты тренда, значимые на 5%-м уровне.



В таблице 6.6 приведены значения сумм осадков для самых влажных и самых сухих месяцев и сезонов на территории Казахстана за период с 1941 г. Самые влажные периоды зафиксированы, в основном, в прошлом веке, за исключением месяцев с января по март и в целом зимнего сезона. Самые сухие сезоны также наблюдались в основном в прошлом столетии.

Таблица 6.6. Оценки самых влажных и самых сухих периодов в Казахстане, полученных путем осреднения данных метеорологических станций по территории республики за период с 1941 г. по 2021 г.

Период	Самый влажный период			Самый сухой период		
	значение, мм	год рекорда	год предыдущего рекорда	значение, мм	год рекорда	год предыдущего рекорда
январь	37,6	2014	1997	8,9	2011	2012
февраль	33,5	2021, 1993	1998	4,8	1942	1950
март	44,4	2018	2021	9,6	1951	1992
апрель	56,1	1958	2002	7,6	1995	1951
май	61,3	1983	1960	14,7	1957	2021
июнь	56,2	1954	1993	13,1	1955	1975
июль	68,2	1960	2003	16,7	1980	1965
август	54,5	2013	1992	7,6	1976	1948
сентябрь	37,9	1946	1987	4,6	1957	1971
октябрь	64,7	1969	1940	7,0	1974	1955
ноябрь	56,1	1994	1965	13,5	1952	1967
декабрь	43,3	1978	1977	8,1	1974	1944
весна	153,9	1958	2002	44,3	1991	1951
лето	142,8	1946	1993	47,8	1975	1940
осень	117,2	1965	1969	41,1	2005	1991
зима	88,6	2017	1979	36,6	1945	2012
год	439,6	2016	1958	233,6	1944	1975

Были проанализированы также климатические индексы для режима осадков, такие как продолжительность периодов без осадков и с осадками, повторяемость экстремальных осадков. Результаты показали:

- в редких случаях сократилась максимальная продолжительность периодов без осадков, еще реже она увеличилась (индекс CDD);
- такой же вывод получен для максимальной продолжительности периодов с осадками (индекс CWD);
- по данным некоторых метеостанций, произошло увеличение повторяемости экстремальных осадков, по данным других – уменьшение (R10mm, R20mm);
- местами произошло изменение в количестве осадков за последовательные дни с дождем, в основном, в сторону уменьшения (индекс Rx5day);
- в редких случаях изменилась интенсивность суточных осадков, как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения (индекс SDII).

Наблюдаемое повышение повторяемости и продолжительности периодов с высокими температурами воздуха в теплый период года ведет к негативным последствиям не только для человека и животных, но также для транспортной инфраструктуры – например, может деформироваться дорожное покрытие; для условий городской среды и зон рекреации; для энергетической отрасли, так как возникает потребность в дополнительной выработке энергии для охлаждения помещений.

Повышение приземной температуры ведет к сокращению периода с отрицательными температурами, как следствие, осадки чаще выпадают в жидком виде. Это, в свою очередь, может повлиять на снегонакопление в холодный период года. В горных

районах сокращается как площадь, так и период выпадения осадков в твердом виде, что сказывается на ледниковых системах.

Повышение приземной температуры в холодный период года ведет к снижению потребности выработки теплоэнергии. Сокращение количества дней с морозами, с одной стороны, ведет к положительному эффекту для здоровья населения, с другой стороны, волны тепла в холодный период года могут приводить к образованию гололедицы на дорогах.

Увеличение продолжительности периода вегетации в тех районах, где это сочетается с увеличением количества осадков и сокращением максимальной продолжительности периода без осадков (некоторые северные и юго-восточные регионы), улучшает условия для растениеводства.

Зафиксированное в некоторых районах увеличение максимального суточного количества осадков может приводить к разрушению дорожного полотна и ливневых систем в населенных пунктах, к оползневым и селевым проявлениям в горных районах.

Это лишь некоторые примеры влияния изменения климата, которое может воздействовать практически на все сферы жизнедеятельности человека и на различные процессы в природных системах.

Корректная оценка таких воздействий изменений климата должна иметь выраженный региональный, и даже локальный характер, поскольку уязвимость к изменениям климата, а также возможности адаптации существенно зависят от физико-географических, экономических и демографических особенностей регионов.

Постоянный мониторинг климата и его изменения является одной из приоритетных задач национальной гидрометеорологической службы Казахстана РГП «Казгидромет», которая с 2010 года осуществляет выпуск Ежегодных бюллетеней мониторинга климата и его изменений на основе постоянного обновления информации о текущих климатических условиях на территории республики²⁰⁷.

6.4. Проекция климата Казахстана

По оценкам, приведенным в Шестом оценочном докладе МГЭИК (ОД6), даже если прямо сейчас начать резко снижать антропогенные выбросы парниковых газов, глобальное потепление продолжится вследствие инерционности климатической системы Земли.

Последствия изменений климата в будущем могут иметь как негативные, так и позитивные последствия. С учетом того, что существующая инфраструктура создана в целом под климатические условия прошлых десятилетий, изменения климата в основном приводят к отрицательным последствиям, особенно в засушливых регионах, и часто очень значительным. Прежде всего, это связано с ростом вероятности и интенсивности волн жары и с изменениями гидрологического цикла. Чтобы избежать опасных последствий изменения климата, нужно действовать в двух направлениях: уменьшить воздействие на климатическую систему путем сокращения выбросов парниковых газов в атмосферу и адаптироваться к уже наблюдаемым и ожидаемым изменениям. Чтобы эффективно адаптироваться, минимизируя ущерб и в полной мере используя выгоды при изменении климата и его воздействии на сектора экономики, население и природные ландшафты, необходимы оценки вероятного изменения климата на ближайшую и отдаленную перспективу.

²⁰⁷ <https://www.kazhydromet.kz/ru/klimat/ezhegodnyy-byulleten-monitoringa-sostoyaniya-i-izmeneniya-klimata-kazahstana>

Для разработки проекций климата для территории Казахстана использовалась интернет-платформа Интерактивного атласа²⁰⁸ к докладу Первой рабочей группы МГЭИК (WGI) «Изменение климата 2021: Физическая научная основа»²⁰⁹. Данная платформа за счет преимуществ интерактивности дает возможность гибкого и расширенного изучения некоторых ключевых продуктов МГЭИК, лежащих в основе оценки различных характеристик вероятных изменений климата, включая индексы экстремальных явлений и факторы климатического воздействия. Также интерфейс данной интернет-платформы делает результаты МГЭИК более доступными, значительно облегчая их использование в климатическом обслуживании.

В данном анализе использованы данные новых версий моделей климата²¹⁰, участвовавших в 6-й фазе международного проекта сравнения связанных моделей общей циркуляции и моделей системы Земля (CMIP6 – Coupled Model Intercomparison Project, Phase 6²¹¹).

Модели CMIP6 включают новое и лучшее представление физических, химических и биологических процессов, а также более высокое разрешение по сравнению с моделями климата, рассмотренными в предыдущих докладах об оценках МГЭИК. Это улучшило моделирование недавнего среднего состояния большинства крупномасштабных показателей изменения климата и многих других аспектов климатической системы. Изменение средней глобальной приземной температуры по мультимодельной оценке CMIP6 близко к наилучшей оценке наблюдаемого потепления. Повышение горизонтального разрешения в моделях глобального климата улучшает представление мелкомасштабных характеристик и статистических данных о суточных осадках (высокая степень достоверности), но следует отметить, что сохраняются некоторые отличия от наблюдений, например, в региональных режимах осадков.

Из пяти иллюстративных сценариев (SSP: SSP1-1.9, SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0 и SSP5-8.5), представляющих собой комбинацию прогнозируемых социально-экономических траекторий глобальных изменений (Shared Socioeconomic Pathways²¹²) и репрезентативных траекторий концентраций (Representative Concentration Pathways), использованных при подготовке ОДб, для описания изменения регионального климата

²⁰⁸ Gutiérrez, J.M., R.G. Jones, G.T. Narisma, L.M. Alves, M. Amjad, I.V. Gorodetskaya, M. Grose, N.A.B. Klutse, S. Krakovska, J. Li, D. Martínez-Castro, L.O. Mearns, S.H. Mernild, T. Ngo-Duc, B. van den Hurk, and J.-H. Yoon, 2021: Atlas. In *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1927–2058, doi:10.1017/9781009157896.021.

²⁰⁹ <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>

²¹⁰ IPCC, 2021: Annex II: Models [Gutiérrez, J.M., A.-M. Tréguier (eds.)]. In *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 2087–2138, doi:10.1017/9781009157896.016.

²¹¹ <https://www.wcrp-climate.org/wgcm-cmip/wgcm-cmip6>

²¹² IPCC, 2021: Annex VII: Glossary [Matthews, J.B.R., V. Möller, R. van Diemen, J.S. Fuglestedt, V. Masson-Delmotte, C. Méndez, S. Semenov, A. Reisinger (eds.)]. In *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 2215–2256, doi:10.1017/9781009157896.022.

были выбраны два сценария – SSP2-4.5 и SSP5-8.5, находящиеся в центре внимания большинства исследований.

Сценарий SSP5-8.5 отражает путь с высокими выбросами CO₂ без смягчения воздействия на климат, исходя из предположения, что ежегодные глобальные выбросы будут продолжать расти на протяжении XXI века. Сценарий SSP2-4.5 предполагает систематические глобальные действия, направленные на сокращение выбросов парниковых газов в течение XXI века, достаточное для стабилизации их концентрации примерно к 2100 году. Хотя сценарий SSP5-8.5 подвергается критике как очень экстремальный и поэтому малореалистичный, но его рассмотрение связано с неопределенностью обратных связей углеродного цикла, которые при номинально более низких траекториях выбросов могут привести к прогнозируемым концентрациям, превышающим средние уровни концентрации при сценарии SSP2-4.5.

Социально-экономические предпосылки, лежащие в основе сценариев, различаются предполагаемым уровнем контроля загрязнения воздуха. Вместе с различиями в жесткости мер по смягчению воздействий на климат это различие сильно влияет на траектории антропогенных выбросов маложивущих парниковых газов, некоторые из которых также являются загрязнителями воздуха. Для разных сценариев SSP доступны результаты разного количества моделей, однако во всех случаях – достаточного с точки зрения репрезентативности полученных результатов²¹³.

В таблице 6.7 и на рисунке 6.19 ниже представлена информация о проекциях изменения климата для территории Казахстана для двух разных временных горизонтов: 2041–2060 годы и 2081–2100 годы, обобщенная по территории Казахстана. Изменения представлены как изменения в средних многолетних значениях по отношению к базовому периоду 1986–2005 года, для температуры приземного воздуха в градусах Цельсия (°C) и в процентах (%) для количества осадков.

Ожидаемые изменения в режиме температуры

Ожидается, что температура приземного воздуха будет продолжать повышаться во все сезоны, и, если к середине столетия диапазон изменения составляет 2,3–2,6 °C по сценарию SSP2-4.5 и 3,0–3,5 °C по сценарию SSP5-8.5, то к концу века можно ожидать еще более значительного потепления на 3,3–3,9 °C и 6,2–7,3 °C соответственно рассмотренным сценариям.

Среднегодовые температуры к концу XXI века значительно повысятся по всем рассмотренным траекториям выбросов (таблица 6.7), при этом прогнозируется более значительное повышение температуры в стране, чем в среднем по миру и в большинстве других азиатских стран. В соответствии с траекторией самых высоких выбросов (SSP5-8.5) прогнозируется, что к концу века средняя годовая температура в Казахстане повысится более чем на 6 °C, что примерно на 3 °C больше, чем при сценарии с более низким уровнем выбросов (SSP2-4.5), что указывает на большую разницу в потеплении на территории Казахстана, которая может быть достигнута за счет контроля над глобальными выбросами.

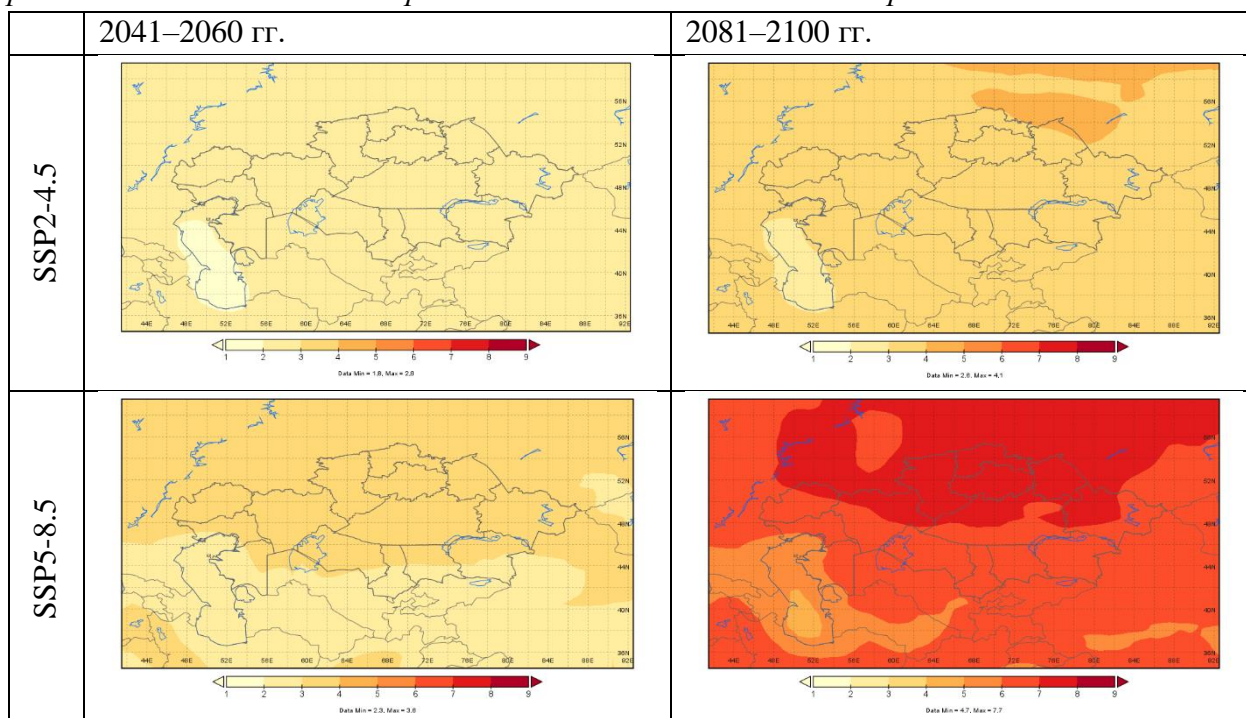
²¹³ <https://interactive-atlas.ipcc.ch/regional-information/about#datasets>

Таблица 6.7. Проекция изменения средней годовой и сезонной температуры (°C) в среднем по Казахстану для разных временных горизонтов и сценариев выбросов, показывающие медианные оценки ансамбля моделей. Количество моделей в ансамбле: 34. В скобках указаны границы интервала 5 и 95 %.

Сценарий	Год	Зима	Весна	Лето	Осень
2041–2060 гг.					
SSP2-4.5	2.5 (1.3-4.1)	2.6 (1.1-4.9)	2.3 (1.2-2.8)	2.6 (1.6-4.0)	2.3 (1.3-3.6)
SSP5-8.5	3.3 (1.9-5.0)	3.5 (2.2-5.6)	3.2 (1.5-4.8)	3.4 (1.9-5.1)	3.0 (1.7-5.0)
2081–2100 гг.					
SSP2-4.5	3.6 (1.9-5.3)	3.9 (2.2-5.8)	3.5 (1.6-5.2)	3.8 (2.2-6.1)	3.3 (1.9-5.2)
SSP5-8.5	6.8 (4.2-9.8)	7.3 (4.5-11.8)	6.5 (3.8-9.3)	7.2 (4.0-10.1)	6.2 (4.1-9.1)

Темпы повышения средней и сезонной годовой температуры не одинаковы по территории Казахстана – в северных регионах ожидается более значительное потепление (рисунок 6.19, Приложение 2, рисунки 3-4).

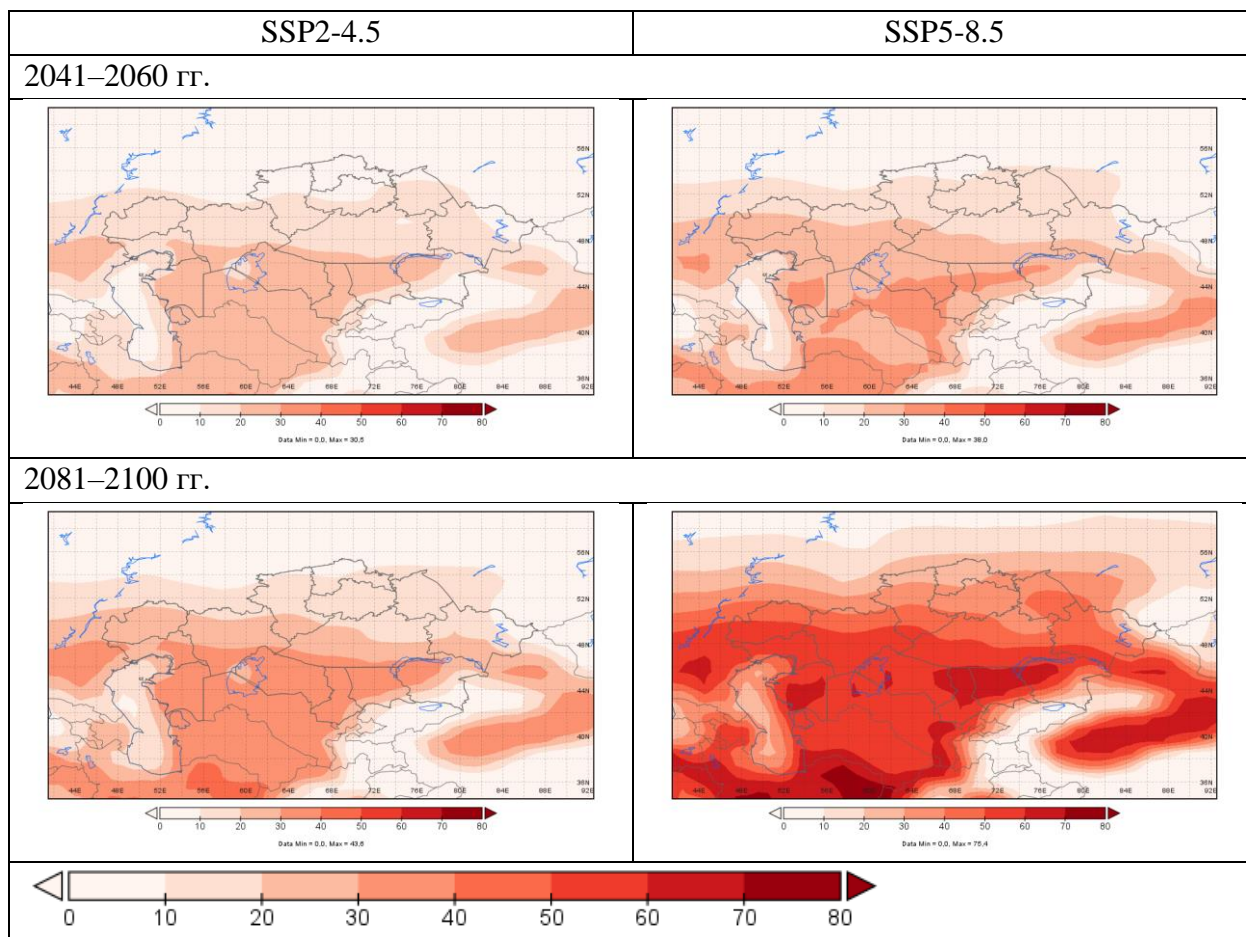
Рисунок 6.19. Вероятное изменение средней годовой температуры воздуха (°C) при сценариях изменения концентрации парниковых газов SSP2-4.5 и SSP5-8.5. Изменения рассчитаны относительно средних многолетних значений за период 1986–2005 гг.



Если средние месячные и средние годовые температуры чаще всего используются для общей оценки изменения климата, то климатические индексы, основанные на суточном максимуме и минимуме температуры воздуха, могут объяснить, как при изменении климата может измениться повседневная жизнь в том или ином регионе, влияя на такие ключевые переменные, как жизнеспособность экосистем, воздействие на здоровье, продуктивность труда и урожайность сельскохозяйственных культур, на которые часто непропорционально сильно влияют экстремальные температуры.

В Казахстане регулярно наблюдаются высокие максимальные температуры, особенно в южных регионах. Вероятность возникновения условий сильной жары частично возрастает просто в результате долгосрочной тенденции к потеплению. Ансамбль моделей предполагает, что вероятность периодов сильной жары может значительно увеличиться в XXI веке, особенно при высоких сценариях выбросов (SSP5-8.5). Пиковые летние температуры могут гораздо чаще достигать уровней, опасных для здоровья людей и многих видов растений и животных. Частота дней с температурами, превышающими пороговое значение 35 °С, к концу века резко возрастет, особенно при высоком уровне глобального потепления (рисунок 6.20) – на 30–40 дней на севере республики и на 50–60 дней в южных регионах. К концу века в южных регионах может значительно увеличиться повторяемость дней с еще более высокой температурой (выше 40 °С, см. Приложение 2, рисунок 6) – на 20–30 дней в году или даже в некоторых регионах на 50–60 дней.

Рисунок 6.20. Изменение количества дней, когда максимальная суточная температура равна или выше 35 °С (индекс SU35, дни) при сценариях изменения концентрации парниковых газов SSP2-4.5 и SSP5-8.5. Изменения рассчитаны относительно периода 1986–2005 гг. Количество моделей в ансамбле: 26–27.



Абсолютные максимумы температуры воздуха (индекс ТХх, °С) к концу века могут повыситься на 3–6 °С, максимально в западных регионах республики – более, чем на 4–7 °С (Приложение 2, рисунок 7). Более значительное повышение ожидается в значениях абсолютных минимумов температуры воздуха (индекс ТNп, °С), особенно в северо-

западных и центральных регионах – на 6–7 и даже более 10–12 °С (Приложение 2, рисунок 8).

Повышение дневных максимальных и ночных минимальных температур в теплый период года ведет к увеличению спроса на охлаждение воздуха в помещениях (индекс CDDcold, градусо-дни). Максимально спрос увеличится в южных регионах – на 300–500 градусо-дней при сценарии SSP2-4.5 и более чем 900–1000 градусо-дней при сценарии SSP5-8.5 (Приложение 2, рисунок 9). Такое увеличение спроса на электроэнергию в теплый период года усилит пиковые летние нагрузки на сектор энергетики.

С потеплением климата ожидается уменьшение количества дней с морозом, когда суточный минимум температуры опускается ниже 0 °С (индекс FD0, Приложение 2, Рисунок 10) – на 20–60 дней. Это, в свою очередь, ведет к уменьшению потребности в отоплении помещений (индекс HDDheat, Приложение 2, рисунок 11), максимально в северных регионах – более чем на 900 градусо-дней при сценарии SSP2-4.5 и более чем 1500 градусо-дней при сценарии SSP5-8.5.

Таким образом, при повышении уровня температуры, с одной стороны, значительно возрастет потребность в энергии на охлаждение помещений в теплый период года, с другой стороны, снизится потребность в обогреве помещений, так как сократится период, когда температуры вне помещений будут ниже пороговых комфортных значений, а также сократятся суммы отрицательных температур за холодный период года. В секторе энергетики необходимо учитывать такие изменения в сезонных пиковых нагрузках.

Ожидаемые изменения в режиме осадков

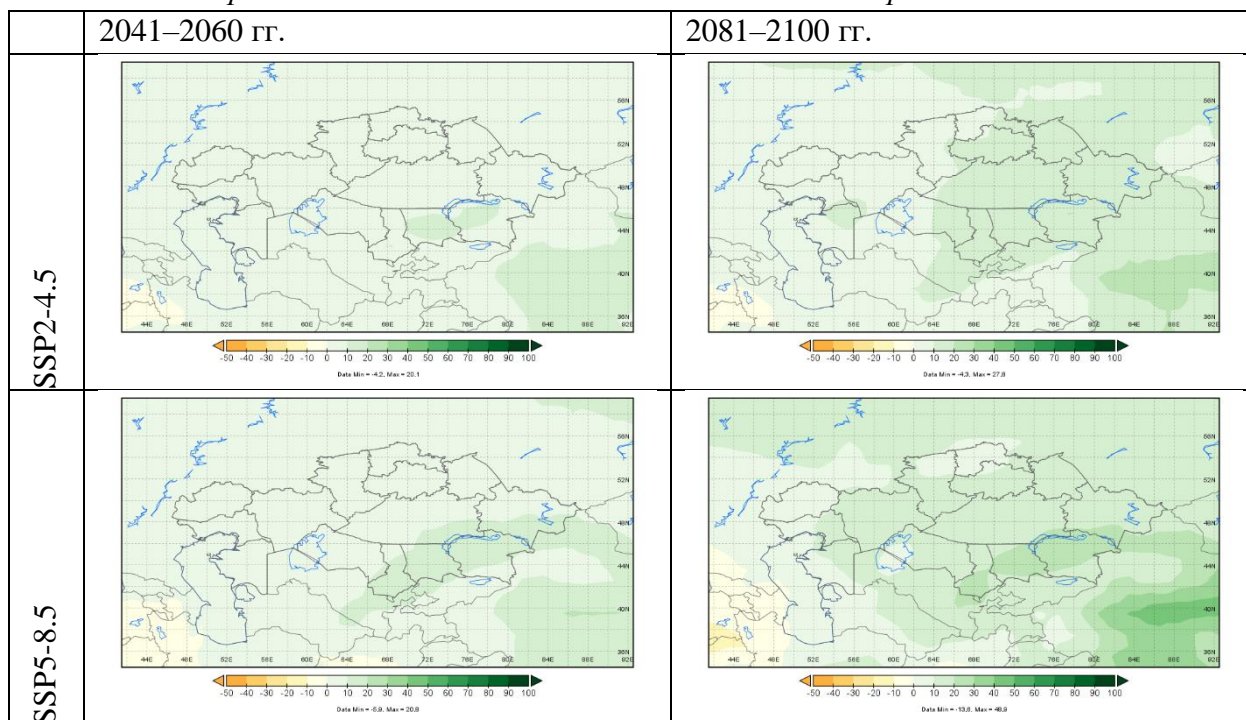
Большинство моделей климата прогнозируют некоторое увеличение годового количества осадков на территории Казахстана (таблица 6.8). К середине текущего века это увеличение в среднем по Казахстану составит 7–8 % в зависимости от сценария выбросов ПГ, к концу века – в диапазоне 11–14 %. По территории республики изменение в годовых суммах осадков неравномерное (рисунок 6.21), минимальное увеличение ожидается на западе Казахстана – менее чем на 10 %, максимальное на юго-востоке – несколько более 20%.

Таблица 6.8. *Проекция изменения годового и сезонного количества осадков (%) в Казахстане для разных временных горизонтов и сценариев выбросов, показывающие медианные оценки ансамбля моделей. Количество моделей в ансамбле: 32-33. В скобках указаны границы интервала 5 и 95 %.*

Сценарий	Год	Зима	Весна	Лето	Осень
2041-2060 гг.					
SSP2-4.5	6.9 (-1.7...19.2)	14.0 (-3.3...31.7)	7.6 (-3.6...25.6)	-2.2 (-5.8...13.2)	5.1 (-3.4...24.0)
SSP5-8.5	8.1 (0.9...21.6)	17.2 (4.1...30.8)	8.9 (-4.1...27.0)	-2.2 (-8.2...14.6)	4.3 (-6.8...17.8)
2081-2100 гг.					
SSP2-4.5	11.2 (1.3...22.8)	19.7 (-0.6...39.2)	13.3 (-2.0...36.0)	0.2 (-13.4...19.2)	7.1 (-5.7...23.4)
SSP5-8.5	13.8 (0.6...41.1)	35.2 (15.2...78.2)	16.5 (-2.9...46.6)	-12.1 (-15.9...10.6)	6.7 (-10.5...32.3)

Наибольшее увеличение среднего по Казахстану сезонного количества осадков можно ожидать в зимний период – к концу века на 20–35 %, весной на 13–16 %, осенью примерно на 7 % (таблица. 6.8). В летний период ожидается неблагоприятный сценарий – в среднем по Казахстану уменьшение осадков на 12 %.

Рисунок 6.21. Вероятное изменение годового количества осадков при сценариях изменения концентрации парниковых газов SSP2-4.5 и SSP5-8.5. Изменения рассчитаны в процентах относительно среднего многолетнего количества осадков за период 1986–2005 гг.



Наименьшее увеличение сезонного количества осадков ожидается, как правило, на территории западных и южных районов, в летний сезон в этих регионах вероятно наибольшее сокращение количества осадков более, чем на 20 % (Приложения 2, рисунки 12–14).

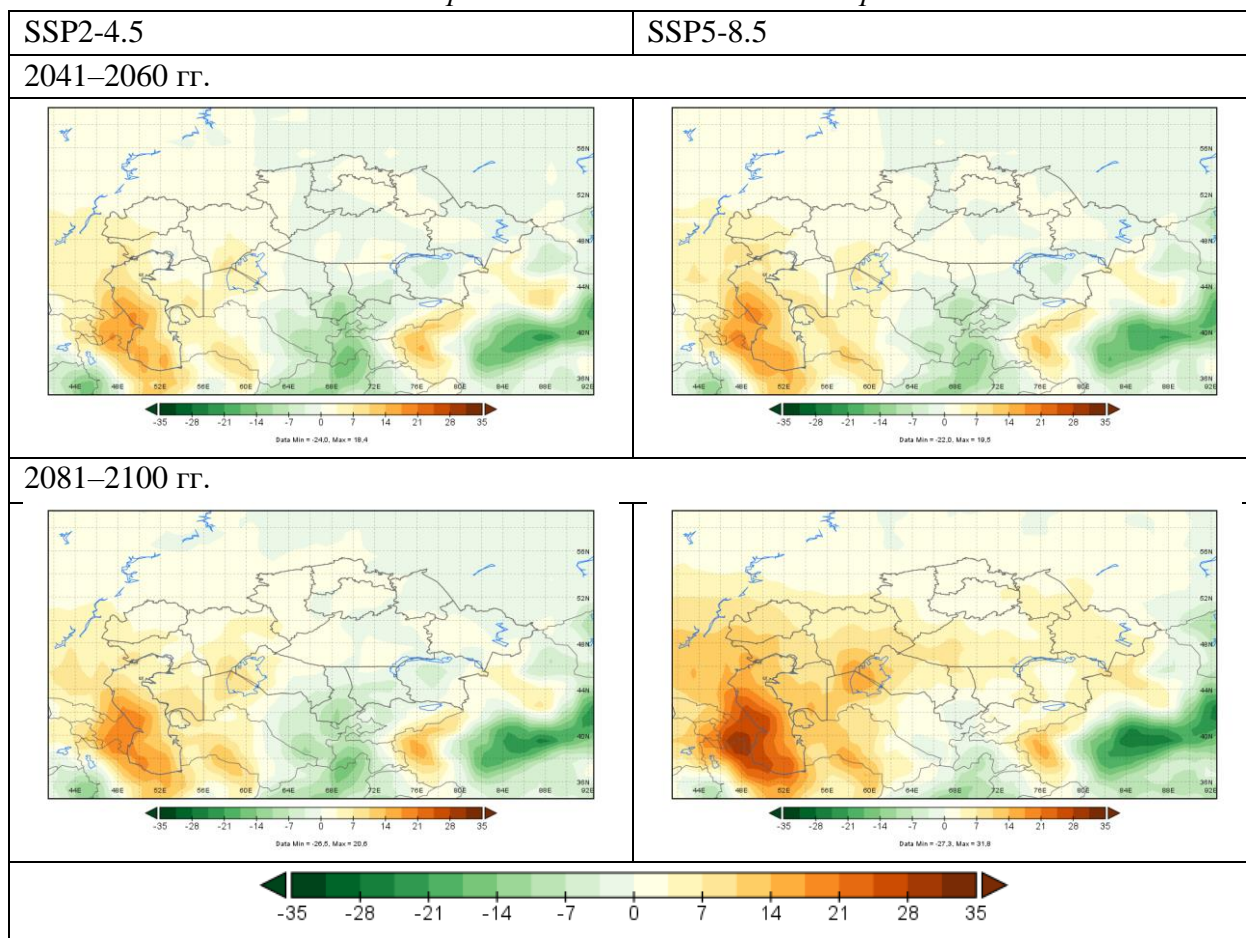
Необходимо отметить, что между моделями СМIP6 существуют значительные различия в направлении и масштабах изменений количества осадков, так же как это было между моделями СМIP5. Несмотря на то, что оценки региональных долгосрочных тенденций в отношении осадков в будущем связаны со значительной неопределенностью, некоторые глобальные тенденции очевидны.

Повышение температуры воздуха во все сезоны года, включая холодный период, ведет к сокращению количества осадков, выпадающего в виде снега (Приложение 2, рисунок 12). Это, в свою очередь, ведет к сокращению снегонакопления, что является неблагоприятным фактором для регионов богарного земледелия, включая зерносеющие районы Северного Казахстана. Это также неблагоприятным образом может сказаться и на поливном земледелии, развитом, в основном, в предгорных районах юга и юго-востока, получающих воду рек со снеговым и ледовым источниками питания.

Интенсивность экстремальных осадков, по-видимому, увеличится с повышением температуры – этот вывод подтверждается данными из различных регионов Азии. Однако это явление сильно зависит от локальных географических условий. Что примечательно,

наибольшее увеличение сумм осадков за 1 или 5 дней (индексы $R \times 1 \text{ day}$ и $R \times 5 \text{ day}$, Приложение 2, таблицы 25–26), ожидается, как правило, в засушливых регионах Казахстана. Одновременно ожидается некоторое увеличение продолжительности периодов без осадков (индекс CDD, рисунок 13). Максимальное увеличение таких периодов ожидается на западе и юго-западе Казахстана в районах Каспийского и Аральского морей – на 10–15 дней.

Рисунок 6.22. Вероятное изменение максимальной продолжительности периодов без осадков (индекс CDD, дни) при сценариях изменения концентрации парниковых газов SSP2-4.5 и SSP5-8.5. Изменения рассчитаны относительно периода 1986–2005 гг.



В Казахстане засухи затрагивают две трети территории и являются характерной чертой климата. Производство зерна в неорошаемых сельскохозяйственных районах на севере достаточно часто страдает от засухи. На настоящий момент не обнаружено сильного сигнала влияния изменения климата на исторические тенденции засухи. Но в дальнейшем при сценариях потепления глобального климата на 1,5 °C, 2,0 °C и 3,0 °C ожидается значительное увеличение продолжительности и масштабов засухи в Центральной Азии при уровнях глобального потепления²¹⁴. Согласно сценариям потепления, к концу XXI века

²¹⁴ Seneviratne, S.I., X. Zhang, M. Adnan, W. Badi, C. Dereczynski, A. Di Luca, S. Ghosh, I. Iskandar, J. Kossin, S. Lewis, F. Otto, I. Pinto, M. Satoh, S.M. Vicente-Serrano, M. Wehner, and B. Zhou, 2021: Weather and Climate Extreme Events in a Changing Climate. In *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock,

засухи такого масштаба, которые в настоящее время крайне редки в Центральной Азии (1 раз в 100 лет), станут в 4–10 раз более частыми. На территории Казахстана в рамках сценариев SSP2-4.5 и SSP5-8.5 к концу XXI века значительно увеличивается вероятность наступления лет с условиями сильной засухи²¹⁵. Ожидается, что увеличение вероятности засухи затронет всю страну, но наиболее сильно южные регионы. В соответствии со сценариями более высоких выбросов (SSP5-8.5) вероятность сильных ежегодных засух в большей части Кызылординской и Мангистауской областей может составить более 80 %. Этот уровень увеличения повторяемости засух фактически представляет собой переход к более засушливой среде, и от хронической засухи, вероятно, будут страдать некоторые новые районы, что может привести к опустыниванию.

При интерпретации проекций климата на перспективу необходимо иметь в виду, что это не прогноз климата, а смоделированная реакция климатической системы на сценарий будущих выбросов или концентраций парниковых газов и аэрозолей, изменений в землепользовании и других антропогенных воздействий. Разработчиками социально-экономических сценариев и сценариев будущих выбросов или концентраций парниковых газов не приписывалась никакая-либо осуществимость или вероятность отдельных сценариев. Цель проведенного анализа – установить, какими могут быть характеристики регионального климата в предстоящие десятилетия в условиях, заложенных в сценарии мирового развития.

6.5. Водные ресурсы

На территории республики насчитывается около 39 тыс. рек и временных водотоков, из них более 7 тысяч имеют протяженность свыше 10 км. Большая часть рек Казахстана принадлежит к внутренним замкнутым бассейнам Каспийского и Аральского морей, озер Балкаш, Алаколь и Тениз. Только река Ертис относится к бассейну Северного Ледовитого океана.

В Казахстане несколько тысяч озер. Большая часть из них сосредоточена на севере, самые крупные (Балкаш, Зайсан, Алаколь) располагаются в восточных и юго-восточных районах. Повышенная минерализация воды во многих озерах препятствует их хозяйственному использованию.

В последние 5 лет объем ежегодного водопотребления во всех отраслях экономики составляет в среднем 24 км³, причем 85 % – за счет поверхностных вод. В сельском хозяйстве используется более 62 % водозабора, в промышленности – более 22 %, на хозяйственно-бытовые нужды ежегодно использовалось 4–5 % от общего водозабора. На коммунально-бытовые нужды ежегодно расходуется 0,8–0,9 км³ воды (4–7 %), из которых: на потребление в городах – 55 %, в сельских населенных пунктах – 11 %, на потери при подаче – около трети от всего водозабора.

В 2020 году наибольшее использование воды приходится на сельскохозяйственные, производственные и хозяйственно-бытовые отрасли экономики и начиная с 2014 по 2020 гг. значительных изменений не наблюдается.

T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1513–1766, doi:10.1017/9781009157896.013.

²¹⁵ Naumann, G., Alfieri, L., Wyser, K., Mentaschi, L., Betts, R. A., Carrao, H., Feyen, L. (2018). Global Changes in Drought Conditions Under Different Levels of Warming. *Geophysical Research Letters*, 45(7), 3285–3296. DOI: <https://doi.org/10.1002/2017GL076521>

В 2020 году объем водопотребления по регулярному орошению увеличился на 1 884 млн м³ относительно 2019 года. В хозяйственно-питьевой отрасли рост составил 170,2 млн м³, а в производственном водопотреблении увеличение составило 572,5 млн м³.

Кроме того, в 2020 году наблюдалось уменьшение использования воды для полива зеленых насаждений более чем в 2 раза, для сельхоз водоснабжения – в 1,4 раза. Незначительное уменьшение наблюдалось при использовании воды для прудово-рыбного хозяйства и обводнения пастбищ, но в то же время отмечался рост потребления воды на лиманное орошение.

Обеспеченность населения централизованным водоснабжением в городах составляет 97,5 %, в селах (по СНП²¹⁶) – 88,1 %.

Таблица 6.9. *Обеспеченность населения услугами водоснабжения, водоотведения в Республике Казахстан*

	2016	2017	2018	2019	2020
Доступ населения к услугам водоснабжения					
в городах	88	93,8	94,5	97,2	97,5
в селах (по СНП)	52,3	57,4	59,9	64,3	90,1
Обеспеченность населения централизованным водоснабжением, в том числе:					
в городах	88	93,8	94,5	97,2	97,5
в селах (по СНП)	52,3	57,4	59,9	64,3	88,1
Доступ населения к централизованным системам водоотведения, в том числе:					
в городах	84	88			
в селах (по СНП)	11,2	11,5			
Охват населения очисткой сточных вод, в том числе:					
в городах			68,7	70,5	70,5
в селах (по СНП)			8,6	8,8	

Население, подключенное к коммунальному водоснабжению, составляет 18 млн чел., и потребление воды на душу населения – 32,2 куб. м воды. Население, не подключенное к коммунальному водоснабжению (самообеспечение), составляет 1,0 млн чел., и его потребление воды на душу населения достигает 30,5 куб. м (таблица 6.10).

Таблица 6.10. *Бытовое водопотребление в расчете на душу населения*

	2016	2017	2018	2019	2020
Коммунальное водоснабжение					
Потребление воды в коммунальной сфере в стране	470,4	493,1	516,9	536,1	573,7
Население, подключенное к коммунальному водоснабжению, млн человек	16,2	16,6	17	17,3	17,8
Потребление воды на душу населения в год, куб. м	29,0	29,7	30,4	31,0	32,2
Самообеспечение					
Население, не подключенное к коммунальному водоснабжению (самообеспечение), млн человек	1,6	1,4	1,3	1,2	1,0
Расчетное потребление воды на душу населения, куб. м	26,4	27,4	28,2	29,0	30,5

²¹⁶ Сельские населенные пункты

Потребление воды в коммунальной сфере в стране – самообеспечение	42,3	38,4	36,7	34,8	30,5
Общее потребление воды (коммунальное водоснабжение и самообеспечение)					
Общее потребление воды	512,7	531,5	553,6	570,9	604,2
Общая численность населения, млн человек	17,8	18,0	18,3	18,5	18,8
Потребление воды на душу населения в год, куб. м	28,8	29,5	30,3	30,9	32,1

Оценка воздействия изменения климата на водохозяйственные бассейны Республики Казахстан

Иле-Балкашский водохозяйственный бассейн

С географической точки зрения Иле-Балкашский бассейн – это чрезвычайно обширный регион площадью 413 тыс. км² на Юго-Востоке Казахстана и Северо-Западе Китая. Он расположен в Юго-Восточной части Республики Казахстан и Северо-Западной части Синьцзян-Уйгурского автономного района КНР. В казахстанскую часть Или-Балкашского бассейна попадает территория Алматинской области²¹⁷.

Крупный бессточный бассейн озера Балкаш является третьим по величине (после Каспийского и Аральского морей) внутриконтинентальным бессточным водоемом планеты. Его протяженность равна 600 км, средняя ширина – 30 км. Площадь водного зеркала за период систематических наблюдений на озере (1937–2009 гг.) изменялась от 15,3 до 20,3 тыс. км², объем водной массы – от 80,4 до 124,8 км³, а средняя глубина – в пределах 5,3–6,1 м. Действующая часть водосбора составляет всего около 182 тыс. км²; в неё входят бассейны рек Иле, Каратал, Аксу и Лепсы. Доля вклада реки Иле в суммарный приток составляет около 80 %.

Уникальной особенностью озера Балкаш является разделение на две обособленные части: западную – большую по площади (более 10 тыс. км²), более мелководную (до 11 м); и восточную – площадью более 7 тыс. км² и глубиной до 26 м., которые разделяет узкий пролив Узун-Арал. Практически вся поступающая в озеро вода расходуется на испарение, а в условиях затрудненного водообмена между западной и восточной частями Балкаша в них создается различный солевой режим и разная степень минерализации воды. В восточной части озера минерализации воды превышает 4 г/л. Западная часть под влиянием обильного притока сравнительно слабо минерализованных вод Иле сильно опреснена и не превышает 0,5–1,5 г/л.

На озере Балкаш амплитуда многовековых колебаний уровня воды, связанных с циклическими колебаниями климата, за последнее тысячелетие достигает 10–14 м, внутривековых (50-60-летних) колебаний – 2,5–4,0 м. В ходе этих колебаний фазы подъема уровня воды (20–30 лет) закономерно сменяются фазами спада (30–40 лет).

Водный баланс и уровень озера изменяется в многолетнем разрезе под действием двух факторов: климатического и антропогенного. К последнему относятся все виды хозяйственной деятельности, связанные с заборами воды (орошение, техническое и коммунальное водоснабжение), регулирование и переброска речного стока в бассейн озера, а также с заборами воды из самого озера.

В системе экономики Казахстана бассейн представляет собой многоотраслевой хозяйственный комплекс, который характеризуется экологически опасными

²¹⁷ Концепция устойчивого развития Или-Балкашского бассейна: http://www.cawater-info.net/bk/water_law/pdf/concept-ili-balkhash.pdf

предприятиями добывающей отрасли и цветной металлургией. На территории бассейна представлены в основном предприятия машиностроения, химической, пищевой и легкой промышленности. Экологически опасные предприятия в основном располагаются в городе Балкаш (производство меди), в Талдыкоргане (завод по выпуску аккумуляторов), Текели (добывающая промышленность), Капшагае (строительные материалы) и Алматы (машиностроение и металлургия).

На территории бассейна практикуется орошаемое земледелие, являющееся самой водоемкой отраслью сельского хозяйства, и которое посредством загрязнения ядохимикатами и засоления почв негативно влияет на экологическую ситуацию в бассейне. Создавшаяся в Иле-Балкашском бассейне экологическая ситуация характеризуется как критическая, с прогрессирующей уязвимостью экосистемы и нестабильностью уровня озера Балкаш, вызванной проблемами вододеления, деградацией горных экосистем (вырубкой лесов, необратимым таянием ледников и т. д.) и другими угрожающими факторами. Усиливаются загрязнение и минерализация воды. Увеличиваются площади засоленных и подтопленных земель, прогрессирует опустынивание, уничтожаются саксаульники.

В бассейне озера Балкаш изменение климата проявляется в существенном увеличении среднегодовой температуры воздуха и некотором увеличении атмосферных осадков. Повышение температуры воздуха привело к увеличению деградации горного оледенения речных бассейнов, сформировавшегося в XVI–XVII веках. Деградация горного оледенения и повышение количества атмосферных осадков за последние 25 лет привели к увеличению ресурсов поверхностных вод рассматриваемого региона.

Исследования изменений климата Казахстана выполнены на основе расчетов с помощью глобальных климатических моделей CMIP5²¹⁸. Для территории Казахстана составлен ансамбль из 21 модели. Согласно расчетам, на территории Казахстана в XXI веке следует ожидать дальнейшего значительного потепления климата при всех рассматриваемых сценариях (рисунок 6.23) и незначительного увеличения годовой суммы осадков с возможным уменьшением количества осадков в летний период с середины текущего столетия (рисунок 6.24). Вероятные изменения годовой и сезонной температур воздуха, годовых и сезонных сумм осадков по территории Иле-Балкашского бассейна при сценариях изменения концентрации парниковых газов RCP 4.5 и RCP 8.5 помещены в таблицах 1-4 Приложения 3.

Для территории Иле-Балкашского бассейна предложены проекции климата среднего RCP 4.5 и жесткого RCP 8.5 сценариев выбросов для периодов 2020–2039, 2040–2059, 2060–2079, 2080–2099 относительно эталонного периода 1981–2000 гг. На рисунках 6.23–6.24 представлены результаты моделирования годовых среднемесячных температур воздуха и годовых сумм осадков для территории бассейна. Анализы показывают, что при среднем сценарии ожидается изменение температуры от 1,7 °C (2020–2039) до 3,2 °C к концу столетия, при жестком сценарии величина изменения температуры воздуха изменится в 1,5 – 2 раза. Количество осадков по территории бассейна для сценариев RCP 4.5 и RCP 8.5 существенно меняться не будет, но наблюдается их повышение во второй половине XXI века до 19 %. Летом и осенью ожидается заметное их уменьшение.

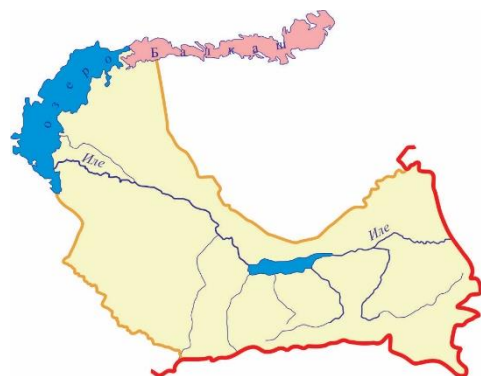
²¹⁸ Седьмое Национальное Сообщение и Третий Двухгодичный Доклад Республики Казахстан Рамочной конвенции ООН об изменении климата.

Рисунок 6.23. Изменение среднегодовой температуры воздуха ($^{\circ}\text{C}$) и годового количества осадков (%) по среднему сценарию изменения климата (RCP 4.5)

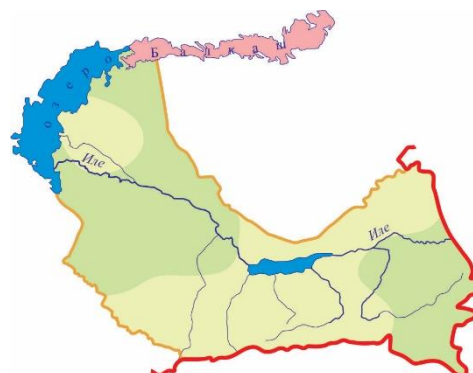
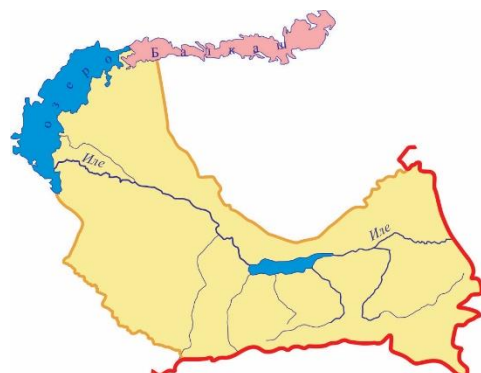
Температура

Осадки

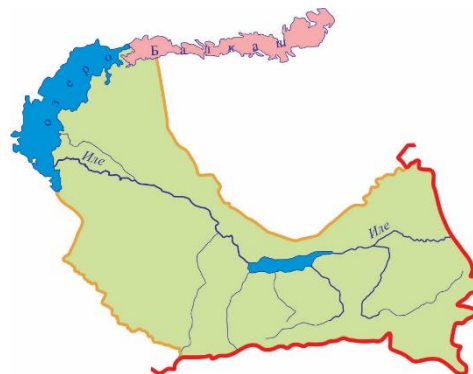
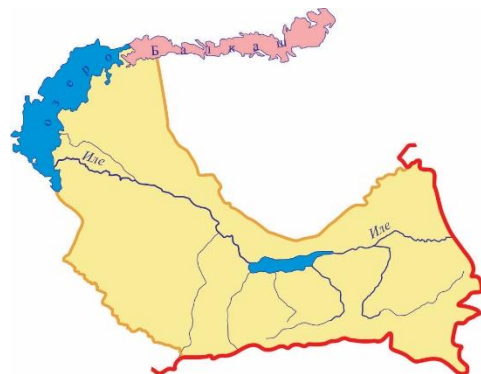
2020–2039



2040–2059



2060–2079



2080–2099

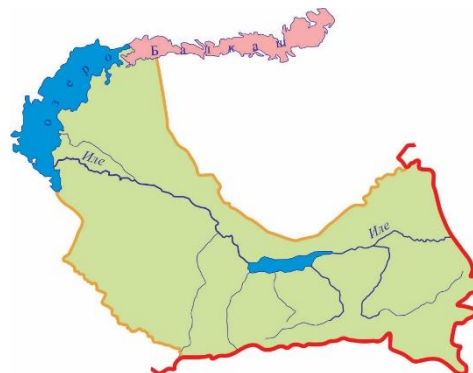
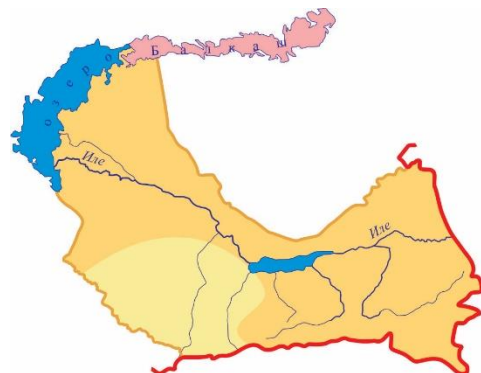
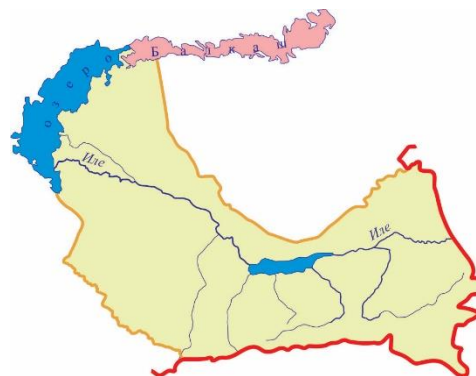


Рисунок 6.24. Изменение среднегодовой температуры воздуха ($^{\circ}\text{C}$) и годового количества осадков (%) по среднему сценарию изменения климата (RCP 8.5).

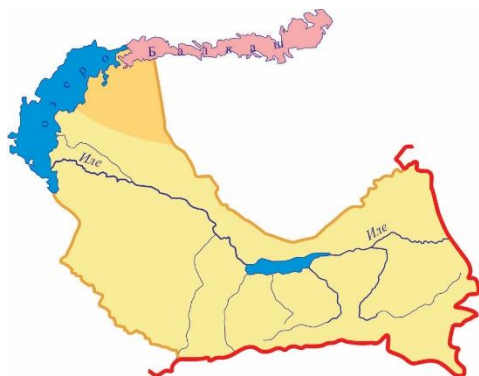
Температура
2020–2039



Осадки



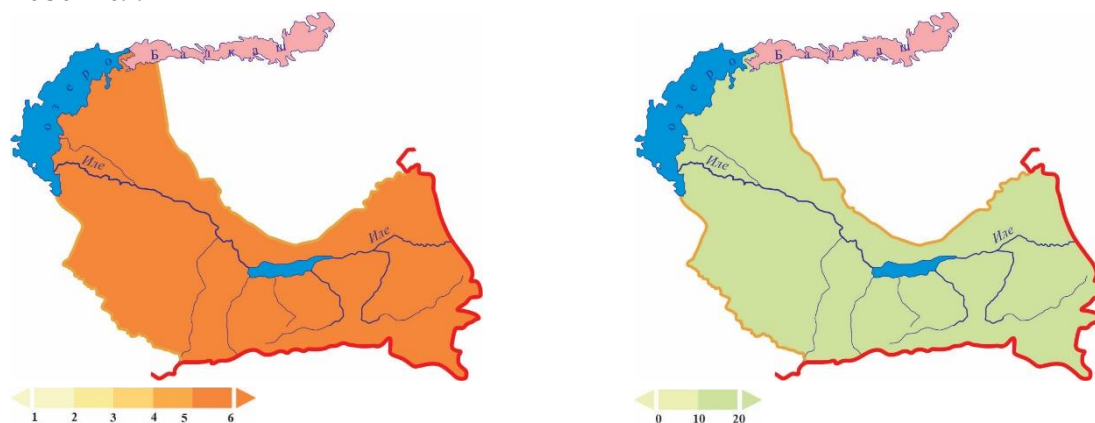
2040–2059



2060–2079



2080–2099



Моделирование стока рек на выбранных участках водохозяйственных бассейнов рек выполнялось с помощью гидрологической модели HBV, разработанной Бергстромом в Шведском метеорологическом и гидрологическом институте в качестве концептуальной модели водосбора, которая преобразует осадки, температуру воздуха и потенциальное суммарное испарение либо в снеготаяние, либо в сток или приток в водохранилище.

*На территории Казахстана были использованы данные национальной гидрометеорологической службы с 1960 по 2016 годы:

- метеорологические данные МС Кыргызсай, Нарынкол, Кеген (среднесуточные температуры воздуха, суточные суммы осадков, средние многолетние значения испарения);
- гидрологические данные ГП р. Иле – урочище Капшагай, ГП р. Иле – 164 км выше Капшагайской ГЭС (расходы воды) (Приложение 3).

На территории КНР данные с сети наблюдений с 1960 года:

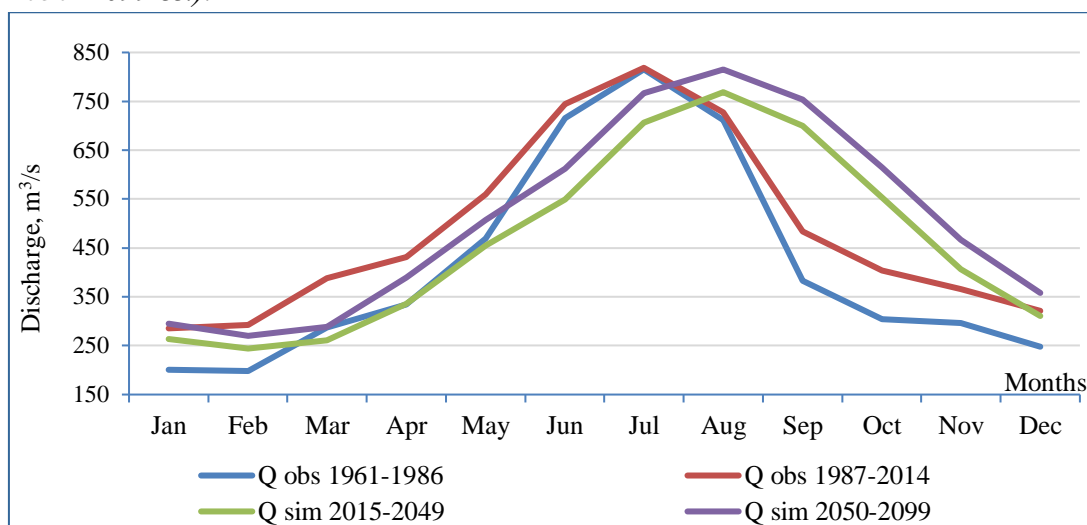
- метеорологические данные МС Жаосу (до 1990 года);
- гидрологические данные ГП р. Иле – с. Ямаду (до 2010 года).

Проекции климата для территории Центральной Азии использованы с платформы NASA NEX (National Aeronautics and Space Administration) и сценарии RCP 4.5 и RCP 8.5 – с глобальных моделей, по данным которых (среднесуточная температура воздуха и сумма осадков за день) смоделированы расходы воды за период с 2007 по 2099 годы²¹⁹.

На рисунке 6.25 приведены средние многолетние гидрографы стока за 2015–2049 годы и 2050–2099 годы для р. Иле – в 164 км выше Капшагайской ГЭС, по данным сценария RCP 4.5.

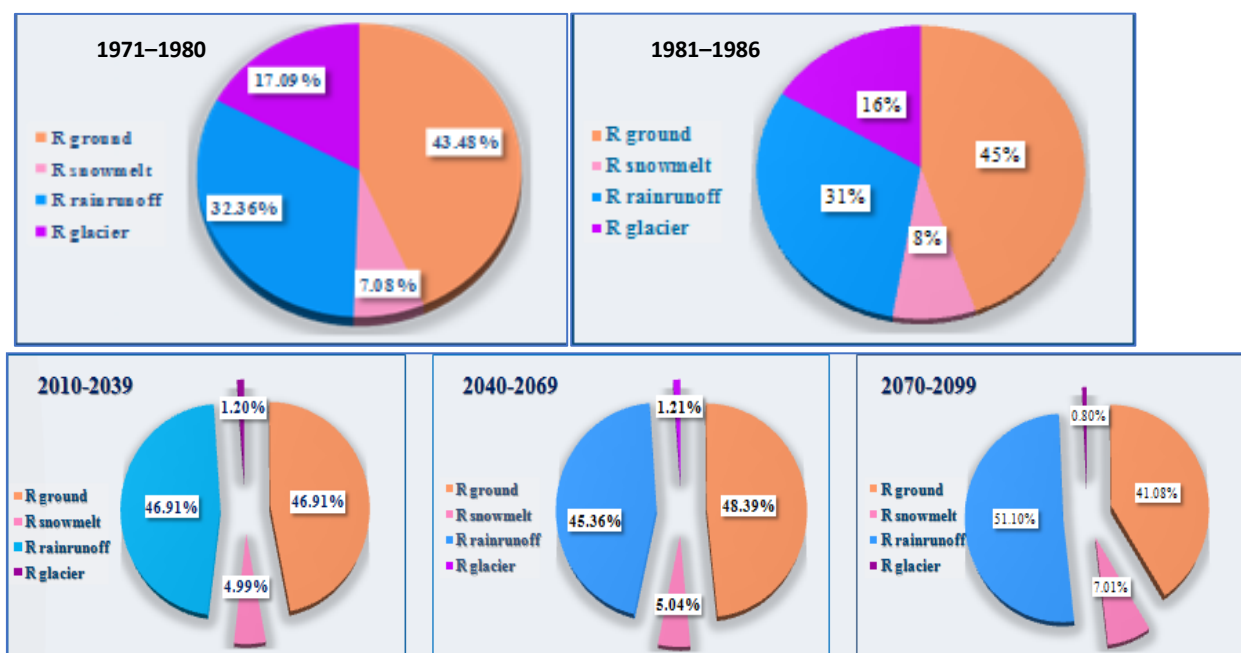
219 <https://eds.nccs.nasa.gov>

Рисунок 6.25. Сезонное распределение стока реки по наблюдаемым данным (1961–1986 гг., 1987–2014 гг.) и смоделированным данным по сценарию RCP 4.5 на будущее (2015–2049 гг., 2050–2099 гг.).



Согласно графику гидрографов стока за многолетний период, по среднему сценарию изменения климата (RCP 4.5), пик половодья смещается на более поздний период, а сток воды уменьшится в первой половине столетия. Также уменьшится ледниковая составляющая питания реки. По сравнению с составляющими стока в период калибровки и валидации (рисунок 6.26), ледниковая составляющая уменьшается с 17,09 % до 0,80 % к 2070–2099 годам.

Рисунок 6.26. Составляющие стока (грунтовые, талые, дождевые, ледниковые) р. Иле по различным периодам.



Ниже приведена оценка воздействия изменения климата на водохозяйственные бассейны с использованием климатических проекций проекта The Inter-Sectoral Impact

Model Intercomparison Project – ISIMIP (ISIMIP, 2020). Проекции подготовлены по двум сценариям: ssp 126 и ssp 370. Моделирование стока рек на выбранных участках рек водохозяйственных бассейнов рек выполнялось с помощью гидрологической модели HBV. Для адаптации модели в качестве исходных данных использованы данные цифровой модели рельефа, среднесуточного расхода воды, среднесуточной температуры воздуха и количества осадков метеорологических станций. Для высотного анализа бассейнов использовались трехмерные снимки SRTM. Последующая обработка трехмерного снимка выполнена в модулях ESRI ArcGIS Desktop. Результаты моделирования по каждому бассейну приведены в Приложении 3 (рис. 1–15, таблицы 1–20).

В результате прогнозирования климатических параметров и стока рек выбранных участков водохозяйственных бассейнов выявлены следующие изменения:

- во всех водохозяйственных бассейнах ожидается повышение температуры воздуха, а также увеличение сумм осадков в разной степени в зависимости от бассейна;
- повышение температуры оказывает влияние на таяние ледников, что приводит к увеличению стока в горных реках до середины века и к его уменьшению до конца столетия в результате уже истощения ледников в горах. В частности, такая тенденция изменения стока характерна для следующих водохозяйственных бассейнов: Арал-Сырдарьинский, Ертисский, Шу-Таласский. Однако, для Балкаш-Алакольского водохозяйственного бассейна характерно увеличение стока к концу столетия, что можно объяснить возможной более продолжительной деградацией ледников;
- все равнинные водохозяйственные бассейны, в частности Нура-Сарысуский, Есильский, Жайк-Каспийский и Тобол-Торгайский, имеют тенденцию сокращения стока воды к концу столетия, что связано с увеличением температуры воздуха, высокой испаряемостью и незначительным повышением количества осадков. Так, согласно результатам моделирования по двум сценариям ssp 126 и ssp 370, к концу столетия предполагается сокращение стока во всех водохозяйственных бассейнах, за исключением Балкаш-Алакольского, где модель показывает увеличение стока воды до 2100 года;
- по прогнозным оценкам, ожидается повышение водопотребления в результате увеличения площади орошаемого земледелия с 1.8 до 3 млн га к 2030 году, при этом ввиду роста среднегодовой температуры также будет увеличиваться водопотребление в расчете на 1 га земли.

Принимая во внимание планируемое увеличение орошаемых земель сельскохозяйственного назначения в стране, необходимо отметить возможный дефицит воды, в частности в равнинных реках, и к концу столетия в горном регионе. Поэтому при увеличении масштабов орошаемого земледелия необходимо принимать во внимание вышеописанные результаты прогнозирования климатических параметров, а также стока воды в реках для каждого водохозяйственного бассейна отдельно.

6.6. Сельское хозяйство

Сельское хозяйство играет важную роль в экономическом и социальном развитии Казахстана. В 2020 году сельское, лесное и рыбное хозяйство занимало 5,4 % в структуре валового внутреннего продукта по видам экономической деятельности. По категориям

хозяйств структура валового выпуска продукции (услуг) сельского, лесного и рыбного хозяйства следующая: сельскохозяйственные предприятия – 26,4 %, хозяйства населения – 41,5 %, индивидуальные предприниматели и крестьянские или фермерские хозяйства – 32,1 %.

Численность сельского населения на 1 февраля 2022 года составила 7 754,0 тыс. чел. (40,5 % от общей численности населения).

Площадь земель сельскохозяйственного назначения, закрепленных за землепользователями, составляет 108,6 млн га. В категории земель сельскохозяйственного назначения находятся наиболее ценные для сферы сельского хозяйства и агропромышленного комплекса сельхозугодья, в том числе пашня, многолетние насаждения, залежь, сенокосы, пастбища. По состоянию на 1 января 2021 года, в структуре земель сельскохозяйственного назначения сельхозугодья составляют 97,2 %, в том числе: пашня – 23,8 %, многолетние насаждения – 0,1 %, залежь – 1,7 %, сенокосы – 2,0 %, пастбища – 69,6 %²²⁰

За последние три года отмечается рост пашни на 5 %, что составляет 26,3 млн га, сенокосов – на 5 % или 2,2 млн га, пастбищ – на 7,4 % или 75,6 млн га. Наблюдается снижение залежи на 40 % или 1,8 млн га. Кроме того, за последние три года из земель сельскохозяйственного назначения было выведено 307 тысяч га в целях расширения границ населенных пунктов и промышленности.

Текущая сельскохозяйственная политика ориентирована на увеличение внутреннего производства для замещения импорта и продвижения экспорта.

Пахотные земли обрабатываются преимущественно крупными сельскохозяйственными предприятиями. В животноводстве и овощеводстве преобладают мелкие сельские хозяйства (индивидуальные предприниматели, крестьянские фермерские хозяйства и хозяйства населения)²²¹.

Производство пшеницы является одним из наиболее важных сегментов сельского хозяйства, обеспечивающим продовольственную безопасность страны. Казахстан также является ведущим экспортером пшеницы (ПРООН, 2019).

Вместе с тем не на должном уровне идет процесс диверсификации в растениеводческой отрасли²²²: в основных зерносеющих регионах страны преобладает монокультура; недостаточное внимание уделяется развитию кормопроизводства; темпы расширения орошаемых земель и внедрения современных влагосберегающих технологий остаются медленными; выявляются недостатки в работе по сохранению плодородия почвы. Объемы вносимых минеральных удобрений составляют только 23 % от научно обоснованных норм, а органических – лишь 1,2 %.

Кроме того, недостаточны темпы обновления технического парка сельского хозяйства. Так, в 2020 году этот показатель составил 4,1 % при нормативе 6–8 %. В настоящее время около 76 % технического парка имеет сроки эксплуатации свыше 10 лет. Из общей площади сельхозкультур в 22 млн га по технологиям органического растениеводства возделывается всего лишь около 1,5 %.

Основными проблемами растениеводческой отрасли являются:

²²⁰ Концепция развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021–2030 годы, Постановление Правительства РК от 30 декабря 2021 года № 960.

²²¹ Предварительные данные за 2021 год. Статистический ежегодник Агентства по стратегическому планированию и реформам РК, Бюро национальной статистики.

²²² Концепция развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021–2030 гг.

- низкий уровень диверсификации;
- отсталость селекционной работы и системы семеноводства, необеспеченность семенами отечественной селекции;
- ухудшение плодородия почвы;
- низкий уровень применения водосберегающих технологий на орошении;
- низкая техническая и технологическая оснащенность отрасли;
- высокая коррупционная составляющая при осуществлении контрольных и надзорных функций, оказании государственных услуг;
- низкий уровень цифровизации отрасли;
- неразвитость органического земледелия, отсталость технологий производства и переработки органического сырья,
- нормативные правовые акты и национальные стандарты, действующие в области органического производства, не отвечают интересам отечественных производителей и не соответствуют международной практике.

Рекомендации в секторе растениеводства

В формировании продукции растениеводства основными факторами являются агротехнология и погода. Остальные факторы – техническое, научно-образовательное и информационное обеспечение способствуют повышению уровня технологии возделывания и извлечению от погодных условий максимальной выгоды (или снижению ущерба).

Анализируя результаты исследований прошлых Национальных Сообщений Республики Казахстан по изменению климата и других источников, а также результаты национальных исследований можно выделить следующие направления мер адаптации сельского хозяйства к последствиям потепления климата:

1. Технология;
2. Учет погодных условий;
3. Техническое обеспечение сельского хозяйства;
4. Научно-образовательное обеспечение сельского хозяйства;
5. Информационное обеспечение сельского хозяйства;
6. Система страхования в сельском хозяйстве.

Меры адаптации к изменению климата зернопроизводства

Применительно к растениеводству (зернопроизводство) направления адаптационных мер к последствиям потепления климата будут такими:

1. Технология возделывания сельскохозяйственных культур;
2. Учет особенностей погодных условий;
3. Техническое обеспечение растениеводства;
4. Научно-образовательное обеспечение растениеводства;
5. Информационное обеспечение растениеводства;
6. Усовершенствование системы страхования в растениеводстве.

В современном этапе продуктивность растениеводства в Северном Казахстане до 70% зависит от погоды, а от агротехнологии - до 30%. При этом с повышением уровня агрокультуры земледелия будет снижаться зависимость растениеводства от погодных условий.

Технология возделывания сельскохозяйственных культур

В технологию возделывания сельскохозяйственных культур, способствующие адаптации к ожидаемому потеплению климата, можно отнести следующие меры:

- внедрение ресурсосберегающих технологий;
- осуществление структурной и технологической диверсификации растениеводства;
- селекционные работы;
- внедрение эффективных систем орошения.

Основными проблемами отрасли животноводства являются:

- значительная доля скота в личных подсобных хозяйствах населения не охвачена технологическими процессами и не обеспечена достаточным количеством кормов; высокий удельный вес беспородного скота, прежде всего в личных подсобных хозяйствах населения;
- дефицит пастбищ для поголовья сельских населенных пунктов;
- слабость кормовой базы, низкая доля кормовых культур в севообороте, на орошаемых землях, а также деградация и низкая продуктивность пастбищных угодий;
- сложная эпизоотическая ситуация и низкий уровень заработной платы ветеринарных специалистов;
- низкий уровень освоения отгонных пастбищ ввиду их недостаточной обводненности. В зависимости от регионов от 20 % до 60 % пастбищных угодий деградированы. 48 % пастбищных угодий не используется из-за отсутствия водопоя;
- ограниченный экологический мониторинг в секторе, в частности в отношении эмиссии парниковых газов;
- дефицит квалифицированных кадров в животноводстве.

Рекомендации в секторе животноводства

Аналогично растениеводству можно выделить следующие направления адаптационных мер в животноводстве (овцеводстве) Казахстана к последствиям потепления климата:

1. Технология содержания сельскохозяйственных животных;
2. Учет особенностей погодных условий;
3. Техническое обеспечение животноводства;
4. Научно-образовательное обеспечение животноводства;
5. Информационное обеспечение животноводства;
6. Внедрение системы страхования в животноводстве.

В формировании продукции животноводства основными факторами являются технология содержания животных, состояние пастбищ, погодные условия. Остальные факторы – техническое, научно-образовательное и информационное обеспечение способствуют повышению уровня технологии содержания животных и снижению ущерба от неблагоприятных погодных условий.

Надо отметить, что 20 февраля 2017 года Президентом Казахстана был утвержден Закон Республики Казахстан о пастбищах. Закон основывается на принципах:

- 1) рационального использования пастбищ;
- 2) доступности пастбищ для физических и юридических лиц;
- 3) гласности при проведении мероприятий, связанных с предоставлением и использованием пастбищ;
- 4) участия физических и юридических лиц в решении вопросов по управлению и использованию пастбищ.

По данным земельного баланса, в 2020 году в стране числилось 2,251 млн га орошаемых земель²²³, из которых 1,779 млн га находилось в составе земель сельскохозяйственного назначения и составляло 40,5 % используемых земель²²⁴. Относительно 2017 года наблюдается тенденция увеличения площадей орошаемых земель с 2,181 млн га.

К 2030 году²²⁵ планируется доведение орошаемых земель сельскохозяйственного назначения до 3 млн га, что повлечет за собой увеличение водопотребления на сельскохозяйственные нужды.

Для рационального использования воды в сельском хозяйстве планируется проведение работ по диверсификации посевных площадей сельхозкультур путем снижения доли водоемких и монокультур, а также увеличение площадей высококорентабельных альтернативных культур (овощебахчевые, кормовые, масличные культуры). Это позволит сократить количество воды, потребляемой на орошение, в частности в южном (засушливом) регионе республики, где применяют регулярное орошение и возделывают влаголюбивые культуры (рис, хлопчатник).

Эффективность использования водных ресурсов в орошаемом земледелии во многом определяется состоянием оросительных и коллекторно-дренажных систем. В Казахстане в настоящее время только на 14 % орошаемых земель применяются современное капельное и дождевальное орошение. Остальные площади обводняются устаревшими неэкономными методами – сплошным затоплением и поверхностным орошением²²⁶.

Согласно Национальному проекту развития агропромышленного комплекса в Казахстане на 2021–2025 годы, запланировано увеличение площадей земель с применением водосберегающих технологий (капельное орошение, дождевание): в 2021 году до 235 тыс. га; в 2022 году до 281 тыс. га; в 2023 году до 327 тыс. га; в 2024 году до 373 тыс. га; в 2025 году до 420 тыс. га для сокращения водозабора для орошения сельскохозяйственных угодий. С целью стимулирования фермеров к применению современных водосберегающих

²²³ Официальный сайт Премьер-министра РК, 2021.

²²⁴ http://cawater-info.net/bk/land_law/files/kz-land2019.pdf

²²⁵ Поручение Президента РК: <https://kapital.kz/economic/99232/do-2030-goda-ploshchad-oroashayemykh-zemel-dovedut-do-3-mln-ga.html>

²²⁶ Официальный сайт МСХ РК, 2021.

методов орошения государство планирует субсидировать фермерам возмещение половины расходов на оросительные системы.

Однако увеличение количества орошаемых земель с текущих 1,7 млн га до 3 млн га к 2030 году соответственно увеличит количество потребляемой воды. При этом в условиях критического состояния оросительных систем потери воды при транспортировке на сельскохозяйственные нужды достигают 19 % водозабора (Целевые показатели к Протоколу по проблемам воды, 2017 г.).

В 2020 году водозабор на сельскохозяйственные нужды составил 13,3 км³, что на 1 км³ больше, чем в предыдущем 2019 году. Согласно расчетам Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК, при сохранении текущей тенденции водопотребления прогнозируемый дефицит к 2030 году составит 11,7 км³. Расширение применения водосберегающих технологий, а также переход на засухоустойчивые культуры являются ключевыми аспектами более эффективного использования водных ресурсов в стране.

Большая часть орошаемого земледелия с регулярным орошением сосредоточена в южных областях страны, потребляющих 97 % водозабора, – это Южно-Казахстанская, Алматинская, Жамбылская и Кызылординская области²²⁷. В этих областях забор воды осуществляется из рек двух водохозяйственных бассейнов: Арало-Сырдарьинского и Шу-Таласского. Согласно прогнозам изменения водности рек в вышеуказанных бассейнах, сток воды будет увеличиваться до середины века в результате интенсивного таяния ледников и сократится к концу века ввиду истощения ледников. Такие колебания воды должны быть учтены при планировании орошаемого земледелия, в частности при внесении новых видов культур, а также методов орошения.

Важно отметить повышение температуры и изменение количества осадков, которые повлияют на нормы полива определенных культур. Например, согласно обоим сценариям, во всех водохозяйственных бассейнах будет происходить значительное увеличение температуры воздуха, что потребует более интенсивного орошения определенных культур.

Пастбища

По состоянию на 1 января 2021 года в структуре земель сельскохозяйственного назначения сельхозугодья составляют 97,2 %, в том числе: пашня – 23,8 %, многолетние насаждения – 0,1 %, залежь – 1,7 %, сенокосы – 2,0 %, пастбища – 69,6 %²²⁸.

В 2017 году в Казахстане площадь пастбищных угодий составила 186,4 млн га. Из них 6,0 млн га используются землепользователями других государств. В республиканском пользовании находится 180,4 млн га пастбищ, из них улучшены 5,9 млн га, обводнены 105,2 млн га. Соответственно, пригодными для выпаса скота являются более 111,1 млн га пастбищ. Из 180,4 млн га в настоящее время используются 71,1 млн га, в том числе улучшенные – 4,0 млн га, обводненные – 43,3 млн га²²⁹. Более 80 % всего поголовья сельскохозяйственных животных сосредоточено в частных подворьях, хозяева которых в силу экономических причин выпасают скот в радиусе 5–7 километров от места своего проживания. В результате около 27 млн га пастбищ, в большинстве своем расположенных

²²⁷ <https://www.gov.kz/memleket/entities/ecogeo/press/news/details/138615?lang=ru>

²²⁸ Концепция развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021–2030 гг., Постановление Правительства РК от 30 декабря 2021 года № 960.

²²⁹ Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2017 год. Агентство Республики Казахстан по управлению земельными ресурсами. Астана, 2018. 273 с.

вблизи населенных пунктов, деградированы. Естественные сенокосы – это земельные участки, систематически используемые под сенокосение. Площадь сенокосов составляет 4,9 млн га, из них улучшены 43,9 тыс. га, 727,5 тыс. га относятся к землям лиманного орошения.

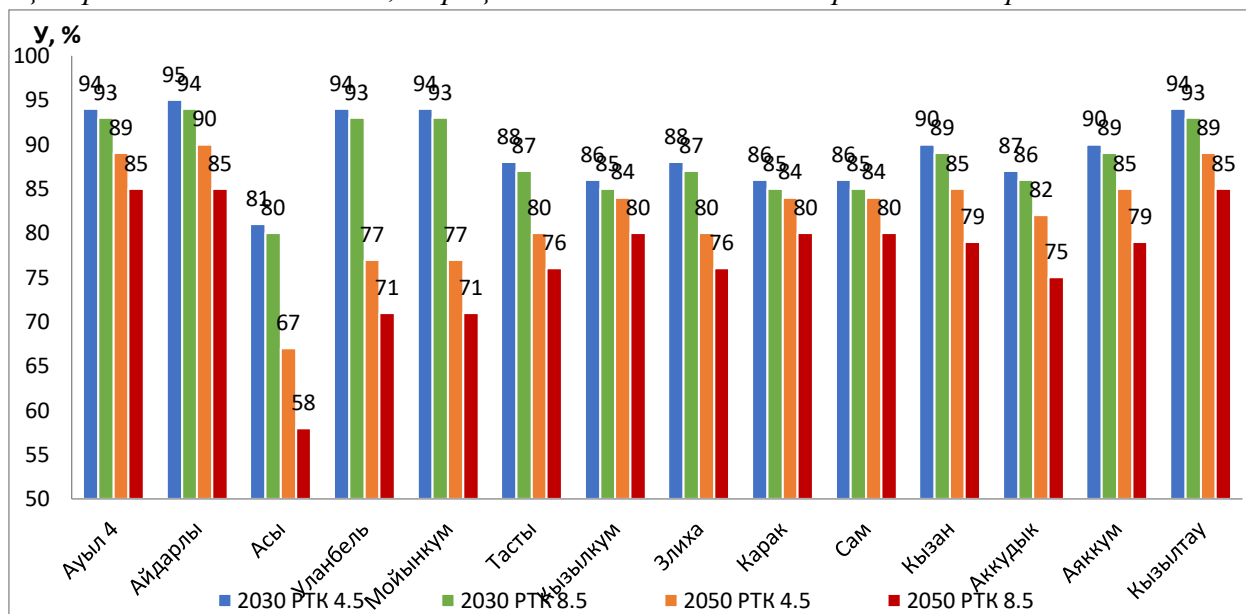
Важными характеристиками пастбищных земель, зависящими от погодных условий, являются урожайность и скотоемкость пастбищ (количество животных (голов) на 1 га площади, которых можно прокормить в течение одного месяца или за весь пастбищный период), а также оптимальная нагрузка на пастбища. В хорошо увлажненные годы урожайность пастбищ бывает значительно больше, чем в засушливые годы. Поэтому скотоемкость пастбищ и оптимальная нагрузка на пастбища при летнем выпасе овец рассчитываются для неблагоприятных и благоприятных лет, когда урожайность пастбищ бывает выше или ниже на 30 % от ее средней величины.

Для прогноза урожайности пастбищных растений в условиях климата до 2030 и 2050 годов были установлены регрессионные уравнения зависимости урожайности пастбищных растений от температуры воздуха и осадков. Для этого использованы многолетние ряды урожайности, среднемесячных температур воздуха и месячных сумм осадков по рассматриваемым метеостанциям. Полученные регрессионные уравнения проверены на достоверность с помощью коэффициента корреляции, коэффициента Стьюдента и коэффициента Фишера, и использованы для вероятностного прогноза влияния изменения климата на урожайность пастбищных растений. Расчеты проведены для условий до 2030 года по сценариям РТК 4.5 и РТК 8.5. Ниже в таблице 6.11 и на рисунке 6.27 приведена относительная урожайность пастбищ, то есть в процентах относительно современного уровня.

Таблица 6.11. Средняя за лето урожайность пастбищных растений (Y , ц/га), в условиях современного климата (СК) и климата 2030 г. по сценариям РТК 4.5 и РТК 8.5.

Метеостанции	Урожайность, ц/га		
	СК	РТК 4.5	РТК 8.5
Алматинская область			
Ауыл 4	4,2	3,9	3,9
Айдарлы	2,1	2,0	1,9
Асы	27,7	22,5	22,2
Жамбылская область			
Уланбель	3,6	3,3	3,3
Мойынқум	3,8	3,6	3,6
Туркестанская область			
Тасты	2,3	2,0	2,0
Кызылқум	1,1	0,9	0,9
Кызылординская область			
Злиха	4,3	3,8	3,8
Карак	4,2	3,6	3,6
Мангистауская область			
Сам	1,9	1,6	1,6
Кызан	1,5	1,3	1,3
Акқудық	2,6	2,3	2,3
Юг Актыубинской области			
Аяққум	3,3	3,0	3,0
Юг Карагандинской области			
Кызылтау	7,0	6,6	6,5

Рисунок 6.27. Ожидаемое к 2030 и 2050 годам урожайность пастбищных растений по сценариям РТК4.5 и РТК8.5, в процентах относительно современных норм



К 2030 году ожидается снижение урожайности на равнинных пастбищах южной части Казахстана (Алматинская, Жамбылская, Туркестанская, Кызылординская и Мангистауская области, юг Актюбинской и Карагандинской областей) на 5–14 %, то есть урожайность составит 86–95 % от современного уровня (таблица 6.12, рисунок 6.27). При этом ожидаемые изменения по сценариям изменения климата РТК 4.5 и РТК 8.5 очень близки между собой.

К изменению климата более уязвимы горные пастбища. На горных пастбищах вероятно более существенное снижение урожайности пастбищных растений. Например, в урочище Асы предполагается снижение урожайности пастбищ к 2030 году на 20 %, т. е. она составит 80 % от современного уровня урожайности.

Таким образом, ожидаемое потепление климата к 2030 году приведет к небольшому снижению урожайности пастбищ на равнинной территории и более значимому ее снижению на горных территориях юга Казахстана.

Ожидаемое снижение продуктивности пастбищ, естественно, приведет к изменению их скотоемкости и оптимальной нагрузки на пастбища. На основе ожидаемой к 2030 году урожайности пастбищ были рассчитаны скотоемкость (N) и оптимальная нагрузка на пастбища (H₀) при летнем выпасе овец (таблица 6.12). При этом средняя на отару (50 % молодняка и 50 % взрослого поголовья) летняя норма потребления корма была взята равной 1,6 кг/гол.*сут.

Таблица 6.12. Скотоемкость (N) и оптимальная нагрузка на пастбища (H_o) при летнем выпасе овец в условиях современного климата (СК) и климата 2030 г. по сценариям РТК 4.5 и РТК 8.5.

МС	N, гол./га			Ho, га/гол.		
	СК	РТК 4.5	РТК 8.5	СК	РТК 4.5	РТК 8.5
Алматинская область						
Ауыл 4	2,0	1,9	1,9	0,49	0,53	0,53
Айдарлы	1,0	1,0	0,9	1,00	1,05	1,06
Асы	13,4	10,9	10,7	0,07	0,09	0,09
Жамбылская область						
Уланбель	1,7	1,6	1,6	0,58	0,62	0,62
Мойынкум	1,8	1,7	1,7	0,54	0,58	0,58
Туркестанская область						
Тасты	1,1	1,0	1,0	0,89	1,01	1,01
Кызылкум	0,5	0,4	0,4	1,94	2,26	2,26
Кызылординская область						
Злиха	2,1	1,8	1,8	0,48	0,55	0,55
Карак	2,0	1,8	1,8	0,49	0,57	0,57
Мангистауская область						
Сам	0,9	0,8	0,8	1,09	1,27	1,27
Кызан	0,7	0,6	0,6	1,40	1,56	1,56
Аккудык	1,3	1,1	1,1	0,80	0,92	0,91
Юг Актыюбинской области						
Аяккум	1,6	1,4	1,4	0,63	0,69	0,69
Юг Карагандинской области						
Кызылтау	3,4	3,2	3,2	0,29	0,31	0,32

Как видно из таблицы 6.12, на равнинных пастбищах южной части Казахстана к 2030 году прогнозируется снижение скотоемкости и соответствующее увеличение оптимальной нагрузки на пастбища, что предполагает увеличение необходимой площади пастбища для выпаса отары овец.

Снижение скотоемкости и увеличение оптимальной нагрузки на пастбища к 2030 году относительно современных норм составляет на равнинных пастбищах 5–14 %, на горных пастбищах – 20 %. При этом ожидаемые изменения по сценариям изменения климата РТК 4.5 и РТК 8.5 очень близки между собой.

Например, в южном Прибалкашье (Ауыл 4) скотоемкости пастбищ снизится с 2,0 гол./га до 1,9 гол./га и, соответственно, оптимальная пастбищная нагрузка увеличится с 0,49 га/гол. до 0,53 га/гол., то есть для выпаса отары овец потребуется больше пастбищной площади.

Наибольшее изменение ожидается на горном пастбище урочища Асы, где скотоемкости пастбищ снизится с 13 гол./га до 11 гол./га и, соответственно, оптимальная пастбищная нагрузка увеличится с 0,07 га/гол. до 0,09 га/гол., то есть для выпаса отары овец потребуется больше пастбищной площади.

Расчеты для ожидаемой урожайности к 2050 году проводились также по сценариям РТК 4.5 и РТК 8.5. Полученные данные представлены в таблице 6.13. Для наглядности на рисунке 6.27 приведена относительная урожайность пастбищ, т. е. в процентах относительно современного уровня их урожайности.

Согласно расчетам до 2050 года, прогнозируется снижение урожайности равнинных пастбищ южной части Казахстана (Алматинская, Жамбылская, Туркестанская, Кызылординская и Мангистауская области, юг Актюбинской и Карагандинской областей), по сценарию изменения климата РТК 4.5 – на 10–23 %, по сценарию РТК 8.5 – на 25–29 % от современного уровня (таблица 6.13 рис 6.27). Как видно, большее изменение ожидается по сценарию изменения климата РТК 8.5.

К изменению климата наиболее уязвимы горные пастбища. На горных пастбищах прогнозируется более значительное снижение урожайности пастбищных растений. Например, в урочище Асы ожидается снижение урожайности пастбищ к 2050 году, по сценарию изменения климата РТК 4.5 – на 33 %, по сценарию РТК 8.5 – на 42 % от современного уровня.

Таблица 6.13. Средняя за лето (июнь–август) урожайность пастбищных растений (ц/га) в условиях современного климата (СК) и климата 2050 г. по сценариям РТК 4.5 и РТК 8.5.

Метеостанции	урожайность, ц/га		
	СК	РТК 4.5	РТК 8.5
Алматинская область			
Ауыл 4	4,2	3,7	3,6
Айдарлы	2,1	1,9	1,8
Асы	27,7	18,6	16,1
Жамбылская область			
Уланбель	3,6	2,7	2,7
Мойынкум	3,8	2,9	2,9
Южно-Казахстанская область			
Тасты	2,3	1,9	1,8
Кызылкум	1,1	0,9	0,9
Кызылординская область			
Злиха	4,3	3,4	3,3
Карак	4,2	3,6	3,4
Мангистауская область			
Сам	1,9	1,6	1,5
Кызан	1,5	1,3	1,2
Аккудык	2,6	2,1	1,9
Юг Актюбинской области			
Аяккум	3,3	2,8	2,6
Юг Карагандинской области			
Кызылтау	7,0	6,3	6,0

Прогнозируемое к 2050 году потепление климата приведет к снижению урожайности пастбищных растений в южной половине Казахстана и повышению уязвимости горных пастбищ.

Ожидаемое снижение продуктивности пастбищ, естественно, приведет к изменению их скотоемкости и оптимальной нагрузки на пастбища. На основе ожидаемой к 2050 году урожайности пастбищ были рассчитаны скотоемкость (N) и оптимальная нагрузка на пастбища (N₀) при летнем выпасе овец (таблица 6.14).

Таблица 6.14. Скотоемкость (N) и оптимальная нагрузка на пастбища (H_o) при летнем выпасе овец в условиях современного климата (СК) и климата 2050 г. по сценариям РТК 4.5 и РТК 8.5.

МС	N, гол./га			H _o , га/гол.		
	СК	РТК 4.5	РТК 8.5	СК	РТК 4.5	РТК 8.5
Алматинская область						
Ауыл 4	2,0	1,8	1,7	0,49	0,56	0,58
Айдарлы	1,0	0,9	0,9	1,00	1,11	1,17
Асы	13,4	9,0	7,8	0,07	0,11	0,13
Жамбылская область						
Уланбель	1,7	1,3	1,2	0,58	0,75	0,82
Мойынкум	1,8	1,4	1,3	0,54	0,71	0,77
Туркестанская область						
Тасты	1,1	0,9	0,9	0,89	1,11	1,17
Кызылкум	0,5	0,4	0,4	1,94	2,26	2,43
Кызылординская область						
Злиха	2,1	1,7	1,6	0,48	0,60	0,63
Карак	2,0	1,8	1,6	0,49	0,57	0,61
Мангистауская область						
Сам	0,9	0,8	0,7	1,09	1,27	1,36
Кызан	0,7	0,6	0,6	1,40	1,65	1,78
Аккудык	1,3	1,0	0,9	0,80	0,97	1,06
Юг Актюбинской области						
Аяккум	1,6	1,4	1,3	0,63	0,74	0,79
Юг Карагандинской области						
Кызылтау	3,4	3,0	2,9	0,29	0,33	0,35

На равнинных пастбищах южной части Казахстана к 2050 году прогнозируется значительное снижение скотоемкости и увеличение оптимальной нагрузки на пастбища, что предполагает увеличение площади пастбищ, необходимой для выпаса отары овец.

Снижение скотоемкости и увеличение оптимальной нагрузки на пастбища к 2050 году относительно современных норм составляет на равнинных пастбищах 15–30 %, на горных пастбищах – 42 %. В южном Прибалкашье (Ауыл 4) скотоемкость пастбищ снизится с 2,0 гол./га до 1,7 гол./га и, соответственно, оптимальная пастбищная нагрузка увеличится с 0,49 га/гол. до 0,58 га/гол., т.е. для выпаса отары овец потребуется больше пастбищной площади. Более значимое изменение ожидается на горном пастбище урочища Асы, где скотоемкость пастбищ снизится с 13 гол./га до 8 гол./га и, соответственно, оптимальная пастбищная нагрузка увеличится с 0,07 га/гол. до 0,13 га/гол. При этом большее изменение ожидается по сценарию изменения климата РТК 8.5.

Уязвимость пастбищных угодий к изменению климата

Проведенные исследования демонстрируют отрицательное воздействие на пастбищные угодья южной части Казахстана следующих факторов, ожидаемых к 2050 году:

1. Рост температуры воздуха. Средняя температура воздуха (лето) повысится относительно современного климата по сценарию РТК 4.5 в среднем на 2,4 °С, по сценарию РТК 8.5 – на 3,0 °С. Такой рост температуры воздуха в середине лета в условиях большого дефицита влаги приведет к более раннему выгоранию пастбищных растений и удлинению продолжительности их летнего покоя.

2. Снижение влагообеспеченности вегетационного периода до 16 % относительно современных норм.
3. Усиление засушливости климата до 17 % относительно современных норм, что приведет к росту повторяемости засухи.
4. Снижение урожайности равнинных пастбищ на 10–29 %, горных пастбищ – на 33–42 %.
5. Снижение скотоемкости и увеличение оптимальной нагрузки на равнинных пастбищах на 15–30 %, на горных пастбищах – на 42 %.

Важно отметить и другие отрицательные последствия изменения климата:

- 1) сдвиг зон увлажнения на север;
- 2) увеличение доли ливневых осадков;
- 3) увеличение случаев выпадения града;
- 4) увеличение повторяемости аномально холодных зим и жарких лет;
- 5) увеличение межгодовой и внутрисезонной изменчивости режима погоды;
- 6) развитие инфекционных заболеваний и вредителей сельскохозяйственных животных.

Есть и положительные стороны изменения климата. Ожидается:

1. Увеличение продолжительности и теплообеспеченности вегетационного периода примерно на 15 %, что может способствовать увеличению суммарной за вегетацию зеленой массы растительности.
2. Удлинение безморозного периода.
3. Увеличение содержания в атмосфере CO₂, необходимого для фотосинтеза.

Таким образом, перечисленные выше факты доказывают уязвимость пастбищных угодий южной части Казахстана к изменению климата. Это обстоятельство уже сегодня требует внедрения адаптационных мер к последствиям ожидаемого изменения климата.

Рекомендации по адаптации пастбищных угодий к изменению климата: отрицательное влияние потепления климата на пастбищные угодья можно частично компенсировать адаптационными мерами. Анализируя результаты исследований прошлых Национальных Сообщений Республики Казахстан по изменению климата и других источников²³⁰, а также результаты исследований, можно выделить основные шесть направлений мер адаптации пастбищных угодий к последствиям потепления климата:

- 1) соблюдение положений Закона Республики Казахстан о пастбищах;
- 2) улучшение растительного покрова на деградированных пастбищах;
- 3) обводнение пастбищ и лиманное орошение;
- 4) внедрение системы регулируемого выпаса животных;

²³⁰ Седьмое Национальное Сообщение и третий двухгодичный Доклад Республики Казахстан Рамочной конвенции ООН об изменении климата. – Астана, 2017. 304 с.

Второе Национальное Сообщение Республики Казахстан Конференции Сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата. - Астана. ТОО «Агроиздат», 2009. 192 с.

III-VI Национальное Сообщение Республики Казахстан Рамочной конвенции ООН об изменении климата. - Астана, 2013. – 274 с.

Байшоланов С.С. Уязвимость и адаптация сельского хозяйства Республики Казахстан к изменению климата. – Астана, 2018. – 128 с.

Закон Республики Казахстан о пастбищах: <http://online.zakon.kz>

- 5) восстановление отгонно-пастбищной системы содержания животных;
- 6) усовершенствование системы мониторинга пастбищ и агрометеорологического обеспечения пастбищного животноводства.

Инновационные инструменты, используемые на международном уровне, подходы к управлению пастбищами, апробированные механизмы и процессы предложены на Первой практической конференции по продвижению устойчивого управления пастбищами в Центральной Азии (17–19 ноября 2014 г., г. Бишкек). Так, реформа управления пастбищами в Кыргызской Республике была основана на трех главных принципах:

1. Экосистемный подход, основанный на том, что природные пастбища состоят из систем выпаса, которые должны оставаться нефрагментированными и управляться с помощью единых механизмов. Использование этого подхода позволило перейти от системы аренды, когда люди получали право долгосрочного пользования в порядке очередности, к режиму общей собственности, при котором права на использование ресурсов распределяются среди всех пользователей на ежегодной основе.
2. Передача управления на уровень сообществ, то есть от центрального к местному правительству и пользователям ресурсов с целью улучшения эффективности управления и обеспечения доступа для местных жителей.
3. Введение оплаты за ресурс использования пастбищ за голову скота. Этот принцип поощряет как устойчивое использование, так и привлечение средств для инвестирования.

Кроме того, предложен ряд механизмов, способствующих рациональному использованию пастбищ:

- Финансовые инструменты включают налогооблагаемое использование пастбищ на разных уровнях, более высокие налоги за пользование деградированными сельскими пастбищами и более низкие налоги за выпас на отдаленных пастбищах. Оплата за поголовье, а не количество гектаров, способствует снижению концентрации поголовья на единицу площади земли.
- Субсидии, включая прямые финансовые платежи и стимулы для передвижения, увеличение кредитного финансирования и прямые государственные инвестиции в инфраструктуру (дороги, пункты водоснабжения и т. д.). В Кыргызстане право на выпас оплачивается посредством приобретения пастбищных билетов, что помогает собрать средства для инвестирования в пастбища.
- Законодательные инструменты включают разработку нормативной среды для обеспечения свободного передвижения. Предлагается поддержка государственной собственности пастбищ и переход от эксклюзивного права аренды или частной собственности к системе управления общей собственностью. Местные постановления Правительства (официально утверждающие периоды выпаса на зимних, летних и весенних пастбищах) помогут регулировать и обеспечивать выполнение менее формальных правил использования пастбищ, которые не всегда соблюдаются.

Орошаемое земледелие

В Казахстане более 1,6 млн. га посевные площади сельскохозяйственных культур являются орошаемыми, которые в основном расположены в южных областях Казахстана.

Оросительная норма – общее количество воды, которое необходимо при поливах сельскохозяйственной культуре за весь период вегетации. Оросительная норма восполняет дефицит водного баланса 1 га посева, т.е. разницу между суммарным водопотреблением (расход воды на транспирацию растениями и испарение почвой) и естественными водными запасами влаги в почве. Величина оросительной нормы зависит от погодных условий, водно-физических свойств почвы, водопотребности растений, а также технологии возделывания и полива.

Различают оросительную норму нетто и оросительную норму брутто. Оросительная норма нетто не учитывает потери воды на пути от водоисточника до растения, т.е. потери на фильтрацию через стенки и дно каналов, утечку через соединения труб и т.д. Эти потери воды учитываются коэффициентом полезного действия (КПД) оросительной системы. Например, КПД закрытых оросительных систем составляет 0,90-0,95, открытых систем - 0,60-0,80. КПД капельного орошения составляет 0,90-0,98, дождевания – около 0,75. Оросительная норма брутто включает оросительную норму нетто и потери воды на пути от водоисточника до растения.

В рамках подготовки Восьмого Национального сообщения Республики Казахстан в рамках РКИК ООН Байшолановым С.С. была разработана «Модель расчёта оросительной нормы сельскохозяйственных культур на основе метеорологических данных» (далее Модель). Модель предназначена для расчета суммарного водопотребления и оросительной нормы нетто сельскохозяйственных культур, в условии глубокого залегания грунтовых вод (более 3 м.). Модель реализована для 26 видов сельскохозяйственных культур, с учетом их сортов по скороспелости (раннеспелые, среднеспелые, позднеспелые). При определении оросительной нормы нетто риса учитываются расходы воды на затопление рисового поля, на испарение с поверхности рисового поля и на создание проточности воды. В модели суммарное водопотребление на равнинных территориях получают осреднением по 3 методам (А.М. Алпатьева, И.А. Шарова, Д.А. Штойко), а на предгорных территориях (высота над уровнем моря более 1000 м) - по 2 методам (Д.А. Штойко и А.М. Алпатьев). При этом биологический коэффициент водопотребления определяется по степени засушливости климата (по значению ГТК). Модель была передана в РГП «Казгидромет» МЭГПР РК.

Данная Модель была использована для оценки уязвимости орошаемого земледелия к изменению климата на юге Казахстана, т.е. была оценена ожидаемое изменение оросительной нормы нетто до 2050 года. Для этого с помощью Модели в начале на основе климатических данных рассчитывались суммарные водопотребления сельскохозяйственных культур за период вегетации. Далее были рассчитаны оросительные нормы нетто сельскохозяйственных культур. Расчеты проводились в разрезе земледельческих районов 4 южных областей Казахстана (Алматинская, Жамбылская, Туркестанская, Кызылординская) для 26 видов сельскохозяйственных культур, с учетом их сортов по скороспелости.

В таблице 6.15 приведены осредненные в разрезе южных областей Казахстана суммарное водопотребление среднеспелых сортов некоторых сельскохозяйственных

культур (гречиха, ячмень, яровая пшеница, подсолнечник, кукуруза, рис и хлопчатник) в условиях современного климата.

Таблица 6.15 - Среднее областное суммарное водопотребление, м³/га

Область	Гречиха	Ячмень	Пшеница	Подсолнечник	Кукуруза	Рис	Хлопчатник
Алматинская	3100	3570	4050	5010	5970	13820	-
Жамбылская	3060	3560	4060	5060	6060	-	-
Туркестанская	3040	3550	4080	5140	6240	21960	9260
Кызылординская	3340	3860	4420	5540	6630	21690	-

Например, для среднеспелого сорта пшеницы суммарное водопотребление в среднем по сельскохозяйственной территории Алматинской области составляет 4050 м³/га, Жамбылской области – 4060 м³/га, Туркестанской области – 4080 м³/га, Кызылординской области – 4420 м³/га.

Для среднеспелого сорта риса среднее областное суммарное водопотребление (с учетом расходов воды на затопление, испарение и создание проточности воды) составляет в Алматинской области 13820 м³/га, в Туркестанской и Кызылординской областях – около 22000 м³/га. Для среднеспелого сорта хлопчатника среднее областное суммарное водопотребление составляет в Туркестанской области 9260 м³/га.

Часть суммарного водопотребления сельскохозяйственных культур восполняется атмосферными осадками. С учетом выпавших осадков с осени предыдущего года по конец вегетации культур была рассчитана оросительная норма нетто.

В таблице 6.16 приведены осредненные в разрезе областей оросительные нормы нетто среднеспелых сортов некоторых культур в условиях современного климата. Например, для среднеспелого сорта пшеницы оросительная норма нетто в среднем по сельскохозяйственной территории Алматинской области составляет 2100 м³/га, Жамбылской области – 2290 м³/га, Туркестанской области – 2140 м³/га, Кызылординской области – 3650 м³/га.

Таблица 6.16 - Средняя областная оросительная норма нетто, м³/га

Область	Гречиха	Ячмень	Пшеница	Подсолнечник	Кукуруза	Рис	Хлопчатник
Алматинская	1430	1710	2100	2900	3750	12330	-
Жамбылская	1380	1840	2290	3220	4150	-	-
Туркестанская	1380	1630	2140	3000	4050	20490	8400
Кызылординская	2630	3110	3650	4720	5770	20890	-

Для среднеспелого сорта риса средняя областная оросительная норма нетто составляет в Алматинской области 12330 м³/га, в Туркестанской и Кызылординской областях – около 20800 м³/га. Для среднеспелого сорта хлопчатника средняя областная оросительная норма нетто составляет в Туркестанской области 8400 м³/га.

Расчитанные оросительные нормы сельскохозяйственных культур являются климатической нормой. Однако, в более прохладные и влажные годы оросительная норма нетто уменьшается на 20-25%, а в жаркие и засушливые годы – увеличивается на 20-25%.

Надо отметить, что полученные оросительные нормы нетто применимы для земель с автоморфными почвами, т.е. с глубоким залеганием грунтовых вод (более 3 м.). Для земель с гидроморфными почвами, с близким залеганием грунтовых вод (1-2 м.), с целью предотвращения поднятия почвенных солей на поверхность, рекомендуется значительно (в 1,5-2 раза) уменьшить оросительную норму. Надо отметить, что в южной части Казахстана грунтовые воды в основном находятся на глубине более 3 м.

На основе прогнозируемых на 2030 и 2050 годы по сценариям РТК4.5 и РТК8.5 температуры воздуха и количества осадков были рассчитаны соответствующие значения суммарного водопотребления и оросительные нормы нетто сельскохозяйственных культур.

Полученные результаты показали, что оросительные нормы нетто на 2030 и 2050 годы превышают их современные значения. При этом величина роста оросительной нормы нетто возрастает с ростом теплопотребности культуры, т.е. наибольший рост оросительной нормы наблюдается у культур с более длинным вегетационным периодом. Например, оросительная норма нетто среднеспелого сорта пшеницы к 2030 году в разрезе южных областей увеличится на 150-240 м³/га, а к 2050 году – на 300-500 м³/га. Для среднеспелого сорта риса оросительная норма нетто к 2030 году увеличится на 550-790 м³/га, а к 2050 году – на 1000-1400 м³/га. Для среднеспелого сорта хлопчатника оросительная норма нетто к 2030 году увеличится на 440-510 м³/га, а к 2050 году – на 830-1100 м³/га. При этом наибольший рост ожидается по сценарию РТК8.5 (таблицы 6.17 и 6.18).

Таблица 6.17 - Изменение средней областной оросительной нормы нетто культур к 2030 году по сценариям РТК4.5 и РТК8.5, м³/га

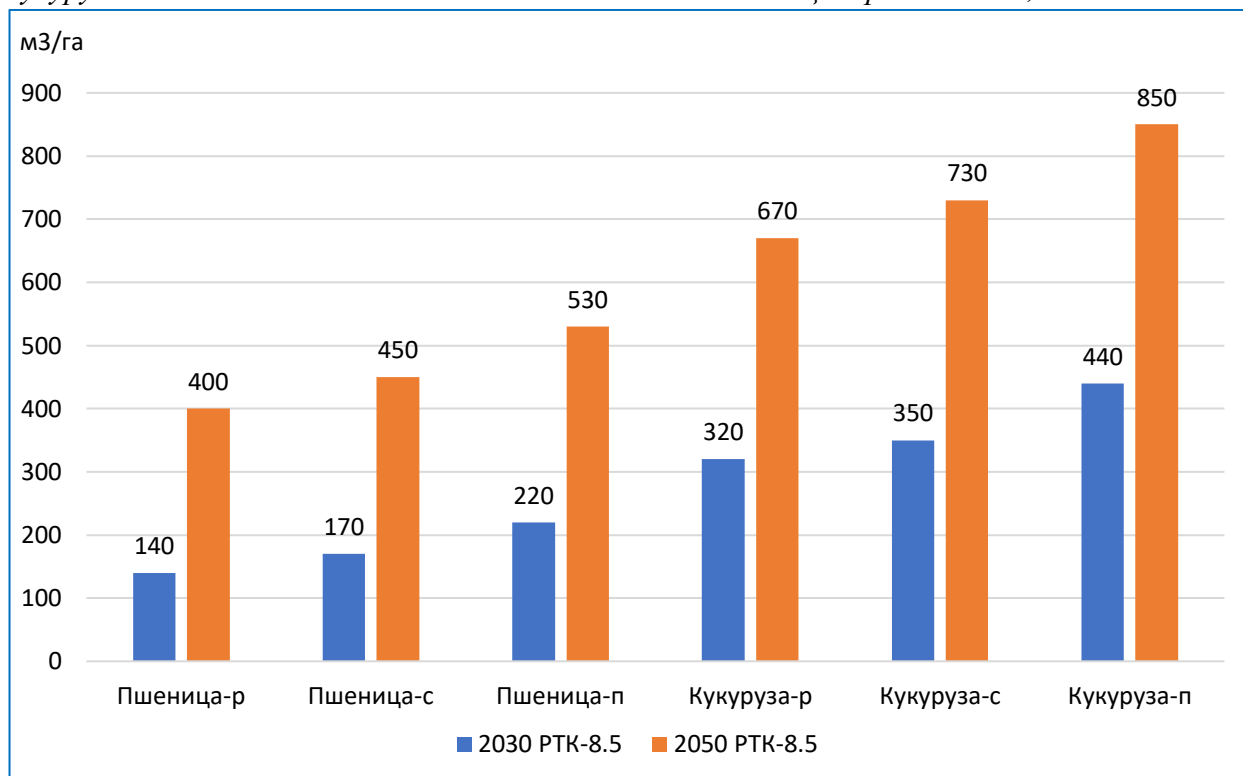
Область	Сценарий	Гречиха	Ячмень	Пшеница	Подсолнечник	Кукуруза	Рис	Хлопчатник
Алматинская	РТК4.5	80	105	150	240	320	550	-
	РТК8.5	110	140	190	290	380	690	-
Жамбылская	РТК4.5	100	120	140	240	300	-	-
	РТК8.5	120	140	170	280	350	-	-
Туркестанская	РТК4.5	140	160	180	230	300	670	440
	РТК8.5	140	170	200	270	350	790	510
Кызылординская	РТК4.5	150	170	190	270	330	560	-
	РТК8.5	190	210	240	330	400	730	-

Таблица 6.18 - Изменение средней областной оросительной нормы нетто культур к 2050 году по сценариям РТК4.5 и РТК8.5, м³/га

Область	Сценарий	Гречиха	Ячмень	Пшеница	Подсолнечник	Кукуруза	Рис	Хлопчатник
Алматинская	РТК4.5	180	240	300	440	560	1000	
	РТК8.5	280	350	430	600	760	1200	-
Жамбылская	РТК4.5	240	280	320	460	560	-	-
	РТК8.5	360	400	450	600	730	-	-
Туркестанская	РТК4.5	280	320	370	450	560	1100	830
	РТК8.5	330	410	470	620	770	1400	1100
Кызылординская	РТК4.5	310	340	380	510	600	1000	-
	РТК8.5	400	450	500	640	760	1200	-

В качестве примера на рисунке 6.28 представлено изменение относительно современных норм средней областной оросительной нормы нетто раннеспелых, среднеспелых и позднеспелых сортов пшеницы и кукурузы в Жамбылской области к 2030 и 2050 годам по сценарию РТК8.5. Более позднеспелые сорта культур требуют больше оросительной воды.

Рисунок 6.28. Изменение средней областной оросительной нормы нетто пшеницы и кукурузы в Жамбылской области к 2030 и 2050 годам по сценарию РТК8.5, м³/га



Таким образом, ожидаемое потепление климата приведёт к росту оросительной нормы нетто сельскохозяйственных культур к 2030 году на 5-10%, к 2050 году – на 10-20%. Это потребует использования в орошаемом земледелии большего объема воды, чем в настоящее время. Ожидаемый рост оросительной нормы нетто сельскохозяйственных культур в 4 южных областях Казахстана указывает на уязвимость орошаемого земледелия к изменению климата. Для снижения данного отрицательного воздействия потепления климата требуется внедрение адаптационных мер.

В орошаемом земледелии меры адаптации к изменению климата в основном направлены на рациональное (экономное) использование воды при поливах сельскохозяйственных культур и на влагосберегающие технологии обработки почвы.

Сегодня на юге Казахстана повсеместно внедряются различные системы орошения: капельное орошение, внутрпочвенное орошение, система автоматического полива, полив по бороздам, дождевальное орошение и т. д. Выбор поливных систем зависит от особенностей организации подачи воды на поле, т. е. от размера и рельефа поля, возделываемой культуры и финансового положения хозяйства.

Для повышения КПД оросительных систем необходимо сократить потери воды на транспортировку, используя передовые водосберегающие поливные технологии. Сегодня в Казахстане КПД ирригационных систем в среднем составляет 0,60 - 0,65.

Рост оросительной нормы нетто за счет потепления климата можно компенсировать повышением КПД оросительной системы. Расчеты на примере Кызылординской и Туркестанской областей показали, что если в настоящее время КПД составляет около 0,75%, то рост оросительной нормы нетто к 2030 году можно компенсировать повышением КПД оросительной системы на 6 %, а к 2050 году - на 13 % (таблица 6.19).

Таблица 6.19 – КПД оросительной системы, необходимое для компенсации роста оросительной нормы нетто до 2050 года (при КПД $\approx 0,75$ в настоящее время)

Область	КПД оросительной системы		
	Современный климат	2030 – РТК8.5	2050 – РТК8.5
Кызылординская	$\approx 0,75$	0,81 (+0,06)	0,87 (+0,12)
Туркестанская	$\approx 0,75$	0,80 (+0,05)	0,88 (+0,13)

6.7. Туризм

Казахстан занимает выгодное геополитическое положение, обладает значительными природно-рекреационными ресурсами и множеством объектов мирового культурного и исторического наследия, уникальным природным разнообразием, имеет потенциал развития новых туристских продуктов и все необходимые базовые предпосылки, чтобы стать крупным игроком на карте мирового туризма.

В мае 2019 года Постановлением Правительства Республики Казахстан от 31 мая 2019 года № 360 утверждена **Государственная программа развития туристской отрасли Республики Казахстан на 2019–2025 годы**²³¹. Программа направлена на повышение доступности и качества туристских услуг и продуктов, качества жизни населения на основе развития мест туристского интереса и массового вовлечения трудовых ресурсов в отрасль туризма, кардинальный рост внешнего и внутреннего туристского потока, увеличение инвестиций в туристскую отрасль на основе создания благоприятного туристского климата и популяризации туристского потенциала Казахстана на внутреннем и международном рынках.

Цель программы – обеспечение доли туризма в общем объеме ВВП Республики Казахстан не менее 8% к 2025 году. В программе определены следующие целевые индикаторы: увеличение количества въездных посетителей²³² и въездных туристов²³³, внутренних туристов, количество занятых в туристской отрасли, объем услуг, оказанных местами размещения, объем инвестиций в основной капитал, млрд, повышение места в рейтинге Индекса конкурентоспособности путешествий и туризма ВЭФ (Рейтинг ВЭФ), в рейтинге ВЭФ по развитию инфраструктуры туристского сервиса и по эффективности маркетинга и брендинга.

Для достижения поставленной цели определены решения следующих задач:

- развитие туристских ресурсов (увеличение режимов преференций для инвесторов на приоритетных туристских территориях и инвестиционных приоритетных проектов в сфере туризма, получивших инвестиционные преференции);
- обеспечение транспортной доступности туристских дестинаций и объектов (развитие инфраструктуры аэропортов и авиаперевозок);

²³¹ <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1900000360>

²³² Иностранец, пересекший Государственную границу Республики Казахстан

²³³ Иностранец, проведший более 24 часов и остановившийся в местах размещения на территории РК.

- повышение качества и доступности туристских продуктов и услуг (государственный образовательный заказ на подготовку кадров с техническим и профессиональным образованием, количество иностранных граждан, пролеченных в стационарах (плановое лечение) и иностранных граждан, получивших санаторно-курортное лечение, количество медицинских организаций, имеющих международную аккредитацию);
- создание благоприятного туристского климата (либерализация визово-миграционной политики);
- формирование эффективной системы продвижения туристского потенциала страны на внутреннем и международном рынках;
- совершенствование системы управления и мониторинга развития туристской отрасли.

В марте 2022 года утверждена Концепция²³⁴ **развития туристской отрасли Республики Казахстан до 2026 года**. В этом документе приведены итоги реализации Государственной программы за период 2019–2021 годов и достижения²³⁵:

- внедрена система «Tax free»;
- список безвизовых стран расширен до 73 стран;
- отменены миграционные карточки и регистрация иностранцев на период до 30 дней;
- гуманизированы меры наказаний за нарушение визово-миграционного режима;
- проведено обследование, определены места для санитарно-гигиенических узлов (далее – СГУ) с указанием локаций, составлены карты СГУ на туристских дестинациях Казахстана;
- в рамках программы «Дорожная карта занятости» профинансировано строительство 23 проектов на сумму 14,8 млрд тенге, а также 99 СГУ на сумму 1,0 млрд тенге;
- принято решение о передаче пунктов пропуска на баланс МИИР Республики Казахстан для дальнейшей модернизации;
- в Программу «Экономика простых вещей» включены 5 ОКЭДов туризма и профинансировано более 58 проектов на сумму более 26 млрд тенге со сроком кредитования до 10 лет;
- в рамках «ДКБ-2025» профинансировано более 177 проектов на сумму более 60 млрд тенге со сроком кредитования до 5 лет;
- начата работа по реформатированию государственных национальных природных парков (далее – ГНПП), разработана и детализирована концепция их развития, которая легла в основу скорректированных генеральных планов. В ГНПП Алматинской области были привлечены 4 стратегических инвестора, которые успешно реализуют свои проекты;
- в 12 аэропортах Казахстана введен режим «Открытое небо»;
- с целью развития отраслевого кадрового потенциала страны открыт Международный университет туризма и гостеприимства (г. Туркестан, 2020 год), который стал первым Центрально-Азиатским профильным учебным заведением

²³⁴ <https://www.gov.kz/memleket/entities/mcs/documents/details/276598?lang=ru>

²³⁵ <https://www.gov.kz/memleket/entities/mcs/documents/details/276598?lang=ru>

по подготовке специалистов туристских профессий по примеру международных школ туризма и гостеприимства;

- в целях совершенствования законодательной базы принят Закон РК от 30 апреля 2021 года № 34-VII «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам туристской деятельности», предусматривающий внедрение системных мер государственной поддержки туристской отрасли (субсидирование туроператоров за иностранного туриста); возмещение приобретения техники и оборудования (канатные дороги, ратраки, снегогенераторы) для горнолыжных курортов; строительство туробъектов, объектов придорожного сервиса; приобретение туравтобусов; субсидирование содержания СГУ; возмещение детского авиабилета в составе турпакета (Kids Go Free);
- в новой редакции Закона введено понятие приоритетной туристской территории (далее – ПТТ) – территории с особым потенциалом туристского развития, включенной в перечень объектов республиканского уровня карты туристификации;
- снижен порог для признания инвестпроекта в сфере туризма, реализуемого в пределах ПТТ, приоритетным с 2 млн МРП до 200 тыс. МРП, что дает возможность получения инвестиционных преференций;
- сформирована и утверждена Карта туристификации с территориями республиканского и регионального уровней, представляющих интерес для туристов;
- реализованы 80 проектов на сумму более 120 млрд тенге для улучшения инженерно-коммуникационной и сопутствующей инфраструктуры за период 2019–2021 годов.

Несмотря на предпринимаемые государством меры по развитию туристской отрасли, для достижения этой цели необходимо решить задачи:

- 1) дальнейшее развитие инфраструктуры туризма,
- 2) создание эффективного механизма государственного регулирования и поддержки туризма,
- 3) формирование привлекательного туристского имиджа страны,
- 4) повышение туристского потенциала,
- 5) формирование ПТТ как дестинаций со своим узнаваемым брендом внутри страны и за рубежом.

В Концепции описаны и проблемы развития туристской отрасли:

- Недостаточное развитие инфраструктуры на местах туристского притяжения, слабая логистика, ограниченное количество мест размещения.
- Недостаток ассортимента и низкое качество туристских продуктов, недостаточный уровень удовлетворенности туристов и цифровизации туристских услуг. Обеспечение безопасности туристов в туристских объектах.
- Нехватка профессиональных кадров в отрасли.

- Недостаточный уровень продвижения туристского потенциала на региональном и международном уровнях, отсутствие регулярных международных мероприятий на территории Казахстана, недостаточное развитие МІСЕ туризма.

В разделе Концепции «Создание благоприятного климата и повышение качества сервиса» отмечен особый акцент, который будет сделан на повышение доступности и качества туристских услуг и продуктов путем развития туристских дестинаций и массового вовлечения трудовых ресурсов в отрасль, создание благоприятного туристского климата, популяризацию туристского потенциала Казахстана; также детально рассматриваются вопросы по совершенствованию и повышению качества туристских услуг.

К сожалению, в вышеперечисленных документах не упоминаются вопросы изменения климата и адаптации к изменению климата. Важно отметить, что наиболее безопасным видом развития туризма является тот, при котором наблюдается низкий уровень загрязнения (как местной, так и глобальной окружающей среды), устойчивый к изменению климата и способный противостоять ему. Последствия изменения климата являются самыми разнообразными и затронут также индустрию туризма Казахстана. Хотя в настоящее время не уделяется особого внимания последствиям изменения климата, они, очевидно, уже сказываются на индустрии туризма Казахстана.

В целом, на туристические отрасли Казахстана, вероятно, повлияют сезонные изменения (изменения в характеристиках, сроках и продолжительности сезонов), которые могут навредить или принести пользу туристической деятельности. Эти отрасли могут пострадать в результате несезонных погодных и экстремальных явлений (например, штормов, вьюг, града и т. д.), которые наносят ущерб инфраструктуре. Чем теснее деятельность туристического сектора связана с природной средой, тем более уязвимым он является для климатического воздействия. Ниже приведены региональные и секторальные прогнозы влияния и воздействия изменения климата на туризм. Успех или спад туризма в Казахстане, разумеется, зависит от большого числа факторов, а не только от воздействия изменения климата. Однако понимание этих последствий и планирование путей решения связанных с ними проблем и управления ими будут становиться все более важными в будущем.

Далее рассматривается вероятное воздействие изменения климата на пять ключевых секторов туризма в Казахстане и адаптационные стратегии и варианты..

Основные секторы туризма в Казахстане и изменение климата

Пляжный туризм

Казахстан не имеет выхода к морям и океанам, но имеет крупные природные и антропогенные озера, которые являются популярными местами для летнего (и зимнего) туризма. В период жаркого и сухого лета пляжный туризм пользуется популярностью среди местных туристов и нередко привлекают туристов из-за рубежа.

Каспийское море: сезон открывается в мае и заканчивается в сентябре. Здесь расположены зоны отдыха Кендерли, Баутино, базы отдыха «Комарово», «Sunset» и другие. Отдых на Каспийском море сочетает в себе купание и времяпрепровождение на пляже, посещение природного заповедника Мангышлак с горячими

гейзерами, бальнеологические процедуры, рыбалку (лосось, кефаль, сазан и др. ценные виды рыб) и подводную охоту.

Озеро Балкаш имеет многочисленные песчаные пляжи, купание в нем возможно с конца мая до середины сентября. Богатые флора и фауна обеспечивают увлекательный досуг рыбакам и охотникам в специально отведенных местах с предоставлением проживания и необходимого оборудования. В водоеме обитает более 20 видов промысловой рыбы, лучшее время для рыбалки – весна и период с июля по сентябрь. В последнее время популярной стала подводная охота. Кроме того, в Прибалкашье разрешена охота на утку, гуся, тетерева, зайца, волка, лису и фазана, предлагается охота на кабана.

Озеро Алаколь (Восточно-Казахстанская область) – реликтовый водоем. Здесь находится природный заповедник, на территории которого живут 300 видов пернатых, включая краснокнижных.

Озера Борового (Боровое, Щучье, Большое и Малое Чебачье, Котырколь, Жукей и др.). Благодаря большому количеству озер и гор, а также уникальному микроклимату, Боровое считается одним из красивейших мест Казахстана.

Озеро Шалкар – соленое, кристально чистое озеро (Северо-Казахстанская область), привлекающее туристов со всего мира для пляжного отдыха и рыбалки. Озеро знаменито лечебными грязями.

Озера Баянаула – это четыре озера: Жасыбай, Торайгыр, Биржанколь, Сабандыколь (Павлодарская область), окруженные скалистыми горами и сосновыми лесами.

Озеро Камбаш – уникальный водоем с богатой флорой и фауной (Кызылординская область) и популярное место отдыха.

Шардаринское водохранилище является третьим по площади в Казахстане (Южно-Казахстанская область). Водоем, расположенный в пустынной местности, предлагает туристам 40 километров песчаного берега.

Бухтарминское водохранилище – излюбленное место отдыха жителей и гостей Восточно-Казахстанской области.

Капчагайское водохранилище – одно из крупнейших водохранилищ на территории Казахстана, занимающее второе место по площади. Одно из самых популярных всепогодных мест отдыха алматинцев и гостей Алматинской области. Наиболее популярно Капчагайское водохранилище в летний период. На его побережьях расположено множество зон отдыха с песчаными пляжами, кафе, барами и водными развлечениями. Зимой здесь устраивается подледная рыбалка.

Планы развития пляжного туризма включают в себя развитие некоторых курортных районов Каспийского моря (прежде всего Кендерли), пляжных курортов на северном и южном побережьях озера Алаколь и развитие береговой инфраструктуры на озерах Балкаш и Камыстыбас (Камбаш). Пляжный туризм является одним из самых популярных видов отдыха среди местного населения и продолжает привлекать как государственные, так и частные инвестиции.

Горнолыжный туризм

Горнолыжный курорт **Чимбулак (Шымбулак)** расположен в живописном ущелье Заилийского Алатау на высоте 2260 м над уровнем моря в 25 км от центра города Алматы.

Время залегания снежного покрова – с ноября по май. Горнолыжные трассы обслуживаются канатными дорогами, а также подъемником. Горнолыжные трассы Чимбулака аттестованы Международной федерацией горнолыжного спорта (FIS). Трассы скоростного спуска и слалома-гиганта входят в десятку сложнейших трасс мира.

Горнолыжный курорт Ак-Булак находится к востоку от города Алматы. Он считается вторым по популярности после Чимбулака. Его склоны расположены в ущелье Заилийского Алатау. Для посещения они открыты в течение всего года.

Табаган – горнолыжный курорт близ г. Алматы, расположенный в Котырбулакском ущелье Талгарского района, на высоте 1530 м над уровнем моря. Комплекс уникален и предлагает широкий набор услуг в сфере активного отдыха. Семейный курорт специализируется на зимних видах спорта, поэтому горнолыжная база работает только в холодное время года. В летнее время курорт предоставляет все условия для развития горного туризма, катания на квадроциклах и горных велосипедах, семейного отдыха.

Горный курорт «Лесная сказка» находится в Талгарском районе ущелья Ой-Карагай (Алматинская область) и расположен на высоте 1650 м над уровнем моря в зоне хвойного леса Заилийского Алатау. «Лесная сказка» располагает горнолыжной и баллонной трассами, ледовой ареной, скалолазным парком, троллеем, пейнтбольной базой, квадроциклами.

Горнолыжная база «Елик-Сай» – бугельная, баллонная трассы, обучение катанию на лыжах (Талгарский район, Алматинская область).

Горнолыжная турбаза «Алматау» расположена в 30 км от города, в предгорьях Заилийского Алатау в ущелье Котырбулак (Алматинская область) на высоте 1860 м над уровнем моря. На турбазе «Алматау» два склона для катания на лыжах и сноубордах, имеется бугельный подъемник, а также горки для катания на санках и баллонах.

Горнолыжный курорт «Алтайские Альпы» расположен в урочище Горная Ульбинка горного Алтая (Восточно-Казахстанская область) и является одним из значимых объектов зимнего отдыха на рынке туристических услуг. Все трассы для профессионального уровня катания имеют международный сертификат FIS. Экстремалам предлагаются спуски по целине и лесу.

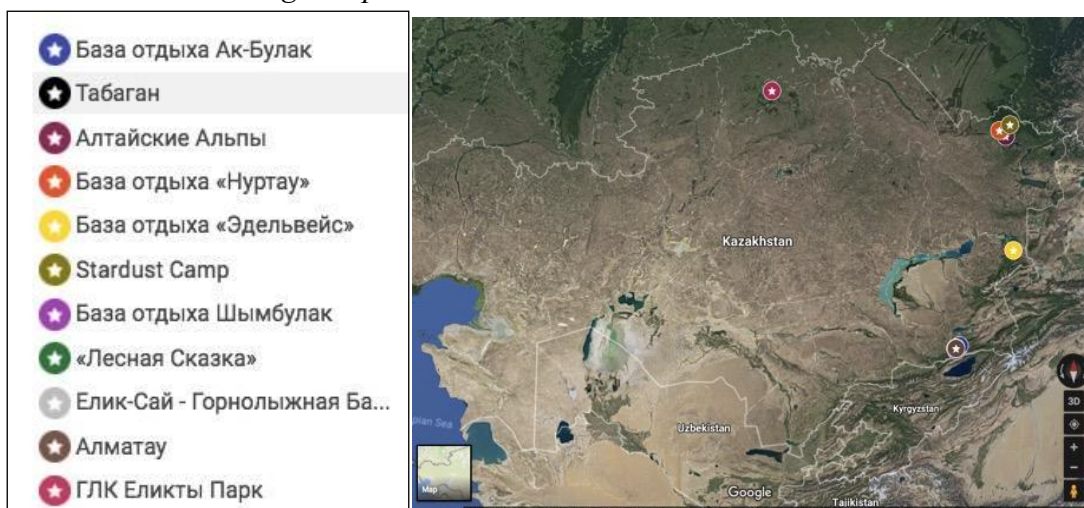
База отдыха «Эдельвейс» (Восточно-Казахстанская область) является центром развития горнолыжного спорта Восточного Казахстана. В зимний период здесь работают горнолыжный подъемник и трассы, каток, прокат инвентаря. В летний период проводятся путешествия по Западному Алтаю: однодневные и многодневные походы, индивидуальные туры и туры выходного дня.

Горнолыжная база «Stardust Camp» в Алтайских горах Восточного Казахстана оснащена канатной дорогой и подъемником.

Горнолыжный курорт «Елікті Park» – горнолыжный центр и база отдыха, предлагающий для активного зимнего отдыха сноупарк, горные лыжи (большой выбор трасс любой сложности, для всех лыжников и сноубордистов), сноубординг, бугель, сноутюбинг, прокат снаряжения, услуги инструкторов. Находится в Акмолинской области.

Горнолыжный туризм в основном развивается исключительно вокруг горных снежных вершин и горных курортов Казахстана. Они, главным образом, сгруппированы вокруг Алматы (рисунок 6.29).

Рисунок 6.29. Карта популярных мест для горнолыжного туризма Казахстана. Создано с использованием GoogleMaps.



Двумя основными районами развития горнолыжного туризма являются Северный Тянь-Шань (Алматы) и горы Алтая. Северный Тянь-Шань планируется развивать благодаря правительственной поддержке, включающей крупные инвестиции. Район Алтайских гор развивается, главным образом, благодаря частным инвестициям. Существуют также определенные планы развития лыжных курортов в Джунгарском Алатау (Текели) и Западном Тянь-Шане (Каскасу), однако эти проекты временно приостановлены.

Медицинский и санаторно-курортный туризм

Казахстан обладает значительным потенциалом для развития как медицинского, так и оздоровительного туризма.

Так, в городе Астана располагается современный медицинский кластер, оказывающий высокотехнологичные медицинские услуги; находится развитая сеть современных медицинских, стоматологических, косметологических клиник и центров ЭКО, и др. Семь клиник Казахстана сертифицированы международной аккредитационной комиссией JCI (Joint Commission International), которая является золотым стандартом качества медицинских услуг и безопасности пациентов, одна клиника сертифицирована EFQM (Европейская организация менеджмента качества).

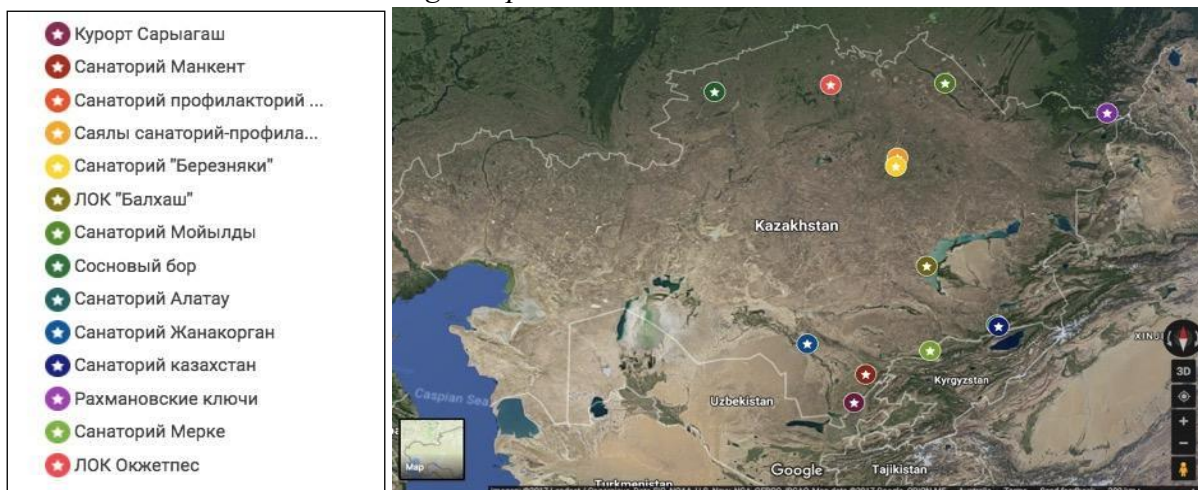
В Казахстане зарегистрировано и функционирует 20 курортных зон, при этом более 10 из них имеют разведанные и изученные природные лечебные факторы и являются бальнеологическими, грязелечебными, климатическими курортами. Курортные зоны с наличием таких природных лечебных факторов, как более 500 источников лечебных минеральных вод, 78 грязевых озер, 50 климатических местностей позволяют развивать рекреационно-оздоровительный туризм в Казахстане.

По данным Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан, в республике функционирует²³⁶ 144 санаторно-курортные организации.

²³⁶ Государственная Программа развития туристской отрасли Республики Казахстан на 2019–2025 годы.

Оздоровительный туризм в Казахстане сосредоточен преимущественно в санаториях и на курортах. Он особенно популярен среди граждан Казахстана (рисунок 6.30). Чаще всего оздоровительный туризм используется местными туристами для различных духовных и физических практик, массажа, грязевых масок, приема минеральной воды и купания в термальных источниках.

Рисунок 6.30. Карта популярных направлений оздоровительного туризма в Казахстане. Создано с использованием GoogleMaps.



Сектор встреч, мотивационных мероприятий, конференций и выставок (MICE), делового туризма

Наиболее популярным видом туризма с точки зрения привлечения иностранных туристов в Казахстан являются MICE и деловой туризм. Ежегодно деловые совещания, конференции и выставки, такие как успешно проведенная международная выставка Astana EXPO-2017, привлекают тысячи иностранных посетителей из соседних государств и дальнего зарубежья.

Этот сектор туризма в наименьшей степени подвержен влиянию изменения климата. Однако наиболее серьезное воздействие могут оказать изменения температуры (средние летние и средние зимние температуры), которые способствуют формированию репутации негостеприимного и некомфортного климата, как во время летней жары, так и во время зимних холодов, а также увеличение интенсивности и частоты экстремальных явлений, наносящих ущерб соответствующей отраслевой инфраструктуре.

Экотуризм

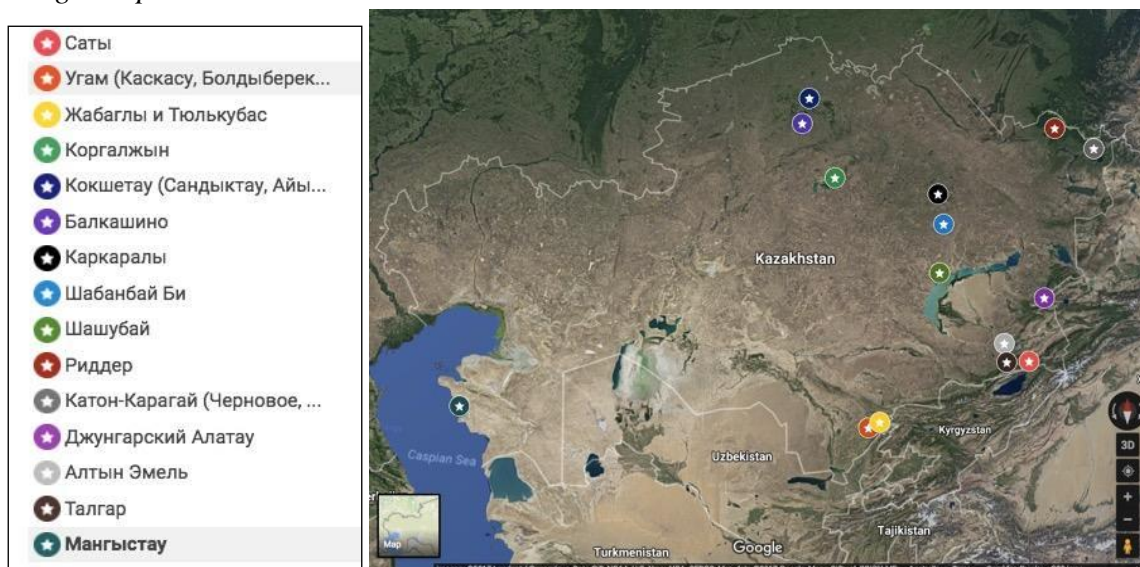
Экотуризм в Казахстане является небольшим, но развивающимся сектором. Он является важной составляющей отдыха отечественных и зарубежных туристов.

В последние годы число объектов экотуризма заметно увеличилось (рисунок 6.31). В некоторых небольших экотуристических предприятиях доля зарубежных туристов составляет около 100 %. Примером растущей популярности экотуризма является экосайт (экодеревня) Саты недалеко от национального парка «Кольсай колдери», расположенного примерно в 300 км от Алматы. Качество казахстанского экотуризма признается на международном уровне: так, в 2014 экосайт Кызыларай-Шабанбай Би (Центральный Казахстан) вошел в «Глобальный топ-100 устойчивых туристических направлений».

За последние пять лет можно отметить значительный рост интереса к казахстанским рекреационным ресурсам со стороны иностранных туристов²³⁷. Так, в объеме предоставления рекреационных услуг значительно выросла доля въездного туризма.

Наблюдается повышение спроса на услуги ботанических садов и зоопарков, туристические услуги природных заповедников и охраны дикой природы. В развитии экологического туризма особую роль занимают особо охраняемые природные территории Казахстана – ООПТ.

Рисунок 6.31. Популярные экотуристические сайты в Казахстане. На основе информации, полученной из Информационного ресурсного центра экотуризма, создано с использованием GoogleMaps.



Экотуристские активности в Казахстане включают в себя проживание в сельских общинах, прогулки на природе и по национальным паркам, обзор достопримечательностей в местах естественной красоты, пешие и конные походы, изготовление/наблюдение за производством традиционных изделий ручной работы и сувениров, кулинарные мастер-классы по приготовлению блюд традиционной казахской кухни. Хотя деятельность в области экотуризма может также осуществляться зимой, в настоящее время высоким сезоном для экотуризма считается период с мая по сентябрь.

Экотуризм является наименее ресурсо- и топливоёмким из всех рассматриваемых здесь видов туризма, однако этот сектор наиболее подвержен воздействию изменения климата, следовательно, адаптация в этом секторе имеет важное значение для обеспечения его дальнейшего успеха.

Несмотря на уязвимость экотуризма к изменению климата, данный сектор может быть использован для развития общин в качестве инструмента для диверсификации доходов и уменьшения зависимости от климатозависимого сельского хозяйства. Экотуризм позволяет поддерживать переход к деятельности, менее чувствительной к изменению климата, и повышать адаптационный потенциал местных сообществ. Также он может

²³⁷ Государственная Программа развития туристской отрасли Республики Казахстан на 2019–2025 гг.

способствовать созданию дополнительных рабочих мест для жителей сельских общин, тем самым снижая потребность в поиске работы в других районах, особенно в периоды низких или ненадежных урожаев или других сельскохозяйственных трудностей, и смягчить последствия изменения климата на местном уровне. Экотуризм обладает значительным потенциалом для обеспечения устойчивости сельских и региональных общин Казахстана.

Изменения климата и туризм

Основные прогнозы в отношении будущих последствий изменения климата в Казахстане включают:

- увеличение средней годовой температуры с особенно высокими сезонными температурами, прогнозируемыми на лето и осень;
- незначительные изменения в характере осадков: все более сухие весна и лето, но, вероятно, с небольшим увеличением количества осадков в зимнее время, хотя общая тенденция направлена на увеличение засушливости;
- изменение биоклиматических зон в стране, с сокращением холодных зон («холодных и умеренно-влажных» и «прохладных и сухих») в пользу распространения более засушливых («прохладных и засушливых») и захватом территории более теплыми («умеренно-теплыми и влажными») зонами. Это может сказаться на распространении видов растений и животных, сельском хозяйстве, а также на социально-экономической деятельности;
- увеличение числа случаев аномальной жары с негативными последствиями для здоровья человека, что может привести к увеличению смертности;
- увеличение частоты и интенсивности экстремальных погодных явлений (таких как засухи, наводнения, штормы, сильные ветры, экстремальные вьюги, чрезвычайно обильные осадки (дожди, снегопады, дожди со снегом, крупный град), песчаные бури и лавины), которые, в свою очередь, могут наносить ущерб жизням людей, средствам жизнеобеспечения и инфраструктуре;
- продолжающийся дефицит воды из-за ее нехватки (климатические факторы), а также высокого спроса, дефицита (экономически обусловленного) и нерешенности вопросов надлежащего управления водными ресурсами;
- возросшая засушливость;
- быстрая потеря площади ледников;
- повышенный риск прорывов ледниковых озер (ПЛО) вследствие увеличения таяния ледников;
- изменения в распределении растительности (на всей территории Азии);
- усиление существующего и будущего давления на природные ресурсы и окружающую среду (в разных странах Азии).

Последствия изменения климата уже ощущаются в Казахстане и будут продолжать нарастать в соответствии с серьезными прогнозами в отношении будущих последствий в рамках всех климатических сценариев. Отрасль туризма в Казахстане имеет далеко идущие планы развития и сможет выиграть от понимания характера нынешних и будущих последствий изменения климата в целях: а) разработки стратегий адаптации и защитных мер для отрасли, и б) обеспечения непрерывного потока инвестиций, которые могут быть сделаны для развития этого сектора.

Оценка последствий изменения климата для секторов туризма, адаптационные меры и стратегии основаны на различных климатических сценариях, включая сценарии развития²³⁸, изложенные в специальном докладе МГЭИК по сценариям выбросов (СДСВ; A1B, A2, B1) и репрезентативных траекториях концентраций МГЭИК (РТК; РТК 4.5, 6,0, 8,4). Вероятные последствия изменения климата, факторы, оказывающие влияние на сектор туризма, приведены в Приложении 2: пляжный туризм – таблица 9, горнолыжный туризм – таблица 10, оздоровительный туризм – таблица 11, МІСЕ и деловой туризм – таблица 12, экологический туризм – таблица 13.

Сфера туризма должна быть осведомлена о воздействии, которому она может подвергнуться, и быть готовой к принятию мер для смягчения последствий изменения климата, особенно таких как нехарактерная смена сезонов, чтобы зарабатывать на этих изменениях или защищаться от них. Рост сезонных температур может принести пользу пляжному туризму, увеличивая длительность пляжного сезона, однако этот сектор должен быть готов к информированию общественности об этих изменениях вместо пассивного ожидания того, что туристы заметят их самостоятельно. Аналогичным образом, увеличение случаев аномальной жары и количества жарких дней может привести многих туристов на пляжи, и сектор пляжного туризма должен быть готов обеспечить безопасные и комфортные условия для возросшего количества посетителей. Инвестиции в сферу услуг нижнего и среднего ценовых диапазонов могут также способствовать развитию общин вокруг мест пляжного отдыха, в противовес развитию крупных курортов, которые обслуживают лишь очень богатых и монополизируют доходы в этой области.

Увеличение числа снегопадов в некоторых горных районах может принести пользу сектору горнолыжного туризма, хотя необходимо учитывать, что вероятное увеличение процентной доли осадков может соответствовать лишь небольшому увеличению снежного покрова. Повышение температуры и незначительное увеличение количества осадков может привести и к негативным последствиям, когда осадки выпадают на снежный покров в виде дождя, а не снега, а снежные заносы могут быть потенциально опасными для инфраструктуры. Однако в целом тенденция поддерживает увеличение числа туристов и способствует формированию более длительных сезонов горнолыжного туризма.

Так как для сферы МІСЕ и делового туризма главным образом необходимо наличие больших и устойчивых зданий, из всех рассматриваемых здесь секторов туризма эта сфера наиболее защищена от последствий изменения климата. Оздоровительный туризм, в основном сконцентрированный вокруг санаториев, также представляется весьма защищенным от воздействия климатических изменений, хотя, так как многие санатории находятся в отдаленных местах, он также будет подвержен им в большей степени, нежели городские гостиницы, в которых проводятся мероприятия МІСЕ и делового туризма. Хотя адаптация к изменению климата, возможно, не является приоритетной задачей для сектора МІСЕ и делового туризма, смягчение его последствий (то есть сокращение выбросов парниковых газов), безусловно, должно стать одной из важных задач в этой сфере.

²³⁸ Адаптация к изменению климата в индустрии туризма в Казахстане: Понимание последствий изменения климата и его потенциального воздействия на пять ключевых секторов туризма. // Стратегии и решения в области адаптации для государственных органов и заинтересованных сторон, ПРООН, Общественный фонд «Авалон».

Экотуризм как один из наиболее чувствительных к изменениям окружающей среды секторов, по всей вероятности, будет больше подвержен воздействию изменения климата, и ему пойдут на пользу превентивное планирование и постоянный мониторинг окружающей среды для выработки лучшего понимания и адаптации к изменению климата. Тогда как традиционный сезон туризма может расширяться благодаря теплым весне и осени, сектору экотуризма придется столкнуться с экстремальными явлениями и наносимым ими ущербом инфраструктуре, поскольку многие экосайты находятся в отдаленных районах, к которым часто ведут дороги без покрытия. Изменения в экосистемах и утрата биологического разнообразия также станут ключевыми проблемами, с которыми сектор будет сталкиваться в будущем все чаще.

Адаптационные меры и стратегии

Пляжный туризм

Повышение температуры в летний период и вероятное увеличение продолжительности пляжного сезона означает, что при эффективном планировании индустрия пляжного туризма может получить выгоду от изменения климата. Операторы и работники отрасли могли бы воспользоваться пониманием последствий изменения климата в секторе пляжного туризма, что может быть ключом к изменению рекламы при увеличении продолжительности сезона.

Рост средней температуры весной, летом и осенью в будущем может привести к таким последствиям, как более частые, продолжительные и интенсивные эпизоды аномальной жары. В этом случае операторы пляжного туризма выигрывают от инвестирования в стратегии/устойчивые инфраструктуры, обеспечивающие защиту от жары и неблагоприятного воздействия солнца. Следует рассмотреть решения, в которых используется «зеленый инжиниринг», например лесовосстановление или живые изгороди и навесы.

Однако не все последствия изменения климата будут позитивными для сектора пляжного туризма. Экстремальные погодные условия, такие как дожди, штормы и аномальная жара летом, могут оттолкнуть туристов, если им не будут предложены безопасные площадки для укрытия от возможных угроз и набор альтернативных активностей. Необходимо учитывать и тот факт, что на пляже люди подвержены высокому риску и особенно уязвимы. Поэтому важно инвестировать средства в стратегии защиты/устойчивую инфраструктуру защиты для безопасности жизни и предотвращения травматизма отдыхающих на пляжах.

В секторе пляжного туризма было бы полезно разработать долгосрочную текущую стратегию адаптации, которая может быть развита и расширена по мере повышения температуры. Первоначальные капиталовложения в адаптационные меры/инфраструктуру можно было бы развивать поэтапно с повышением температуры на основе сценариев выбросов ПГ в атмосферу. Сектор должен уже сейчас планировать и приступать к осуществлению адаптационных мер, соответствующих климатическому сценарию высокого уровня выбросов 2030 года. До 2030 года планирование следует сосредоточить на адаптационных мерах, достаточных для реакции на воздействия соответствующего сценария выбросов 2050 года.

С международной точки зрения, природа пляжного туризма в некоторых местах в Казахстане весьма необычна. Здесь развитие пляжного туризма главным образом

сосредоточено на строительстве высокодоходных и высококачественных курортных отелей недалеко от территории пляжа по принципу «роскошь или ничего»: крупные курортные комплексы строятся в районах, где имеется некоторый набор достопримечательностей, и туристы, как ожидается, прибывают на курорт, а не на пляж – фактически на некоторых пляжных курортах отдыхающие не могут получить доступ к пляжу или озеру как таковым, а скорее сидят в бассейне, расположенном рядом с ними, или лежат на привезенном откуда-нибудь песке.

Тем временем другие туристы бесплатно пользуются забытыми, неухоженными участками пляжа за пределами территорий курортов. Этот стиль развития, хотя и поддерживаемый небольшим числом крупных предприятий, препятствует более органичному развитию небольших бизнесов, которые могли бы более эффективно поддерживать местную экономику, и приводит к быстрой экологической деградации, так как наносит вред природным зонам. В мире во многих общинах, построенных на пляжном туризме, вокруг пляжей образуется широкий диапазон предприятий низкого и среднего ценового сегмента. Туристы имеют доступ к охраняемым комфортным пляжам бесплатно, но тратят свои деньги в кафе, барах, магазинах и на другие мелкие активности, например детские игры и клубы, гольф, мини-гольф и т. д. Это, в свою очередь, косвенно поддерживает другие отрасли (уборщиков, водителей, магазины, поставщиков продовольствия).

Горнолыжный туризм

Последствия изменения климата для отрасли горнолыжного туризма в Казахстане требуют дополнительного исследования. Увеличение количества осадков, а в некоторых районах и сильных осадков, будет сказываться на устойчивости и вести к большей продолжительности зимнего сезона, обеспечивая популярные горнолыжные районы достаточным количеством снега. В то же время стремительный рост средней сезонной температуры, особенно зимой, предполагает, что горнолыжный сезон может стать короче.

Наиболее вероятный сценарий заключается в том, что горнолыжные сезоны могут быть непредсказуемыми и более продолжительными в периоды сильных снегопадов и более короткими в случае выпадения небольшого количества снега, а более высокие сезонные температуры будут приводить к раннему таянию снежного покрова весной. Решение этой проблемы сопряжено со значительными трудностями для курортов и операторов в Казахстане, поскольку хорошие сезоны и плохие сезоны могут часто следовать друг за другом без какой-либо модели, и будет трудно делать крупные инвестиции в курорты и другие объекты данного сектора туризма.

Тем не менее многообразие всегда будет обеспечивать большую стабильность сектора, и некоторые курорты уже инвестируют в эту стратегию, обеспечивая круглогодичную деятельность или создание небольших лыжных баз, которые могут функционировать в условиях меньшего количества снега.

Увеличение количества осадков зимой в некоторых районах будет носить драматический характер при всех климатических сценариях, особенно во второй половине нынешнего столетия. Вероятно, что в степных районах и районах за пределами традиционных горных курортов в зимнее время будет наблюдаться увеличение снежного покрова, что может послужить источником развития связанных со снегом видов отдыха и

на равнинных территориях страны, которые прежде не рассматривались в качестве основных направлений развития такого туризма.

Экстремальные явления увеличивающейся интенсивности и частоты в течение горнолыжного сезона должны восприниматься со всей серьезностью, учитывая характер воздействия, которому люди (например, лыжники и сноубордисты) подвергаются на склонах. Экстремальные штормы, метели, снежные заносы, сильные дожди, град будут представлять реальную опасность для жизни и здоровья туристов. Инфраструктура также будет подвергаться риску. Эти последствия изменения климата в будущем будут усиливаться при всех климатических сценариях, поэтому необходимо учитывать их при планировании в прогрессивной манере и на основе соответствующего климатического сценария.

Оздоровительный туризм

Благодаря довольно развитой курортной инфраструктуре страны оздоровительный и санаторный туризм, как правило, относительно хорошо защищены от последствий изменения климата. Однако из-за особенностей месторасположения многих санаториев, которые могут находиться в изолированных или сельских районах, эти виды туризма также могут столкнуться с некоторыми последствиями изменения климата. Большое значение будет иметь поддержка инфраструктуры санаториев и доступность в периоды сильных весенних наводнений и других экстремальных явлений. Обеспечение защиты посетителей санаториев в периоды экстремальных явлений также имеет жизненно важное значение, но, вероятно, будет легко достигнуто за счет некоторых дополнительных мер, поскольку санатории, как правило, располагаются в крупных защищенных зданиях. Эти меры могут более широко распространиться в будущем по мере того, как экстремальные явления будут становиться все более ожесточенными и частыми (*при всех климатических сценариях*).

Санатории, построенные на базе природных ресурсов, например источников воды или грязей, требуют тщательного изучения управления и устойчивости использования этих ресурсов. Хотя изменение климата может оказать на них определенное влияние, основными факторами будут являться местное использование и управление. Санатории должны стремиться к использованию ресурсов на устойчивой основе и диверсификации методов лечения с целью снижения зависимости от какого-либо одного ресурса.

MICE и деловой туризм

Так как для сектора MICE и делового туризма главным образом необходимо наличие больших и устойчивых зданий, из всех рассматриваемых здесь секторов туризма эти сферы отдалены от воздействия естественной среды и поэтому наименее подвержены последствиям изменения климата. Тем не менее все более частое и серьезное воздействие экстремальных явлений (*все климатические сценарии*), вероятно, скажется на всех секторах туризма, включая MICE и деловой туризм, и может послужить причиной травм и повреждения инфраструктуры. Расходы на ремонтные работы могут быть особенно высокими в этом секторе, поскольку инфраструктура сектора является крупной и дорогостоящей.

Существует вероятность того, что экстремальные погодные условия, такие как аномальная жара, приведут к укреплению репутации Казахстана как страны с аномально жарким летом, что является фактором, препятствующим туризму в летний период. Поэтому

сферы МІСЕ и делового туризма могут наиболее успешно развиваться в весенний и осенний периоды, так как эти сезоны имеют более благоприятные температуры, в отличие от обжигающей жары летом или леденящих ветров зимой, особенно на таких популярных направлениях, как Астана и Алматы.

МІСЕ и деловой туризм в течение многих лет является единственным туристическим сектором, активно поддерживаемым правительством Казахстана, что очевидно из визовой политики страны. Эти сферы строятся вокруг дальних рейсов, кратковременного пребывания и интенсивного использования местных ресурсов. Поэтому сокращение выбросов и более рациональное использование ресурсов сектора МІСЕ и делового туризма будут в большей степени способствовать уменьшению воздействия климата, чем любая стратегия адаптации в рамках этого или других секторов.

Экотуризм

Экотуризм, будучи тесно связанным с природной средой, скорее всего, будет сильнее ощущать воздействие изменения климата, чем другие сектора, также зависящие от природы и окружающей среды в своей деятельности.

Возрастающая продолжительность сезона экотуризма (*все сценарии*) может принести финансовую выгоду при проведении адекватных рекламно-информационных кампаний как внутри страны, так и за рубежом. Для этого будет необходимо планировать новые пути/маршруты/туры, особенно в новые сезонные периоды (например, в начале весны или поздней осенью). Однако необходимо будет учитывать период весенних паводков, понимая, что в зависимости от года и сценария выбросов наводнения могут происходить в разное время. Например, до 2030 года в некоторых районах вероятен рост числа наводнений весной. Однако, по всей вероятности, количество наводнений сократится после 2030 года и в будущем будет происходить ближе к началу года (поздняя зима).

По всей вероятности, аномальные и экстремальные погодные явления будут сильнее влиять на экотуризм, поскольку как туристы, так и туристическая инфраструктура находятся в местах, подверженных их воздействию, зачастую – в весьма отдаленных районах. Сектору экотуризма необходимо улучшить планирование действий на случай неожиданных и экстремальных штормов, градов, дождей, ветров и т. д., чтобы защитить туристов от травм и планировать альтернативные виды деятельности в периоды, когда инфраструктура или природные объекты повреждены. Вероятно, что разработка и реализация стратегии адаптации с планами мероприятий и постоянное развитие этого направления в будущем будут иметь ключевое значение для защиты от экстремальных явлений еще более частого и серьезного характера, особенно в условиях высоких выбросов ПГ.

Утрата биологического разнообразия и изменение экосистем могут иметь серьезные последствия для индустрии экотуризма в Казахстане, особенно в том, что касается наблюдения за редкими растениями и животными. Изменения могут быть резкими или медленными, и операторам экотуризма будет необходимо тщательно следить за сценариями выбросов, вероятными последствиями и изменениями экосистем на местах. Однако в этой области операторы могли бы извлечь больше пользы от концентрации внимания на деятельности по охране и сохранению, являющейся ключевым элементом экотуризма. Операторы экотуризма могут также снижать чувствительность к климатическим изменениям, предлагая множество различных видов активностей или

поездки для ознакомления с флорой/фауной, предполагающие сразу несколько мест посещения и обращающие внимание на изменение климата и его последствия. Кроме того, такие активности могут поддерживать экологический туризм посредством вовлечения посетителей в деятельность по сохранению и обучению. Например, возможность увидеть своими глазами последствия изменения климата или наблюдать за усилиями по охране видов, находящихся под угрозой исчезновения, оказалась популярной среди туристов в других регионах, и может служить одновременно в качестве стратегии сохранения (включая укрепление устойчивости) и адаптации. Однако следует принимать во внимание двойственность таких активностей, когда для ознакомления с последствиями изменения климата и осуществления природоохранной деятельности осуществляются интенсивные поездки и затрачивается большое количество ископаемого топлива.

Возрастающее влияние на деятельность в области экотуризма может оказывать распространение переносящих болезни клещей, в связи с чем необходимо понимать изменения в их распространении и предпринимать меры в этом отношении. В настоящее время особо охраняемые природные территории вокруг Алматы частично закрываются для посетителей в течение одного месяца в сезоне. Увеличение продолжительности сезона активности клещей или их распространение на другие районы может нанести ущерб деятельности в области экотуризма.

В Казахстане относительная неразвитость сектора экотуризма позволяет операторам гибко подходить к предложению продуктов, а сами туристы могут иметь меньшие ожидания, чем в хорошо развитых отраслях. С этой точки зрения, экотуризм в Казахстане обладает хорошими адаптационными возможностями, поскольку операторы могут изменять и формировать ожидания клиентов. Операторы должны воспользоваться этой возможностью и начать планировать стратегии адаптации уже сейчас.

6.8. Оценка рисков воздействия изменения климата и экономических выгод

Водопотребление в орошаемом земледелии (риски орошаемого земледелия)

Для прогнозирования объема водопотребления использовалась многофакторная регрессионная модель стационарных временных рядов, оцененная по методу наименьших квадратов. В качестве переменных выбраны площади орошаемых земель сельскохозяйственного назначения и среднегодовая температура воздуха наиболее репрезентативного метеорологического пункта южного региона Казахстана (аул им. Турара Рыскулова), на который приходится наибольшая часть орошаемых площадей страны. В качестве зависимой переменной использован соответствующий показатель Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому развитию и реформам, отражающий годовые объемы потребления пресной воды в сельском хозяйстве с 2000 по 2019 годы в млн кубических метров.

Модель предполагает, что объем потребления воды в сельском хозяйстве линейно зависит от площади земель сельскохозяйственного назначения, где используется пресная вода, а также от температуры воздуха, с повышением (понижением) которой требуется больше (меньше) воды для орошения земель. Период ретроспективной оценки модели охватил 2010–2019 годы, поскольку в этот период времени обнаружены статистически значимые связи между зависимой и объясняющими переменными. Прогнозный период был ограничен 2030 годом ввиду доступности официальных данных планов Правительства РК, связанных с расширением площади орошаемых земель.

В таблице 1 (Приложение 2) отражены результаты оценки теоретической модели зависимости объема потребления воды от площади орошаемых земель сельхозназначения и среднегодовой температуры воздуха.

На основе оцененной модели выполнена следующая интерпретация:

- рост площади орошаемых земель в сельском хозяйстве на 1 тыс. га увеличивает объем водопотребления в сельском хозяйстве на 21 млн куб. м;
- рост среднегодовой температуры воздуха на 1° С увеличивает объем водопотребления в сельском хозяйстве на 176 млн куб. м.

В результате на период до 2030 года в соответствии с планами Правительства РК по увеличению площади орошаемых земель сельскохозяйственного назначения с текущих 1,8 млн до 3 млн га и при повышении среднегодовой температуры воздуха с 7,4 до 7,8 $^{\circ}$ С прогнозные значения объема водопотребления в сельском хозяйстве Казахстана с 2020 по 2030 годы демонстрируют рост с 16 366 млн до 41 575 млн куб. м. (рисунок 6.32). При прогнозируемом росте температуры ожидается повышение водопотребления на 1 га земли в результате увеличения площади орошаемого земледелия с 1,8 млн га до 3 млн к 2030 году (рисунок 6.33).

Рисунок 6.32. Объем потребления воды в сельском хозяйстве, млн куб. м.

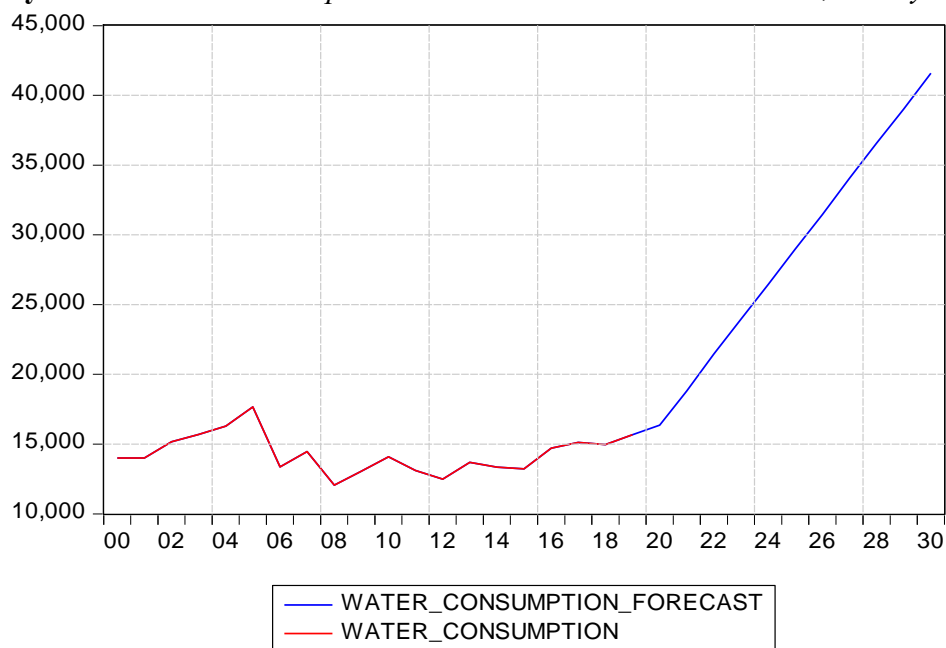
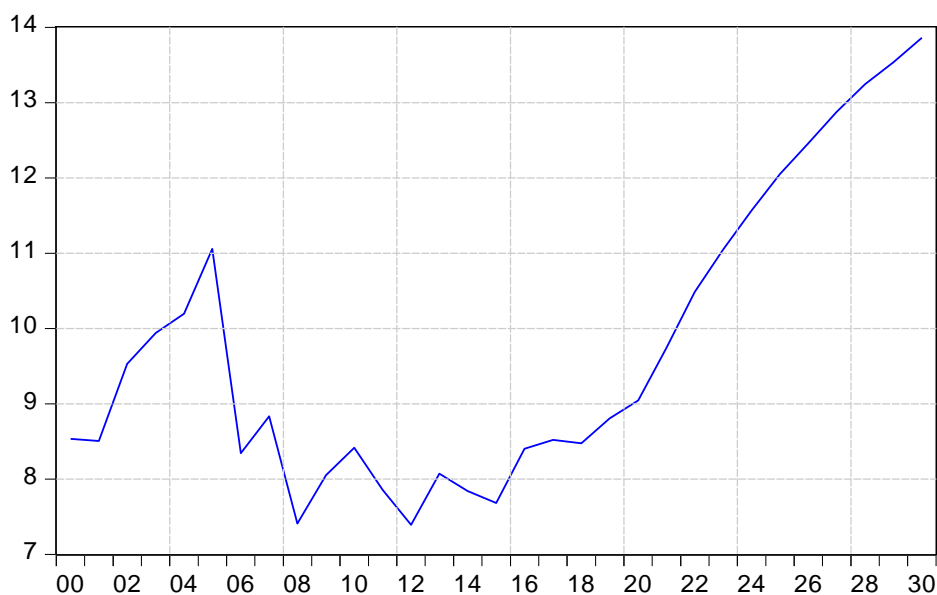


Рисунок 6.33. *Водопотребление на тыс. га, млн куб. м.*



Экономические потери

Для проведения оценки экономических потерь от изменения климата в секторах выращивания пшеницы, подсолнечника, и урожайности пастбищ использована методология ФАО с некоторой адаптацией. Необходимость адаптации обусловлена различиями в причинах возникновения потерь (в случае изменения климата) и оценкой только потерь, без оценки ущерба.

Для определения потерь выполнена оценка объемов сокращения производства из-за изменений климата в секторах производства яровой пшеницы, семян подсолнечника и урожайности пастбищ в Казахстане для составленных прогнозов изменения продуктивности рассматриваемых секторов до 2030 и 2050 года. Основная логика адаптированной методологии оценки потерь в сельскохозяйственных секторах от изменения климата:

1. Определение уровня воздействия изменения климата на продуктивность сельского хозяйства на основе прогнозов изменения климата.
2. Оценка потерь сельского хозяйства вследствие изменения (снижения) продуктивности под воздействием изменения климата по составленным прогнозам.

При оценке потерь использованы следующие основные допущения:

- Оценка потерь производится в фиксированных ценах на дату, по ценам сельхозтоваропроизводителя.
- Изменения урожайности и изменения размеров убранной площади предполагаются независимыми.
- При оценке учитывается только воздействие изменений климата, но не учитываются прогнозы и эффекты возможных изменений техники и технологий производства, конъюнктура рынка, изменения структуры и предпочтений

потребления продукции, прочие экологические, политические, демографические, экономические или технологические факторы и т. п.

Для определения экономических потерь от изменения климата в секторах выращивания пшеницы, подсолнечника и пастбищ в Казахстане использовался прогноз урожайности пшеницы, семян подсолнечника и урожайности пастбищ в условиях климата до 2050 года²³⁹. Основные данные этого прогноза использованы для оценки экономических потерь согласно сценарию изменения климата РТК 4.5.

В зависимости от конкретных условий и данных для расчетов может быть проведена корректировка и детализация расчетов в методике оценки экономических потерь от изменения климата в соответствующем секторе.

Адаптированная методология оценки экономических потерь от изменения климата в секторе выращивания пшеницы

Основными задачами для оценки экономических потерь от изменения климата в секторе выращивания пшеницы в Казахстане являются расчеты:

- 1) изменения (сокращения) площадей посевов исследуемой культуры, обусловленного снижением урожайности под воздействием климата и отсутствием экономической целесообразности ее выращивания в условиях допущения закрепления текущих цен на основные статьи затрат сельскохозяйственного производства и производимой продукции;
- 2) прогнозируемого валового выпуска сельскохозяйственной продукции в натуральном выражении, с учетом прогнозов изменения урожайности, изменения (сокращения) площади посевов;
- 3) потерь для отрасли за счет сокращения прогнозируемого валового объема производимой продукции, по сравнению с базовым (текущим) уровнем производства в текущих ценах.

Модель текущего распределения урожайности яровой пшеницы по убранным площадям составлена для следующих регионов Казахстана: Акмолинская, Актюбинская, Западно-Казахстанская, Карагандинская, Костанайская, Павлодарская и Северо-Казахстанская области, и представляет собой распределение убранной площади отдельных сельскохозяйственных культур (гектар) в зависимости от урожайности отдельных сельскохозяйственных культур в первоначально-оприходованном весе (центнер с гектара), составленное по данным статистики за 2012–2019 годы в разбивке по районам, по категориям хозяйств для следующих категорий сельскохозяйственных культур:

- полба (спельта),
- пшеница мягкая яровая,
- пшеница твердая яровая,
- пшеница яровая сильная,
- пшеница яровая.

Результаты оценки экономических потерь для сектора выращивания пшеницы по областям Казахстана представлены в таблице 6.20.

²³⁹ Байшолонов С.С. Уязвимость и адаптация сельского хозяйства Республики Казахстан к изменению климата // ПРООН – г. Астана, 2017г. – 94 с.

Таблица 6.20. Оценки экономических потерь для сектора выращивания пшеницы по областям Казахстана

Область	Сокращение урожайности пшеницы, %						Прогнозируемые потери вала производимой яровой пшеницы, тыс. т			
	От значений базового периода 2000–2016 гг.		Идеальная модель (условия идеальной экономической эффективности)		Игровая модель (сокращение убранных площадей)		Идеальная модель (условия идеальной экономической эффективности)		Игровая модель (потери производства пшеницы)	
	2030 г.	2050 г.	2030 г.	2050 г.	2030 г.	2050 г.	2030 г.	2050 г.	2030 г.	2050 г.
Акмолинская	75,0	58,0	49,7	14,5	97,7	87,3	2285,1 (65,7 %)	3 111,5 (89,5 %)	971,4 (28,0 %)	1 928,4 (55,5 %)
Актюбинская	87,0	80,0	40,2	37,6	77,2	72,8	224,1 (88,1 %)	231,0 (90,8 %)	53,5 (21,0 %)	82,9 (32,6 %)
ЗКО	65,0	57,0	9,0	7,2	63,8	51,9	165,7 (91,6 %)	168,6 (93,2 %)	96,8 (53,5 %)	115,7 (63,9 %)
Карагандинская	80,0	64,0	53,5	16,6	97,8	92,3	369,0 (79,7 %)	443,7 (95,9 %)	126,0 (27,2 %)	214,1 (46,3 %)
Костанайская	63,0	51,0	38,3	10,5	85,1	73,3	827,6 (70,8 %)	3 578,1 (89,5 %)	1 525,0 (38,2 %)	2 157,4 (54,0 %)
Павлодарская	82,0	71,0	50,0	34,0	91,1	89,9	71,1 (22,0 %)	135,4 (41,8 %)	201,1 (62,1 %)	232,1 (71,6 %)
СКО	66,0	52,0	77,0	29,3	99,8	97,7	2 064,7 (58,2 %)	3 068,9 (86,4 %)	1 208,4 (34,0 %)	1 754,4 (49,4 %)

Прогнозируемые потери вала производимой пшеницы (игровая модель) для 2030 года составляют по областям Казахстана от 21,0 % до 62,1 %, для 2050 года – от 32,6 % до 71,6 %.

Результаты оценки экономических потерь для сектора урожайности пшеницы по областям Казахстана по указанным выше моделям и соответствующим формулам приведены в таблице 2 Приложения 2.

Адаптированная методология оценки экономических потерь от изменения климата в секторе выращивания семян подсолнечника в Казахстане

Для оценки потерь в секторе использована методология ФАО, а для определения экономических потерь от изменения климата в секторе выращивания семян подсолнечника в Казахстане – Прогноз урожайности семян подсолнечника в условиях изменения климата до 2050 года²⁴⁰. Основные данные этого прогноза, использованные для оценки экономических потерь, – это прогноз урожайности семян подсолнечника для трёх регионов Казахстана, составленный для 2030 и 2050 годов согласно сценарию изменения климата РТК 4.5.

Базовое значение убранной площади для модели, используемой в прогнозе, осуществляется на доступных данных статистики, исходя из условия, что в расчетах для прогноза использовались опорные данные средних многолетних наблюдений за период с 2000 по 2016 год.

Базовое значение убранной площади семян подсолнечника (га) рассчитывается по всем наблюдениям, сделанным на данных в разбивке по:

- видам культур (семян подсолнечника);
- периодам (с 2000 по 2016 год, данные по которым доступны в отчетах КС МНЭ РК в публичном доступе);
- районам исследуемых областей;
- категориям хозяйств (индивидуальные предприниматели и крестьянские или фермерские хозяйства, сельхозпредприятия, хозяйства населения).

Таблица 6.21. *Результаты оценки экономических потерь для сектора семян подсолнечника по областям Казахстана*

	Базовое значение урожайности за 2000-2016 гг., тыс. тонн	Прогноз изменения валового сбора семян подсолнечника в результате изменения климата			
		Рост продукции семян подсолнечника, тыс. тонн		Рост продукции семян подсолнечника, млрд тенге	
		2030 г.	2050 г.	2030 г.	2050 г.
ВКО	195,2	17,9	7,8	1,6	0,7
Костанайская	17,8	0,4	0,0	0,04	0,0
Павлодарская	39,4	2,4	2,0	0,21	0,17

Результаты расчетов для каждого региона: Восточно-Казахстанской, Костанайской и Павлодарской областей – приведены в таблице 3 Приложения 2.

В соответствии с прогнозами изменения климата урожайность семян подсолнечника под влиянием изменения климата в Восточно-Казахстанской области увеличится до 109 %

²⁴⁰ Байшолонов С.С. Уязвимость и адаптация сельского хозяйства Республики Казахстан к изменению климата // ПРООН – г. Астана, 2017г. – 94 с.

от значений базового периода к 2030 году и до 104 % к 2050 году, в Костанайской области урожайность увеличится до 102 % к 2030 году и до 100 % к 2050 году, в Павлодарской области урожайность увеличится до 106 % от значений базового периода к 2030 году и до 105 % к 2050 году.

Адаптированная методология оценки экономических потерь от изменения климата в секторе урожайности пастбищ

Для проведения оценки экономических потерь от изменения климата в секторе урожайности пастбищ использована методология ФАО с прогнозом скотоемкости пастбищ до 2050 года. Основные данные этого прогноза, которые использованы для оценки экономических потерь, – это прогноз скотоемкости пастбищ для семи регионов Казахстана для сценариев изменения климата РТК 4.5 и РТК 8.5 (Приложение 2, таблицы 4–6). Рассчитывается «средняя норма площади пастбищ на 1 голову сельскохозяйственных животных на восстановленных и деградированных угодьях, гектар», а также «средняя продолжительность пастбищного периода, дней» по нормативам, указанным в Приказе министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 14 апреля 2015 года № 3-3/332 «Об утверждении предельно допустимой нормы нагрузки на общую площадь пастбищ»²⁴¹. Расчет осуществляется для каждой из областей:

- 1) Актюбинская,
- 2) Алматинская,
- 3) Жамбылская,
- 4) Карагандинская,
- 5) Кызылординская,
- 6) Мангистауская,
- 7) Южно-Казахстанская.

По данным КУЗР МСХ РК, по каждому из исследуемых регионов за период с 2000 по 2016 год рассчитывается средняя площадь пастбищ сельскохозяйственного назначения.

Результаты расчетов для семи областей приведены в таблице 6.22.

Расчет прогноза экономических потерь для сектора урожайности пастбищ по семи регионам Казахстана помещен в Приложении 2, таблица 6.

Таблица 6.22. *Оценки экономических потерь для сектора урожайности пастбищ по областям Казахстана*

	Годы	Актюбинская	Алматинская	Жамбылская	Карагандинская	Кызылординская	Мангистауская	Туркестанская
Потенциальная численность содержания МРС на пастбищах за базовый период, тыс. голов		8 921,8	5 274,9	4 051,3	11 861,8	2 797,5	3 704,3	3 790,6
Поголовье МРС за базовый период, тыс. голов		941,7	2 796,3	2 017,5	916,1	645,2	437,1	3 190,6

²⁴¹ Разработка нормативов затрат на единицу основных видов сельскохозяйственной продукции растениеводства и животноводства // ТОО «Казахский научно-исследовательский институт экономики агропромышленного комплекса и развития сельских территорий» - г. Алматы, 2009 г. – 332 с.

Уровень использования потенциала пастбищ, %		10,6	53,0 %	49,8%	7,7 %	23,1 %	11,8 %	84,2 %
Привес стада на пастбищах за пастбищный период (живой вес), тыс. тонн		365,8	211,9	183,0	484,2	138,9	211,7	167,5
Потенциал производства продукции в ценах 2019 года, млрд тенге		227,5	143,1	109,2	299,8	80,4	162,0	93,4
Потери потенциальной продукции в ценах 2019 года при прогнозе снижения скотоемкости по РТК 4,5, %	2030	12,5 %	7,9 %	5,7 %	5,9 %	12,1 %	13,6 %	14,5 %
	2050	12,5 %	17,6 %	22,9 %	11,8 %	14,5 %	16,2 %	19,1 %
Потери потенциальной продукции в ценах 2019 года при прогнозе снижения скотоемкости по РТК 4,5, млрд тенге	2030	28,4	11,3	6,2	17,6	9,8	22,0	13,6
	2050	28,4	25,2	25,0	35,3	11,7	26,2	17,8
Потери потенциальной продукции в ценах 2019 года при прогнозе снижения скотоемкости по РТК 8,5, %	2030	12,5%	11,7 %	5,7 %	5,9 %	12,1 %	13,6 %	14,5 %
	2050	18,8%	22,3 %	28,6 %	14,7 %	21,9 %	22,4 %	19,1 %
Потери потенциальной продукции в ценах 2019 года при прогнозе снижения скотоемкости по РТК 8,5, млрд. тенге	2030	28,4	16,8	6,2	17,6	9,8	22,0	13,6
	2050	42,7	31,9	31,2	44,1	17,6	36,3	17,8

По обоим сценариям РТК 4.5 и 8.5, к 2030 и 2050 годам вероятно снижение скотоемкости пастбищ. По сценарию РТК 4.5, к 2030 году снижение на территориях рассматриваемых областей составит от 5,7 % до 14,5 %, к 2050 году снижение вероятно в пределах от 11,8% до 22,9% (таблица 6.22).

По сценарию РТК 8.5, снижение к 2030 году ожидается в пределах от 5,7 % до 14,5 %, к 2050 году – от 14,7 % до 22,4 % (таблица 6.22).

Повышение устойчивости к изменению климата в сельском хозяйстве

Ожидается, что повышение температуры, изменение количества осадков и смещение засушливых зон на север увеличат риск деградации и эрозии земель, что приведет к снижению продуктивности сельского хозяйства в Казахстане. Засуха также представляет значительный риск для всей отрасли, но особенно для производства пшеницы на богарных землях. Изменение климата повысит уязвимость национального развития, продовольственной безопасности и природной среды.

Проблема дефицита воды будет усугубляться сочетанием малого количества осадков и экстремальных температур в летнее время, что ускорит процессы опустынивания на равнинных территориях в Западном, Северном и Центральном Казахстане. В то же время повышение температуры вызывает таяние ледников – в среднесрочной перспективе это усилит риски наводнений в южных и восточных регионах, а к середине столетия станет угрозой для обеспеченности водой. С 1950 года масса ледников Казахстана уменьшилась на 14–30 % (USAID, 2017).

Долгосрочные климатические прогнозы показывают дальнейшее повышение температуры воздуха и расширение засушливых зон в центральной и северной части страны. Кроме того, ожидается увеличение среднегодового количества осадков, при том, что в летний период осадков станет меньше. Также ожидается увеличение числа

экстремальных погодных явлений, таких как волны жары, засухи, наводнения, оползни и сели (МНЭ, 2017; USAID, 2017; Navarro, Jordà, 2021).

В будущем в некоторых регионах можно ожидать улучшения условий для сельского хозяйства в связи с увеличением количества осадков, тогда как другие районы будут страдать от засух.

По данным ПРООН (2020), экономические потери урожайности пшеницы оцениваются в 33 % (или 457 млрд тенге в ценах 2019 года) от текущего потенциала к 2030 году и 12 % (608 млрд тенге в ценах 2019 года) к 2050 году.

Аналогичная картина прогнозируется для снижения урожайности пастбищ: продуктивность скота снизится на 10 % (или 108 млрд тенге) к 2030 году, и до 15 % (или 170 млрд тенге) к 2050 году от текущего потенциала. В наиболее суровом климатическом сценарии снижение может достигнуть от 10 % до 20 %. При этом ожидается положительное воздействие потепления климата на урожайность семян подсолнечника, что приведет к увеличению производства на 8 % (почти два миллиарда тенге) к 2030 году и примерно на 4 % (почти один миллиард тенге) к 2050 году по сравнению с текущим валовым продуктом. В целом растениеводство более уязвимо к рискам, чем животноводство (Всемирный банк, 2016).

В рамках Регионального проекта GIZ «*Экосистемный подход для адаптации к изменению климата в высокогорных регионах Центральной Азии*» (2017–2018 гг.) для Казахстана была разработана модель e3.kz для анализа воздействия изменения климата и конкретных отраслевых мер по адаптации на экономику в целом с целью определения самых эффективных адаптационных мер, оказывающих положительное влияние на экономику, занятость и окружающую среду. Это достигается при условии учета социально-экономических взаимосвязей, а также взаимосвязей между экономической деятельностью, энергетикой и окружающей средой, как это сделано в так называемых моделях ЕЗ (экономика, энергетика, эмиссии).

В сценариях делаются предположения о частоте и интенсивности экстремальных погодных явлений в сочетании с ущербом от изменения климата для конкретного сектора, рассматриваются затраты и выгоды от мер по адаптации, рассчитанных на основе данных из существующих экспертных исследований. При отсутствии конкретных данных делались собственные предположения, которые впоследствии можно адаптировать и обновлять. **Результаты модели показывают не только прямое воздействие, но и косвенные и индуцированные макроэкономические последствия** (ВВП, рабочие места, импорт, объемы производства в отраслях) для Казахстана, возникающие из-за экономических взаимосвязей. С одной стороны, результаты модели показывают, **что может произойти при сценариях изменения климата** (способствуют повышению осведомленности). С другой стороны, с помощью моделирования политики **могут определять наиболее эффективные меры адаптации, оказывающие положительное влияние на экономику, занятость и окружающую среду** («беспроигрышные варианты»). Таким образом, они будут лучше подготовлены к принятию решений.

В качестве примеров представлены макроэкономические эффекты адаптационных мер «Восстановление и расширение ирригационных систем» и «Точное сельское хозяйство: параллельное вождение». Ирригационные системы – это хорошая мера для снижения ущерба от засухи, но она потребует больших инвестиций, так как нужно расширять площадь орошаемых земель, и к тому же существующие системы находятся в плохом

состоянии из-за недостатка технического обслуживания. Параллельное вождение как один из аспектов точного сельского хозяйства требует меньших инвестиций, что выгодно для мелких фермеров, не располагающих значительными финансовыми ресурсами.

Инвестиции в реконструкцию и расширение водной инфраструктуры (например, каналов, дренажа, водохранилищ), а также в водосберегающие технологии могут служить основой для повышения продуктивности сельского хозяйства. Ключевые предположения по инвестициям в ирригационные системы, служащие исходными данными для модели e3.kz, помещены в таблице 6.23 ниже.

Таблица 6.23. Ключевые предположения по инвестициям в ирригационные системы, служащие исходными данными для модели e3.kz

Мера адаптации	Совокупные инвестиции (2021–2050)	Адаптационные выгоды в год (с точки зрения увеличения производства сельскохозяйственной продукции)
Инвестиции в реконструкцию каналов и водохранилищ	2 894 миллиарда тенге	537 миллиардов тенге
Инвестиции в капельное орошение	105 миллиардов тенге	47 миллиардов тенге

Общэкономический эффект от инвестиций в водную инфраструктуру в сельском хозяйстве является **положительным**:

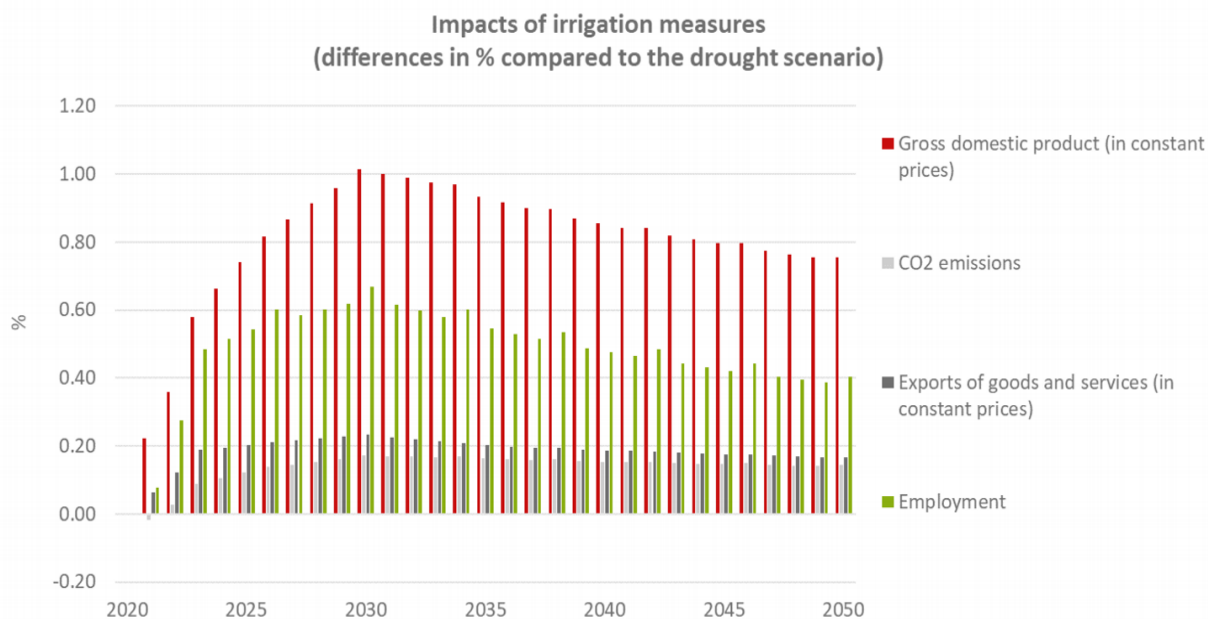
- Активизация строительной деятельности и повышение урожайности за счет дополнительных ирригационных сооружений положительно повлияют на ВВП и его увеличение до 1,2 % (833 млрд тенге соответственно) относительно случаев ситуации с засухами, но меры по адаптации не принимаются.
- Упущенные возможности для экспорта и увеличение импорта сельскохозяйственной продукции для компенсации потерь урожая в годы засух теперь могут быть частично предотвращены.
- Импорт систем капельного орошения сам по себе имеет негативный эффект, но не преобладает. Общий экспорт увеличивается на 0,24 % (30 млрд тенге), в то время как общий рост импорта на 1,1 % ниже (133 млрд тенге), чем без адаптации.
- Активизация строительной деятельности повысит спрос на строительные материалы, например на бетон. В период строительства создаются дополнительные рабочие места в строительном секторе. После этого необходимы регулярные инвестиции в техническое обслуживание и замену оборудования, что будет сохранять рабочие места.
- В сельском хозяйстве создаются постоянные рабочие места за счет восстановленных и дополнительных орошаемых земель. Фермеры могут получать дополнительный доход от продажи своей продукции на мировом рынке или внутри страны.
- Снабжающие (например, производители удобрений) и покупающие отрасли (например, производители муки) также получают прибыль в виде дополнительного оборота и рабочих мест в результате повышения продуктивности сельского хозяйства не только в годы засух.

Согласно результатам модели e3.kz, **строительство ирригационных сооружений создаст в общей сложности 78 000 дополнительных рабочих мест** (соответственно 0,8 %), по сравнению с ситуацией, когда засухи случаются, а адаптация не проводится.

Повышение экономической активности, с одной стороны, положительно сказывается на доходах и, соответственно, возможностях расходования средств домохозяйствами, а также на инвестиционных планах компаний. С другой стороны, спрос на энергию и выбросы ПГ увеличиваются на 0,4 %, поскольку не рассматриваются дополнительные меры по снижению выбросов парниковых газов.

Долгосрочные экономические выгоды инвестиций в орошение

Рисунок 6.34. Экономическое воздействие инвестиций в ирригационные системы на компоненты ВВП и занятость (разница в %, по сравнению со сценарием засухи)



Точное сельское хозяйство: параллельное вождение. Система параллельного вождения является ключевым элементом точного земледелия (Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР) и др., 2018). Имеющаяся техника модернизируется с помощью GPS и компьютерных систем. При этом затраты могут быть минимальными по сравнению с покупкой новых машин, которые обычно по умолчанию оснащены GPS. Фермеры получают выгоду от сокращения повторных проходов и уменьшения расходов. Таким образом, урожайность повышается, а расход топлива можно снизить.

Оснащение машин системой GPS происходит постепенно. Правительство поддерживает инвестиции, что ограничивает другие государственные расходы, но не влияет на цены на сельскохозяйственную продукцию. Чем больше машин модернизируется, тем больше выгода. Это выражается в снижении импорта сельскохозяйственной продукции и в увеличении экспорта. Поскольку GPS и компьютерные системы в основном импортируются (ЕБРР и др., 2018), общий объем импорта увеличивается на 0,012 % по сравнению с ситуацией без адаптации. Ключевые предположения по инвестициям в параллельное вождение, служащие исходными данными для модели e3.kz, приведены в таблице 6.24.

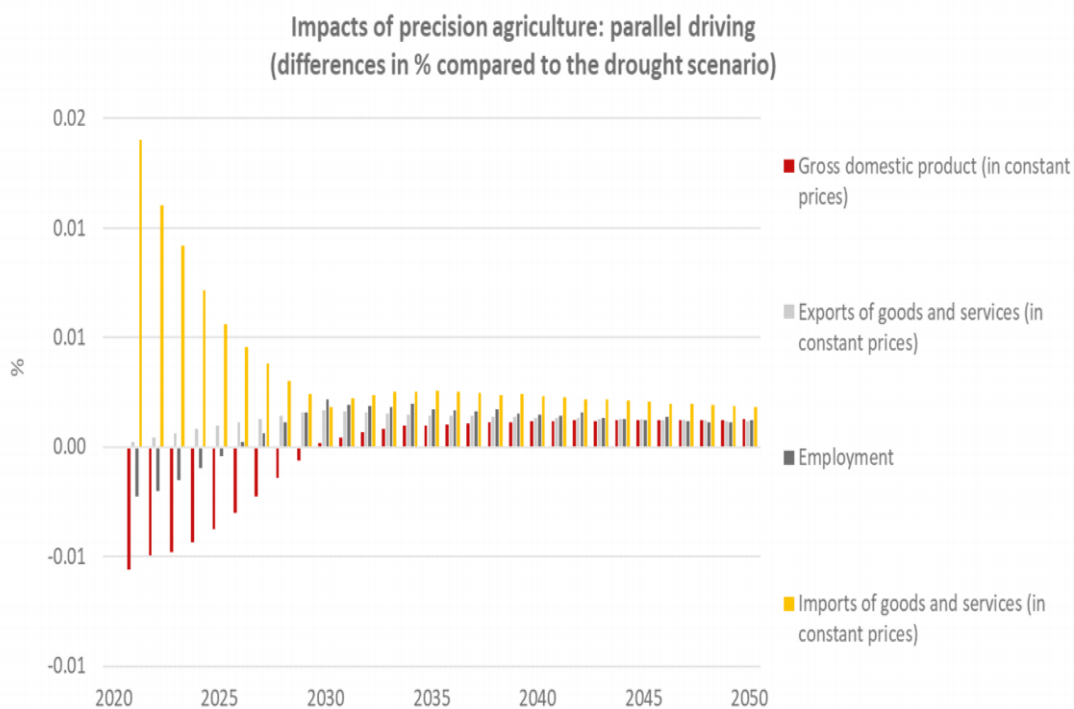
Таблица 6.24. Ключевые предположения по инвестициям в параллельное вождение, служащие исходными данными для модели e3.kz

Мера адаптации	Совокупные инвестиции (2021–2050)	Адаптационные выгоды в год (с точки зрения увеличения производства сельскохозяйственной продукции)
Инвестиции в точное земледелие: параллельное вождение	100 миллиардов тенге	4 миллиарда тенге

Воздействие этой меры на национальную экономику не очень значительно. Пока выгоды от адаптационной меры не могут быть полностью использованы, экономический рост находится на более низком уровне. После ВВП становится немного выше (0,002 %, или 1800 млн тенге соответственно), по сравнению с ситуацией без данной меры. Занятость, продовольственная и энергетическая безопасность могут быть улучшены в ограниченных пределах. Занятость на 0,003 % или на 1800 человек в год соответственно, выше, по сравнению с ситуацией без адаптации. По данным ЕБРР и др. (2018), в год может быть сэкономлено до 122 000 тонн CO₂-эквивалента.

Долгосрочные экономические выгоды инвестиций в параллельное вождение

Рисунок 6.35. Экономическое воздействие инвестиций в параллельное вождение на компоненты ВВП и занятость (разница в %, по сравнению со сценарием засухи)



Инвестиции в адаптацию обеспечивают сопутствующие выгоды, что наглядно демонстрирует анализ двух мер по адаптации, проведенный с помощью модели e3.kz. Экономические потери можно снизить не только в сельском хозяйстве, но и в смежных поставляющих или потребляющих отраслях.

Меры, направленные в первую очередь на поддержку внутренней экономики, еще более выгодны.

Например, строительная деятельность создает рабочие места в Казахстане. **Такие продукты, как системы капельного орошения, в основном импортируются и сокращают эти преимущества.** Тем не менее, в обоих случаях могут быть созданы постоянные рабочие места в сельском хозяйстве и смежных отраслях.

Борьба с изменением климата требует целостного подхода, включающего как меры по снижению выбросов парниковых газов, так и меры по адаптации. Результаты моделирования с помощью e3.kz показывают, что более высокая экономическая активность приводит к увеличению выбросов. Снижения выбросов ПГ можно достичь за счет повышения эффективности и использования возобновляемых источников энергии. Разрабатываемая в настоящее время Стратегия низкоуглеродного развития Казахстана признает устойчивое развитие в качестве основного контекста для климатической политики и указывает на тесную связь между мерами по адаптации и смягчением последствий изменения климата и их усиливающим и негативным воздействием друг на друга.

Сочетание таких адаптационных мер, как расширение площади орошаемых земель, сбор воды и создание водосберегающей инфраструктуры, очень важно при дефиците воды. Адаптационные меры, дающие небольшие выгоды при небольших затратах, также важны, особенно для мелких фермеров, которые не располагают большими финансовыми ресурсами.

При моделировании не учитывалось финансирование мер по адаптации международными фондами. С учетом обещания промышленно развитых стран выделять 100 миллиардов долларов США в год на поддержку климатических мероприятий, в том числе адаптации, у Казахстана есть хорошие перспективы для получения (частичного) финансирования адаптационных мер. В этом случае **макроэкономический эффект от мер по адаптации будет еще сильнее.**

Несмотря на то, что для политиков большое значение имеют финансово-экономические аргументы, при выборе наиболее эффективных адаптационных мер необходимо учитывать и другие критерии, такие как аспекты воздействия на здоровье людей и экосистемные услуги (биоразнообразие, регулирование водного баланса).

6.9. Политика по адаптации и прогресс в реализации политики, стратегий или планов в области адаптации в Казахстане

В Водном кодексе РК²⁴² от 9 июля 2003 года № 481 изменение климата признается и планируются соответствующие меры. В соответствии со статьями **37, 39, Компетенции уполномоченных органов, ведомств уполномоченного органа, местных исполнительных органов областей (городов республиканского значения, столицы) в области использования и охраны водного фонда, водоснабжения и водоотведения следующие:**

Уполномоченный орган: проводит в пределах своей компетенции оценку уязвимости к изменению климата;

- определяет приоритеты и меры по адаптации к изменению климата;
- осуществляет меры по адаптации к изменению климата;

²⁴² <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K030000481>

- осуществляет мониторинг и оценку эффективности мер по адаптации к изменению климата и корректирует эти меры на основе результатов мониторинга и оценки.

В настоящее время Правительство РК разрабатывает новый Водный кодекс РК, в котором приоритетным направлением будет совершенствование межгосударственных водных отношений путем укрепления водной дипломатии, цифровизации, учет и мониторинг водных ресурсов, а также внедрение водосберегающих технологий.²⁴³

В Экологический кодекс Республики Казахстан, принятый в январе 2021 года, включен раздел о Государственном управлении в сфере адаптации к изменению климата в целях предотвращения и уменьшения неблагоприятных последствий и ущерба для здоровья человека, экологических систем, общества и экономики, снижения уязвимости к изменению климата, а также использования благоприятных возможностей, связанных с изменением климата (статья 313). Приоритетными для адаптации к изменению климата являются: сельское, водное и лесное хозяйство, гражданская защита. Процесс адаптации к изменению климата основан на следующих принципах:

- обязательности учета воздействий изменения климата в среднесрочных и долгосрочных планах социально-экономического развития;
- поэтапности реализации процесса адаптации к изменению климата, начиная с приоритетных сфер;
- межотраслевого подхода местных исполнительных органов к адаптации к изменению климата, охватывающего все приоритетные сферы, указанные выше;
- наличия связи между реализуемыми мерами по адаптации к изменению климата и снижением неблагоприятных воздействий изменения климата.

Процесс адаптации к изменению климата (статья 314) включает следующие стадии:

- 1) сбор информации, оценку уязвимости;
- 2) планирование адаптации к изменению климата;
- 3) разработку мер по адаптации к изменению климата;
- 4) осуществление мер по адаптации к изменению климата;
- 5) мониторинг и оценку эффективности мер по адаптации к изменению климата;
- 6) отчетность о воздействиях изменения климата и эффективности мер по адаптации к изменению климата;
- 7) корректировку мер по адаптации к изменению климата на основе результатов мониторинга и оценки.

Реализация стадий выполняется в соответствии с Правилами организации и реализации процесса адаптации к изменению климата, утвержденными приказом министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан в июне 2021 года, уполномоченными центральными исполнительными органами по сферам государственного управления, определенным в качестве приоритетных для адаптации к изменению климата, и местными исполнительными органами областей, городов республиканского значения, столицы. Уполномоченный орган в области охраны окружающей среды осуществляет отчетность по результатам адаптации к изменению климата в соответствии с международными договорами по вопросам изменения климата.

²⁴³ <https://kapital.kz/gosudarstvo/95535/v-kazakhstane-nachali-razrabatyvat-novyiy-vodnyy-koдекс.html>

В статье 315 (экологического кодекса) обозначены Требования по сбору информации и оценке уязвимости к изменению климата. Уполномоченные центральные исполнительные органы по приоритетным для адаптации сферам государственного управления и местные исполнительные органы областей, городов республиканского значения, столицы организуют оценку уязвимости к изменению климата для планирования, разработки и осуществления мер по адаптации к изменению климата. В пункте 2 этой статьи Оценка уязвимости к изменению климата осуществляется на основе сбора информации и данных о:

- 1) текущих и прошлых климатических тенденциях и событиях;
- 2) прогнозе будущих изменений климата;
- 3) текущих и прошлых воздействиях климата;
- 4) прогнозируемых воздействиях изменения климата.

Оценка уязвимости к изменению климата по приоритетным сферам на национальном уровне организуется уполномоченными органами в области сельского хозяйства, водного хозяйства, лесного хозяйства и в сфере гражданской защиты, согласно их компетенциям.

Оценка уязвимости к изменению климата на местном уровне организуется местными исполнительными органами областей, городов республиканского значения и столицы по приоритетным для адаптации к изменению климата сферам государственного управления.

Уполномоченный орган в области охраны окружающей среды оказывает информационное и методическое содействие по оценке уязвимости к изменению климата в соответствии с правилами организации и реализации процесса адаптации к изменению климата.

Планирование адаптации (статья 316) к изменению климата осуществляется по основным направлениям государственной политики Республики Казахстан в области адаптации к изменению климата и основывается на результатах оценки уязвимости к изменению климата.

На национальном уровне планирование адаптации к изменению климата осуществляется посредством учета воздействий изменения климата и рассмотрения мер по адаптации к изменению климата в соответствующих государственных программах по приоритетным для адаптации к изменению климата сферам государственного управления, указанным в пункте 2 статьи 313 настоящего Кодекса.

На местном уровне планирование адаптации к изменению климата осуществляется местными исполнительными органами областей, городов республиканского значения, столицы посредством учета воздействий изменения климата и рассмотрения мер по адаптации к изменению климата в рамках реализации государственной экологической политики на местном уровне.

В рамках Регионального проекта GIZ «*Экосистемный подход для адаптации к изменению климата в высокогорных регионах Центральной Азии*» (2017–2018 годы) была оказана поддержка Министерству энергетики и акимату Восточно-Казахстанской области в разработке Регионального плана адаптации в качестве основы для процессов планирования адаптации на национальном уровне с дальнейшей вертикальной интеграцией в структуру Национального плана по адаптации. Цель исследования – выявить и выполнить анализ существующих институциональных механизмов для укрепления потенциала планирования адаптации на региональном уровне для успешной реализации мер по

адаптации. Региональные органы исполнительной власти в Казахстане, стремящиеся начать процесс планирования адаптации к изменению климата, обычно сталкиваются с тремя основными проблемами:

- 1) сбор информации о будущих климатических тенденциях и сценариях изменения климата;
- 2) наращивание потенциала для проведения комплексной оценки рисков и уязвимости и определения приоритетных мер по адаптации;
- 3) наличие бюджета для реализации мер по адаптации.

Реализация проекта по планированию адаптации в Восточно-Казахстанской области продемонстрировала три главных урока:

1. Несмотря на ограниченность существующей информации о сценариях изменения климата, ее достаточно для проведения оценки рисков и уязвимости.
2. Необходимо наращивать потенциал для проведения оценки рисков и уязвимости по адаптации к изменению климата на региональном уровне.
3. Выделение финансовых средств из бюджета имеет решающее значение для обеспечения реализации любого типа планирования и реализации мер по адаптации к изменению климата.

Исследование предлагает две отправные точки для создания стратегических связей между национальным и региональными уровнями в Казахстане с целью обеспечения планирования мер по адаптации на субнациональном уровне:

- во-первых, содействие интеграции вопроса адаптации к изменению климата в национальные стратегические документы первого уровня;
- во-вторых, включение оценки климатических рисков и мер по адаптации в региональные программы развития, координируемые Министерством национальной экономики.

6.10. Экстремальные гидрометеорологические явления в Казахстане

Темпы изменения климата не одинаковы на всей территории земного шара. Территория Казахстана, находящаяся в центре Евразийского континента и удаленная от океана на значительное расстояние, прогревается более быстрыми темпами, чем земной шар в среднем. За период 1976–2021 годы скорость повышения среднегодовой температуры воздуха составила для земного шара + 0,18 °С каждые 10 лет. На территории Казахстана скорость повышения среднегодовой температуры воздуха оказалась значительно выше: 0,32 °С за каждые 10 лет. Аномалия температуры воздуха 1,58 °С в Казахстане в 2021 году заняла 5-е место в ряду самых теплых лет, наблюдаемых в стране (таблица 6.2). Из десяти самых теплых лет девять приходятся на XXI век. Абсолютный максимум температуры наблюдался в 2020 году, когда аномалия составила 1,92 °С, тем самым обновив рекорд 2013 года с аномалией 1,89 °С.

Республика Казахстан, занимающая 9-е место в мире по территории, в значительной степени подвержена стихийным бедствиям, связанными с климатическими и погодными условиями. На западе страны в прибрежных районах Каспийского моря хозяйственной деятельности могут наносить ущербы сгонно-нагонные явления, в центральной части страны в весенний период значительную опасность представляют паводки на равнинных реках, а на восточных и юго-восточных горных территориях страны имеют место

практически все виды стихийных бедствий, такие как землетрясения, оползни, селевые потоки, лавины, наводнения, ураганные ветры, град, ливневые осадки и т. д.²⁴⁴.

1. Имеется несколько источников информации об: опасных природных явлениях; стихийных гидрометеорологических явлениях; чрезвычайных ситуациях природного характера, экстремальных гидрометеорологических явлениях; и зафиксированные наблюдательными пунктами РГП «Казгидромет». Периодически публикуется гидрометслужбой.
2. Опасные природные явления²⁴⁵ – статистические данные (число случаев), предоставляемые Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. Первоисточником информации является Министерство чрезвычайных ситуаций РК.
3. Чрезвычайные ситуации природного характера – информация, поступившая на пульт Управления в кризисных ситуациях «112» от населения. Периодически публикуется МЧС РК в Обзорной информации о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, происшедших на территории республики за месяц, квартал, год.

Следует отметить, что на сегодняшний день отсутствует единая база данных зафиксированных стихийных природных явлений с указанием физических характеристик и размера нанесенного социально-экономического ущерба. Перечень, описания экстремальных гидрометеорологических явлений в Казахстане в 2017–2021 годах и их последствия приведены в Приложении 2 таблице 8.

В таблице 6.25 приведено количество экстремальных метеорологических явлений в Казахстане за 2017–2021 годы. Общее количество экстремальных метеорологических явлений в эти годы было несколько выше (156 случаев), чем в 2017–2019 годах (91–138 случаев). 2017 год отличается частотой повторяемости сильных осадков в виде дождя и снега (42 случая) и сильных метелей (39 случаев). Наибольшее число случаев сильных ветров зафиксировано в 2021 году (96 случаев), также наблюдались сильные пыльные бури (5 случаев).

Таблица 6.25. *Количество экстремальных метеорологических явлений в Казахстане за 2017–2021 гг.*

ЭМЯ	Год				
	2017	2018	2019	2020	2021
Сильный ветер	49	50	32	48	96
Сильный дождь	32	22	30	22	10
Сильная метель	39	10	14	32	26
Сильный снег	10	11	8	2	11
Сильный туман	4	1	6	3	3
Град	1	0	0	3	4
Сильная пыльная буря	0	0	0	0	5

²⁴⁴ Кожамбетов П.Ж., Никифорова Л.Н. // Погодные стихии в Казахстане в условиях глобального изменения климата. – Астана, 2016. – 36 с.

Ключевые определения

Чрезвычайная ситуация – обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, пожара, вредного воздействия опасных производственных факторов, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, вред здоровью людей или окружающей среде, значительный материальный ущерб и нарушение условий жизнедеятельности людей.

²⁴⁵ <https://stat.gov.kz/official/industry/157/statistic/7>

Отложение мокрого снега и гололед	3	1	1	0	1
Всего	138	95	91	110	156

Источник: РГП «Казгидромет»

Все эти явления были основными причинами чрезвычайных ситуаций в Республике Казахстан.

Так, например в Мангистауской области 5–6 августа 2020 года наблюдался очень сильный дождь с грозой (рисунок 6.36). В результате выпало более семимесячных норм осадков. В Форт-Шевченко 5 августа зафиксировано 23 мм осадков при климатической норме за месяц 7 мм, а на метеостанции Актау 6 августа за 6 часов выпало 66 мм при норме 6 мм, что больше климатической нормы за месяц в 11 раз.

Рисунок 6.36. Грозовой вал над Мангистауской областью 6 августа 2020 г.



Источник: <https://www.inform.kz/radmin/news/2020/08/06/200806132142655e.jpg>

Ущерб, нанесенный городу: затоплено 12 участков, 5 из которых – проезжая часть автомобильных дорог, где было откачено 13 700 м³ воды, протекли крыши некоторых многоквартирных домов, затопив подъезды (

Рисунок 6.37).

Рисунок 6.37. Подтопленные улицы г. Актау 6 августа 2020 г.



Источник: социальные сети

Таблица 6.26. Количество опасных природных явлений за 2014–2020 гг.

Область/Год	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Акмолинская	6	12	4	13	7	4	4
Актюбинская	2	-	7	2	1	1	3
Алматинская	17	7	7	7	17	5	9
Атырауская	1	2	3	-	-	1	-
Западно-Казахстанская	2	10	4	1	1	4	6
Жамбылская	1	13	8	14	4	1	4
Карагандинская	1	3	-	2	-	5	6
Костанайская	-	2	4	9	-	4	15
Кызылординская	-	-	1	9	1	4	3
Мангистауская	1	1	-	-	-	-	1
Павлодарская	1	5	17	2	3	4	3
Северо-Казахстанская	11	11	11	5	2	6	13
Туркестанская	5	11	-	9	5	3	21
Восточно-Казахстанская	5	20	25	15	12	10	22
г. Астана	2	-	-	-	3	-	1
г. Алматы	5	7	3	8	7	3	8
г. Шымкент					5	1	4
Республика Казахстан	60	104	94	96	68	56	123

Источник: Министерство чрезвычайных ситуаций РК

За рассматриваемый период с 2014 по 2020 год (таблица 6.26) наибольшее число опасных природных явлений наблюдалось в 2015 и 2020 году (104 и 123 случая). Наибольшее число пострадавших и погибших отмечается в 2017 году (таблица 6.27).

Таблица 6.27. Чрезвычайные ситуации (ЧС) природного характера за 2017–2021 гг.

Год	Зарегистрировано случаев	Последствия
2017	ЧС природного характера – 2 464.	Пострадавших – 1852, погибших – 440 человек.
	Из них опасных гидрометеорологических явлений:	Нет данных.
2018	ЧС природного характера – 2 023.	Пострадавших – 1921, погибших – 351 человек.
	Из них опасных гидрометеорологических явлений – 40.	Пострадавших – 8, погибших – 1 человек.
2019	ЧС природного характера – 1 589.	Пострадавших – 1057, погибших 16 – человек
	Из них опасных гидрометеорологических явлений	Нет данных
2020	ЧС природного характера – 1 389.	Пострадавших – 1036, погибших – 403 человека.
	Из них опасных гидрометеорологических явлений	Нет данных.
2021	ЧС природного характера – 1 476.	Пострадавших – 783, погибших – 436 человек.
	Из них опасных гидрометеорологических явлений	Нет данных.

Источник: Министерство чрезвычайных ситуаций РК

Наблюдается тенденция роста затрат, направляемых на ликвидацию чрезвычайных ситуаций (таблица 6.28).

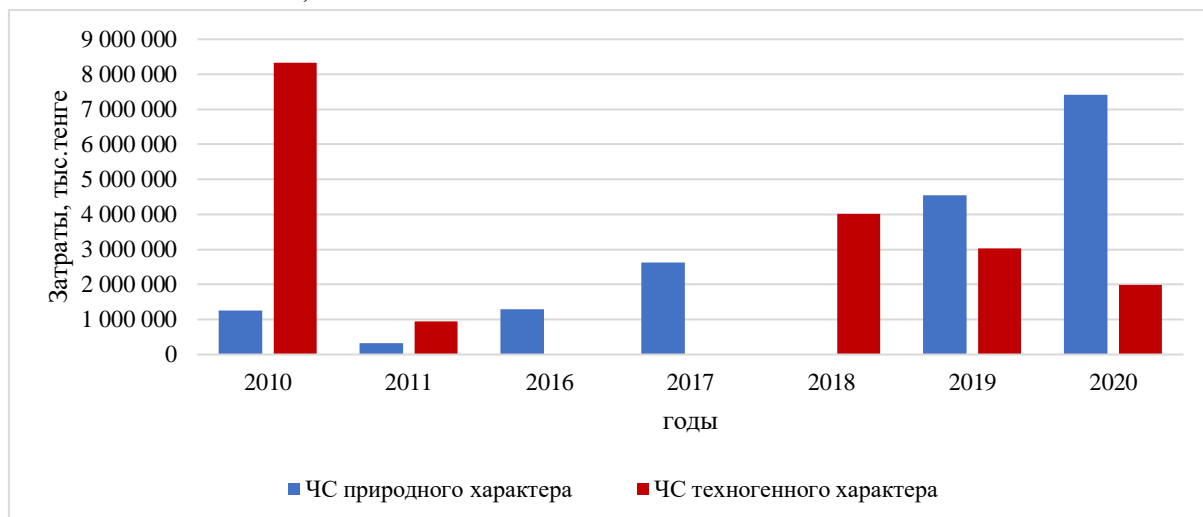
Таблица 6.28. Затраты, направленные на ликвидацию чрезвычайных ситуаций природного характера и их последствий за различные периоды, тыс. тенге

Область/Год	2010	2011	2016	2017	2018	2019	2020
Акмолинская	20000.0	578.3	41496.0	126663.1	143191.2	-	565149.2
Актюбинская	5055.0		13704.8	315259.9	34530.4	699.5	0.0
Алматинская	900.0	280.0	881939.0	1213899.0	674039.0	487687.0	1006824.0
Атырауская			99505.4	4589.4	-	-	-
Западно-Казахстанская			-	77420.2	-	464678,1	19241.8
Жамбылская	60.8	64.9	1.3	17.9	71.7	21.0	0.0
Карагандинская	11256.0		12260.0	162781.3	21981.0	61401,5	50781.5
Костанайская	20900.0		26500.0	27200.0	48704.0	35377,9	508056.5
Кызылординская	4400.0	4500.0	62604.0	72418.0	60881.0	38342,0	-
Мангистауская	44918.2	120853.4	-	-	-	-	0.0
Павлодарская	75492.0	91298.6	38518.5	503358.1	47217.7	-	0.0
Северо-Казахстанская			-	2600.0	1500.0	1000.0	193492.9
Туркестанская	61300.0		25102.0	9705.0	-	-	348687.0
Восточно-Казахстанская	1005100.0	108000.0	90300.0	107600.0	187480.0	101398,2	486711.6
г. Астана			-	-	-	-	2256052.9
г. Алматы			-	-	-	3361639.4	1687618.1
г. Шымкент			0.0	0.0	0.0	0.0	285580.0
Всего	1249382.0	325575.2	1336550.7	2623511.9	1219596.0	4552244.6	7408195.3

Источник: Бюро национальной статистики. Первоисточник: местные исполнительные органы.

На рисунке 6.38, отражающем общие затраты на ликвидацию чрезвычайных ситуаций и их последствий по РК за отдельные годы с 2010 по 2020 год, демонстрируется возрастание ущерба от ЧС природного характера. В то же время прослеживается снижение затрат на ЧС техногенного характера.

Рисунок 6.38. Затраты, направленные на ликвидацию чрезвычайных ситуаций и их последствий по РК²⁴⁶, тыс. тенге



Источник: Бюро национальной статистики. Первоисточник: местные исполнительные органы: <https://stat.gov.kz/official/industry/157/statistic/7>

В таблице 6.29 приведена информация о выпущенных штормовых предупреждениях РГП «Казгидромет» по стихийным гидрометеорологическим явлениям, резким изменениям погоды на территории Республики Казахстан. Среднее количество штормовых предупреждений за рассматриваемый период составляет 46 единиц. Оправдываемость и эффективность предупреждений составила 99–100 %.

Таблица 6.29. Количество выпущенных штормовых предупреждений СГЯ, РИП по РК

	Количество выпущенных штормовых предупреждений СГЯ, РИП по РК	Оправдываемость, %	Эффективность, %
2016	43	99	100
2017	44	100	100
2018	48	99	100
2019	42	99	100
2020	47	99	99
2021	53	100	100

Анализ и оценка повторяемости и интенсивности экстремальных метеорологических явлений

Экстремальные метеорологические явления, которые характерны для территории Казахстана в холодный период – сильные снегопады и метели, сопровождаемые штормовыми и даже ураганскими ветрами, сильные продолжительные морозы, гололедно-изморозевые явления, поздние весенние заморозки. В теплый период отмечаются сильные ливни, сопровождаемые грозами, градом и шквалистым усилением ветра. В летний период отмечаются случаи чрезвычайной пожарной опасности. Кроме того, для Казахстана

²⁴⁶ **Ключевые определения**

Чрезвычайное происшествие природного и техногенного характера – событие, возникшее в результате аварии, пожара, вредного воздействия опасных производственных факторов, несчастного случая, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которое может повлечь или повлекло за собой человеческие жертвы, вред здоровью людей или окружающей среде, материальный ущерб и нарушение условий жизнедеятельности людей.

характерны сильные засухи, приводящие к резкому снижению урожайности сельскохозяйственных культур.

Аномально низкие температуры воздуха представляют существенную угрозу для нормальной жизнедеятельности населения и приводят к возникновению чрезвычайных ситуаций, связанных с авариями на теплоэнергетических системах, инженерных сетях.

Засуха

Согласно исследованиям ведущих агроклиматологов Казахстана, на территории республики засуха устанавливается очень часто²⁴⁷. Засуха, охватившая преобладающую зерносеющую территорию республики, за период 1966–2016 годов наблюдалась 8 раз: в 1975, 1977, 1984, 1991, 1995, 1998, 2010 и 2012 годах²⁴⁸. Соответственно, вероятность установления засухи на преобладающей территории зерносеющей зоны Казахстана составляет 16 %, т. е. она имеет вероятность повторения 1 раз в 7 лет. В основных зерносеющих областях Казахстана повторяемость засухи колеблется в пределах от 20 до 39 % и имеет вероятность повторения:

- 1 раз в 3 года в Западно-Казахстанской, Актюбинской, Карагандинской, Павлодарской и Акмолинской областях;
- 1 раз в 4 года в Костанайской и Восточно-Казахстанской областях;
- 1 раз в 5 лет в Северо-Казахстанской области.

Сильная засуха, приводящая к снижению урожайности зерновых культур на 50 % и более, имеет высокую повторяемость в Актюбинской, Западно-Казахстанской, Карагандинской, Костанайской и Павлодарской областях (10–18 %), а в Северо-Казахстанской, Акмолинской и Восточно-Казахстанской областях – низкую повторяемость (2–6 %), т. е. сильная засуха устанавливается:

- 1 раз в 6–7 лет в Западно-Казахстанской, Актюбинской и Карагандинской областях;
- 1 раз в 10 лет в Костанайской и Павлодарской областях;
- 1 раз в 17 лет в Акмолинской и Восточно-Казахстанской областях;
- 1 раз в 50 лет в Северо-Казахстанской области.

Таким образом, вероятность повторения засухи на западе, в центре и на северо-востоке республики составляет примерно 1 раз в 3 года, на севере и востоке страны – 1 раз в 4–5 лет. При этом сильная засуха повторяется на крайнем севере республики 1 раз в 50 лет, на востоке – 1 раз в 17 лет, а на западе – 1 раз в 6 лет (

Рисунок 6.39, таблица 6.30).

²⁴⁷ Байшоланов С.С. О повторяемости засух в зерносеющих областях Казахстана // Гидрометеорология и экология. № 3. Алматы, 2010. РГП «Казгидромет», с. 27–38.

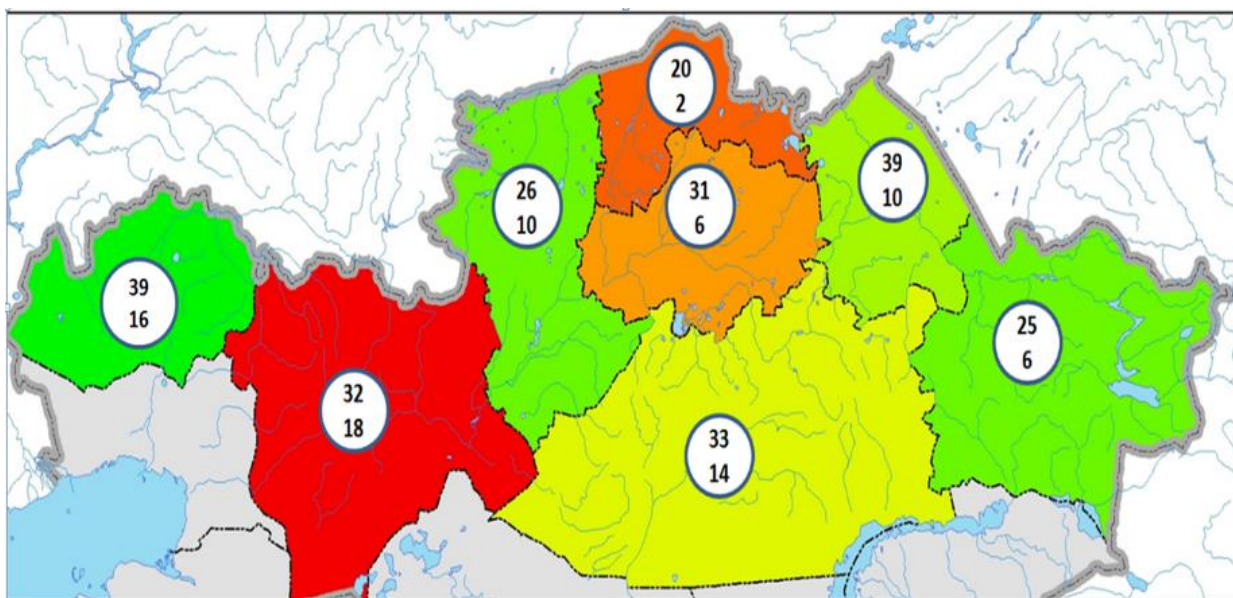
²⁴⁸ Байшоланов С.С., Уязвимость и адаптация сельского хозяйства Республики Казахстан к изменению климата. Астана, 2017. – с. 128.

Таблица 6.30. Повторяемость засух за период 1966–2016 гг., %

Область	Повторяемость, %			Вероятность, 1 раз в ... лет		
	засуха	средняя засуха	сильная засуха	засуха	средняя засуха	сильная засуха
Северо-Казахстанская	20	18	2	5	6	50
Костанайская	26	16	10	4	6	10
Акмолинская	31	25	6	3	4	17
Павлодарская	39	29	10	3	3	10
Актюбинская	32	14	18	3	7	6
Западно-Казахстанская	39	24	16	3	4	6
Карагандинская	33	20	14	3	5	7
Восточно-Казахстанская	25	20	6	4	5	17

Источник: Байшолоанов С.С., Уязвимость и адаптация сельского хозяйства Республики Казахстан к изменению климата. Астана, 2017. – с. 128

Рисунок 6.39. Повторяемость засухи/сильной засухи, %



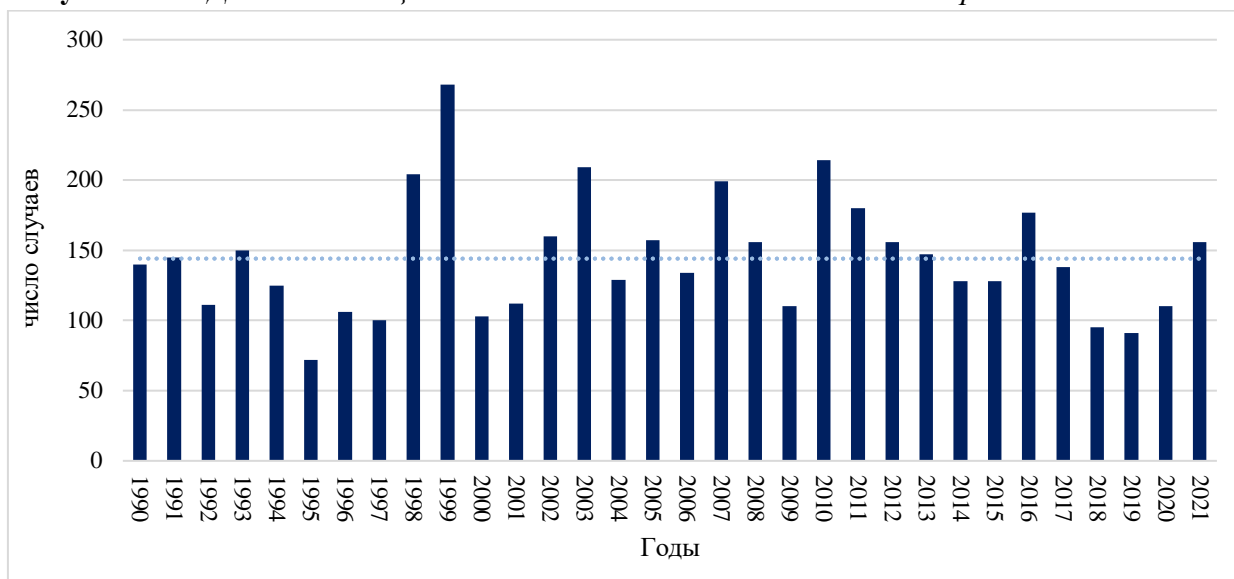
Источник: Байшолоанов С.С., Уязвимость и адаптация сельского хозяйства Республики Казахстан к изменению климата. Астана, 2017. – с. 128.

Динамика экстремальных метеорологических явлений

РГП «Казгидромет» в течение продолжительного времени ежегодно выпускает сведения о стихийных гидрометеорологических явлениях (СГЯ), наблюдавшихся на территории Казахстана. Для каждого явления определен критерий по его интенсивности и продолжительности (Приложение 2, таблица 7).

За рассматриваемый период 1990–2021 годов (31 год) в Казахстане всего было отмечено **6059** случаев с ЭМЯ, то есть в среднем **135** случаев в год.

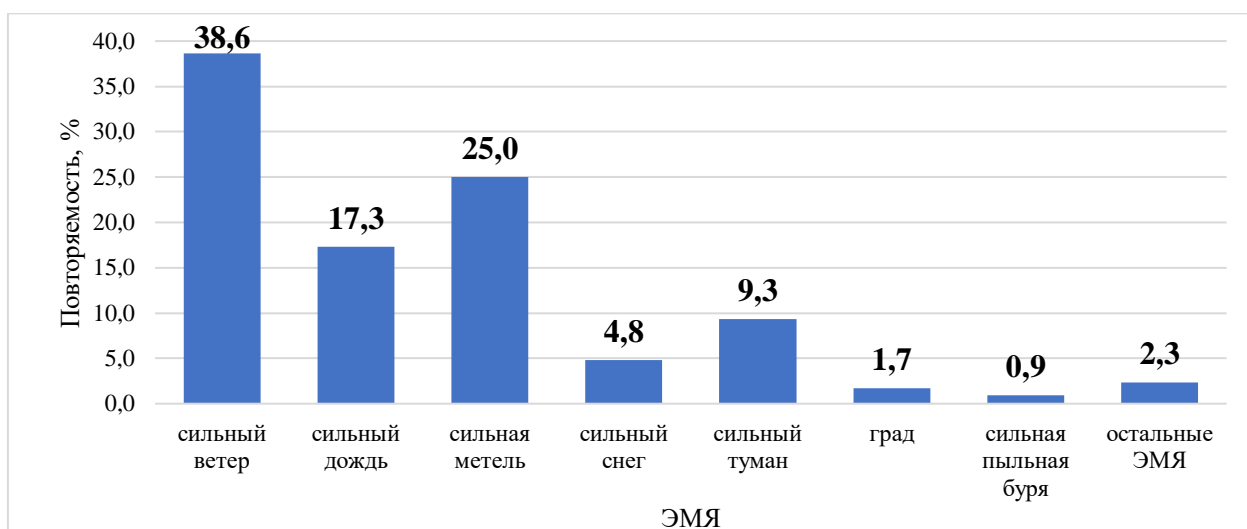
Рисунок 6.40. Динамика общего количества ЭМЯ в Казахстане за период 1990–2021 гг.



Максимальное число случаев с ЭМЯ (268), обусловленное большой повторяемостью сильных осадков, сильных метелей со штормовым ветром и выпадением града (рисунок 6.40), было отмечено в 1999 году, минимальное число случаев (72) отмечалось в 1995 году. В целом наблюдается тенденция небольшого уменьшения общего числа случаев с ЭМЯ, но до 2010 года наблюдалась тенденция увеличения общего числа случаев с ЭМЯ.

Наиболее часто повторяются следующие ЭМЯ: сильный ветер, сильный дождь, сильная метель, сильный снег и сильный туман, град (рисунок 6.41). Суммарная повторяемость этих явлений составляет 96,8 %.

Рисунок 6.41. Средняя доля ЭМЯ в Казахстане (%) за период 1990–2021 гг.



Рассматриваемый ряд среднегодового количества ЭМЯ с 1990 года по 2021 год был разбит на две группы: первая группа – с 1990 по 2005 год и вторая – 2006–2021 гг. Полученные результаты помещены в таблицу 6.31. Так, за период 2006–2021 годов относительно 1990–2005 годов среднегодовое число случаев с сильным снегом (24,7) возросло в 4 раза, с сильным дождем (48,6) – в 2 раза, с градом – в 1,5 раза. Незначительно

увеличилось число случаев с сильным ветром – на 5 %. Напротив, в последние годы уменьшились следующие ЭМЯ: сильная метель (1,3 раза), сильный туман (2,5 раза) и сильная пыльная буря (на 28 %).

Таблица 6.31. Среднее годовое число случаев с ЭМЯ в Казахстане за различные периоды

ЭМЯ	Число случаев с ЭМЯ	
	1990–2005	2006–2021
Сильный ветер	57,0	59,9
Сильный дождь	25,1	48,6
Сильная метель	40,6	30,8
Сильный снег	6,0	24,7
Сильный туман	18,9	7,5
Сильная пыльная буря	1,4	1,0

Рассматривая часто повторяющиеся ЭМЯ по областям (сильный дождь, ветер, снег и метель), можно отметить, что Алматинская область характеризуется наибольшей повторяемостью ЭМЯ в республике (таблица 6.32). Почти каждый второй случай с сильным дождем, сильным снегом и сильным ветром в Казахстане приходится на эту область. Причем в период 2006–2021 годах относительно предыдущего периода (1990–2005 годы) среднегодовое число случаев с сильным дождем увеличилось в 1,3 раза, с сильным снегом – в 1,1 раза, с градом – в 6,5 раза.

Таблица 6.32. Повторяемость (%) ЭМЯ по областям Казахстана

Область	Сильный ветер	Сильный дождь	Сильная метель	Сильный снег
Алматинская	36.7(1.1)	57.8(0.8)	1.0(0.4)	42.2(1.1)
Акмолинская	15.7(0.4)	3.4(1.2)	24.9(1.0)	2.9(0.4)
Актюбинская	1.0(0.9)	0.9(1.8)	20.6(0.8)	
Атырауская	0.1	1.6(0.7)	2.7(1.4)	1.0
ВКО	8.6(2.4)	4.1(0.8)	9.5(0.9)	7.8(1.1)
Жамбылская	12.2(0.6)	4.7(1.6)	2.0(0.9)	4.9(1.2)
ЗКО	0.7(0.9)	0.6(5.9)	2.0(0.9)	0.0
Карагандинская	4.7(0.6)	2.5(0.3)	10.4(1.1)	1.0(1.2)
Костанайская	3.2(1.5)	3.8(0.9)	16.9(1.0)	0.0
Кызылординская	3.3(0.8)	0.9(0.6)	2.2(0.3)	0.0
Мангистауская		0.9(1.2)	0.3(2.8)	
Павлодарская	2.4(1.1)	2.8(1.8)	2.2(2.3)	
СКО	8.6(0.2)	3.4(0.9)	4.7(1.5)	
Туркестанская	2.7(2.4)	12.5(1.6)	0.5(1.4)	40.2(0.8)

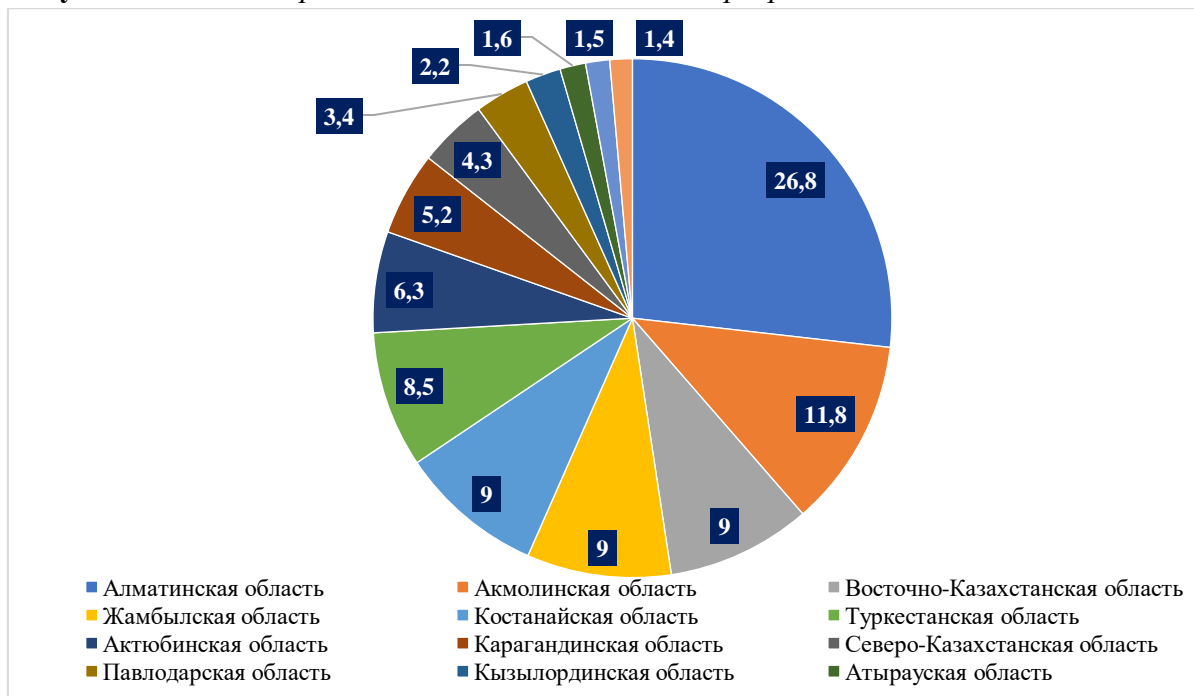
Примечание. В скобках дана кратность изменения числа случаев с ЭМЯ за два периода (2006–2021 гг. относительно 1990–2005 гг.).

К наиболее благоприятным регионам в отношении проявления ЭМЯ относятся Западно-Казахстанская, Атырауская, Мангистауская, Кызылординская и Павлодарская области, хотя в каждой области отмечаются в среднем за год 1–3 случая с ЭМЯ.

Если рассматривать все СГЯ, наблюдавшиеся в Казахстане в разрезе областей, то Алматинская область по количеству зарегистрированных СГЯ занимает первое место – 26,8 % от всех случаев СГЯ в Казахстане. Далее следует Акмолинская область – 11,8 %. Доля Жамбылской, Южно-Казахстанской и Восточно-Казахстанской областей составляет

соответственно по 9 %; Туркестанской – 8,5 %, Актыубинской – 6,3 %, Карагандинской – 5,2 %, СКО – 4,3 %, Павлодарской – 3,4 %, Кызылординской – 2,2 %. Наименьшая доля отмечается в ЗКО, Мангистауской и Атырауской областях, и повторяемость составляет от 1,4 % (Мангистауская область) до 1,6 % (Атырауская область). (Рисунок 6.42).

Рисунок 6.42. Повторяемость СГЯ в Казахстане в разрезе областей



В последние годы в условиях изменения климата на большей части Казахстана повторяемость пыльных бурь снижается в связи со снижением уровня скорости ветра. На большинстве метеостанций Казахстана средние скорости ветра в последние 20 лет (2001–2021 годы) уменьшились, что повлекло уменьшение числа дней с пыльными бурями. Лишь на метеостанции Жосалы отмечено существенное увеличение числа дней с пыльной бурей на 12 дней. На 4 метеостанциях (Шыганак, Аккудук, Казалы, Бейнеу) отмечено небольшое увеличение числа дней с пыльной бурей (на 0,2–2 дня) в связи с увеличением скорости ветра на этих метеостанциях. Учитывая, что наибольшему антропогенному воздействию в последние годы подвергались Аральское море и озеро Балкаш и то, что Приаралье и Прибалкашье характеризуются большей повторяемостью пыльных бурь, нами были более детально изучены эти регионы и получены результаты, представленные в таблице 6.33 и на рисунках ниже.

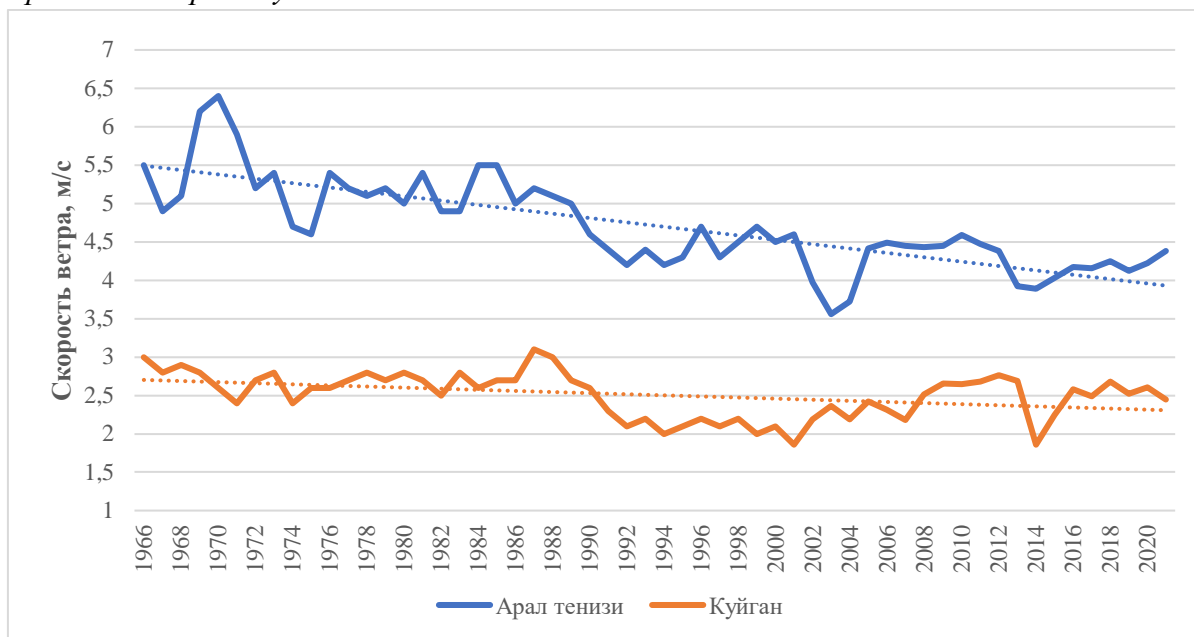
Таблица 6.33. Средняя скорость ветра и среднее число дней с пыльной бурей за год в различные периоды по метеостанциям Казахстана

Станция	Скорость ветра (м/с)			Пыльная буря (число дней)		
	1971–2000	2001–2021	разность	1971–2000	2001–2021	разность
Аккум	2.1	1.1	-1	3	0.3	-2.7
Туркестан	3	2.3	-0.7	5.3	4	-1.3
Арал тенизи	4.9	4.2	-0.7	64.1	36	-28.1
Баканас	1.6	1.4	-0.2	42.6	34	-8.6

Матай	2	1.5	-0.5	27.9	13	-14.9
Шалкар	4.4	3.8	-0.6	18.7	1	-17.7
Жаркент	2.2	1.5	-0.7	3	3	0
Карашоқы	4.9	4.4	-0.5	3.7	0.2	-3.5
Индерборский	5.4	4.9	-0.5	10	10	0
Баскудук	4.5	3.8	-0.7	8.1	2	-6.1
Джамбейта	4.2	3.7	-0.5	4.3	2	-2.3
Балкаш	4.4	4.1	-0.3	9.1	3	-6.1
Аул4	2.7	2.6	-0.1	5.2	1	-4.2
Кызылқум	2.5	1.9	-0.6	9.3	2	-7.3
Уштобе	1.8	1.6	-0.2	8	2	-6
Отар	1.8	1.7	-0.1	4.2	2	-2.2
Куйган	2.5	2.4	-0.1	39.7	28	-11.7
Жосалы	4.2	4.7	0.5	15.8	28	12.2
Шымкент	1.8	1.8	0	3.9	1	-2.9
Арыс	2	2.1	0.1	6.2	2	-4.2
Бейнеу	3.3	3.4	0.1	4	6	2
Шыганак	2.1	2.2	0.1	1.8	2	0.2
Казалы	2	2	0	0.8	2	1.2
Кулжамбай	3.2	3.4	0.2	4.4	3	-1.4
Сам	3.4	3.5	0.1	3.7	3	-0.7
Егиндыколь	3.4	3.8	0.4	5	4	-1
Актогай	2.1	2.8	0.7	25.4	1	-24.4
Жезказган	3.1	3.4	0.3	2.3	2	-0.3
Кызылжар	2.5	3	0.5	9.2	6	-3.2
Аккудук	2.6	3.8	1.2	4.8	5	0.2

Как известно, Аральское море в результате антропогенной деятельности с начала 70-х годов прошлого столетия начало резко терять свою площадь. Как видно на рисунке 6.43, в северо-восточной части Аральского моря средние годовые скорости ветра варьировали в пределах 5–6 м/с (МС Аральское море). В период 2000–2021 годов среднегодовая скорость ветра на МС Аральское море понизилась до 4–4,2 м/с.

Рисунок 6.43. Динамика средней годовой скорости ветра за 1971–2021 гг. на МС Аральское море и Куйган

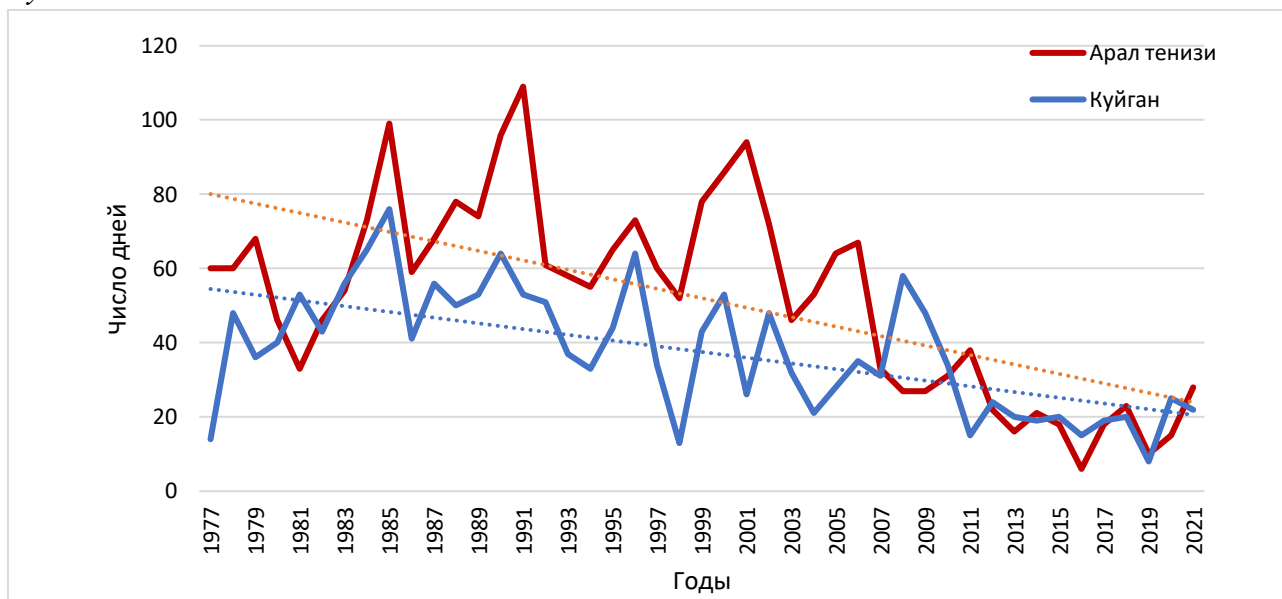


Но несмотря на тенденцию снижения скорости ветра в период с 1977 года до конца 90-х годов прошлого века, число дней с пыльной бурей увеличилось, превышая в некоторые годы 100 дней (Рисунок 6.43). Снижение повторяемости пыльных бурь на МС Аральское море в последние годы, по-видимому, связано не только со снижением уровня скорости ветра, но и, возможно, с уменьшением нагрузки на пастбища и проводимыми в последние годы в этом регионе природоохранными мероприятиями (посадка саксаулов, закрепление песков и т. д.).

Для изучения пыльных бурь в районе озера Балкаш была выбрана МС Куйган, расположенная в южной части озера

Рисунок 6.43). Средние годовые скорости ветра МС Куйган в период до 90-х годов варьировали в пределах 2,5–3 м/с. В период 1990–2021 годов среднегодовая скорость ветра на МС Куйган понизилась до 2–2,5 м/с.

Рисунок 6.44. Динамика числа дней с пыльной бурей за 1977–2021 гг. на МС Арал тенизи и Куйган



Динамика числа дней с пыльной бурей на МС Куйган хорошо согласуется с данными МС Арал тенизи (Рис. 6.44). Уменьшение числа дней с пыльной бурей из года в год в районе озера Балкаш, по-видимому, связано не только со снижением значений скорости ветра, но и, возможно, также с уменьшением нагрузки на пастбища, увеличением и дальнейшей стабилизацией уровня озера Балкаш.

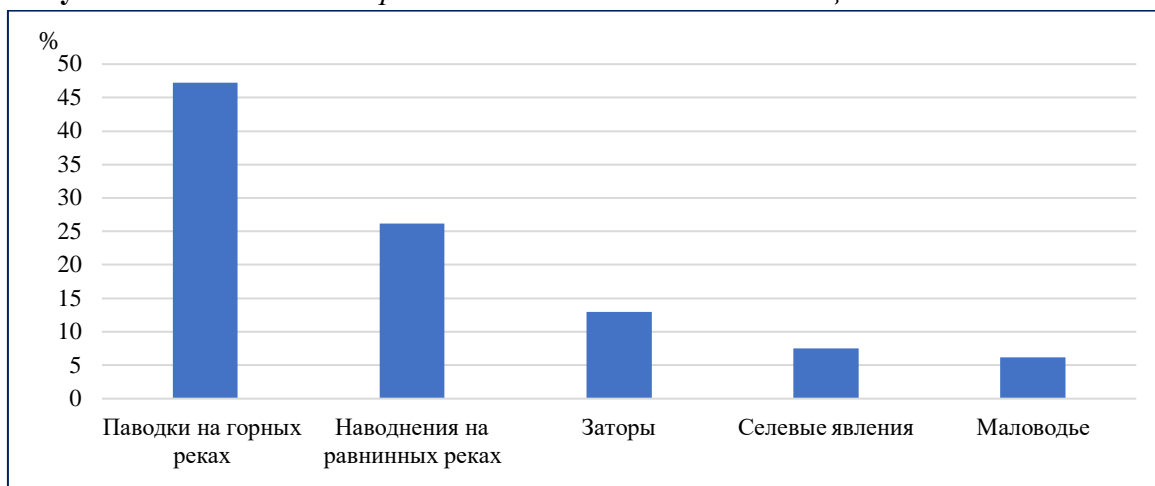
Опасные гидрологические явления в Казахстане

По количеству опасных гидрологических явлений на первом месте в Казахстане стоят паводки на горных реках – 47 % от общего числа случаев СГЯ; наводнения на равнинных реках – 26 %; заторы – 13 %; сели и экстремальное маловодье – 7 % и 6 % соответственно (таблица 6.34, рисунок 6.45).

Таблица 6.34. Виды стихийных гидрологических явлений и количество каждого вида в % от общего числа СГЯ

Виды СГЯ	В % от общего числа СГЯ за 1967–2021 гг.
Паводки на горных реках	47
Наводнения на равнинных реках	26
Заторы	13
Селевые явления	7
Маловодье	6

Рисунок 6.45. Количество различных видов СГЯ в % от общего числа СГЯ

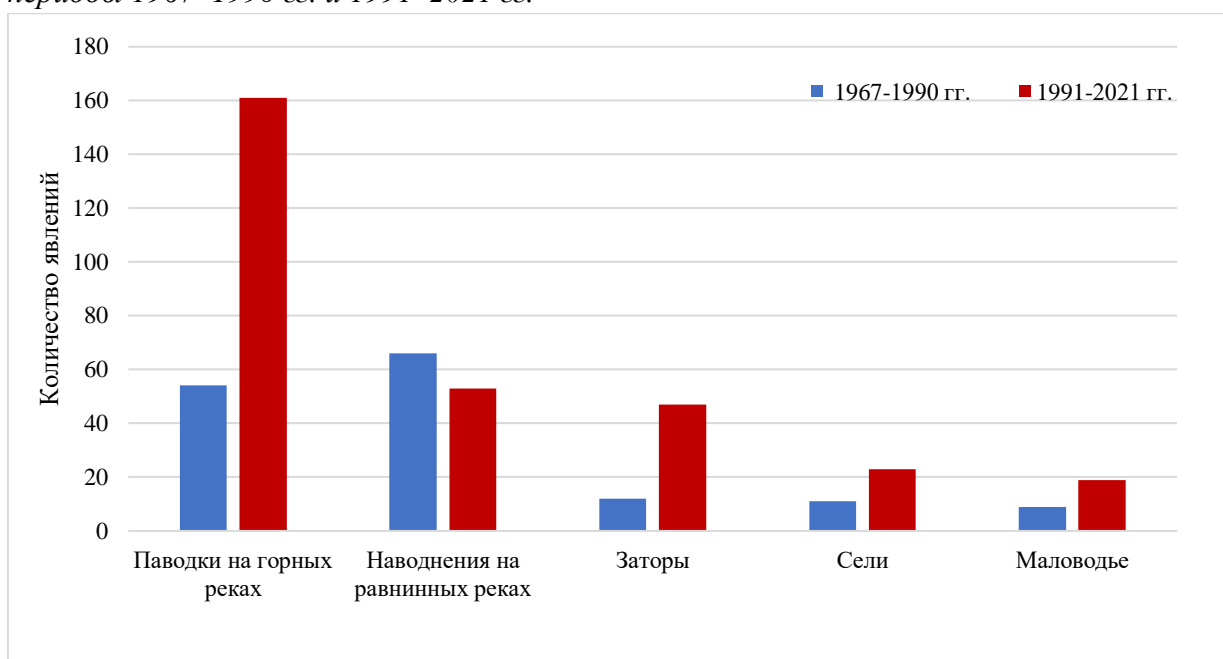


В период 1991–2021 годов, по сравнению с предшествующим периодом 1967–1990 годов, возросло число паводков на горных реках, заторных явлений, селей и маловодий. Число наводнений на равнинных реках сократилось (таблица 6.35, рисунок 6.46).

Таблица 6.35. Количество различных видов СГЯ за периоды 1967–1990 гг. и 1991–2021 гг.

Виды СГЯ / периоды	1967–1990 гг.	1991–2021 гг.
Паводки на горных реках	54	161
Наводнения на равнинных реках	66	53
Заторы	12	47
Сели	11	23
Маловодье	9	19
ИТОГО	152	303

Рисунок 6.46. Количество опасных гидрологических явлений на реках Казахстана в периоды 1967–1990 гг. и 1991–2021 гг.

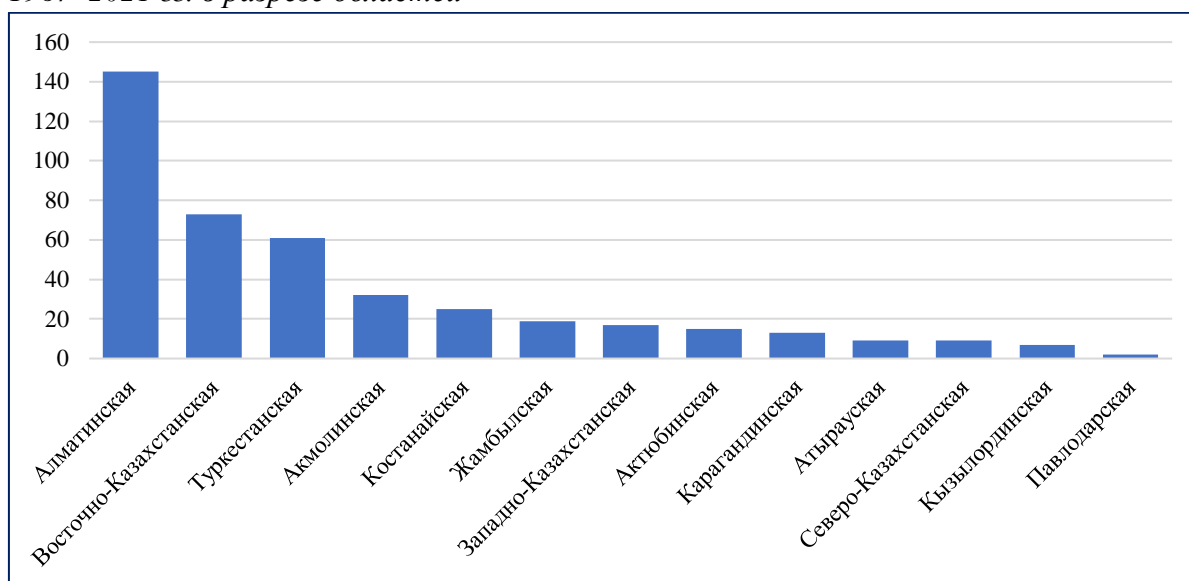


Поскольку речная сеть на территории Казахстана распределена крайне неравномерно, соответственно, число стихийных гидрологических явлений в различных областях существенно различается (таблица 6.36, рисунок 6.47).

Таблица 6.36. *Общее количество опасных гидрологических явлений по областям*

Область	Количество стихийных гидрологических явлений (1967–2021 гг.)
Алматинская	145
Восточно-Казахстанская	73
Туркестанская	61
Акмолинская	32
Костанайская	25
Жамбылская	19
Западно-Казахстанская	17
Актюбинская	15
Карагандинская	13
Атырауская	9
Северо-Казахстанская	9
Кызылординская	7
Павлодарская	2
ИТОГО	427

Рисунок 6.47. *Количество стихийных гидрологических явлений в Казахстане за период 1967–2021 гг. в разрезе областей*



Ниже в таблицах приведены данные об экстремальных гидрологических явлениях за период 1967–2021 годов на равнинных и горных реках Казахстана (таблицы 6.37, 6.38).

Таблица 6.37. Экстремальные гидрологические явления на равнинных реках Казахстана, 1967–2021 гг.

Область	Число случаев		
	Высокое половодье	Экстремальное маловодье	Наводнение в связи с затором на реке
ЗКО	11	6	
Актюбинская	9	3	3
Атырауская	5	4	
Костанайская	20	4	1
Акмолинская	28	4	
СКО	8	1	
Карагандинская	8	4	1
Павлодарская		2	
Кызылординская			7
ИТОГО	89	28	12

Таблица 6.38. Экстремальные гидрологические явления на горных реках Казахстана, 1967–2021 гг.

Область	Число случаев			
	Высокие паводки	Сели	Наводнение в связи с затором на реке	Маловодье
Алматинская	92	33	19	1
Туркестанская	54	1	6	
Жамбылская	16		2	1
ВКО	52		22	
ИТОГО	214	34	49	2

Общее число опасных явлений в Казахстане за период 1967–2021 годов составило 455 случаев (таблицы 6.33, 6.34). Из них: высокое половодье на равнинных реках и опасные высокие паводки на горных реках – 73 %, наводнения, связанные с заторами льда, – 13 %, сели – 7 %, маловодье – 6 %.

Наибольшее число СГЯ наблюдается в горных регионах с развитой речной сетью – в Алматинской области (высокие паводки и сели), Восточно-Казахстанской (паводки и заторы льда), в Туркестанской области (паводки). Наименьшее число СГЯ наблюдается в областях с ограниченным количеством рек и водных ресурсов – Кызылординской, Актюбинской, Атырауской областях. В Павлодарской области, единственным крупным водным объектом которой является река Ертыс, опасным явлением, нанесшим серьезный ущерб, было экстремальное маловодье.

Зонами повышенных рисков при СГЯ во всех областях являются поймы рек, которые активно осваиваются несмотря на то, что эти территории попадают в зону подтоплений от наводнений обеспеченностью 5–10 % и более.

Таблица 6.39. Количество различных видов СГЯ по областям Казахстана за периоды 1967–1990 гг. и 1991–2021 гг. (горная территория)

Область/вид СГЯ, горы	Паводки		Сели		Заторы		Маловодье		СУММА
	1967–1990	1991–2021	1967–1990	1991–2021	1967–1990	1991–2021	1967–1990	1991–2021	
Алматинская	20	72	11	21	3	16		1	144
Туркестанская	16	38		1	1	5			61
Жамбылская	9	7			1	1		1	19
ВКО	9	44			3	17			73
Всего по горам	54	161	11	22	8	39		2	297

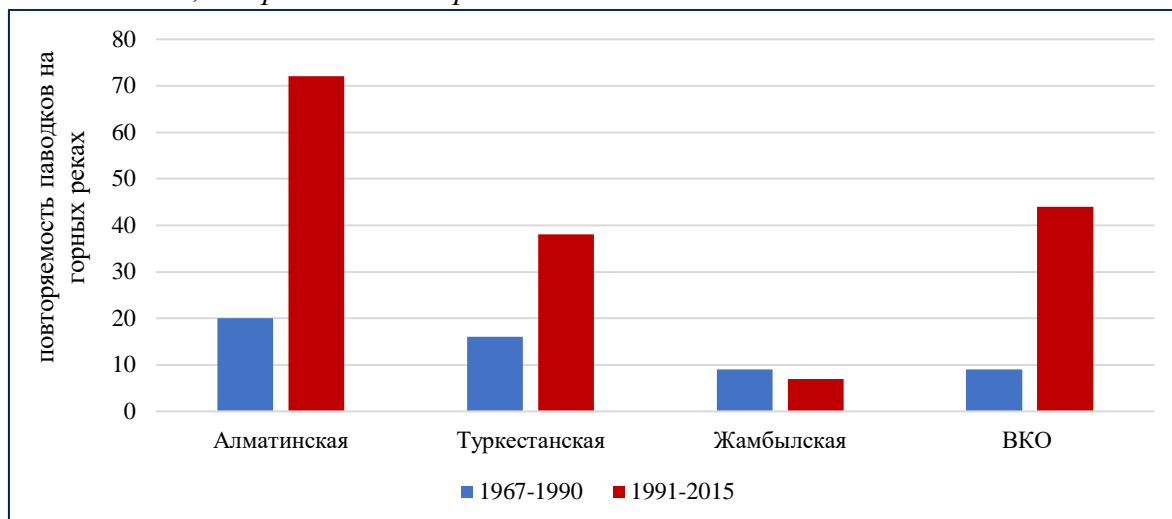
Таблица 6.40. Количество различных видов СГЯ по областям Казахстана за периоды 1967–1990 гг. и 1991–2021 гг. (равнинная территория)

Область/вид СГЯ, равнины	Высокое половодье		Маловодье		Заторы		СУММА
	1967–1990	1991–2021	1967–1990	1991–2021	1967–1990	1991–2021	
ЗКО	6	5	4	2			17
Актюбинская	6	3	1	2	3		15
Атырауская	4	1	2	2			9
Костанайская	6	14		4		1	25
Акмолинская	20	8		4			32
СКО	4	4		1			9
Карагандинская	3	5		4		1	13
Павлодарская			1	1			2
Кызылординская						7	7
Всего по равнине	49	40	8	20	3	9	129

Повторяемость паводков, наносящих ущерб экономике Казахстана, возросла (рисунок 6.48). Это связано в первую очередь с тем, что за последние десятилетия на большинстве горных рек Казахстана наблюдается увеличение водности относительно предыдущего периода. Причиной формирования паводков, как правило, является выпадение сильных осадков, но на фоне низкой водности волна дождевого паводка может быть не настолько высока, чтобы причинить ущерб. И наоборот, паводок, прошедший на фоне повышенной водности данной реки, может оказаться катастрофическим. Поэтому существует прямая зависимость между ростом водности рек и повторяемостью высоких паводков.

Территория, попадающая в зону действия высоких паводков, – это горные и предгорные районы Туркестанской, Жамбылской, Алматинской и Восточно-Казахстанской областей. Наиболее значительно возросло количество высоких паводков в Восточно-Казахстанской области (в 4,9 раза); в 2015 году в ВКО подверглись затоплению Глубоковский, Зыряновский, Катон-Карагайский, Урджарский, Абайский и другие районы. В 3,6 раза увеличилось число паводков на реках Алматинской области, на 2,4 – в Туркестанской, тогда как в Жамбылской области снизилось на 22 % (рисунок 6.48).

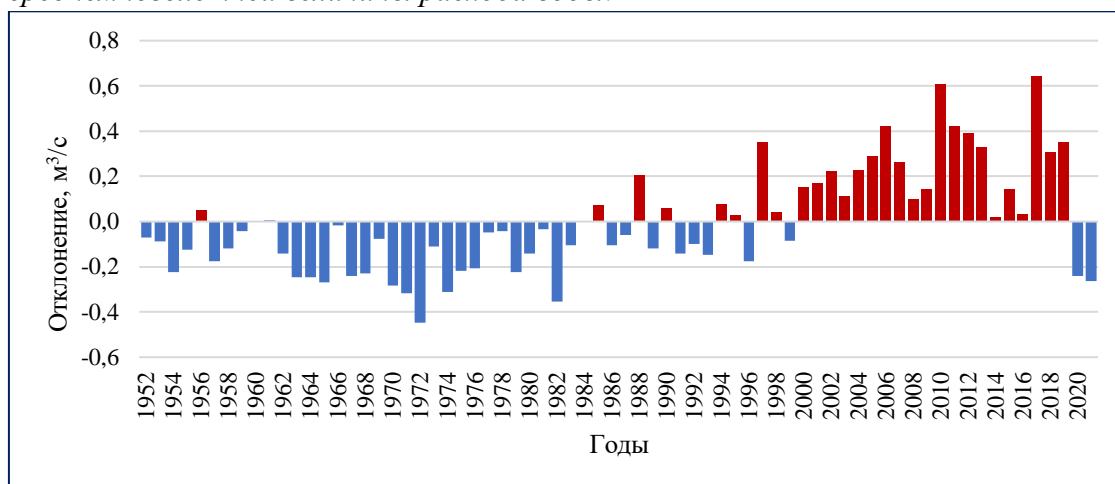
Рисунок 6.48. Изменение повторяемости паводков на горных реках Казахстана за период 1991–2021 гг., по сравнению с периодом 1967–1990 гг.



Увеличение водности большинства горных рек и повторяемости паводков связано с изменением климата, ростом температуры воздуха, деградацией горного оледенения и усилением водоотдачи с ледников. С потеплением в горах увеличивается верхняя граница осадков, выпадающих в виде дождя, увеличивая тем самым площадь формирования дождевого паводка. На рисунке 6.49 показана величина отклонений среднегодовых расходов воды на реке Улькен Алматы (Алматинская область, хр. Иле Алатау) от нормы, рассчитанной за период 1952–2021 годов. Гидропост реки Улькен Алматы – 1,1 км выше озера находится на высоте 2,6 тыс. м, питание реки на этом уровне связано преимущественно с таянием снега и ледников. Активная деградация горного оледенения обусловила устойчивое возрастание стока реки, начиная с 70-х годов прошлого столетия.

Расчет отклонения годового стока реки Улькен Алматы от среднемноголетней величины ($1,83 \text{ м}^3/\text{с}$) показал, что начиная с 90-х годов сток в высокогорье выше нормы и это отклонение возрастает (рисунок 6.49).

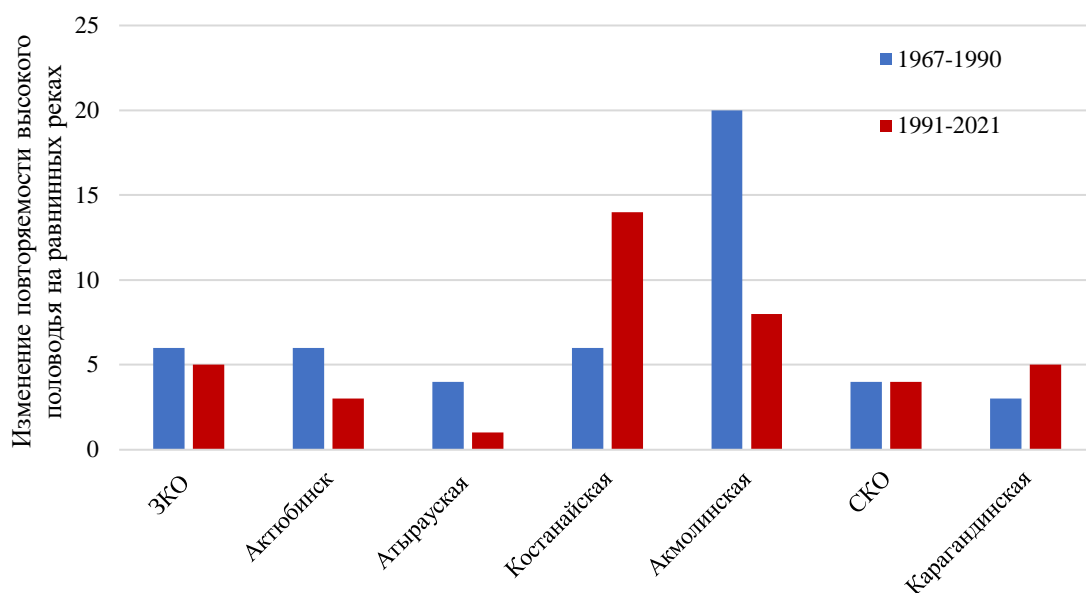
Рисунок 6.49. Отклонение годового стока реки Улькен Алматы выше озера от среднемноголетней величины расхода воды.



Ущерб от паводков возрастает не только в связи с увеличением их частоты. В последние годы осваиваются и застраиваются территории, которые подвергаются затоплению не только в случае прохождения паводков редкой повторяемости.

На большинстве равнинных рек число затоплений при высоком весеннем половодье в последние десятилетия уменьшилось (рисунок 6.50). Это связано, как правило, со снижением водности равнинных рек. Одной из причин сокращения стока равнинных рек можно назвать изменение климата, в первую очередь, повышение температуры воздуха. В связи с повышением температуры воздуха в марте-апреле процессы снеготаяния и формирования весеннего половодья на реках РК в последние десятилетия происходят в более ранние сроки, чем до середины 80-х годов прошлого века. Этот факт оказывает влияние на объем весеннего половодья. От сроков начала снеготаяния во многом зависит объем годового стока. Чем более поздняя и бурная весна, тем больше период снегонакопления, меньше потерь стока во время снеготаяния и больше водность рек. И наоборот, более ранняя и затянутая весна с возвратом холодов приводит к большим потерям влагозапасов в бассейнах рек и, как следствие, к сокращению объема годового стока.

Рисунок 6.50. Изменение повторяемости высокого половодья на равнинных реках Казахстана за период 1991–2021 гг. по сравнению с периодом 1967–1990 гг.



В качестве примера разрушительной мощи высоких половодий можно привести 2017 год. В этом году на реке Есиль в целях предотвращения гибели населения из населенных пунктов в районах затопления было эвакуировано около 3000 человек и свыше 3000 голов сельскохозяйственного скота. Были приняты профилактические меры, такие как вывоз из населенных пунктов более 1 млн кубов снега. Было подтоплено 380 домов в 15 населенных пунктах и более 5 тысяч дачных участков, полностью разрушено 10 домов. Размыто 1050 м проезжей части, разрушено 11 водопропускных труб. Проведена инженерная защита 61 населенного пункта путем возведения земляных отвалов, устройства дренажных канав общей протяженностью более 68 км. Было откачено 950 000 кубов воды. На реке Жабай, которая является притоком первого порядка реки Есиль, была разрушена

насыпная дамба у города Атбасар. Ниже приведены фотографии этого разрушения (рисунок 6.51).

Рисунок 6.51. Разрушение насыпной дамбы у города Атбасар в 2017 году:
https://tengrinews.kz/kazakhstan_news/pavodki-v-kazahstane-live-316268/



Также около 2500 человек были эвакуированы из населенных пунктов в районах затопления на реке Нура с целью предотвращения гибели населения. 140 домов были затоплены. Около 7000 голов сельскохозяйственных животных были эвакуированы в безопасные места. Размыты около 10 км автомобильных дорог и 3 км железных дорог. Возведено более 30 км защитных дамб и валов, уложено около 30 870 тыс. мешков с песком, откачано более 700 кубов воды для отвода талых вод и защиты населенных пунктов. В Темиртау в связи с повышенным уровнем воды Сергиопольского и Нурина водозаборов подтопило село Сарытобе (рисунок 6.52).

Рисунок 6.52. Подтопленный дом в селе Сарытобе, Карагандинской области. 17 апреля 2017 года²⁴⁹



²⁴⁹ <https://rus.azattyq.org/a/karagandinskaya-oblast-pavodki-v-2017-godu/28435096.html>

На рисунке 6.53 представлена динамика подтоплений населенных пунктов за 2016–2020 годы на территории РК.

Рисунок 6.53. Динамика подтопления населенных пунктов и жилых домов за 2016–2020 годы, ед.



Меры по защите от наводнений (подтоплений) населенных пунктов реализуются в рамках Планов (программ) развития территорий, Дорожной карты противопаводковых мероприятий, областных планов противопаводковых мероприятий. Детальная информация о предпринятых в Республике Казахстан противопаводковых мерах за 2017–2020 годы представлена в таблице 6.41.

Таблица 6.41. Информация о противопаводковых мерах в Республике Казахстан²⁵⁰

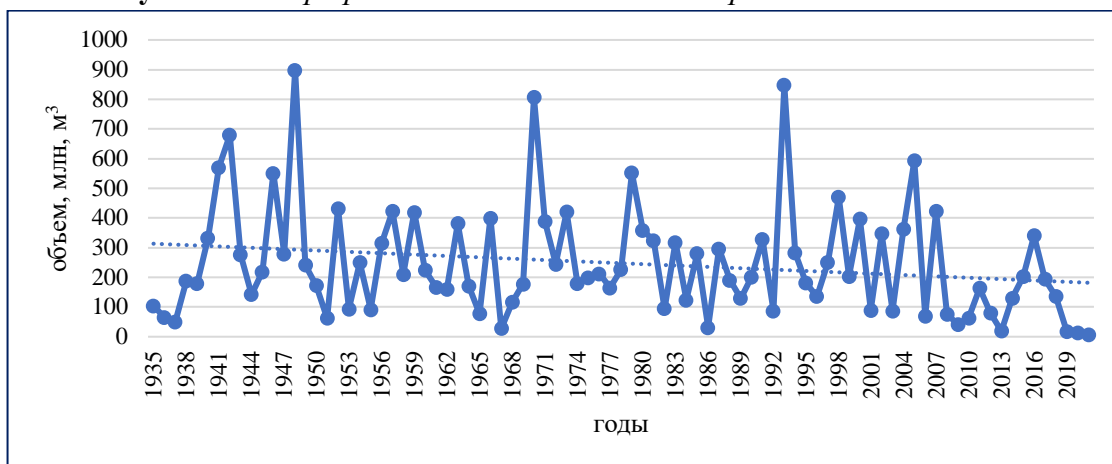
Наименование	2017	2018	2019	2020
Построено и отремонтировано защитных дамб, км	268	80	584,4	163
Проведено берегоукрепление, дноуглубление и выпрямление русел рек, км	121,7	163	237	330
Построено отводных каналов, км	304	159	225,5	116
Очищено каналов и арыков, км	3 029	2 538	1 423,8	2 006
Очищено водопропускных труб под автомобильными и железными дорогами, тыс.	26,6	13,6	24,5	10,3
Вывезено снега из населенных пунктов, млн м ³	16,5	6,2	6,3	15

Источник: Министерство по чрезвычайным ситуациям РК

Характерным примером снижения водности равнинных рек является река в Актюбинской области Ойыл (рисунок 6.54). На графике годовых объемов стока реки Ойыл линия тренда указывает на сокращение среднегодового стока реки.

²⁵⁰ Национальный доклад о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов Республики Казахстан за 2020 год.

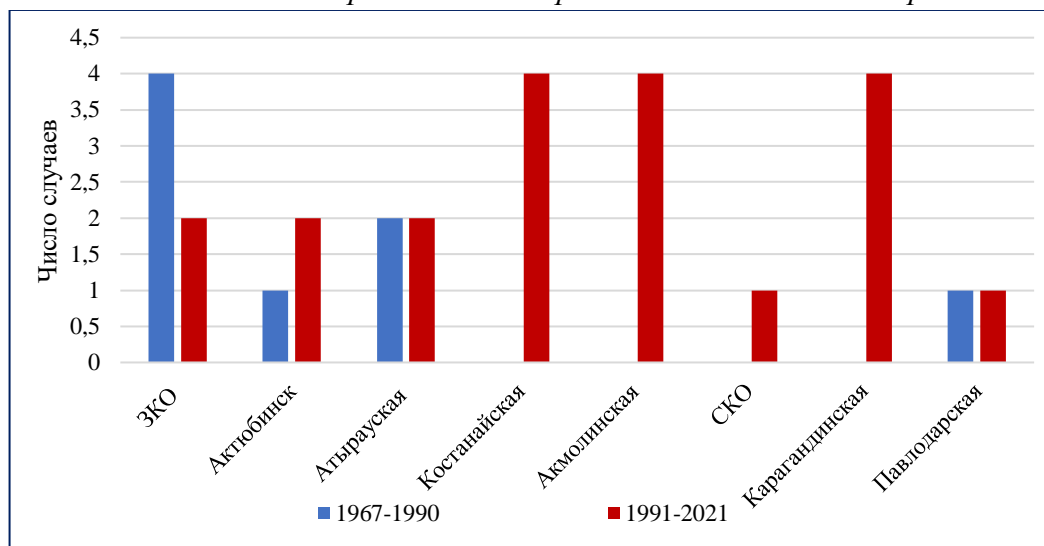
Рисунок 6.54. График годовых объемов стока реки Ойыл – пос. Ойыл



Тенденция на снижение водности равнинных рек не исключает формирования экстремально высокого половодья редкой повторяемости, как это наблюдалось на реках Карагандинской области в 2015 году. В среднем по областям равнинной территории РК в период 1991–2021 годов, по сравнению с периодом 1967–1990 годов, количество затоплений при высоком половодье снизилось на 18 %. При этом в Атырауской и Актыбинской областях повторяемость высокого половодья снизилась на 75 и 50 % соответственно, в ЗКО – на 17 %, в СКО повторяемость высокого половодья не изменилась, тогда как в Костанайской области случаев подтоплений было в 2,3 раза больше, чем в предыдущий период, а в Карагандинской области – на 2 случая больше.

В связи со снижением водности рек равнинной территории Казахстана, о которой говорилось выше, участились случаи экстремального маловодья (рисунок 6.55).

Рисунок 6.55. Изменение повторяемости экстремального маловодья на реках Казахстана



В предшествующий период 1967–1990 годов не отмечались случаи экстремального маловодья на реках Костанайской, Акмолинской, Северо-Казахстанской, Карагандинской, Алматинской, Жамбылской областей, а в период 1991–2021 годов такие случаи отмечены. В ЗКО число маловодных лет сократилось вдвое, в Атырауской и Павлодарской – не изменилось, в Актыбинской – увеличилось вдвое.

Заторные явления на равнинных реках и связанные с ними подтопления пониженных участков местности чаще всего наблюдаются на реках, текущих с юга на север (реки Сырдарья, Ертис, Есиль, Тобол). Изменение климата и повышение температуры воздуха обусловило более раннее вскрытие в верховьях, в то время как ниже по течению еще стоит лед. На реке Урал, текущей в пределах РК с севера на юг, заторов практически не наблюдается.

В период 1967–1990 годов три случая заторов и связанных с ними подтоплений отмечались в Актыбинской области (все три – в 1981 году). В период 1991–2021 годов зарегистрированы по одному случаю в Костанайской, Карагандинской областях и 7 случаев в Кызылординской области на реке Сырдарья.

Зажор вызывает подъем уровня и затопление прибрежных участков реки. В Алматинской области число зажоров за последний период увеличилось в 5,3 раза, в Жамбылской области – не изменилось. В Туркестанской области в период 1967–1990 годов наблюдался 1 случай затора на реке Арысь, в период 1991–2021 годов – 5 случаев затора на реке Сырдарья. В Восточно-Казахстанской области наблюдаются как заторы (на реке Ертис и других реках), так и зажоры (на горных реках Бухтарма, Оба и др.). Их общее число за последний период возросло в 5,7 раза.

Сели по распространенности, повторяемости и разрушительному воздействию являются наиболее значительными среди опасных природных явлений в Республике Казахстан.

На долю гор и предгорий Казахстана, где в основном формируются и наносят ущерб сели, приходится около 13 % территории. Территория предгорий по своим природным особенностям относится к наиболее пригодной для постоянного проживания, поэтому плотность населения здесь выше: на данной территории проживает более 1/3 населения страны.

В горах Казахстана сели образуются в результате выпадения интенсивных и продолжительных дождей, прорыва поверхностных и подземных водоемов моренно-ледниковых комплексов, разжижения грунта при оползнях и сильных землетрясениях, нерациональной хозяйственной деятельности.

По данным МЧС РК, на территории Казахстана имеются 609 селеопасных участков (рисунок 6.56), где сосредоточены свыше 9,6 тысяч объектов и проживают 46,7 тысяч жителей.

Рисунок 6.56. Количество селевых участков на территории Республики Казахстан, ед.



Постоянный мониторинг селевой обстановки осуществляется 113 постами и 30 диспетчерскими пунктами ГУ «Казселезащита» МЧС РК.

Принимаемые ГУ «Казселезащита» МЧС РК превентивные меры позволяют снизить угрозу прорыва моренных озер, образование селевых потоков и обеспечить безопасность населенных пунктов.

Менее чем за 100 последних лет зарегистрированы сотни случаев различной мощности и генезиса селей, из них около 20 случаев имели характер катастроф, сопровождавшихся человеческими жертвами²⁵¹. Наибольшая селевая активность в XX веке зарегистрирована в Иле Алатау. Главенствующую роль в активизации селей начинает приобретать изменение климата. Так, если в первой половине XX века интервал времени между мощными селями дождевого генезиса составлял 15 лет, то в конце XX века и начале XXI века он уменьшился до 6 лет²⁵².

Опасные сгонно-нагонные явления на акватории Каспийского моря

Каспийское море характеризуется сложным ходом природных процессов. В первую очередь это выражается в резких колебаниях его уровня и сгонно-нагонных явлениях, развивающихся на этом фоне. Для Каспийского моря основным видом короткопериодных колебаний уровня моря являются сгонно-нагонные явления анемобарического происхождения, при которых за небольшой период времени (несколько часов) уровень может измениться на 1,5–2,5 м. Статистика сгонно-нагонных явлений в исследуемом районе Каспия, выполненная по данным морских станций МГ З.В. Шалыга и М Пешной за период наблюдений 1940–2018 годов, показывает, что за месяц здесь происходит в среднем 3–5 нагонов и 4–5 сгонов различной интенсивности. Поэтому 80–85 % времени береговая черта у северо-восточного побережья Северного Каспия неустойчива и практически все время мигрирует. При средних ветровых условиях размах этой миграции составляет 3–5 км,

²⁵¹ Баймолдаев Т., Виноходов В. Казселезащита – оперативные меры до и после стихии. – Алматы: Бастау, 2007. – с. 283.

²⁵² Яфязова Р. К. Оценка селевой активности и прогнозирование ее изменения в условиях глобального потепления климата: Автореф. дис. доктора техн. наук. – Алматы, 2009. – с. 36.

в экстремальных – при сгоне величина осушки может достигать 8–12 км, а при нагоне вода проникает вглубь суши до 15 км. При сильном нагоне побережье затапливается более чем на 30 км от постоянного уреза воды (рисунок 6.57). Наиболее высокие нагонные волны (2–2,5 м) наблюдаются в заливе Комсомольский, на прибрежных участках полуострова Бузачи и сора Мертвый Култук²⁵³.

Рисунок 6.57. а) положение береговой линии в северо-восточной части Каспийского моря в 2005 и 2018 гг. – космический снимок NASA за 08.07.2005 г.; б) космический снимок NASA за 09.07.2018 г.



При сгонах падение уровня моря в Северном Каспии может достигать 2,5 м. Это приводит к нарушению работы водозаборов, обмелению портовых акваторий и судоходных морских каналов, сокращению площадей нерестилищ и площадей нагула ценных промысловых рыб, в первую очередь осетровых, изменению ландшафтной структуры прибрежных территорий, опустыниванию прибрежных районов. При сгонах обсыхают обширные мелководья вдоль берегов, а также на устьевом баре реки Жайык (Урал), в результате чего гибнет рыба в отшнурованных водоемах и лужах, обсыхают орудия лова и прекращается рыбный промысел. В открытой, более отдаленной от берега, части моря при значительных сгонах ухудшаются условия для прохода судов, и они идут с недогрузкой. Сгоны лимитируют проход на Мангышлакском пороге.

С начала наблюдений до 2020 года по морским станциям и постам на Каспийском море, ведущим наблюдения длительный период (Пешной, остров Кулалы, Форт-Шевченко, Актау), общее количество сгонно-нагонных явлений зафиксировано 1352 раза, из них 734 нагона, 618 сгонов.

Как видно на рисунках 6.58, 6.59, количество сгонно-нагонных явлений в период 1990–2020 годов выше, чем до 1990 года, по всем станциям, кроме острова Кулалы, что также можно увидеть в динамике изменения количества сгонно-нагонных явлений по годам (рисунки 6.60, 6.61).

²⁵³ <https://www.kazhydromet.kz/ru/kaspiyskoe-more/gidrometeorologicheskie-issledovaniya-kaspiyskogo-morya>

Рисунок 6.58. *Количество нагонных явлений*

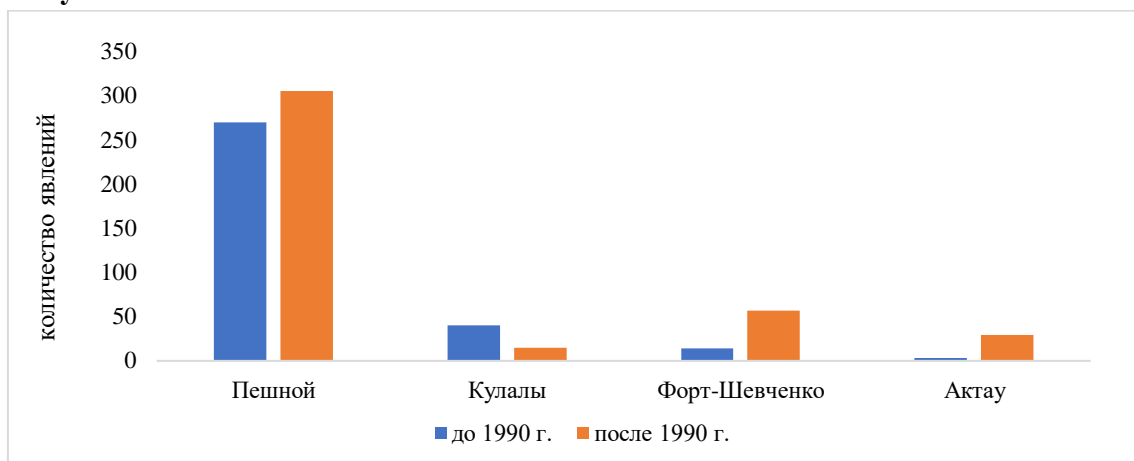


Рисунок 6.59. *Количество сгонных явлений*

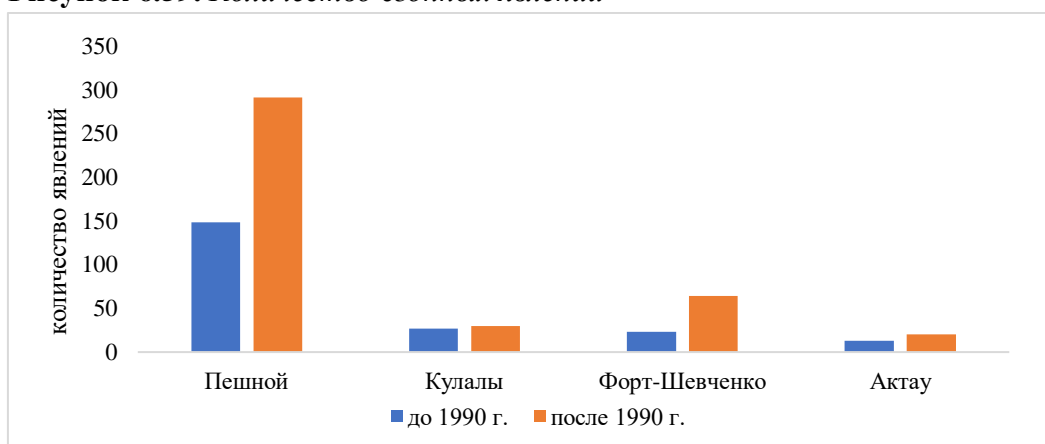


Рисунок 6.60. Динамика изменения количества нагонных явлений по годам

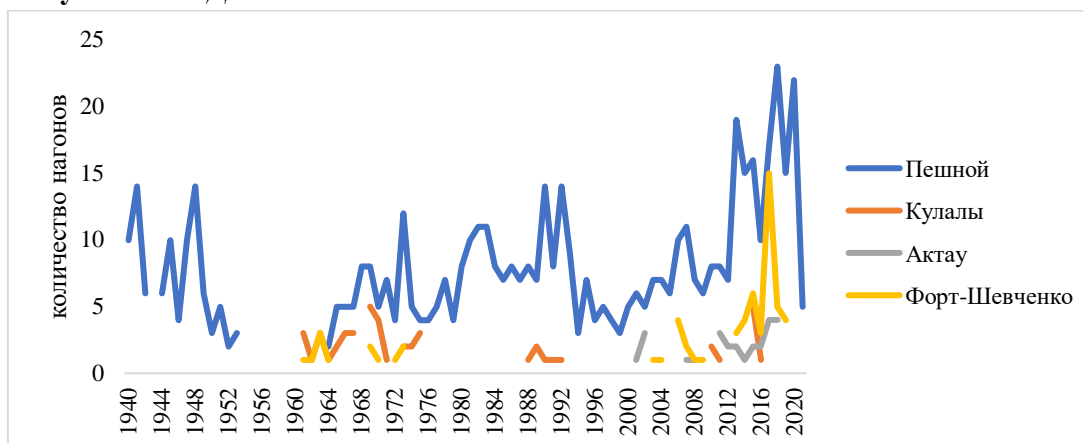
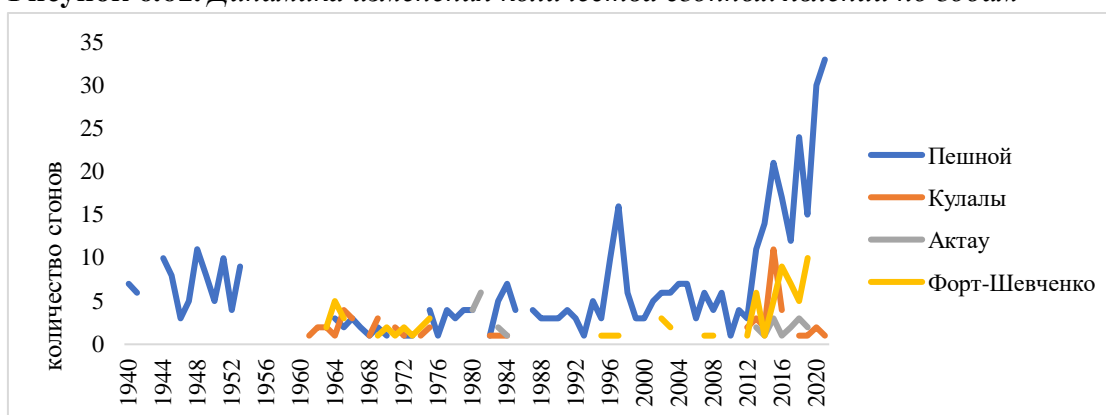


Рисунок 6.61. Динамика изменения количества сгонных явлений по годам



Наибольшее количество как сгонных, так и нагонных явлений наблюдается в северо-восточной части Каспийского моря (М Пешной). Так, за последние 10 лет наблюдалось 27,2 % нагонных и 41,7 % сгонных явлений от общего количества.

Штормовой нагон на восточном побережье Северного Каспия, происшедший 5–7 марта 2022 года в районе залива Мертвый Култук

Данный нагон был вызван ветром западной четверти. По данным метеорологической станции Бейнеу, средняя скорость ветра юго-западного направления составляла 16 м/с с порывами до 18–23 м/с. По данным морской станции Форт-Шевченко, в это время преобладал ветер западной четверти со скоростью до 20 м/с, что вызвало нагонное повышение уровня в районе Форт-Шевченко на 17 см. В районе месторождения Култук сила нагонной волны привела к размыву участка внутрипромысловой дороги. Ширина размыва составила 40 м, произошел размыв и осыпание грунта по внешнему периметру обваловки площадок скважин, откосов внутрипромысловых дорог, сужение ширины дорожного полотна, образование колеи и ям на дороге²⁵⁴.

Результаты численного моделирования показали, что в районе залива Мертвый Култук уровень моря в период с 5 по 7 марта поднимался на 71 см, что вызвало затопление части побережья.

²⁵⁴ Недропользователь ТОО «Эврика Олеум».

Изменение положения береговой линии в результате нагона фиксировали и космические снимки (рисунок 6.62).

Рисунок 6.62. Космический снимок TERRA MODIS проекта NASA Worldview: а) 3 марта 2022 г.; б) 7 марта 2022 г.



Экстремальный случай сгона наблюдался в М Пешной в период с 20 по 23 августа 2020 года. Скорость ветра с севера в этот период достигала 8 м/с. Падение уровня моря составило 123 см (рисунок 6.63). Изменение положения береговой линии в результате нагона фиксировали также космические снимки (рисунок 6.64).

Рисунок 6.63. Колебание уровня Каспийского моря, по данным мс. Пешной, в августе 2020 г.

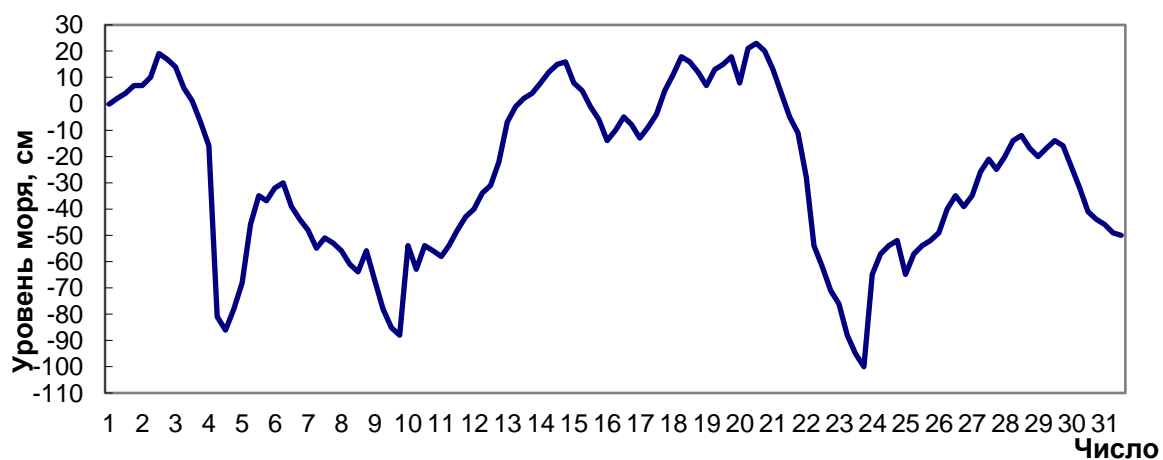


Рисунок 6.64. Космический снимок Sentinel-3 OLCI EFR: а) 19 августа 2020 г.;
б) 23 августа 2020 г.



VII. ФИНАНСОВЫЕ РЕСУРСЫ И ПЕРЕДАЧА ТЕХНОЛОГИЙ

А. Финансы

7.1. Новые и дополнительные финансовые ресурсы

Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике», направленная на повышение инновационности и конкурентоспособности государства, была принята 30 мая 2013 года. «Озеленение» экономики и охрана окружающей среды были определены как одни из основных направлений экономического курса государства, что отражено в разработке национального проекта «Зеленый Казахстан» на 2021–2025 годы. В регионах страны началась высадка деревьев. В течение пяти лет запланирована посадка свыше 2 млрд деревьев в лесах и 15 млн деревьев в населенных пунктах для увеличения поглощения углерода и сдерживания усиливающегося опустынивания.

В рамках реализуемой в стране Концепции по переходу к «зеленой экономике» Казахстан планирует увеличить долю альтернативной и возобновляемой электроэнергетики в энергобалансе страны до 50 % к 2050 году.

В 2020 году было введено в эксплуатацию 25 проектов в сфере возобновляемой энергетики общей мощностью почти 600 МВт. Объем инвестиций превысил 510 млн долл. США. В течение следующих четырех лет планируется ввод в эксплуатацию свыше 60 новых проектов ВИЭ общей мощностью 2400 МВт и объемом инвестиций более 2,5 млрд долл. США. В настоящее время в Казахстане действует 124 объекта ВИЭ установленной мощностью 1922 МВт: 31 ветровая электростанция, 48 солнечных электростанций, 40 гидроэлектростанций, 5 биоэлектростанций²⁵⁵.

По данным Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, текущие затраты на охрану окружающей среды в разрезе областей составили:

Таблица 7.1. Текущие затраты на охрану окружающей среды в разрезе областей, тыс. тг.

	2018	2019	2020
Республика Казахстан	191 015 579	221 670 479	210 397 122
Акмолинская	2 715 372	3 165 432	3 261 696
Актюбинская	23 454 296	24 811 608	26 847 144
Алматинская	841 212	1 287 082	1 786 108
Атырауская	38 408 581	51 198 333	39 940 657
Западно-Казахстанская	9 659 834	12 631 764	13 685 551
Жамбылская	3 629 200	4 782 879	4 591 362
Карагандинская	24 045 627	26 874 954	28 503 150
Костанайская	8 400 631	8 797 401	10 423 346
Кызылординская	2 639 628	2 853 868	2 863 434
Мангистауская	11 809 507	11 127 425	9 632 475
Южно-Казахстанская	-	-	-
Павлодарская	29 016 058	33 159 437	25 259 670
Северо-Казахстанская	2 700 396	3 688 821	3 102 405
Туркестанская	1 279 159	1 581 227	1 294 883
Восточно-Казахстанская	21 125 691	22 885 867	25 635 452
г. Астана	2 032 590	1 678 216	1 032 748

²⁵⁵ <https://primeminister.kz/ru/news/sovet-po-uluchsheniyu-investklimata-rassmotrel-voprosy-razvitiya-alternativnoy-energetiki-894227>

г. Алматы	3 918 314	4 512 795	4 984 200
г. Шымкент	5 339 483	6 633 370	7 552 841

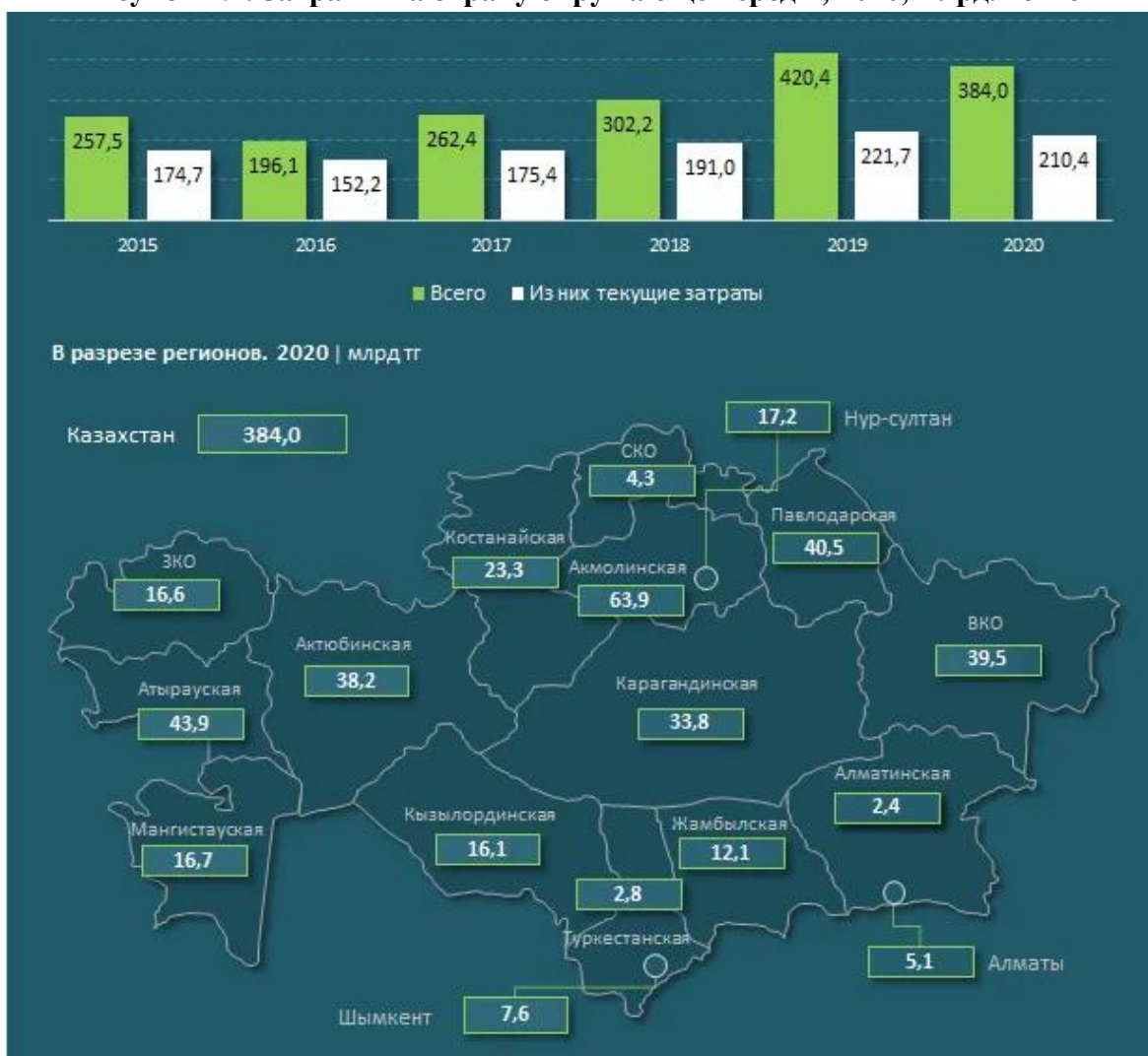
Источник: Текущие затраты на охрану окружающей среды за 2018–2020 гг. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан.

В соответствии с методологией Комитета по статистике РК МНЭ затраты на охрану окружающей среды включают инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, а также текущие расходы на охрану окружающей среды.

Таким образом, затраты предприятий на охрану окружающей среды в 2020 году уменьшились до 384 млрд тенге по сравнению с 420,4 млрд тенге в 2019 году. Из них 54,8 %, или 210,4 млрд тенге, составили текущие затраты, остальные 45,2 % — инвестиции в основной капитал.

Среди регионов РК самые высокие затраты предприятий на охрану окружающей среды в 2020 году пришлось на Акмолинскую (63,9 млрд тенге), Атыраускую (43,9 млрд тенге) и Павлодарскую (40,5 млрд тенге) области; наименьшие — на Алматинскую (2,4 млрд тенге), Туркестанскую (2,8 млрд тенге) и Северо-Казахстанскую (4,3 млрд тенге) области.

Рисунок 7.1. Затраты на охрану окружающей среды, 2020, млрд. тенге



Источник: Бюро национальной статистики АСПиР РК

Почти 60 % затрат предприятий на охрану окружающей среды совокупно составили охрана атмосферного воздуха и проблемы изменения климата (88,5 млрд тенге), обращение с отходами (73,2 млрд тенге) и очистка сточных вод (67 млрд тенге).

Значительный объем затрат также пришелся на природоохранную деятельность в области возобновляемых источников энергии: 115,4 млрд тенге, что на 29,2 % меньше по сравнению с предыдущим годом.

Таблица 7.2. Затраты на охрану окружающей среды по видам природоохранной деятельности. 2020, млрд. тенге

	2020	2019	Рост за год
Всего	384,0	420,4	-8,7%
Охрана атмосферного воздуха и проблемы изменения климата	88,5	85,4	3,6%
Обращение с отходами	73,2	75,4	-2,8%
Очистка сточных вод	67,0	58,8	13,9%
Защита и реабилитация почвы, подземных и поверхностных вод	16,2	22,5	-28,1%
Сохранение биоразнообразия и ландшафта	6,0	6,3	-3,7%
Научные исследования и разработки в области охраны окружающей среды	4,5	4,2	6,8%
Радиационная безопасность	1,0	0,9	5,5%
Снижение шумового и вибрационного воздействия	0,0	0,1	-26,9%
Другие направления природоохранной деятельности	127,6	166,9	-23,5%
Деятельность в области возобновляемых источников энергии	115,4	163,0	-29,2%
Деятельность в области энергосберегающих технологий и повышения энергоэффективности	6,9	1,2	483,7%

Источник: Бюро национальной статистики АСПиР

Более 91 % объема затрат предприятий на охрану окружающей среды пришлось на сферу промышленности, составив 349,8 млрд тенге, что на 7,8 % меньше, чем в 2019 году. Из них 126,6 млрд тенге составили затраты на снабжение электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом, 114,2 млрд тенге — на обрабатывающую промышленность, 98,7 млрд тенге — на горнодобывающую промышленность и 10,3 млрд тенге — на водоснабжение, сбор, обработку и удаление отходов, а также деятельность по ликвидации загрязнений.

На остальные сферы деятельности пришлось 34,2 млрд тенге, затраченных на охрану окружающей среды. Почти половину из них составили затраты на госуправление и оборону, а также обязательное соцобеспечение (15,3 млрд тенге). Кроме того, значительные объемы пришлось на строительство (8,8 млрд тенге), транспорт и складирование (3,8 млрд тенге), а также сельское, лесное и рыбное хозяйство (2,6 млрд тенге).

Таблица 7.3. Затраты на охрану окружающей среды по видам экономической деятельности. 2020. Млрд. тенге

	2020	2019	Рост за год
Всего	384,0	420,4	-8,7%
Промышленность	349,8	379,5	-7,8%
Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров	98,7	102,9	-4,1%
Обрабатывающая промышленность	114,2	138,6	-17,6%
Снабжение электроэнергией, газом паром, горячей водой и кондиционированным воздухом	126,6	127,1	-0,3%
Водоснабжение; сбор, обработка и удаление отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	10,3	10,9	-6,0%
Государственное управление и оборона; обязательное социальное страхование	15,3	7,0	117,5%
Строительство	8,8	16,1	-45,2%
Транспорт и складирование	3,8	3,8	-0,2%
Сельское, лесное и рыбное хозяйство	2,6	0,6	314,7%
Профессиональная, научная и техническая деятельность	0,9	7,2	-87,6%
Здравоохранение и социальное обслуживание населения	0,7	0,7	-3,2%
Оптовая и розничная торговля; ремонт автомобилей и мотоциклов	0,7	0,9	-23,6%
Образование	0,4	1,1	-62,8%
Операции с недвижимым имуществом	0,2	0,7	-66,9%
Деятельность в области административного и вспомогательного обслуживания	0,2	0,3	-27,1%
Искусство, развлечение и отдых	0,2	0,2	-16,1%
Предоставление услуг по проживанию и питанию	0,1	0,1	13,8%
Информация и связь	0,1	0,1	5,3%
Финансовая и страховая деятельность	0,04	0,1	-31,5%
Предоставление прочих видов услуг	0,02	1,9	-99,0%

Источник: Бюро национальной статистики АСПиР

7.2. Финансовые взносы в ГЭФ

С 30 марта 1998 года Казахстан является участником Глобального экологического фонда (ГЭФ).

За это время ГЭФ выделил финансирование в размере 118 646 610 долл. США на 36 проектов национального уровня (общая сумма софинансирования составила 994 659 756 долл. США) и финансирование в размере 674 326 919 долл. США на 36 проектов

регионального/глобального уровня (общая сумма софинансирования составила 4 306 315 409 долл. США)²⁵⁶.

Проекты, на которые были распределены ресурсы в рамках STAR GEF-6 (2014–2018 годы), затрагивают:

- деградацию земель (всего распределено 5 134 631 долл. США, из них потрачено 4 000 000 долл. США и не освоено 1 134 631 долл. США);
- биоразнообразие (всего распределено 5 043 171 долл. США, из них потрачено 5 000 000 долл. США и не освоено 43 171 долл. США);
- изменение климата (всего распределено 11 808 681 долл. США, из них потрачено 10 917 700 долл. США и не освоено 890 981 долл. США).

Общая сумма распределенных средств составляет 21 986 483 долл. США, из них потрачено 19 917 700 долл. США и не освоено 2 068 783 долл. США.

Текущие проекты в рамках STAR GEF-7 (2018–2022 годы) включают восемь проектов²⁵⁷ (таблица 7.4).

²⁵⁶ <https://assembly.thegef.org/country/kazakhstan>

²⁵⁷ https://assembly.thegef.org/projects-faceted?f%5B0%5D=field_p_regionalcountrylist%3A83&f%5B1%5D=field_gef_period%3A881

Таблица 7.4. Текущие проекты в рамках STAR GEF-7 (2018–2022 гг.)

Номер	Название	Страна	Направление	Организация	Тип	Грант ГЭФ, долл. США	Со-финансирование, долл. США	Статус
10458	Глобальная программа инноваций в области чистых технологий в Казахстане - Продвижение инноваций в области чистых технологий и МСБ для создания «зеленых рабочих мест» в Казахстане	Казахстан	Изменение климата	Организации Объединенных Наций по промышленному развитию	Проект среднего размера	1 775 000	25 850 000	Проект утвержден
10408	Глобальная программа инноваций в области чистых технологий (GCIIP) для ускорения внедрения и инвестиций в инновационные решения в области чистых технологий	Глобальный, Индонезия, Камбоджа, Казахстан, Марокко, Молдова, Нигерия, Турция, Украина, Уругвай, Южная Африка	Изменение климата	Организации Объединенных Наций по промышленному развитию	Полноразмерный проект	17 972 633	137 960 110	Разработана концепция
10299	Проект устойчивой агролесомелиорации и управления пастбищами в Казахстане	Казахстан	Изменение климата, деградация земель	Всемирный банк	Полноразмерный проект	6 284 404	191 954 424	Проект утвержден
10265	Содействие устойчивым продовольственным системам и	Казахстан	Биоразнообразие, деградация земель	Программа развития Организации Объединенных Наций	Полноразмерный проект	10 467 000	132 307 166	Проект утвержден

	улучшенным экосистемным услугам в Северном Казахстане							
10206	Программа воздействия устойчивого лесопользования на устойчивые ландшафты засушливых земель	Глобальный, Ангола, Буркина-Фасо, Ботсвана, Кения, Казахстан, Монголия, Малави, Мозамбик, Намибия, Танзания, Зимбабве	Изменение климата, биоразнообразие, деградация земель	Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций	Полноразмерный проект	95 844 674	809 137 990	Разработана концепция
10201	Программа воздействия на продовольственные системы, землепользование и восстановление (FOLUR)	Глобальная, Бурунди, Бразилия, Кот-д'Ивуар, Китай, Эфиопия, Гана, Гвинея, Гватемала, Индонезия, Индия, Кения, Казахстан, Либерия, Мадагаскар, Мексика, Малайзия, Нигерия, Никарагуа, Перу, Папуа-Новая Гвинея, Парагвай, Таиланд, Танзания, Украина, Уганда,	Изменение климата, деградация земель, биоразнообразие	Всемирный банк	Полноразмерный проект	306 439 005	2 734 077 390	Разработана концепция

		Узбекистан, Вьетнам						
10140	Разработка восьмого национального сообщения Казахстана и подготовка двух (четвертого и пятого) двухгодичных отчетов для РККИК ООН	Казахстан	Изменение климата	Программа развития Организации Объединенных Наций	Обязательная деятельность	852 000	916 768	Проект утвержден
10077	Повышение устойчивости стран Центральной Азии путем обеспечения регионального сотрудничества для оценки высокогорных гляционивальных систем для разработки комплексных методов устойчивого развития и адаптации к изменению климата	Региональный, Кыргызская Республика, Казахстан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан	Международные воды	Программа развития Организации Объединенных Наций	Полноразмерный проект	6 192 694	30 218 890	Концепция утверждена

В качестве национального оператора трехлетней Глобальной программы инноваций в области чистых технологий (GCIP) был определен Международный центр зеленых технологий и инвестиционных проектов (IGTIC). Проект стартовал в феврале 2020 года и направлен на акселерацию перспективных «зеленых стартапов» по следующим направлениям: ВИЭ, утилизация отходов, энергоэффективность, «зеленое строительство», эффективное использование воды, транспорт и современные материалы, и химикаты.

Казахстан не значится в списке доноров целевого фонда ГЭФ за рассматриваемый период²⁵⁸.

7.3. Взносы в Адаптационный фонд

15 октября 2020 года Совет Адаптационного фонда одобрил предложение проекта для Казахстана, Кыргызстана, Таджикистана, Узбекистана по снижению уязвимости населения Центральноазиатского региона от наводнений, вызванных прорывами ледниковых озер в условиях меняющегося климата. Проект разрабатывается совместно Организацией Объединенных Наций и ЮНЕСКО. На проект было выделено финансирование в размере 6 500 000 долл. США²⁵⁹.

Казахстан не значится в списке доноров Адаптационного фонда за рассматриваемый период²⁶⁰.

7.4. Взносы в Зеленый климатический фонд

Зеленый климатический фонд реализует в Казахстане два проекта общей стоимостью 148 700 000 долл. США при софинансировании в размере 408 300 долл. США²⁶¹:

– *FP140. Программа высокого воздействия для корпоративного сектора*

Программа является первой крупномасштабной инвестицией Зеленого климатического фонда, направленной на внедрение низкоуглеродных технологий в промышленном секторе. Она была разработана для содействия трансформационному сдвигу в энергоемких отраслях, агробизнесе и горнодобывающем секторе в Армении, Иордании, Казахстане, Марокко, Сербии, Тунисе и Узбекистане. Программа ставит своей целью содействие низкому уровню выбросов углерода, внедрению технологий для уменьшения воздействия на климат и стимулирование изменения поведения на уровне корпоративного управления и менеджмента, что включает интеграцию соображений об изменении климата в процесс принятия стратегических, финансовых и технологических решений.

Сроки реализации программы: 21 августа 2020 года – 27 августа 2027 года

– *FP047. Совместная программа ЗКФ и ЕБРР по структуре возобновляемых источников энергии в Казахстане*

Программа подразумевает поддержку строительства 8–11 проектов возобновляемой энергетики в Казахстане общей мощностью 330 МВт.

Сроки реализации программы: 2 октября 2017 года – 8 мая 2023 года

²⁵⁸ <https://www.thegef.org/projects-operations/donor-countries>

²⁵⁹ <https://www.adaptation-fund.org/wp-content/uploads/2020/10/AFB-Decision-B.35.a-35.b.83-Approval-of-proposal-for-Central-Asia.pdf>

²⁶⁰ <https://www.adaptation-fund.org/about/partners-supporters/>

²⁶¹ <https://www.greenclimate.fund/countries/kazakhstan>

Казахстан не значится в списке доноров Зеленого климатического фонда за рассматриваемый период²⁶².

7.5. Взносы в многосторонние фонды для борьбы с изменением климата

Инвестиционный план CIF (Climate Investment Funds) в Казахстане направлен на льготное финансирование в размере 200 млн долл. США на усилия по модернизации систем централизованного теплоснабжения в целевых городах, что включает повышение энергоэффективности и стимулирование трансформирующих инвестиций в скрытый потенциал возобновляемых источников энергии. План также будет поддерживать нормативно-правовую базу для развития возобновляемых источников энергии и строительство первых в Казахстане крупных ветро- и солнечных проектов общей мощностью 100 МВт²⁶³.

Таблица 7.5. Инвестиционный план CIF в Казахстане

Название проекта	Организация	Финансирование (млн долл. США)	Софинансирование (млн долл. США)
Продвижение инвестиционных дорожных карт для развития низкоуглеродной инфраструктуры в городах Программы регионального экономического сотрудничества Центральной Азии	Clean Technology Fund		
Подготовка проекта по возобновляемой энергии	Clean Technology Fund		
Структура модернизации централизованного теплоснабжения (DHMF)	Clean Technology Fund	12,09	117,60
Казахстанские железные дороги: программа устойчивой энергетики	Clean Technology Fund	0,10	3,95
Фонд финансирования возобновляемых источников энергии (KAZREFF)	Clean Technology Fund	45,86	115,00
Программа инфраструктуры возобновляемых источников энергии	Clean Technology Fund	1,20	2,70
Наращивание потенциала для интеграции возобновляемых источников энергии в Казахстане	Программа расширения использования ВИЭ в странах с низким уровнем доходов	0,75	
Система управления отходами (KWMF)	Clean Technology Fund	3,02	374,84
Ерейментауская большая ветряная электростанция	Clean Technology Fund	0,10	97,20

Казахстан не значится в списке доноров CIF за рассматриваемый период²⁶⁴.

В Казахстане в настоящий момент действуют три программы Всемирного банка, связанные с изменением климата²⁶⁵.

²⁶² <https://www.greenclimate.fund/about/resource-mobilisation/irm>

²⁶³ <https://www.climateinvestmentfunds.org/country/kazakhstan>

²⁶⁴ <https://www.climateinvestmentfunds.org/finances>

²⁶⁵ https://projects.worldbank.org/en/projects-operations/projects-list?countrycode_exact=KZ&os=0&status_exact=Active

Таблица 7.6. Программы Всемирного банка, связанные с изменением климата в Казахстане

Название	Дата	Финансирование, млн долл. США	Софинансирование, млн долл. США
Проект восстановления устойчивых ландшафтов Казахстана	14 июня 2021 г.	4,34	
Второй проект по улучшению ирригации и дренажа	27 июня 2013 г.	102,9	240,11
Казахстанский проект энергоэффективности	22 мая 2013 г.	21,76	1,30

Казахстан не значится в списке доноров Всемирного банка за рассматриваемый период²⁶⁶.

Согласно ежеквартальным обзорам Евразийского банка развития на базе информации 15 международных банков развития, в 2020 году Казахстан получил финансирование в объеме 2,8 млрд долларов США, из которых 1,8 млрд долларов США заняли суверенные займы и еще 1 млрд долларов США — финансирование в частном секторе²⁶⁷.

Таблица 7.7. Ежеквартальный обзор Евразийского банка развития, 2020 г.

Общий объем финансирования от банков развития, млрд долл. США	Суверенные займы, млрд долл. США	Финансирование в частном секторе, млрд долл. США
2,8	1,8	1

Объем финансирования за год вырос в Казахстане на 35,4 %. При этом суверенное финансирование, техническая помощь и гранты увеличились с 1 млн долларов США до 1,8 млрд долларов США. В то же время финансирование в частном секторе в Казахстане сократилось в 2 раза.

Крупнейшими банками развития, одобрявшими финансирование в Казахстане, стали Азиатский банк развития – АБР (1 млрд долларов США) и Азиатский банк инфраструктурных инвестиций – АБИИ (750 млн долларов США). АБР предоставил финансирование для смягчения социальных и экономических последствий, а также воздействия на сектор здравоохранения пандемии COVID-19, а АБИИ одобрил кредит для оказания бюджетной поддержки с целью смягчения негативных последствий пандемии COVID-19.

Таблица 7.8. Финансирование, полученное Казахстаном от международных банков развития, млрд долл. США

АБР	АБИИ	ЕБРР	ЕАБР
1 003,2	750	604,6	437

²⁶⁶ <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/5493abde11e71ece6d45a368d48b44a6-0410012020/original/ida19-contributors-list-april-2020.pdf>

²⁶⁷ <https://kapital.kz/finance/98440/finansirovaniye-bankov-razvitiya-v-stranakh-tsa-vyroslo-za-god-v-poltora-raza.html>

Казахстан является членом ЕБРР с 27 июля 1992 года. Доля Казахстана в уставном капитале ЕБРР составляет 69 млн евро (0,23 %). В целом за период деятельности ЕБРР в Казахстане профинансировано более 300 проектов на общую сумму свыше 8 млрд евро.

В мае 2014 года Правительством РК подписаны Рамочные договоренности о партнерстве с международными финансовыми организациями на 2014–2017 годы (ЕБРР, Всемирный Банк, АБР, ИБР), которыми оказывается финансовая и техническая поддержка Казахстану в целях обеспечения устойчивого экономического роста и проведения структурных реформ. В декабре 2017 года Правительство Казахстана и ЕБРР подписали новое трехлетнее соглашение, которое является продолжением Рамочной договоренности о партнерстве и придаст большой импульс совместной деятельности между ЕБРР и Казахстаном в секторе муниципальной инфраструктуры, в развитии «зеленой экономики» и возобновляемой энергетики, улучшении глобальной конкурентоспособности Казахстана, подготовке к приватизации в стране и многих других сферах.

За указанный период в портфеле проектов ЕБРР в Казахстане появились новые проекты, связанные с энергоэффективностью и «зелеными технологиями»²⁶⁸.

Таблица 7.9. *Проекты ЕБРР в Казахстане за 2019–2021 гг.*

Дата	Название	Категория	Статус
9 ноября 2021 г.	Борейский ветер	Частный	Концепция на рассмотрении
6 августа 2021 г.	Электрический общественный транспорт Алматы	Государственный	Концепция на рассмотрении
8 июня 2021 г.	Управление твердыми отходами г. Усть-Каменогорска	Государственный	Подписан
28 декабря 2020 г.	Управление твердыми бытовыми отходами г. Семей	Государственный	Подписан
11 ноября 2020 г.	Комплексный подход МРЭК II	Частный	Подписан
1 октября 2020 г.	Вода в Шымкенте II	Частный	Завершен
3 сентября 2020 г.	Risen Solar	Частный	Возобновление финансирования
4 августа 2020 г.	Жанатасская ВЭС	Частный	Действующий
30 июня 2020 г.	Солнечная Караганда. Этап II	Частный	Возобновление финансирования
6 апреля 2020 г.	Совместный кредит «КазТрансГаз»	Государственный	Подписан
20 июня 2019 г.	Рамочная программа по возобновляемым источникам энергии в Казахстане. Этап II	Частный	Одобен
19 марта 2019 г.	Универсальная энергия солнечной электростанции «Жангиз»	Частный	Возобновление финансирования

В таблице 7.10 приводится распределение кредитного риска в основных позициях портфеля банковского департамента ЕБРР по Казахстану, приведенных по балансовой стоимости.

²⁶⁸ <https://www.ebrd.com/work-with-us/project-finance/project-summary-documents.html?c15=on&s2=on&s8=on&d0=on&d6=on&d12=on&keywordSearch=>

Таблица 7.10. *Распределение кредитного риска в основных позициях портфеля банковского департамента ЕБРР по Казахстану*

Год	Кредиты, млн. евро	Невыбранные кредитные ассигнования и гарантии, млн евро	Итого, млн евро
2019 г. ²⁶⁹	1 685	917	2 602
2020 г. ²⁷⁰	1 589	838	2427

Отчет о подписке на капитал с указанием сумм оплачиваемых акций и акций, подлежащих оплате по требованию, на которые подписался Казахстан как акционер ЕБРР, а также количество голосов приведены в таблице 7.11.

Таблица 7.11. *Отчет о подписке на капитал Казахстана как акционера ЕБРР*

Год	Всего акций (количество)	Полученные голоса (количество)	Итого капитала, млн евро	Капитал, оплачиваемый по требованию, млн евро	Оплаченный капитал, млн евро
2019 г. ²⁷¹	6 902	6 902	69,02	54,62	14,40
2020 г. ²⁷²	6 902	6 902	69,02	54,62	14,40

Казахстан стал членом АБР в 1994 году. В течение последних 27 лет АБР помогал Казахстану посредством финансирования, технического содействия и поддержки знаний в рамках своих страновых операций. Приоритетными областями инвестиций были бюджетная поддержка, транспортный сектор, финансовый сектор, сельское хозяйство и возобновляемые источники энергии.

Текущая деятельность АБР в Казахстане осуществляется в рамках Страновой стратегии партнерства на 2017–2021 годы, которая включает три составляющие: диверсификация экономики, инклюзивное развитие и устойчивый рост. Казахстан является активным участником Программы Центральноазиатского регионального экономического сотрудничества (ЦАРЭС) с самым большим портфелем среди стран-участниц в размере 9 млрд долл. США, из которых 2 млрд долл. США были профинансированы АБР.

²⁶⁹ <https://www.ebrd.com › financial-report-2019-russian>

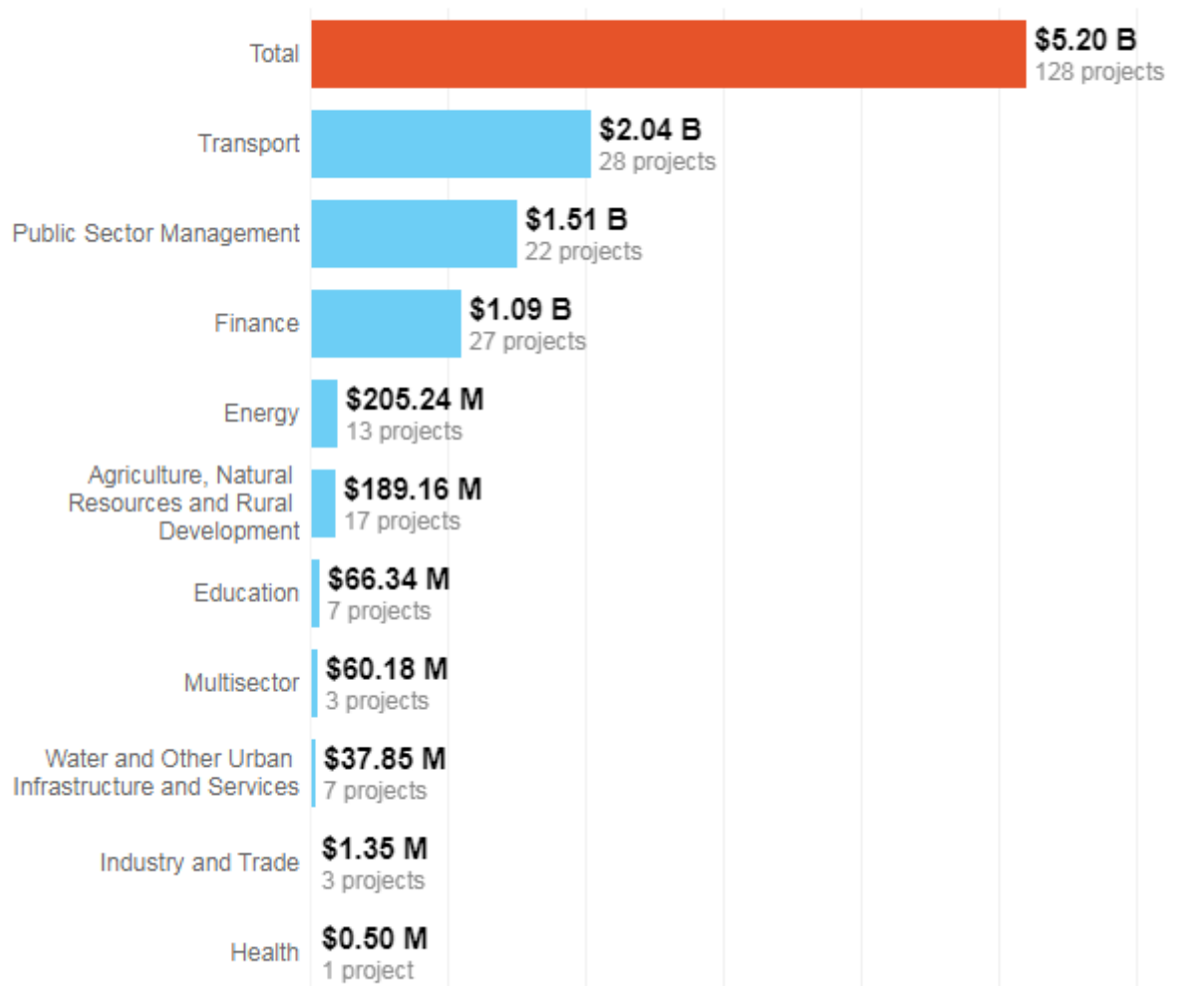
²⁷⁰ <https://www.ebrd.com › financial-report-2020-russian>

²⁷¹ <https://www.ebrd.com › financial-report-2019-russian>

²⁷² <https://www.ebrd.com › financial-report-2020-russian>

Рисунок 7.2

Kazakhstan: Cumulative Lending, Grant, and Technical Assistance Commitments
as of 31 December 2019



Source: Asian Development Bank. ADB and Kazakhstan: Fact Sheet (May 2020)

Таблица 7.12. Портфель проектов АБР в сфере изменения климата в Казахстане²⁷³

Название	Описание	Сектор	Партнеры	Стоимость	Статус
Проект перспективного учета газа	Предлагаемый кредит позволит заемщику приобрести и установить до 1 миллиона современных интеллектуальных счетчиков газа по всему Казахстану.	Энергетика	АО «КазТрансГаз»	42,558 млн тенге	Одобен
Поддержка законодательства в области теплоснабжения с использованием ВИЭ	Техническая помощь в области знаний и поддержки будет способствовать разработке законодательства Республики Казахстан в области теплоснабжения, включающего возобновляемые технологии.	Энергетика	1) Republic of Korea e-Asia and Knowledge Partnership Fund 2) Clean Energy Fund under the	1 500 000 долл. США 2. 1 млн долл. США	Действующий

²⁷³ <https://www.adb.org/projects/country/kaz/theme/environmentally-sustainable-growth-1666/status/approved-1359/status/active-1367>

			Clean Energy Financing Partnership Facility 3) Technical Assistance Special Fund	3 300 000 долл. США	
Подготовка проекта финансирования «зеленых инвестиций»	Техническая поддержка	Финансы	Financial Sector Development Partnership Special Fund	225 000 долл. США	Действующий
Развитие водного коридора ЦАРЭС	Техническая помощь (ТП) будет поддерживать развитие водного компонента ЦАРЭС с упором на экономические аспекты и устойчивое финансирование управления водными ресурсами.	Сельское хозяйство, природные ресурсы и развитие сельских районов	Technical Assistance Special Fund	413 000 долл. США	Действующий
Подготовка проектов устойчивой энергетики в Центральной Азии	Механизм технической помощи обеспечит проверку на высоком уровне, комплексную проверку и формулирование компонентов для Проекта развития сектора в Казахстане.	Энергетика	1) Technical Assistance Special Fund 2) People's Republic of China Poverty Reduction and Regional Cooperation Fund	1) 175 тыс. долл. США 2) 1,60 млн долл. США	Действующий
Региональное сотрудничество по расширению трансграничной торговли энергией в энергосистеме Центральной Азии - Модернизация координационного диспетчерского центра «Энергия» (Подпроект 1)	Подпроект ТП будет иметь следующий результат: увеличение трансграничной торговли чистой энергией с использованием высокоуровневых технологий (HLT) за счет координирующего диспетчерского центра (CDC) «Энергия».	Энергетика	1) Asian Clean Energy Fund under the Clean Energy Financing Partnership Facility 2) Technical Assistance Special Fund 3) High Level Technology Fund 4) Regional Cooperation and Integration Fund	1) 1 млн долл. США 2) 750 000 долл. США 3) 1 млн долл. США 4) 450 000 долл. США	Действующий
Проект солнечной энергии Total Eren Access M-KAT	Проект включает в себя проектирование, строительство, ввод в эксплуатацию, а также эксплуатацию и техническое обслуживание (O&M) наземной солнечной электростанции мощностью 100 мегаватт (МВт) (постоянного тока) с однофазной	Энергетика	M-KAT Green Limited Liability Partnership - заемщик	15,310 млн тенге	Действующий

	системой отслеживания (вместе с соответствующей инфраструктурой) и интеграцией в сеть для дальнейшей продажи электроэнергии по фиксированному тарифу.				
Региональное сотрудничество по расширению трансграничной торговли энергией в энергосистеме Центральной Азии	Кластер региональной ТП в области знаний и поддержки будет способствовать увеличению региональной торговли электроэнергией между Афганистаном, Казахстаном, Кыргызской Республикой, Таджикистаном, Узбекистаном и Туркменистаном.	Энергетика	1) Technical Assistance Special Fund 2) High Level Technology Fund 3) Regional Cooperation and Integration Fund 4) Asian Clean Energy Fund under the Clean Energy Financing Partnership Facility	1) 2,550 млн долл. США 2) 1 млн долл. США 3) 1,050 млн долл. США 4) 1 млн долл. США	Действующий
Обеспечение экологической безопасности в регионе Центральной и Западной Азии	ТП направлена на содействие более эффективному развитию инфраструктуры в развивающихся странах-членах (РСЧ) Центральной и Западной Азии за счет повышения эффективности их мер по охране окружающей среды.	Сельское хозяйство, природные ресурсы и развитие сельских районов	Technical Assistance Special Fund	2,087 млн долл. США	Действующий
Комплексный мастер-план водного хозяйства Астаны	Интегрированное управление водными ресурсами (ИУВР) – это целостный подход к интеграции управления водными ресурсами в более широкий экологический, социально-экономический и политический контекст.	Сельское хозяйство, природные ресурсы и развитие сельских районов	Japan Fund for Poverty Reduction	1,2 млн долл. США	Действующий
Содействие низкоуглеродному развитию в городах Программы регионального экономического сотрудничества Центральной Азии	Эта региональная техническая помощь по развитию потенциала направлена на поддержку городов в странах-участницах программы Центральноазиатского регионального экономического сотрудничества (ЦАРЭС) в укреплении их потенциала для принятия мер по борьбе с изменением климата для дальнейшего повышения устойчивого, инклюзивного и	Энергетика	1) Regional Cooperation and Integration Fund 2) Republic of Korea e-Asia and Knowledge Partnership Fund 3) People's Republic of China Poverty Reduction and Regional	1) 500 000 долл. США 2) 500 000 долл. США 3) 700 000 долл. США 4) 800 000 долл. США	Действующий

	процветающего экономического развития.		Cooperation Fund 4) Clean Energy Fund under the Clean Energy Financing Partnership Facility 5) Governance Cooperation Fund 6) Clean Technology Fund	5) 348 000 долл. США 6) 700 000 долл. США	
Проект солнечной электростанции и «Байконур»	Проект предполагает строительство, ввод в эксплуатацию и эксплуатацию солнечной электростанции мощностью 50 МВт и интеграцию в сеть для дальнейшей продажи электроэнергии по фиксированному тарифу.	Энергетика	Заём	4,140 млн тенге	Действующий

Обязательства Казахстана перед АБР по займам, грантам, инвестициям в капитал, техническому содействию, программам содействия торговле, финансированию цепочек поставок и микрофинансирования в 2020 году (млн долл. США)²⁷⁴:

Таблица 7.13. Обязательства Казахстана перед АБР по типу продукта

Тип продукта	Суверенные	Несуверенные	Итого
Займы	1 227,57	-	1 227,57
Гранты	3,00	-	3,00
Техническое содействие	12,61	0,33	12,94
Итого	1 243,17	0,33	1 243,51

Обязательства Казахстан перед АБР по займам, грантам, инвестициям в капитал, техническому содействию, программам содействия торговле, финансированию цепочек поставок и микрофинансирования в 2020 году (млн долл. США):

Таблица 7.14. Обязательства Казахстана перед АБР по секторам

Сектор	Кол-во	Общая сумма	% от общей суммы
Проекты и техническое содействие	142	6 545,95	99,77
Сельское хозяйство, природные ресурсы и развитие села	19	190,32	2,90
Образование	8	67,34	1,03
Энергетика	14	207,08	3,16
Финансы	29	1 195,61	18,22
Здравоохранение	2	6,04	0,09
Индустрия и торговля	3	2,01	0,03

²⁷⁴ <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/59610/kaz-2020-ru.pdf>

Информационно-коммуникационные Технологии	-	0,23	0,00
Многоотраслевой	3	60,29	0,92
Управление государственным сектором	26	2 589,46	39,47
Транспорт	31	2 189,12	33,37
Водоснабжение и прочая городская инфраструктура и услуги	7	38,46	0,59
Содействие торговле, финансирование цепочек поставок и микрофинансирование	24	15,02	0,23
Финансы	13	7,51	0,11
Индустрия и торговля	11	7,51	0,11
Итого	166	6 560,97	100,00

АБР начал операции по софинансированию в Казахстане в 1999 году. С тех пор объем суверенных обязательств по софинансированию для Казахстана составил 4,58 млрд долл. США по шести инвестиционным проектам и 7,15 млн долл. США по девяти проектам технического содействия. Размер несuverенного софинансирования для Казахстана составил 134,02 млн долл. США по трем инвестиционным проектам. В 2020 году Казахстан получил от Азиатского банка инфраструктурных инвестиций софинансирование в виде займа в размере 750 млн долл. США в рамках Программы поддержки ответных мер и расходов в борьбе с COVID-19.

Таблица 7.15. Софинансирование проектов АБР Казахстаном за период с 1 января 2016 года по 31 декабря 2020 года:

Софинансирование	Кол-во проектов	Сумма, млн долл. США
Суверенные	8	2 028,20
Займы	3	2 023,00
Техническое содействие	5	5,20
Несуверенные	3	131,88

Таблица 7.16. Общий объем финансирования АБР несuverенных операций в разбивке по продуктам

	2020 г.	2016–2020 гг.
Кол-во подписанных транзакций (ОКР)	-	3
Кол-во подписанных транзакций (программы)	-	17
		Сумма, млн долл. США
Займы	-	161,25
Инвестиции в капитал	-	-
Гарантии	-	-
Программа содействия торговле и финансирования цепочек поставок, и программа микрофинансирования	-	11,67
Итого	-	172,92

Членами АБИИ являются 57 государств, в том числе Казахстан. Основной целью банка является стимулирование финансового сотрудничества в Азиатско-Тихоокеанском регионе, а также финансирование инфраструктурных проектов в Азии. В 2019 году был проведен ряд обсуждений с участием государственных органов Казахстана и представителей Банка касательно механизма финансирования проектов в стране со стороны АБИИ.

В настоящее время АБИИ одобрен один неуверенный проект в Казахстане в сфере изменения климата (сектор «Энергетика»). Это «Жанатасская ветряная электростанция мощностью 100 МВт» стоимостью 46,7 млн долл. США, из которых кредит АБИИ составляет около 46,7 млн долларов США, а остальная часть должна быть профинансирована спонсорами и другими финансовыми институтами²⁷⁵. Проект предусматривает разработку, строительство и эксплуатацию ветропарка мощностью 100 МВт в Южном Казахстане, примерно в 9 км к юго-западу от Жанатаса в Жамбылской области.

Евразийский банк развития (ЕАБР) является международной финансовой организацией, призванной содействовать экономическому росту государств-участников, расширению торгово-экономических связей между ними и развитию интеграционных процессов на евразийском пространстве путем осуществления инвестиционной деятельности.

Банк учрежден на основании межгосударственного соглашения, подписанного 12 января 2006 года уполномоченными представителями Российской Федерации и Республики Казахстан. Инициатива создания Банка принадлежит президентам России и Казахстана.

В структуре странового инвестиционного портфеля Казахстан занимает 36,1 %²⁷⁶.

В 2019 году Банком был профинансирован проект создания газопровода «Сарыарка» за счет взятия на себя финансовых обязательств АО «АстанаГаз КМГ» в размере 102 млрд тенге²⁷⁷.

В 2013–2019 годах Банком был профинансирован проект строительства ветряной электростанции мощностью 45 МВт на площадке Ерейментау стоимостью 14,167 млрд тенге.

С 2010 года по сегодняшний день 385 млн долл. США было выделено на расширение и реконструкцию Экибастузской ГРЭС-2.

С 2015 года 7,7 млрд тенге было выделено на финансирование совершенствования и строительства газораспределяющей сети в Актюбинской области по инвестиционной программе АО «КазТрансГаз Аймак».

7.6. Официальная помощь развитию, оказанная Казахстаном зарубежным странам

Казахстан оказывает помощь развивающимся странам в целях реализации Закона РК «Об официальной помощи развитию» от 10 декабря 2014 года и в соответствии со статусом «приглашенный» в Комитете содействия развитию (далее – КСР) ОЭСР.

Общая сумма официальной помощи развитию (далее – ОПР), оказанной Казахстаном зарубежным странам по двусторонним и многосторонним каналам, в 2019 году составила 34,21 млн долл. США²⁷⁸.

Из этой суммы помощь в размере 26,73 млн долл. США была оказана следующим странам в виде товарной помощи и образовательных грантов:

- Таджикистану (1 727 101 долл. США),
- Афганистану (212 124 долл. США),

²⁷⁵ https://www.aiib.org/en/projects/approved/2019/_download/kazakhstan/Kazakhstan-100-MW-Zhantas-Wind-Power-Project.pdf

²⁷⁶ <https://eabr.org/about/facts-and-figures/>

²⁷⁷ <https://eabr.org/en/projects/eabr/>

²⁷⁸ <https://stats.oecd.org/qwids/#?x=1&y=6&f=4:1.2:1.3:51.5:3.7:1&q=4:1+2:1+3:51+5:3+7:1+1:204+6:2012,2013,2014,2015,2016,2017,2018,2019>

- Кыргызстану (141 705 долл. США),
- Монголии (46 166 долл. США),
- Украине (28 871 долл. США),
- Турции (14 587 долл. США),
- Египту (9 339 долл. США),
- Вьетнаму (8 681 долл. США),
- Беларуси (5 551 долл. США),
- Азербайджану (1 815 долл. США),
- странам Центральной Азии (639 379 долл. США),
- развивающимся странам Азии (1 037 676 долл. США),
- странам Дальнего Востока Азии (54 848 долл. США),
- другим развивающимся странам (22 859 000 долл. США).

Данная сумма перечислена вышеуказанным странам с целью оказания помощи развитию, а также в таких направлениях как:

- социальная инфраструктура – 19 330 000 долл. США (из них на образование – 770 000 долл. США, здравоохранение – 2 000 000 долл. США, водоснабжение и санитария – 1000 долл. США, государственное управление и гражданское общество – 14 760 000 долл. США, урегулирование конфликтов и безопасность – 1 030 000 долл. США и другие социальные инфраструктуры – 76 000 долл. США);
- экономическая инфраструктура – 2 500 000 долл. США (транспорт, коммуникационные связи и энергоснабжения);
- производственный сектор – 52 000 долл. США (сельское хозяйство, рыбное хозяйство, промышленность);
- многоотраслевой/сквозной сектор – 61 000 долл. США (охрана окружающей среды и другие многоотраслевые секторы);
- товарная помощь/программное содействие – 2 170 000 долл. США (продовольственная помощь и др.);
- гуманитарная помощь – 12 000 долл. США (при чрезвычайных ситуациях в целях восстановления и реконструкции, а также предотвращение стихийных бедствий);
- другие виды помощи – 1 480 000 долл. США.

Остальная часть ОПР в размере 7 480 000 долл. США перечислена в качестве добровольных и обязательных взносов в различные региональные международные организации в целях помощи развитию развивающихся стран.

Внос Казахстана, по Конвенции РКИК ООН на 2020 год, составил 45 530 евро²⁷⁹.

Внос Казахстана, согласно Киотскому протоколу на 2020 год, составил 6 724 евро²⁸⁰.

Добровольные взносы Казахстана в ЮНЕП составили²⁸¹:

- 2020 год: 100 000 долл. США;
- 2021 год: 100 000 долл. США.

Добровольные взносы Казахстана в ООН составили:

²⁷⁹ https://unfccc.int/sites/default/files/resource/sbi2021_inf01.pdf

²⁸⁰ https://unfccc.int/sites/default/files/resource/sbi2021_inf01.pdf

²⁸¹ <https://www.unep.org/about-un-environment/funding-and-partnerships/check-your-contributions>

- 2020 год: 4 993 497 долл. США²⁸²;
- 2021 год: 5 148 755 долл. США²⁸³.

15 декабря 2020 года решением Правительства Республики Казахстан создано Казахстанское агентство международного развития «KazAID». Уполномоченным органом в сфере официальной помощи развитию является Министерство иностранных дел Республики Казахстан.

При определении географических приоритетов ОПР Республики Казахстан учитывались вызовы глобального развития, национальный потенциал и имеющиеся ресурсы. Республикой Казахстан было принято решение о приоритетном оказании помощи развитию стран Центральной Азии и Афганистану.

При этом для достижения максимального синергетического эффекта в деятельности Республики Казахстан как части общемировых усилий в сфере развития ОПР казахстанская система ОПР может быть также ориентирована на регион Кавказа, Африку, Латинскую Америку, малые островные развивающиеся государства, наименее развитые страны, страны, не имеющие выхода к морю, а также другие регионы.

Официальная помощь развитию осуществляется в целях содействия:

- 1) дальнейшей интеграции Республики Казахстан в систему региональных и международных связей;
- 2) созданию благоприятных внешних условий для успешной реализации стратегий и программ развития Республики Казахстан;
- 3) укреплению мира, региональной и глобальной безопасности;
- 4) социально-экономическому развитию страны-партнера и повышению благосостояния ее граждан;
- 5) поэтапному переходу страны-партнера на приоритетную реализацию вопросов охраны окружающей среды и сохранения климата.

Задачами официальной помощи развитию являются:

- 1) содействие достижению поддерживаемых Республикой Казахстан международных целей в сфере официальной помощи развитию;
- 2) обеспечение национальной безопасности Республики Казахстан;
- 3) развитие политических, экономических, образовательных, общественных, культурных, научных и других связей Республики Казахстан со страной-партнером;
- 4) содействие развитию страны-партнера, определяемой с учетом национальных интересов Республики Казахстан и международной ситуации;
- 5) развитие регионального сотрудничества и содействие решению региональных проблем;
- 6) сокращение бедности;
- 7) содействие решению вопросов охраны окружающей среды и сохранения климата;
- 8) содействие решению других вопросов в рамках международных договоров и других обязательств Республики Казахстан в сфере официальной помощи развитию.

²⁸² https://www.un.org/en/ga/contributions/honourroll_2020.shtml

²⁸³ <https://www.un.org/en/ga/contributions/honourroll.shtml>

Официальная помощь развитию направляется на развитие следующих секторов страны-партнера:

- 1) сельское хозяйство и продовольственная безопасность;
- 2) охрана окружающей среды, включая содействие развитию глобальных и региональных экологических инициатив;
- 3) рациональное использование природных ресурсов;
- 4) содействие решению трансграничных водных проблем;
- 5) содействие упрощению процедур пересечения границ;
- 6) предотвращение конфликтов и обеспечение безопасности;
- 7) борьба с нелегальным оборотом наркотиков и транснациональной организованной преступностью, включая торговлю людьми, незаконную миграцию и незаконный оборот оружия;
- 8) образование и наука;
- 9) здравоохранение;
- 10) совершенствование системы государственного управления;
- 11) поддержка предпринимательства и улучшение бизнес-климата;
- 12) развитие региональной и международной торговли, в том числе путем улучшения доступа стран, не имеющих выхода к морю, к транспортной и иной инфраструктуре;
- 13) иные секторы, определяемые основными направлениями государственной политики Республики Казахстан в сфере официальной помощи развитию.

Официальная помощь развитию осуществляется в следующих формах:

- 1) международные гранты;
- 2) создание (строительство) новых либо реконструкция имеющихся объектов в приоритетных секторах;
- 3) кредиты на льготных условиях;
- 4) добровольные взносы в международные организации на официальную помощь развитию;
- 5) создание совместных со страной-партнером фондов;
- 6) техническая помощь;
- 7) иные формы, принятые Республикой Казахстан в рамках международных договоров и других обязательств в сфере официальной помощи развитию.

В целях развития международного сотрудничества в сфере ОПР установлены содержательные партнерские связи с ключевыми донорами и международными институтами развития. В частности, развивается сотрудничество с ПРООН, Агентством США по международному развитию USAID, Японским агентством по международному сотрудничеству JICA, Германским обществом по международному сотрудничеству и развитию GIZ, Корейским агентством по международному сотрудничеству KOICA, Словацким агентством по международному развитию SlovakAID, Чешским агентством по международному развитию CzDA.

В 2018 году реализован проект по обучению иностранных студентов в «Назарбаев Университете» посредством механизма ОПР. В соответствии с данным проектом для стран Центральной Азии и Афганистана предоставлены образовательные гранты на 2018–2020 и 2020–2022 учебные годы.

В 2020 году реализован проект по оснащению охранным оборудованием пенитенциарных учреждений Таджикистана (совместно с ПРООН и УНП ООН).

За последние 20 лет Казахстан выделил зарубежным странам более 542 млн. долл. США на цели, схожие с официальной помощью развитию²⁸⁴.

В. Разработка и передача технологий

8 декабря 2021 года состоялся Региональный семинар по Оценке финансирования развития в рамках региональной платформы по целям устойчивого развития (ЦУР) в Центральной Азии. Основная цель Регионального семинара по Оценке финансирования развития (ОФР) – дать общее представление об инструменте ОФР, который является неотъемлемым элементом первого структурного блока Комплексного национального механизма финансирования «Оценка и диагностика». Национальные партнеры из Республик Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан и Узбекистан представили свои подходы и опыт по проведению ОФР и потенциальные преимущества данного процесса для мониторинга и прогнозирования финансовых потоков, значимых для достижения ЦУР.

25 ноября 2021 года в Казахстане состоялся Международный экологический форум «Казахстан – БеНиЛюкс», организованный Ассоциацией «Торговая Палата БеНиЛюкс» совместно с Ассоциацией KAZENERGY и Казахстанской Ассоциацией региональных экологических инициатив «EcoJer». В ходе Форума обсуждались вопросы глобальной экологии, инструменты, необходимые для снижения негативного воздействия промышленности на окружающую среду, развитие «зеленой энергетики» и технологий для низкоуглеродной экономики, в том числе управление промышленными отходами.

Также в ноябре 2021 года прошел круглый стол на тему «Текущая ситуация в электроэнергетике Казахстана: вызовы и пути решения», организованный Ассоциацией ВИЭ «Qazaq Green». На круглом столе были затронуты важные для отрасли темы и проблемы: нарастающий энергодефицит, потребности экономики в электроэнергии, влияние новых направлений в генерации (ВИЭ с системами накопления энергии) и потребление (цифровой майнинг криптовалют) на электроэнергетику, потребность в новых маневренных мощностях, применение рыночных механизмов (управление спросом, балансирующий рынок), вопросы привлечения инвестиций в электроэнергетику, цели по достижению углеродной нейтральности и готовность как государства, так и бизнеса к трансформации в отрасли.

18 ноября 2021 года в Министерстве энергетики Республики Казахстан прошло обсуждение перспективного электроэнергетического баланса Казахстана и устойчивого развития энергетики до 2035 года. Разработчики проекта Энергетического баланса Республики Казахстан до 2035 года совместно с национальным системным оператором АО «KEGOC» представили вниманию рабочей группы уполномоченного органа расчетное видение оптимального размещения новых мощностей и реконструкции, действующих объектов генерации для обеспечения динамичного роста потребления электроэнергии в Казахстане.

11 ноября 2021 года состоялось заседание Координационного совета по вопросам экологии и низкоуглеродного развития под председательством Дастана Абдулгафарова, заместителя председателя Правления по стратегии, инвестициям и развитию бизнеса АО

²⁸⁴ <https://www.gov.kz/memleket/entities/mfa-frankfurt/press/news/details/166862?lang=ru>

НК «КазМунайГаз». В работе Координационного совета приняли участие более 90 представителей компаний энергетической и нефтегазовой отрасли, государственных органов и организаций и др. На заседании обсуждались система торговли квотами на выбросы парниковых газов в рамках реализации Национального плана углеродных квот на 2022–2025 годы; процессы разработки, утверждения Справочников по НДТ и дальнейшего внедрения наилучших доступных техник.

2 ноября 2021 года в онлайн-формате прошло ежегодное заседание Исполнительной Ассамблеи Всемирного энергетического совета (ВЭС), в котором принимали участие представители Национальных комитетов стран-членов организации. Казахстанский национальный комитет ВЭС представлял его секретарь, исполнительный директор Ассоциации KAZENERGY Талгат Карашев.

26 октября 2021 года в Уральске прошел IV Международный экологический форум Uralsk Green Forum, организованный компанией «Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В.» (КПО) совместно с акимом Западно-Казахстанской области. В работе форума приняли участие представители нефтегазодобывающих компаний, эксперты управления отходами и «зеленой трансформацией», региональные компании, занимающиеся переработкой отходов, руководители профильных министерств и ведомств. Основной темой стало обсуждение актуальных вопросов в области управления отходами как важного фактора устойчивого развития Западно-Казахстанской области, новых принципов экологического законодательства в сфере управления отходами, повышение уровня переработки отходов и развитие «зеленого бизнеса» в регионе.

13 октября 2021 года Президент Касым-Жомарт Токаев принял участие в международной конференции «Пути достижения целей Парижского соглашения и углеродной нейтральности Казахстана», которая состоялась в Астане. Президент отметил, что переход Казахстана к низкоуглеродной экономике потребует решительных мер, больших финансовых затрат и консолидации усилий всего общества. Токаев рассказал о масштабной газификации страны, потенциале для развития возобновляемой и альтернативной энергетики и «зеленого финансирования», а также о мерах по решению гидрологических и экологических проблем трансграничных рек.

В октябре 2021 года в Астане состоялись Всемирная энергетическая неделя и XIV Евразийский форум KazEnergy, в котором приняли участие 90 стран. В рамках Форума Глава государства выступил с видеообращением на глобальном пленарном заседании «Мировая энергетическая трилемма 2021 – баланс компонентов: навигация изменений по энергетическим регионам». Говоря о национальных приоритетах и обязательствах в этом направлении, Президент Токаев подчеркнул твердую приверженность Казахстана глобальным усилиям по борьбе с изменением климата и целям Парижского соглашения. Также в рамках Форума обсуждались перспективы партнерства и возможности для повышения энергетической безопасности в странах Центральной Азии – Казахстане, Кыргызстане, Таджикистане, Туркменистане и Узбекистане, особенно в сфере управления электрическими и водными ресурсами.

26 октября 2021 года Казахстан представил опыт внедрения решений по трансформации финансов государственного и частного секторов для снижения негативного воздействия на природу на глобальной площадке «Природа для жизни» (Nature for Life Hub), организованной Программой развития ООН, Программой ООН по окружающей среде, Секретариатом Конвенции о биологическом разнообразии и другими партнерами.

Ежегодно в Казахстане Ассоциация KAZENERGY и компания «Шелл Казахстан» проводят конкурс Student Energy Challenge-JUNIOR. Конкурс ориентирован на разработку идей, охватывающих сферу энергетики, нефтегазовую и горнодобывающую отрасли, охрану окружающей среды и экологию.

В августе 2021 года в Казахстане состоялся Международный форум по декарбонизации добывающей промышленности и углеродному налогу (CBAM). На форуме обсуждался международный опыт декарбонизации базовых отраслей и обоснованность применения возможных путей декарбонизации национальной экономики. Мероприятие было организовано Представительством ЕС в РК, МЭГПР РК, НОЦ «Зеленая Академия», НПП «Атамекен» при поддержке GIZ.

В июле 2021 года на торговой площадке АО «КОРЭМ» были успешно проведены первые в Республике Казахстан аукционные торги по отбору проектов по энергетической утилизации отходов ЭУО суммарной мощностью 100,8 МВт. В 2020 году в Казахстане были приняты первые законодательные инициативы, предусматривающие стимулирующие меры для энергетической утилизации отходов. Изменения затронули нормы законодательства Республики Казахстан в сфере экологии и энергетики, которые предполагают возможность реализации проекта WASTE-TO-ENERGY путем переработки ТБО в энергию. В целях повышения инвестиционной привлекательности нового сектора по энергетической утилизации отходов (ЭУО) и создания целостной инфраструктуры обращения с отходами предусмотрено использование аналогичного механизма, действующего в сфере возобновляемых источников энергии. Применение механизма аукционных торгов по отбору проектов ЭУО позволяет создать конкурентное поле, снизить цены и отобрать наиболее эффективные проекты.

8 июля 2021 года прошла онлайн-конференция ОНУВ (определяемые на национальном уровне вклады) «Долгосрочные стратегии как средство продвижения энергетического перехода в странах Центральной Азии» под эгидой Международного агентства по возобновляемым источникам энергии (IRENA). Основными задачами конференции были поиск решений в области повышения энергоэффективности странами Центральной Азии, включая представление обновленных долгосрочных стратегий в области климата/энергетики, углубление понимания возможностей энергетического сектора по усилению декарбонизации; обсуждение ключевой роли масштабного финансирования в сфере ВИЭ, а также обсуждение исследований региональных и международных организаций по вопросам декарбонизации.

28 июня 2021 года состоялась онлайн-встреча Генерального секретаря Всемирного энергетического совета А. Уилкинсон и представителей Казахстанского национального комитета при ВЭС – Председателя Правления АО «Самрук-Энерго» С. Есимханова и Генерального директора Ассоциации KAZENERGY К. Ибрашева. Стороны обсудили вопросы двустороннего сотрудничества, участие Казахстанского национального комитета в проектах ВЭС, а также предстоящие мероприятия.

3 июня 2021 года в рамках Международного конгресса ECOJER «Формируй устойчивое будущее» состоялась сессия «Женщины в экологии и устойчивые инициативы». В качестве спикеров выступили депутаты Мажилиса Парламента РК, представители Национальной комиссии по делам женщин и семейно-демографической политики при Президенте РК, Представительства Европейского союза в Казахстане, Ассоциации KAZENERGY, Фонда развития предпринимательства «Даму», бизнеса и общественных

движений. Участниками сессии была отмечена важность и актуальность приверженности принципам ЦУР и обсуждены тенденции и вопросы гендерного баланса в области устойчивого развития и экологии.

30 мая 2021 года в г. Астане был проведен круглый стол «Зеленая экономика» – парадигма инновационного и устойчивого развития Казахстана», организованный Библиотекой Елбасы совместно с Программой ООН PAGE «Партнерство для действий по “зеленой экономике”» и Министерством экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан. В мероприятии приняли участие Председатель президиума Ассоциации экологических организаций Казахстана А. Назарбаева, директор Библиотеки Елбасы Б. Темирболат, министр экологии, геологии и природных ресурсов РК М. Мирзагалиев, член совета директоров PAGE ООН, директор подразделения Планета в UNITAR А. Маккей, депутат Мажилиса Парламента РК Е. Абаканов, профессор МГУ им. М.В. Ломоносова, академик Российской экологической академии С. Бобылев, постоянный представитель ПРООН в Казахстане Я. Бериш и другие известные деятели и эксперты в области защиты и сохранения окружающей среды, а также представители территориальных департаментов Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК, молодежных трудовых отрядов «Жасыл ел», магистранты и докторанты кафедр экологии и биологии вузов Казахстана и волонтеры Библиотеки Елбасы.

27–28 апреля 2021 года прошел республиканский семинар с участием представителей Национальной комиссии по делам женщин и семейно-демографической политики при Президенте РК, министерств, сектора возобновляемых источников энергии, энергетического сектора и образования. Семинар был организован в рамках Проекта по поддержке в области возобновляемой энергии и продвижению гендерного равенства в Казахстане под эгидой второго этапа программы ЕБРР по расширению финансирования ВИЭ в Казахстане, компанией EY совместно с Ergon Associates.

На 6-й ежегодной церемонии вручения международной премии Climate Bonds Awards 2021 года казахстанский Фонд развития предпринимательства «Даму» (Фонд «Даму») признан одной из ведущих организаций в мире, продвинувших «зеленые финансы». Ежегодно этой премией отмечаются ведущие организации, финансовые учреждения и правительства стран, продвигающие рынок «зеленых финансов». Награда «Пионер “зеленого рынка”» получена Фондом «Даму» за выпуск «зеленых облигаций», размещенных на площадке биржи Международного финансового центра «Астана» (AIX) при поддержке Программы развития ООН (ПРООН) в Казахстане 11 августа 2020 года.

2 января 2021 года Президентом Казахстана Касым-Жомартом Токаевым был подписан новый Экологический кодекс РК. Данный документ включает в себя правовые нормы, направленные на сохранение и устойчивое использование биологического разнообразия по принципу справедливого распределения природных благ и доступа к ним. В числе этих норм – компенсации за потери биоразнообразия, добровольные платежи за экосистемные услуги, принципы устойчивого экологического туризма и компетенция уполномоченного органа в лице Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан по разработке и утверждению методики по расчету выбросов и поглощения парниковых газов, включая лесной сектор.

В ноябре 2020 года ПРООН совместно с Правительством Казахстана начала разработку ГИС-инструментов для содействия природоохранной деятельности и устойчивому землепользованию в рамках глобального проекта «Картографирование

природы для людей и планеты», направленного на определение основных областей обеспечения жизнедеятельности (Essential Life Support Areas – ELSA). На семинаре с участием представителей Комитета лесного хозяйства животного мира МЭГПР РК, Информационно-аналитического центра охраны окружающей среды, особо охраняемых природных территорий Казахстана были подведены итоги совместной работы II этапа Проекта по составлению карты ELSA страны в онлайн-режиме. В рамках семинара рабочая группа по базам национальных данных ознакомилась с возможностями программ системного природоохранного планирования, таких как PrioritizR, Marxan и Zonation, а также были определены данные, необходимые для мониторинга прогресса в основных областях обеспечения жизнедеятельности Казахстана.

VIII. ИССЛЕДОВАНИЯ И СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

А. Общая политика в области исследований и систематического наблюдения и их финансирование

В 2021 году вступил в силу Экологический кодекс Республики Казахстан в новой редакции, куда включена новая глава – «Государственное управление в сфере адаптации к изменению климата», включающая: 1) сбор информации и оценку уязвимости к изменению климата; 2) планирование адаптации к изменению климата; 3) разработку мер по адаптации к изменению климата; 4) осуществление мер по адаптации к изменению климата; 5) мониторинг и оценку эффективности мер по адаптации к изменению климата; 6) отчетность о воздействии изменения климата и эффективности мер по адаптации к изменению климата; 7) корректировку мер по адаптации к изменению климата на основе результатов мониторинга и оценки.

Согласно статье 315 Экологического кодекса, разделу «Требования по сбору информации и оценке уязвимости к изменению климата», оценка уязвимости к изменению климата осуществляется на основе сбора информации и данных о:

- 1) текущих и прошлых климатических тенденциях и событиях;
- 2) прогнозе будущих изменений климата;
- 3) текущих и прошлых воздействиях климата;
- 4) прогнозируемых воздействиях изменения климата.

Климатические ряды данных с достаточным пространственным разрешением и покрытием необходимы для принятия решений при планировании и управлении различными отраслями экономики, чувствительными к воздействиям климата.

Климатические наблюдения в Казахстане проводятся в рамках бюджетной программы № 039 Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК «Развитие гидрометеорологического и экологического мониторинга» (Таблица), в которой выделяются две подпрограммы: № 039-100 «Проведение наблюдений за состоянием окружающей среды», № 039-102 «Ведение гидрометеорологического мониторинга». Задачами программы являются:

- сбор гидрометеорологических и экологических данных через проведение мониторинга и развитие сети станций, включая их технологическое переоснащение и улучшение метрологического обеспечения наблюдений;
- развитие технологий сбора, обработки и распространения данных оперативных и режимных наблюдений, включая ведение и развитие Республиканского фонда данных по гидрометеорологии и загрязнению окружающей среды;
- сохранение и управление климатическими данными, включая подготовку режимной и справочной информации и предоставление климатической информации населению и различным секторам экономики для использования в прогностических целях.

Таблица 8.1. Бюджет программы № 039 «Развитие гидрометеорологического и экологического мониторинга», тенге

	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
039 «Развитие гидрометеорологического и экологического мониторинга»	7 012 634	5 479 731	5 718 125	5 742 451	5 757 922	7 804 441	7 799 132	7 804 223
100 «Проведение наблюдений за состоянием окружающей среды»	2 230 164	1 370 119	1 642 763	1 585 583	1 517 082	1 794 177	1 794 278	1 794 278
102 «Ведение гидрометеорологического мониторинга»	4 782 470	4 109 612	4 075 362	4 156 868	4 240 840	6 010 264	6 004 854	6 009 945

Систематические наблюдения за климатом в Казахстане проводятся Республиканским государственным предприятием РГП «Казгидромет», которое является подведомственной организацией Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК. В состав РГП входит 15 филиалов, расположенных во всех областных центрах Казахстана и в г. Алматы.

Национальная гидрометеорологическая служба обеспечивает ведение мониторинга состояния окружающей среды, метеорологического и гидрологического мониторинга с использованием государственной наблюдательной сети, которые включают в себя оказание услуг общегосударственного и международного значения, специального назначения и подготовку специализированной информации.

Услуги общегосударственного и международного значения – это услуги, имеющие важное значение для безопасности населения и государства, устойчивого функционирования экономики и социальной сферы, оказываемые с использованием государственной наблюдательной сети.

Услуги специального назначения – это услуги в области метеорологического и гидрологического мониторинга, мониторинга состояния окружающей среды, не относящиеся к услугам общегосударственного и международного значения и оказываемые с использованием данных государственной наблюдательной сети на основании возмездных договоров на оказание услуг.

Специализированная информация – целевая информация, получаемая в результате оказания услуг специального назначения с использованием данных государственной наблюдательной сети.

Гидрометеорологическая сеть Казахстана насчитывает 341 метеостанцию, в том числе 228 традиционных метеостанций (далее – МС) и 119 автоматических (далее – АМС). Аэрологические наблюдения проводятся на 9 аэрологических станциях. 241 метеостанция (213 МС и 28 АМС) ежедневно передает информацию в Глобальную сеть наблюдений Всемирной метеорологической организации (ВМО). 42 метеостанции относятся к Региональной опорной климатической сети ВМО. Гидрологическая сеть насчитывает 377 пунктов наблюдений – 330 речных, 37 озерных, 7 морских постов и 3 гидрометеорологические станции. Кроме этого, РГП «Казгидромет» предоставляет информацию по агрометеорологическому и экологическому состоянию окружающей среды.

Акционерное общество «Институт географии и водной безопасности» Министерства образования и науки (МОН) РК проводит исследования по оценке и прогнозу ресурсов и режима поверхностных вод РК с учетом изменения климата и хозяйственной деятельности. Проблемой мониторинга засух для сельскохозяйственных целей также занимается АО «Национальный центр космических исследований и технологий». Исследования природных опасностей в горных районах и гляциологические исследования также проводятся Акционерным обществом «Институт географии и водной безопасности» Министерства образования и науки РК. Наблюдение за участками, подверженными селям и оползням, осуществляется РГП «Казгидромет» и постами Службы наблюдения и оповещения Государственного учреждения «Казселезащита» Министерства чрезвычайных ситуаций РК.

8.1. Международное сотрудничество

Международное сотрудничество с Национальными гидрометеорологическими службами различных стран осуществляется в рамках двусторонних и многосторонних соглашений, меморандумов, программ сотрудничества и протоколов.

Основные направления международной деятельности Национальной гидрометеорологической службы Республики Казахстан:

- сотрудничество в рамках международных организаций и конвенций;
- сотрудничество в рамках ВМО;
- сотрудничество по вопросам Каспийского моря, включая Координационный Комитет по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения Каспийского моря (КАСПКОМ);
- многостороннее сотрудничество в рамках Межгосударственного совета по гидрометеорологии Содружества Независимых Государств (МСГ СНГ);
- сотрудничество с Европейским агентством по метеорологическим спутникам (EUMETSAT);
- сотрудничество с Региональным экологическим центром Центральной Азии (РЭЦЦА), ECMWF (the European Centre for Medium-Range Weather Forecasts), USAID и Всемирным банком;
- участие в деятельности других международных организаций и конвенций.

Двустороннее сотрудничество обеспечивается непрерывно со странами ближнего и дальнего зарубежья (Азербайджан, Беларусь, Китай, Кыргызстан, Россия, Словакия, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан, Финляндия, Турция, Украина и др.).

Являясь представителем Республики Казахстан при Всемирной метеорологической организации, РГП «Казгидромет» принимает участие во всех ее основных программах и проектах в области метеорологии, климатологии и гидрологии.

РГП «Казгидромет» также является участником МСГ СНГ, который создан 8 февраля 1992 года в соответствии с Соглашением о взаимодействии в области гидрометеорологии для решения задач по своевременному получению и использованию гидрометеорологической информации, которая необходима для прогнозирования гидрометеорологических процессов, их влияния на окружающую среду, своевременного информирования и предупреждения органов управления и населения, эффективного использования в отраслях экономики и обороны государств – участников Содружества.

В 1994 году был создан Координационный Комитет по гидрометеорологии Каспийского моря (КАСПКОМ) между национальными гидрометеорологическими службами прикаспийских государств: Азербайджана, Ирана, Казахстана, России и Туркменистана.

29 сентября 2014 года на саммите глав прикаспийских государств было подписано Соглашение о сотрудничестве в области гидрометеорологии Каспийского моря, которое вступило в силу 31 января 2016 года.

Целью сотрудничества является обеспечение безопасности мореплавания и других видов деятельности на акватории и побережье Каспийского моря, зависящих от изменений погоды и климата.

РГП «Казгидромет» в ноябре 2018 года подписало Лицензионное соглашение с EUMETSAT на период 2019–2021 годов. В рамках данного Соглашения EUMETSAT на безвозмездной основе предоставляет в «Казгидромет» спутниковые снимки.

Также в рамках Соглашения 10 – 11 апреля 2019 года в городе Астане состоялась Международная конференция «Информационный день EUMETSAT» для стран Центральной Азии, Восточной Европы и Кавказа.

Казахстан является лидером по объему привлеченного международного климатического финансирования среди стран Центральной Азии, в этом вопросе он сотрудничает с такими организациями, как:

- Программа развития ООН (ПРООН);
- Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО);
- Региональный экологический центр Центральной Азии (РЭЦЦА);
- Германское общество по международному сотрудничеству (GIZ);
- Европейская Экономическая Комиссия ООН (ЕЭК ООН);
- Всемирный банк (ВБ), другие региональные банки;
- Международный Фонд спасения Арала (МФСА) и др.

В целях повышения эффективности и потенциала гидрометеорологических служб, совершенствования технологий и методов гидрометеорологических, климатологических наблюдений, синоптических прогнозов, развития новых технологий сбора, обработки и распространения гидрометеорологической и экологической информации и обмена опытом и исследованиями, научно-технической базой в сфере гидрометеорологии, существует механизм сотрудничества Национальной гидрометеорологической службы Казахстана с гидрометслужбами других стран.

Двусторонняя форма сотрудничества:

- 1.) Соглашения и Программы сотрудничества со странами Центральной Азии;
- 2.) Соглашения, Программы сотрудничества и Меморандумы со странами ЕС (Австрия, Германия, Швейцария, Турция, Финляндия, Беларусь и др.)

Многосторонняя форма сотрудничества:

1. Со странами-членами Межгосударственного Совета по гидрометеорологии стран СНГ²⁸⁵;

²⁸⁵ <https://e-cis.info/cooperation/3212/77770/>

2. С прикаспийскими странами в рамках Координационного комитета по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения Каспийского моря (КАСПКОМ) ²⁸⁶;
3. В рамках совещаний, конференций, семинаров проводимых Всемирной метеорологической организацией в Регионе RAII (Азия) и RAVI (Европа)²⁸⁷.

Одним из примеров взаимодействия в рамках «Программы сотрудничества в области обмена гидрометеорологической информацией между Республиканским государственным предприятием Казгидромет Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан и Агентством по гидрометеорологии Комитета охраны окружающей среды при Правительстве Республики Таджикистан на период 2021-2024гг.» НГМС РК проходил трехдневный ознакомительный семинар.

Для представителей Таджикгидромета в консультативном формате прошел экскурс по гидромету Казахстана с привлечением финансово-экономического подразделения и производственных департаментов.

По итогу делегация Таджикгидромета познакомилась с коллективом «Казгидромет», с деятельностью производственных департаментов занимающимися гидрометеорологическим мониторингом и прогнозированием.

Кроме того, встреча более детально была посвящена обслуживанию населения и предприятий РК климатической информацией.

С. Систематическое наблюдение

8.2. Климатические системы наблюдения за атмосферой, включая систему измерения атмосферных составляющих

Согласно Экологическому Кодексу РК, Единая государственная система мониторинга окружающей среды и природных ресурсов представляет собой обеспечиваемую государством многоцелевую систему, которая объединяет все действующие в Республике Казахстан системы, подсистемы и виды мониторинга, прямо или косвенно охватывающие вопросы охраны окружающей среды, охраны, воспроизводства и использования природных ресурсов, охраны жизни и (или) здоровья людей от воздействия вредных факторов природной и антропогенной среды, а также воздействия изменения климата и прогнозируемых воздействий изменения климата.

Единая государственная система мониторинга окружающей среды и природных ресурсов включает в себя следующие системы мониторинга:

- 1) экологический мониторинг;
- 2) мониторинг природных ресурсов;
- 3) специальный мониторинг;
- 4) метеорологический и гидрологический мониторинг;
- 5) мониторинг состояния окружающей среды.

Далее детально предоставлена информация о метеорологическом, гидрологическом, агрометеорологическом мониторинге.

²⁸⁶ <http://www.caspc.com/>

²⁸⁷ <https://public.wmo.int/ru/%D0%BE-%D0%BD%D0%B0%D1%81/%D1%87%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D1%8B>

8.3. Метеорологический мониторинг

Метеорологический мониторинг²⁸⁸ представляет собой деятельность в области метеорологии, включающую наблюдения, сбор, обработку, анализ, хранение данных, производство метеорологической и агрометеорологической информации, в том числе подготовку метеорологических и агрометеорологических прогнозов, и предоставление указанной информации государственным органам, физическим и юридическим лицам.

Метеорологической информацией являются первичные данные, полученные по результатам метеорологических наблюдений, а также оперативная, режимная, климатическая и прогностическая информация, являющаяся результатом обработки и анализа первичных метеорологических данных.

Метеорологический мониторинг проводится в целях определения состояния и развития естественных метеорологических параметров, атмосферных явлений и процессов в атмосфере при их взаимодействии с другими компонентами природной среды и определения климатических характеристик для обеспечения государственных органов, физических и юридических лиц информацией о погоде, составления краткосрочных, среднесрочных, долгосрочных метеорологических, агрометеорологических прогнозов и штормовых предупреждений о возможности возникновения опасных и стихийных метеорологических явлений (в том числе сходов снежных лавин).

Наземная метеорологическая сеть Казахстана включает 347 станций, осуществляющих регулярные режимные наблюдения в восьми синхронных сроках (00, 03, 06, 09, 12, 15, 18 и 21 час Всемирного скоординированного времени (ВСВ)). В сроки 09 и 15 часов ВСВ выполняются измерения количества осадков. Это позволяет с необходимой точностью описать суточный ход основных метеорологических характеристик: температуры и влажности воздуха, скорости и направления ветра, атмосферного давления, температуры почв, видимости, количества и формы облаков, высоты нижней границы облаков.

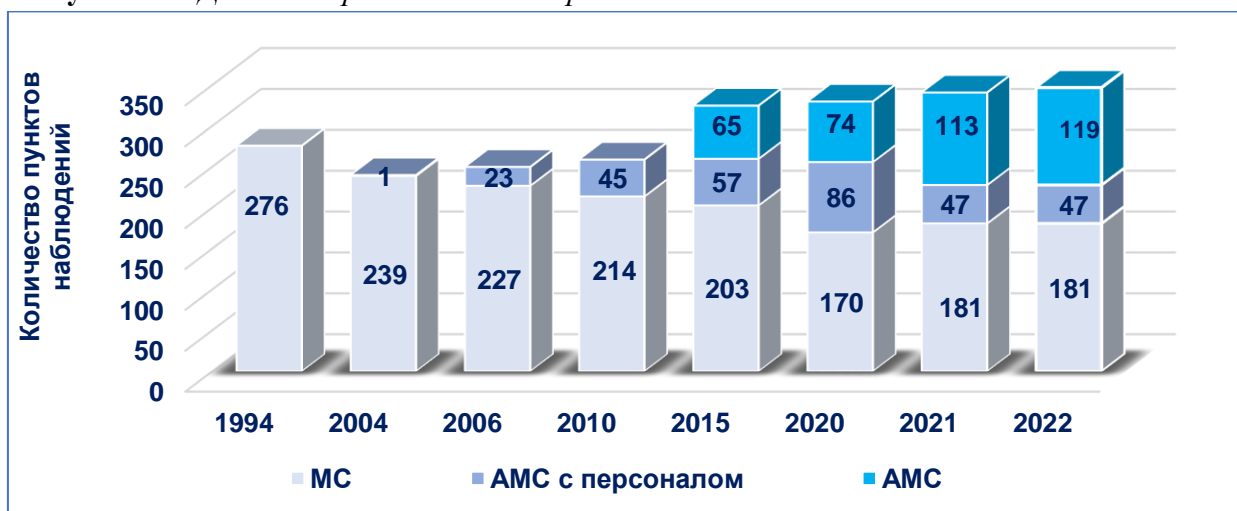
²⁸⁸ Экологический кодекс РК.

Рисунок 8.1. Метеорологическая станция «Большое Алматинское озеро»



На рис 8.2 показана динамика развития метеорологической сети. Следует отметить, что на сегодняшний день РГП «Казгидромет», увеличивая количество пунктов наблюдательной сети, делает основной акцент на эффективность и качество наблюдений.

Рисунок 8.2. Динамика развития метеорологической сети



Национальная гидрометеорологическая служба имеет большую базу данных и ведет государственный климатический кадастр – это систематизированный свод данных, основанный на результатах многолетних наблюдений.

Сбор и обработка данных срочного, суточного, декадного и месячного разрешения ведется с помощью систем управления базами климатических данных «CliWare» и

«ПерСОНА МИС». Базы срочных, суточных, декадных и месячных данных регулярно пополняются как текущими, так и историческими данными. Параллельно ведется сбор метаданных по всем метеостанциям: каталог наличия данных, история станции, физико-географическое описание, принадлежность станции к какой-либо системе наблюдений ВМО, признак наличия того или иного вида наблюдений, приборов и т.д.

Из вышеперечисленных баз данных производится выборка метеорологического ряда. В условиях меняющегося климата проблема анализа однородности полученных метеорологических рядов является наиболее важной. Следующей по значимости проблемой является оценка влияния пропусков в данных рядах. После верификации данных, используя современные методы климатологической обработки метеорологической информации, рассчитываются многолетние данные, которые являются заключительным этапом обработки метеорологических данных. Рассчитанные многолетние данные публикуются каждые 10 лет электронным способом в виде «Справочника по климату Казахстана». «Справочник по климату Казахстана» состоит из одиннадцати отдельно публикуемых разделов, которые содержат характеристики отдельных метеорологических величин:

- Раздел I – Температура воздуха;
- Раздел II – Осадки;
- Раздел III – Атмосферные осадки;
- Раздел IV – Гололедно-изморозевые образования;
- Раздел V – Ветер;
- Раздел VI – Атмосферное давление;
- Раздел VII – Температура почвы;
- Раздел VIII – Солнечное сияние;
- Раздел IX – Снежный покров;
- Раздел X – Влажность воздуха;
- Раздел XI – Облачность.

Современный «Справочник по климату Казахстана» является продолжением «Справочника по климату СССР» 1966 года, «Научно-прикладного справочника по климату СССР» 1989 года, «Справочника по климату Казахстана» 2003–2015 годов издания.

В соответствии с пунктом 4 статьи 166 Экологического Кодекса Республики Казахстан Министерством экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан утверждены Правила ведения государственного климатического кадастра, а также состав данных государственного климатического кадастра и порядок предоставления его данных государственным органам, иным организациям и физическим лицам.

На основании данного документа осуществляется ведение государственного климатического кадастра, который формируется из результатов всех этапов обработки метеорологической информации и состоит из трех частей:

1. Метеорологические ежемесячники;
2. Метеорологические ежегодники;
3. Справочники по климату Казахстана.

В состав данных государственного климатического кадастра входят:

- 1) средние значения метеорологических параметров за определенный срок наблюдений, сутки, месяц, год;

- 2) крайние (экстремальные) значения метеорологических параметров за определенный срок наблюдений, сутки, месяц, год;
- 3) средние и крайние сроки наступления метеорологических явлений;
- 4) повторяемость метеорологических явлений или значений метеорологических параметров.

8.4. Агрометеорологический мониторинг

Агрометеорологическое обеспечение сельского хозяйства – одна из важнейших задач РГП «Казгидромет». Сельское хозяйство взаимодействует со сложной системой природных условий, из которых метеорологические факторы наиболее изменчивы, активны и важны для сельскохозяйственного производства. Они определяют качество и количество урожая.

Учёт погодных и климатических условий играет важную роль в районах рискованного земледелия Казахстана. Успех сельскохозяйственного производства зависит от погоды на 70 % и от агротехнологии на 30 %. Оценка влияния погодных условий на сельскохозяйственные культуры, прогнозирование их урожайности и обоснование мероприятий по снижению влияния неблагоприятной погоды – основная задача агрометеорологии.

Агрометеорологические наблюдения проводятся в 209 пунктах, из которых 121 станция и 88 постов, а запасы продуктивной влаги определяются на 127 пунктах. Динамика развития агрометеорологической сети представлена на Рисунок 8.3.

Рисунок 8.3. Динамика развития агрометеорологической сети



Агрометеорологические наблюдения за сельскохозяйственными культурами проводятся по полной или сокращенной программе, исходя из состояния изученности агрометеорологического режима территории. Учитывается наличие вблизи пункта наблюдений посевов или посадок тех или иных культур или сенокосно-пастбищных угодий. Регулярные агрометеорологические наблюдения проводят на специальных наблюдательных участках, которые выбирают или уточняют ежегодно весной на полях, огородах, бахчах, пастбищах, сенокосах и в садах. Обход наблюдательного участка проводят через день по полной программе и два раза в декаду – по сокращенной.

Агрометеорологические наблюдения в наблюдательных пунктах начинаются до посева и продолжаются круглый год. С начала теплого периода проводятся наблюдения за температурой почвы на одном из основных полей, предназначенных под посев сельскохозяйственных культур. В период вегетации проводится визуальная оценка наступления основных фаз развития растений, их состояния, высоты и густоты стеблестоя, элементов продуктивности, влажности почвы, повреждения посевов неблагоприятными метеорологическими явлениями, сельскохозяйственными вредителями и болезнями. На полях с озимыми культурами проводятся наблюдения за их перезимовкой: насколько благополучно пережила зиму та или иная культура. На пастбищах проводят наблюдения за условиями роста и состоянием пастбищной растительности, а также за условиями выпаса животных. Кроме того, в течение вегетационного сезона проводятся маршрутные обследования для оценки условий для роста и развития сельскохозяйственных культур в пределах района.

Рисунок 8.4. Автоматический агрометеорологический пост



8.5. Гидрологический мониторинг

Гидрологический мониторинг представляет собой деятельность в области гидрологии, включающую наблюдения за режимом и состоянием поверхностных водных объектов, сбор, обработку, анализ, хранение данных, производство гидрологической информации, в том числе подготовку гидрологических прогнозов, и предоставление указанной информации государственным органам, физическим и юридическим лицам.

Гидрологической информацией являются первичные данные, полученные по результатам гидрологических наблюдений, а также режимная, оперативная и прогностическая информация, являющаяся результатом обработки и анализа первичных гидрологических данных.

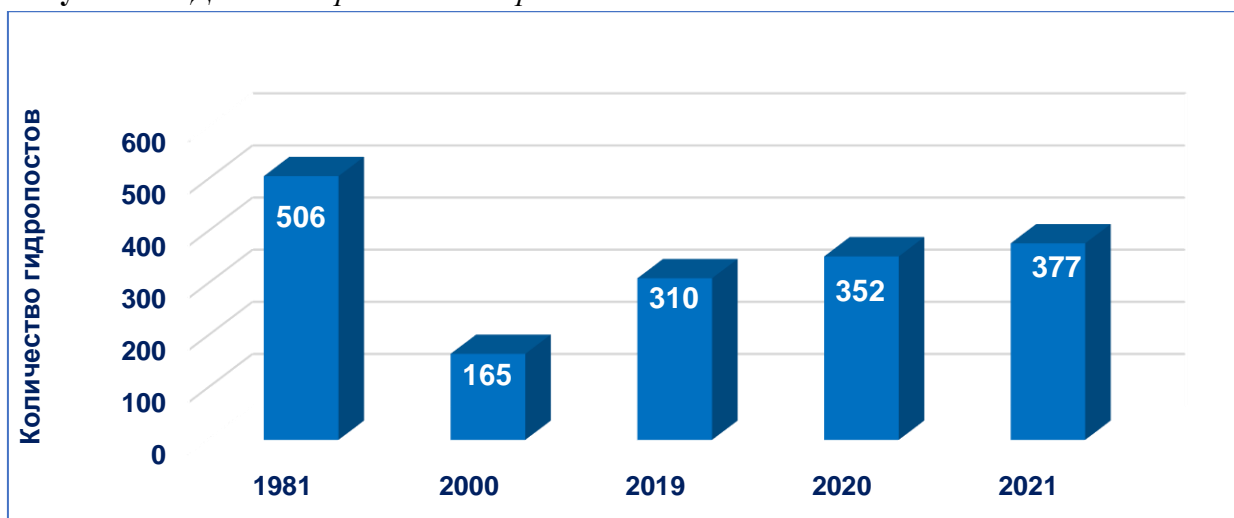
Гидрологический мониторинг проводится на регулярной и (или) периодической основе в целях сбора данных о состоянии и режиме рек, озер, морей, водохранилищ,

каналов, иных поверхностных водных объектов и включает в себя также наблюдения на снегомерных и осадкомерных маршрутах в горах, производимые для определения запасов снега в горных частях речных бассейнов.

В составе гидрологической сети РГП «Казгидромет» действует 377 гидрологических постов (ГП), из них 329 речных постов, 38 озерных и 10 морских. Динамика развития гидрологической сети представлена на Рисунке 8.5. Ежедневно 2 раза в день производятся наблюдения за уровнем воды, температурой воды, температурой воздуха. Подекадно производятся замеры расходов воды (в период половодья/паводков учащенно).

В осеннее, зимнее, весеннее время ведутся наблюдения за ледовой обстановкой, в зимнее время производятся наблюдения за толщиной льда и высотой снега на льду.

Рисунок 8.5. Динамика развития гидрологической сети



Гидропосты в зависимости от вида и разряда, а также особенностей водных объектов оснащаются различным оборудованием.

Рисунок 8.6. Наблюдение на гидрологическом посту



Осуществляется сбор, обработка и анализ данных. Ведется непрерывное накопление, хранение и распространение информации, осуществляется ведение банка данных мониторинга поверхностных вод по бассейнам рек, озер, водохранилищ и морей. В результате выпускаются справочно-информационные издания:

- 1) «Ежегодные данные о режиме поверхностных вод суши» (среднесуточные данные мониторинга);
- 2) «Многолетние данные о режиме поверхностных вод суши» (обобщаются многолетние данные мониторинга за весь период наблюдений);
- 3) «Материалы по испарению с водной поверхности» (среднедекадные данные мониторинга).

Мониторинг Каспийского моря

В настоящее время прибрежные морские наблюдения проводятся на четырех морских гидрометеорологических станциях и шести морских гидрометеорологических постах (

Рисунок 8.7).

Рисунок 8.7. Расположение прибрежных пунктов наблюдений



Для наблюдения за состоянием уровневой поверхности Каспийского моря и прогнозирования ее колебаний в РГП «Казгидромет» используется автоматизированный метод прогнозирования уровня Каспийского моря и полей течений в заданном районе на каждый час с заблаговременностью до 120 часов, включая сгонно-нагонные явления.

Прогнозы уровня составляются для восьми пунктов казахстанской и двух пунктов российской частей моря с применением датской гидродинамической модели Mike21. В случае угрозы возникновения особо опасных сгонно-нагонных ситуаций выпускаются штормовые предупреждения. При необходимости также составляются

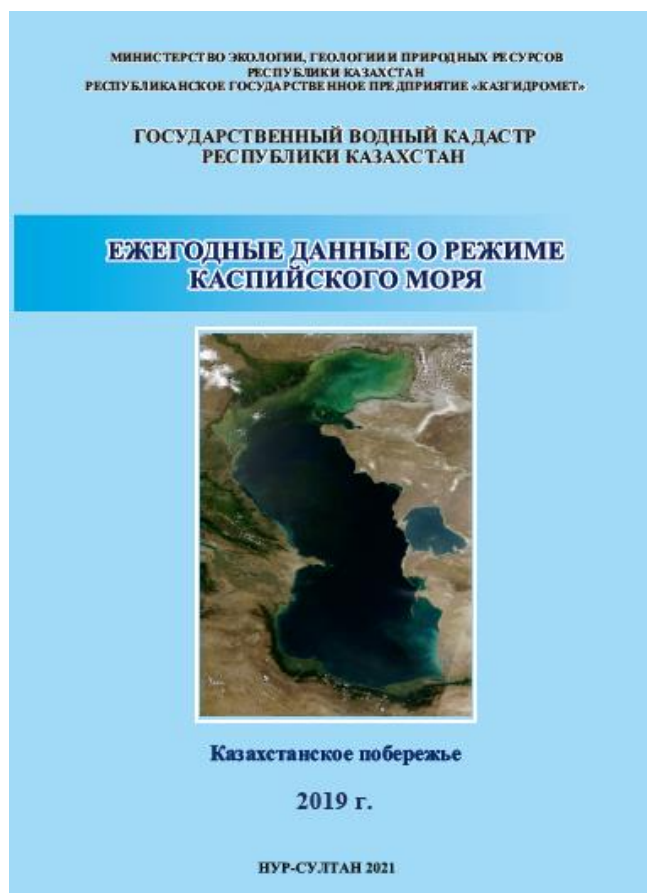
специализированные прогнозы ветровых течений. Ежедневно выпускается бюллетень по Каспийскому морю.

Большое значение для районов Среднего Каспия имеют прогнозы волновой обстановки. РГП «Казгидромет» выпускает прогнозы волнения для трех квадратов открытой акватории и двух портов. Ежедневно выпускается бюллетень по волнению.

Так как Каспийское море относится к морям с сезонным ледовым покровом, проводятся исследования ледового режима и мониторинг ледовой обстановки на Каспийском море. В зимний период выпускаются обзоры ледовой обстановки, которые составляются на основе данных, получаемых 2 раза в сутки с казахстанских и российских станций и постов, и на анализе космических снимков.

РГП «Казгидромет» выпускает справочник «Ежегодные данные о режиме Каспийского моря. Казахстанское побережье» (Рисунок 8.8). Два раза в год выпускаются обзоры стихийных гидрометеорологических явлений, наблюдавшихся на территории Республики Казахстан, куда помещается информация и по Каспийскому морю.

Рисунок 8.8. Справочник «Ежегодные данные о режиме Каспийского моря. Казахстанское побережье»



Анализ состояния водной поверхности и ледовых условий включается в Национальный доклад и Ежегодный бюллетень о состоянии изменения климата в регионе RA6.

8.6. Мониторинг состояния и изменения климата Казахстана

Мониторинг климатической системы осуществляется национальными, региональными и международными организациями при координации со стороны Всемирной метеорологической организации (ВМО) и в сотрудничестве с другими программами по окружающей среде.

Изучение регионального климата и постоянный мониторинг его изменения является одной из приоритетных задач национальной гидрометеорологической службы Казахстана РГП «Казгидромет». С 2010 года РГП «Казгидромет» осуществляет выпуск ежегодных бюллетеней для предоставления достоверной научной информации о региональном климате, его изменчивости и изменении²⁸⁹. С учетом географического положения Казахстана и его обширной территории наблюдаемые изменения климатических условий в различных регионах республики могут оказать как негативное, так и позитивное воздействие на биофизические системы, экономическую деятельность и социальную сферу. Учет климатических условий и оценка их изменений необходимы для определения потенциальных последствий и принятия своевременных и адекватных мер адаптации для обеспечения устойчивого развития Казахстана.

Каждый выпуск бюллетеня описывает климатические условия конкретного года, включая оценку экстремальности режимов температуры и осадков, и предоставляет историческую информацию об изменении температуры приземного воздуха и количества осадков, которые имели место с 1941 года прошлого столетия.

Для подготовки бюллетеня используются данные Республиканского гидрометеорологического фонда РГП «Казгидромет»:

- 1) ряды среднемесячных температур воздуха и месячных сумм осадков с 1941 года;
- 2) ряды суточных максимальных и минимальных температур воздуха и суточного количества осадков.

Под нормой в бюллетене понимается среднегодовое значение рассматриваемой климатической переменной за период 1961–1990 годов. Аномалии температуры рассчитываются как отклонения наблюдавшегося значения от нормы. Аномалии количества осадков принято рассматривать как в отклонениях от нормы (аналогично температуре воздуха), так и в процентах от нормы. Вероятность превышения характеризует частоту (в %) появления соответствующего значения аномалии в ряду наблюдений.

В качестве оценки изменений в характеристиках климата за определенный интервал времени используются коэффициенты линейных трендов, определяемые методом наименьших квадратов. Мера существенности тренда – коэффициент детерминации (R^2), характеризует вклад трендовой составляющей в полную дисперсию климатической переменной за рассматриваемый период времени (в процентах).

Для описания режимов температуры приземного воздуха и атмосферных осадков в конкретный год и их изменения во времени используются также климатические индексы, рекомендованные Всемирной метеорологической организацией. Некоторые индексы основаны на фиксированных единых пороговых значениях для всех станций, другие – на пороговых значениях, которые могут варьировать от станции к станции. В последнем случае пороговые значения определяются как соответствующие процентилю рядов данных.

²⁸⁹ <https://www.kazhydromet.kz/ru/klimat/ezhegodnyy-byulleten-monitoringa-sostoyaniya-i-izmeneniya-klimata-kazahstana>

Индексы позволяют оценить многие аспекты изменения климата, например, такие как изменение интенсивности, частоты и продолжительности проявления экстремальности в температуре воздуха и количестве осадков.

Оценка тенденций температуры приземного воздуха и количества осадков проводится как по данным отдельных станций, так и в среднем по территории областей Казахстана.

Экспресс-мониторинг климата

РГП «Казгидромет» осуществляет выпуск ежемесячных бюллетеней, в которых приведена оценка аномалий средней месячной температуры воздуха и месячного количества атмосферных осадков по территории Казахстана²⁹⁰.

Для подготовки бюллетеня используются данные наблюдений на сети метеорологического мониторинга РГП «Казгидромет»: ряды среднемесячных температур воздуха и месячных сумм осадков в период с 1941 года.

Аномалии средних месячных температур приземного воздуха и месячных сумм осадков определены относительно средних многолетних значений (норм), рассчитанных за период 1981–2010 годов, рекомендованный ВМО в качестве базового для мониторинга аномальности текущего климата. Аномалии температуры воздуха рассчитаны как отклонения наблюдаемого значения от нормы. Аномалии количества осадков представлены в процентах нормы, то есть как процентное отношение наблюдаемого количества осадков к соответствующему значению нормы.

Для характеристики климатических экстремумов приводятся карты, где для каждой станции указан диапазон эмпирической вероятности непревышения текущего значения во временном ряду рассматриваемой переменной за период с 1941 года по текущий год (эмпирическая вероятность непревышения – это доля значений временного ряда, меньших либо равных текущему значению). Если вероятность непревышения текущего значения переменной попадает в крайние диапазоны (0–5 % или 96–100 %), значит, данное значение встречалось не чаще, чем в 5% случаев в период с 1941 года. Если вероятность непревышения текущего значения температуры воздуха лежит в диапазоне 0–5 %, это говорит о наблюдавшихся в данном месте экстремально низких температурах; если в диапазоне 96–100 %, то, наоборот, об экстремально высоких температурах. Если рассматривать количество осадков, то в первом случае это свидетельствует об экстремально малом их количестве, во втором – об экстремально большом.

В. Исследования

Прогнозирование

Основной и важнейшей задачей РГП «Казгидромет» при угрозе возникновения опасных явлений погоды и стихийных метеорологических явлений является своевременное и оперативное составление штормового предупреждения и донесение соответствующей информации с максимальной заблаговременностью до государственных органов, отраслей экономики и населения страны с целью предотвращения гибели людей и снижения экономического ущерба.

²⁹⁰ <https://www.kazhydromet.kz/ru/klimat/ekspress-monitoring>

Ежегодно утверждается «Схема доведения предупреждений и оповещений об угрозе возникновения опасных явлений, стихийных метеорологических явлений, резких изменений погоды органам государственного управления и заинтересованным организациям хозяйственного комплекса РК».

Средняя оправдываемость штормовых предупреждений об опасных явлениях (далее – ОЯ) – 95 %, о стихийных гидрометеорологических явлениях (далее – СГЯ) – 98 %.

В настоящее время выпускаются следующие прогнозы:

- краткосрочный прогноз погоды на 1, 2–3 суток;
- среднесрочный прогноз погоды на 7 дней;
- при угрозе возникновения: штормовые предупреждения об опасных, стихийных метеорологических явлениях и резких изменениях погоды;
- ежедневный метеорологический бюллетень.

При составлении краткосрочных и среднесрочных прогнозов погоды, штормовых предупреждений синоптики используют синоптические фактические и прогностические карты погоды, спутниковые снимки Европейского центра, Китайского метеорологического агентства и НИЦ «Планета» Росгидромета, мезомасштабную численную модель WRF, глобальную численную модель Европейского центра среднесрочных прогнозов погоды.

Также выпускаются долгосрочные прогнозы погоды на декаду, месяц и на сезон. Прогнозы на месяц и сезон основываются на методе года-аналога, численных гидродинамических моделях 13 мировых прогностических центров, продукции гидродинамических моделей Регионального Северо-Евразийского климатического центра, Главной геофизической обсерватории и Гидрометцентра России.

Средняя оправдываемость прогнозов погоды и штормовых предупреждений об ОЯ, СГЯ явлениях и резких изменениях погоды (далее – РИП) за период с 2017 года 2021 год составила: на первые сутки по городу – 92 %; на первые сутки по области – 97 %; на 2–3 суток по области – 93 %; ОЯ, СГЯ, РИП – 96–99 %. Средняя оправдываемость прогнозов за период с 2017 по 2021 годы составила: на месяц по температуре – 75 %, по осадкам – 63 %; на 10 дней – 88 %.

В РГП «Казгидромет» ежедневно проводится оперативная оценка гидрометеорологических условий и ведется прогноз различных элементов гидрологического режима водных объектов РК.

В настоящее время выпускаются следующие виды прогнозов:

- сроки замерзания и вскрытия рек;
- объемы весеннего половодья (предварительный и основной);
- недельные гидрологические прогнозы в период весеннего половодья;
- приток воды в водохранилища за месяц, квартал, год;
- сток горных рек за вегетационный период;
- штормовые предупреждения о СГЯ;
- ежедневный гидрологический бюллетень.

Средняя оправдываемость штормовых предупреждений за 2018–2021 годы составила 79,5 %.

Таблица 8.2. Количество штормовых предупреждений и оправдываемость прогнозов за год

Год/месяц	Количество штормовых предупреждений												Оправдываемость, %
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	
2018 год	4	5	19	11	5	3	4	3	2	1	1	4	94
2019 год	10	7	12	6	2	7	3	2	4	1			76
2020 год	5	2	5	3	3	1	1	1	1				66
2021 год	1	3	3	6	1	6	6	4	1				82

Моделирование гидрометеорологических процессов

РГП «Казгидромет» продолжает усовершенствование работ по моделированию гидрометеорологических процессов.

С 2013 года для численных прогнозов погоды используется модель WRF, которая является одной из наиболее универсальных и современных систем моделирования атмосферы. В оперативном режиме, с разрешением модели WRF – 2, 4, 13 и 18 км и заблаговременностью прогнозов от 24 до 168 часов выпускается прогноз следующих метеорологических величин:

- 1) температуры воздуха у земли и на различных высотах;
- 2) осадков;
- 3) приземного давления;
- 4) приземного ветра и его порывов;
- 5) сильного мороза (в холодное полугодие);
- 6) сильной жары (в теплое полугодие);
- 7) прогностические аэрологические диаграммы, с прогнозом CAPE – Convective Available Potential Energy (Потенциальная энергия конвективной неустойчивости) на 36 часов, через каждые 3 часа (с разрешением модели 13 км) для 26 городов Казахстана;
- 8) метеограммы (прогноз ветра, температуры и осадков) для более чем 300 городов Центральной Азии.

Гидрологическое моделирование

Прогнозирование гидрологических процессов на основе современных приемов численного моделирования стока водосборных бассейнов имеет большое практическое значение и является одной из основных задач современной гидрологии. Решение данной задачи является актуальным прежде всего для целей своевременного предупреждения населения об опасности наводнения и обеспечения мероприятий МЧС по предотвращению или смягчению его последствий.

Опираясь на свои накопленные знания в области гидрологических процессов, протекающих в водных объектах Казахстана, а также на опыт зарубежных специалистов и их разработок, РГП «Казгидромет» с 2018 года при составлении гидрологических прогнозов использует численные методы моделирования.

Для моделирования стока рек Республики Казахстан применяются такие гидрологические модели, как HBV-light, SWIM, MIKE 11, MODSNOW, а для морского гидрометеорологического моделирования состояния Каспийского моря – SWAN, MIKE 21.

Ежегодно в целях усовершенствования и улучшения качества гидрологических прогнозов проводятся работы по адаптированию численных математических моделей гидрологического прогнозирования для условий рек Казахстана.

На сегодняшний день Шведская концептуальная модель HBV-light адаптирована для 54 горных и 15 равнинных рек Казахстана. В свою очередь экогидрологическая модель SWIM (Интегрированная модель воды и почвы) адаптирована для 6 равнинных и 8 горных рек Казахстана.

Таким образом, модель HBV-light адаптирована для **70**, а модель SWIM адаптирована для **14** рек Казахстана. Данные адаптированные модели успешно применяются при прогнозировании стока рек в период весеннего половодья.

В перспективе РГП «Казгидромет» с целью улучшения качества гидрологических прогнозов планирует увеличить количество адаптированных моделей для различных условий с целью предупреждения о гидрологических угрозах.

Моделирование прогнозов урожайности

В 2020 году внедрена модель прогнозов урожайности для сахарной свеклы и кукурузы (модель урожайности Полевого А.Н., Украина) для южных областей Казахстана. В 2021 году были выпущены первые тестовые прогнозы, после окончания тестирования планируется внедрить их в производственную практику.

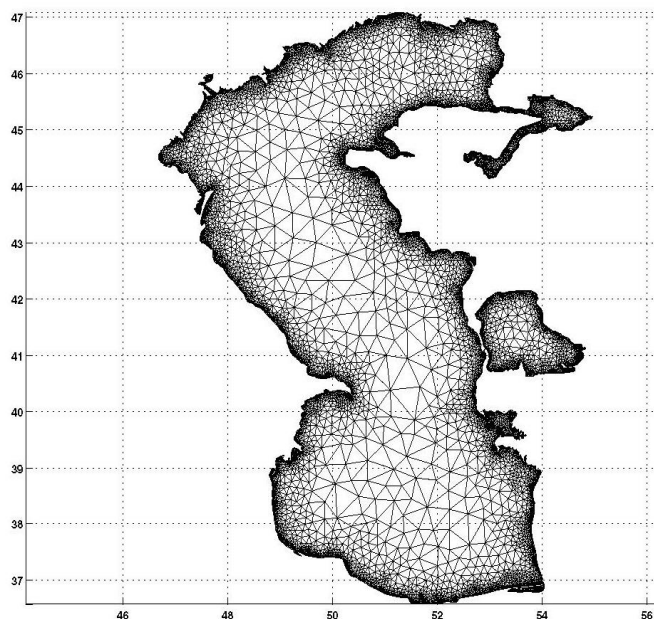
В 2021 году внедрены две модели: модель урожайности культур CGMS (Италия) для прогнозов урожайности зерновых (масличных, бобовых и др.) по различным климатическим зонам района, и модель роста растений DSSAT (США), которая позволит моделировать рост и урожайность зерновых, масличных, бобовых и других сельскохозяйственных культур при различных условиях увлажнения и внесения удобрений.

Моделирование волнения

Для усовершенствования прогнозирования волнения специалистами РГП «Казгидромет» адаптирована к условиям Каспийского моря волновая спектральная модель SWAN, которая внедрена в оперативную практику. Эта модель была создана Дельфтским технологическим университетом (Нидерланды). Расчет по модели SWAN проводится в узлах сетки (регулярной и нерегулярной), см.

Рисунок 8.9. Прогноз волнения производится как для отдельных точек Каспийского моря, так и для всей акватории моря 2 раза в неделю.

Рисунок 8.9. Триангуляционная сетка Каспийского моря



При поддержке Финского метеорологического института на базе модели SILAM был разработан и внедрен прогноз концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городов РК. Визуальная модель совмещена с интерактивной картой качества воздуха и позволяет просматривать состояние атмосферного воздуха в динамике по часам с заблаговременностью до 48 часов.

8.7. Климатические системы наблюдения за криосферой

28 мая 2020 года на основании Соглашения между Правительством РК и Организацией Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) и приказа АО «Институт географии и водной безопасности» создан Центрально-Азиатский Региональный гляциологический центр под эгидой ЮНЕСКО.

Мониторинг ледников ведется Центрально-Азиатским региональным гляциологическим центром под эгидой ЮНЕСКО. На стартовом этапе Центр объединяет усилия специалистов Казахстана, Кыргызстана, Узбекистана, Таджикистана и России. В структуру центра входят четыре лаборатории и три высокогорных исследовательских станции круглогодичного мониторинга с продолжительностью непрерывных рядов данных наблюдений от 45 лет (проблемы геокриологии с измерением температуры сезонно и многолетнемерзлых пород в 32 скважинах в высокогорье бассейна Улькен Алматы) до 65 лет (проблемы гляциологии и гидрометеорологии с измерением составляющих баланса массы ледника Туяксу)²⁹¹.

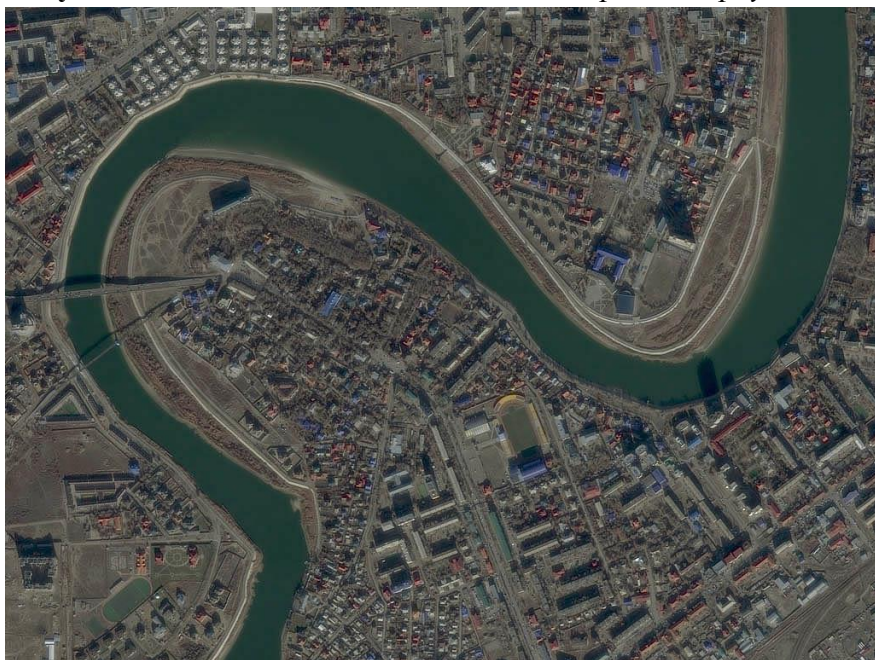
Также ГУ «Казселезащита» – подразделение МЧС, ведет постоянный мониторинг моренных озер в целях обеспечения защиты регионов, хозяйственных объектов, населения от воздействия гляциальных селей.

²⁹¹ <https://ca-climate.org/news/tsentralno-aziatskiy-regionalnyy-glyatsiologicheskii-tsentr/>

8.8. Системы наблюдения из космоса

Акционерное общество «Национальная компания «Қазақстан Ғарыш Сапары» (АО «НК «ҚҒС»)²⁹² является Национальным оператором Космической системы дистанционного зондирования Земли РК, состоящей из космических аппаратов высокого и среднего разрешения KazEOSat-1 (с разрешением 1 м) и KazEOSat-2 (с разрешением 6,5 м) для предоставления космических снимков физическим и юридическим лицам, а также Национальным оператором системы высокоточной спутниковой навигации для реализации задач предоставления спутниковых навигационных услуг на всей территории РК. Начиная с 2018 года АО «НК «ҚҒС» оказывает услугу космического мониторинга для решения ряда отраслевых задач экономики.

Рисунок 8.10. Снимок KazEOSat-1. 2014. Город Атырау, Казахстан, река Урал, Петро парк



Источник: <https://www.scanex.ru/data/satellites/kazakhstan/>

8.9. Исследования по изменению климата и адаптации к нему

Помимо мер по борьбе с изменением климата путем сокращения антропогенных выбросов парниковых газов, адаптация к изменению климата также является большим вызовом для Казахстана, так как изменение климата влияет на все сферы жизнедеятельности человека и экосистемы. К настоящему моменту в Казахстане предпринят ряд шагов по усилению адаптации к изменению климата.

В июле 2021 года вступила в действие обновленная версия Экологического кодекса РК, в котором прописана новая глава, полностью посвященная адаптации: Глава 22 – «Государственное управление в сфере адаптации к изменению климата» (статьи 312–316). Процесс адаптации интегрируется в систему государственного планирования, а именно в

²⁹² <https://www.gharysh.kz/saytru2022/okompanii/aboutcompanyru/>

процесс разработки и реализации соответствующих государственных программ и реализации государственной экологической политики на местном уровне.

В Статье 313 перечислены приоритетные сферы государственного управления и основные принципы адаптации к изменению климата. Приоритетные сферы были определены на основе многочисленных исследований уязвимости регионов и отраслей экономики к изменению климата. Приоритетными для адаптации к изменению климата являются следующие сферы государственного управления: сельское хозяйство, водное хозяйство, лесное хозяйство, гражданская защита.

В Статье 314 определены общие требования к процессу адаптации к изменению климата и стадии этого процесса, которые составляют следующий цикл:

- 1) сбор информации и оценка уязвимости к изменению климата;
- 2) планирование адаптации к изменению климата;
- 3) разработка мер по адаптации к изменению климата;
- 4) осуществление мер по адаптации к изменению климата;
- 5) мониторинг и оценка эффективности мер по адаптации к изменению климата;
- 6) отчетность о воздействиях изменения климата и эффективности мер по адаптации к изменению климата;
- 7) корректировка мер по адаптации к изменению климата на основе результатов мониторинга и оценки.

Процесс адаптации к изменению климата, как определено в Экокодексе, осуществляется уполномоченными центральными исполнительными органами по сферам государственного управления, определенным в качестве приоритетных для адаптации к изменению климата, и местными исполнительными органами областей, городов республиканского значения, столицы.

Разработаны и приняты Правила организации и реализации процесса адаптации к изменению климата (Приказ МЭГПР от 2 июня 2021 года № 170).

В Казахстане имеется ряд ключевых стратегий, концепций и сопутствующих планов действий, в которых обозначены стратегические направления деятельности по смягчению и адаптации к климатическим изменениям в стране.

Казахстан ратифицировал в 1995 году РКИК ООН и стал его полноправной Стороной. В соответствии с заключением Конференции Сторон после ратификации Киотского протокола 19 июня 2009 года и вступления его в силу 17 сентября 2009 года Казахстан считается Стороной Приложения I для целей Киотского протокола.

02 августа 2016 года Казахстан подписал Парижское соглашение по климату, принятое 15 декабря 2015 года по итогам 21-й конференции Рамочной конвенции об изменении климата (РКИК) в Париже. 04 ноября 2016 года Президент РК Нурсултан Назарбаев подписал Закон «О ратификации Парижского соглашения по климату».

Согласно Парижскому соглашению, Казахстан принял на себя обязательства сократить выбросы парниковых газов на 15–25 % к 2030 году по сравнению с базовым 1990 годом в масштабе всей экономики (15 % – безусловная цель, 25 % – условная цель, которая может быть обеспечена при получении международной поддержки).

В декабре 2020 года на Международном онлайн-саммите климатических амбиций, посвященном пятой годовщине Парижского соглашения и подготовке к очередной климатической конференции ООН об изменении климата (COP-26) в Глазго

(Великобритания) в ноябре 2021 года, Президент Казахстана К.-Ж. Токаев заявил о цели достичь нулевого баланса выбросов парниковых газов к 2060 году.

01 января 2018 года в Казахстане вступил в силу Национальный план распределения квот на выбросы парниковых газов на 2018–2020 годы²⁹³.

В 2020 году Республикой Казахстан подготовлены Доклады по выполнению требований Венской конвенции об охране озонового слоя и Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой.

Казахстан присоединился к Венской конвенции об охране озонового слоя в 1997 году²⁹⁴.

В соответствии с Парижским соглашением в определяемые на национальном уровне вклады (ОНУВ) добавлен компонент по адаптации к изменению климата на стадии его обновления с целью повышения амбиций.

В июле 2020 года Правительство Республики Казахстан утвердило План мероприятий по реализации Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» на 2021–2030 годы, который полностью согласован с ОНУВ Казахстана.

При поддержке ПРООН и GIZ Правительство подготавливает заявку в Зеленый климатический фонд (GCF) по реализации проекта «Инициирование и осуществление средней и долгосрочной адаптационной политики в Казахстане». Указанный проект поможет создать и укрепить потенциал для учета климатических рисков при планировании, провести оценку климатических рисков и уязвимости как основу для дальнейших действий, а также внедрить эффективные методы, инструменты и информационные системы для повышения качества информации, используемой в процессе принятия решений по адаптации.

Результаты работы в части адаптации должны помочь создать институциональную основу и запустить процесс для адаптации к изменению климата в уязвимых секторах и поддержать устойчивое развитие страны и экономики.

В соответствии с обязательствами по Рамочной конвенции ООН об изменении климата и с выполнением положений Парижского соглашения в РК в партнерстве с Программой развития ООН разработана Дорожная карта по адаптации к изменению климата. Недавно принятым Экологическим кодексом предусмотрено, что Дорожная карта будет использована в качестве основы для планирования и интеграции мер по адаптации к изменению климата в экономических секторах, законодательно определенных в качестве приоритетных, а также в региональных программах, выполняемых местными органами управления. В Дорожной карте предложено рассматривать управление водными ресурсами как ключевой и межсекторальный фактор для адаптации к изменению климата во всех сферах экономики, особенно в секторах сельского хозяйства и охраны окружающей среды. В связи с этим при отраслевом и административно-территориальном планировании мер по адаптации к изменению климата, предусмотренным Экологическим кодексом, предложено учитывать бассейновый подход, основанный на природной целостности естественных экосистем. Для Казахстана такой подход особенно важен, поскольку ограниченные водные ресурсы имеют стратегическое значение и требуют межсекторального и межобластного сотрудничества, а также широкого участия общественности. Бассейновый подход помогает

²⁹³ Постановление Правительства Республики Казахстан от 26.12.2017 г. № 873.

²⁹⁴ Закон Республики Казахстан от 30.10.1997 г. № 177-І «О присоединении Республики Казахстан к Венской конвенции об охране озонового слоя».

также уточнить цели и усилить взаимные связи секторальных и территориальных программ и повысить их эффективность для целей адаптации к изменению климата.

На настоящий момент в Дорожную карту по адаптации включен ряд мероприятий по адаптации к изменению климата в приоритетных, согласно Экокодексу, сферах государственного управления: сельское хозяйство, водное хозяйство, лесное хозяйство, гражданская защита.

В целях организации процесса адаптации в июне 2021 года приказом МЭГПР утверждены соответствующие правила организации и реализации процесса адаптации к изменению климата.

Процесс адаптации к изменению климата осуществляется уполномоченными центральными и местными исполнительными органами при координации со стороны МЭГПР.

Разрабатывается Методическое руководство по процессу адаптации к изменению климата, где дана справочная информация по всем стадиям процесса, от сбора информации о климате и его воздействиях до оценки эффективности реализации мер адаптации.

Так как процесс адаптации интегрируется в систему государственного планирования, а именно в процесс разработки и реализации соответствующих государственных программ и реализации государственной экологической политики на местном уровне, у государственных органов появились новые компетенции по обеспечению процесса адаптации:

- МЭГПР несет ответственность за методическую и информационную поддержку по оценке уязвимости; осуществление международной отчетности;
- уполномоченные центральные исполнительные органы по сферам государственного управления, определенным в качестве приоритетных для адаптации к изменению климата, осуществляют процесс адаптации в рамках соответствующих государственных программ;
- местные исполнительные органы областей и городов республиканского значения осуществляют процесс адаптации в рамках государственной экологической политики на местном уровне.

В условиях резко континентального климата с достаточно суровыми зимами и жарким летом, с высокой степенью изменчивости климата и погоды во все сезоны, адаптация актуальна даже в условиях современного климата. Поэтому программы развития большинства секторов экономики Казахстана включают мероприятия, которые относятся к адаптации к изменениям климата.

В Концепции Государственной программы управления водными ресурсами Казахстана на 2020–2030 годы обозначены, среди прочих, такие целевые показатели, которые служат целям адаптации:

- водосбережение до 5 км³, снижение потребления воды на единицу ВВП с 91,2 долл. США до 73 долл. США м³/тыс.;
- строительство 26 новых гидротехнических сооружений;
- реконструкция 182 республиканских и 300 коммунальных гидротехнических сооружений;
- строительство новых ирригационных систем для увеличения орошаемых земель с 1,7 до 3 млн га;
- увеличение протяженности облицованных магистральных и распределительных каналов с 3,423 до 19,000 км для снижения потерь;

- улучшение материально-технического оснащения бассейновых инспекций до 100% обеспеченности;
- повышение лесистости водосборных площадей с 1 до 200 тыс. га.

В сфере сельского хозяйства Государственная программа развития агропромышленного комплекса на 2017–2021 годы включает такие меры, как выведение и внедрение засухоустойчивых культур, агролесомелиорация, капельное орошение, повышение эффективности использования водных ресурсов путем увеличения объема воды в системах повторного и оборотного водоснабжения в промышленности и сокращения расхода воды на орошение при увеличении площади орошаемых земель.

В лесном секторе выполняется Программа по увеличению лесистости с 4,7 до 5 % к 2030 году; в ней также предусмотрены меры по борьбе с лесными пожарами и вредителями; коммерческое выращивание леса.

С 2020 года выполняется план по посадке более 2 млрд деревьев до 2025 года в лесном фонде и 15 млн деревьев в населенных пунктах.

Внедряются электронные реестры зеленых насаждений в городах. Например, подсчитано, что в Алматы произрастает 2 миллиона 352 тысячи деревьев, включая краснокнижные деревья.

Продолжается уникальный проект по созданию зеленого пояса вокруг Астаны. Решение о создании масштабного «зеленого» проекта было утверждено в 1997 году. «Зеленый пояс» расширяет свою территорию: ежегодно высаживаются деревья, создается среда обитания для птиц и животных:

- сегодня на территории «зеленого пояса» растет более 9 миллионов 600 тысяч деревьев и около 1 миллиона 800 тысяч кустарников;
- «зеленый пояс» Астаны – это «легкие» города, лес помог улучшить качество воздуха. Климат стал мягче, а город лучше защищен от ветра и пыли, от пронизывающих буранов зимой;
- кроме того, это уникальная исследовательская площадка – в зеленой зоне были испытаны 104 вида деревьев и кустарников, при этом 28 пород рекомендовано в производство.

В приоритетной сфере по гражданской защите на данный момент не существует действующей госпрограммы именно по адаптации к изменению климата. Однако Министерство по чрезвычайным ситуациям в силу своей специфики является наиболее информированным и подготовленным в этом вопросе органом.

12 апреля 2013 года в Астане открылся Центр по чрезвычайным ситуациям и снижению риска стихийных бедствий.

В августе 2013 года года Министерство и операторы сотовой мобильной связи подписали «Единое Соглашение об организации оповещения населения о возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера посредством рассылки SMS-сообщений».

В связи с меняющимся климатом возникает необходимость регулярно обновлять информацию о рисках возникновения стихийных бедствий и соответственно паспорта безопасности.

Хорошим примером осуществляемой адаптации к изменению климата является деятельность, направленная на сохранение северной части Аральского моря – Малый Арал.

Сначала по местной инициативе, затем при поддержке Всемирного банка была построена Кокаральская плотина, благодаря которой уровень воды в Северном Арале установился на отметке 42 м БС, увеличился объем и площадь акватории.

В результате получено несколько положительных эффектов для экологии моря и экономической деятельности:

- снизилась минерализация воды, как следствие – восстанавливаются многие биологические виды, восстановлены некоторые виды рыб, ранее исчезнувших в Аральском море;
- возрождены 19 озер, из них 8 рыбопромыслового значения;
- увеличился объем улова рыбы, в том числе на экспорт;
- улучшилось обеспечение водой поливных земель;
- увеличилась пропускная способность реки Сырдарьи в зимний период;
- сокращаются соленые пылевые выносы со дна высохшего моря и в целом стал изменяться микроклимат.

В 2018–2020 годах выполнена программа «Научно-технологическое обоснование по рациональному использованию водных ресурсов при увеличении площадей регулярного и лиманного орошения по всем водохозяйственным бассейнам Республики Казахстан до 2021 года». Заказчик – Комитет водных ресурсов МЭГПР РК. Результат – внедрение технологий на общей площади 3000 га в Туркестанской области.

Так как 7 из 8 водохозяйственных бассейнов являются трансграничными, активно ведется сотрудничество по исследованиям в бассейнах трансграничных рек, в том числе в целях адаптации к изменению климата.

Республики Кыргызстан и Казахстан совместно осуществляли Проект «Повышение устойчивости к изменению климата и адаптационных возможностей в трансграничном бассейне Чу-Талас». Партнерами Проекта выступили совместная Чу-Таласская водохозяйственная комиссия, местная администрация, ПРООН, ЕЭК ООН, НПО.

В ходе проекта проведен подробный трансграничный диагностический анализ, разработан Стратегический план по адаптации, который уже одобрен Казахстаном. Предложенные меры адаптации направлены на обеспечение достаточного количества воды, надлежащего качества воды, сохранение экосистем, повышение готовности к изменению климата, в т. ч. к стихийным бедствиям, и развитие потенциала для сотрудничества и институциональных преобразований.

Совместно с Российской Федерацией Казахстаном разработана и выполняется «Единая дорожная карта активизации сотрудничества по проведению исследований в бассейнах крупных рек Урал (Жайык) и Иртыш (Ертис) на 2021–2024 годы». Одно из направлений исследований – выявление причин изменения годового стока, стока за периоды половодья и межени. В результате будет получено заключение о необходимости дополнительной защиты населенных пунктов и объектов экономики, расположенных вблизи от водных объектов.

Сотрудничество Китая и Казахстана затрагивает бассейны трансграничных крупных рек Ертис и Иле по целому ряду вопросов. Выполнено несколько научных исследований, в том числе по оценке влияния изменений климата на режим стока трансграничных рек. Действует Рабочая группа по оперативному реагированию на ЧС и предупреждению загрязнения. Основным вопросом сотрудничества между РК и КНР является разработка нормативно-правовой базы по делению водных ресурсов трансграничных рек, в том числе с учетом изменения климата.

IX. ПРОСВЕЩЕНИЕ, ПОДГОТОВКА КАДРОВ И ИНФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННОСТИ

9.1. Общая политика в области образования, подготовки кадров и информирования общественности

В ноябре 2021 года разработана новая «Концепция развития образования в Республике Казахстан до 2025 года»²⁹⁵, однако ее анализ и анализ новых государственных общеобязательных стандартов образования, охватывающих все уровни образования (Приказ министра образования и науки Республики Казахстан от 31 октября 2018 года)²⁹⁶ показывает, что значительных изменений в отражении вопросов изменения климата в системе образования не произошло.

Во время своего выступления на расширенном заседании Правительства РК 10 июля 2020 года Глава государства Касым-Жомарт Токаев отметил: «Нам нужно в школах ввести предмет – экологическое образование детей»²⁹⁷, однако на момент подготовки данного сообщения отдельного предмета в школьной ступени образования не появилось.

Важным моментом для развития системы образования в целом и потенциального продвижения знаний по вопросам изменения климата через неформальную систему образования в частности является принятие в июле 2021 года «Концепции обучения в течение всей жизни»²⁹⁸. Цель этой Концепции: «создание системы непрерывного образования, обеспечивающей охват населения страны формальным, неформальным и информальным обучением для повышения его конкурентоспособности и базовых компетенций до уровня стран ОЭСР».

Среди задач развития системы непрерывного образования обозначено введение механизмов признания результатов формального и неформального обучения, в том числе признания знаний, навыков и компетенций, полученных через различные формы неформального образования, включая массовые открытые онлайн-курсы. Реализация Концепции будет проходить в несколько этапов.

Первый этап (2021–2022 годы) – формирование нормативной и правовой базы реализации обучения в течение всей жизни, а также создание модели обучения взрослого населения в течение всей жизни. Будет проведена работа по актуализации и пересмотру образовательных программ подготовки кадров.

Второй этап (2023–2024 годы) – создание накопительной системы (банка) кредитов и механизмов признания результатов неформального образования для валидации результатов и подтверждения достижений обучения. Параллельно будет организована работа по созданию модели, которая будет регламентировать порядок признания квалификации и сертификации профессиональных навыков и компетенций.

Третий этап (2025 год) – институционализация системы непрерывного образования, которая предполагает завершение развития институтов непрерывного образования.

²⁹⁵ <https://legalacts.egov.kz/npa/view?id=12629438>

²⁹⁶ Приказ министра образования и науки Республики Казахстан от 31 октября 2018 года «Об утверждении государственных общеобязательных стандартов образования»: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1800017669>

²⁹⁷ <https://litr.kz/prezident-pro-ekologiyu/>

²⁹⁸ Постановление Правительства Республики Казахстан от 8 июля 2021 года № 471 «Об утверждении Концепции обучения в течение всей жизни (непрерывное образование)»: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000471>

Несколько больший прогресс с момента предыдущего национального сообщения произошел в обеспечении доступа общественности к вопросам изменения климата через государственные информационные ресурсы.

В новом Экологическом кодексе Республики Казахстан (от 2 января 2021 года) приняты новые положения, регламентирующие доступ к экологической информации, глава 4 полностью посвящена этому вопросу²⁹⁹. В частности, в статье 17, перечисляющей, какая информация является экологической, имеется подпункт 8 пункта 1, согласно которому информация «об уязвимости к изменению климата, о существующих и прогнозируемых воздействиях изменения климата, а также мерах по адаптации к изменению климата» относится к экологической, а значит, является общедоступной и не подлежит ограничению и засекречиванию, согласно пункту 2 статьи 17.

Аналогично и к информации, относящейся к вопросам изменения климата, применимы положения, закрепляющие обязанности обладателей экологической информации, которыми признаются:

- 1) органы и учреждения законодательной, исполнительной и судебной ветвей государственной власти, местного государственного управления и самоуправления;
- 2) государственные учреждения, не являющиеся государственными органами, деятельность или услуги которых имеют отношение к окружающей среде;
- 3) субъекты квазигосударственного сектора, деятельность или услуги которых имеют отношение к окружающей среде;
- 4) физические и юридические лица – в части обладаемой ими экологической информации (пункт 3 статьи 18).

Согласно пункту 4 статьи 18: «общественность имеет также право на свободный и бесплатный доступ к общедоступным государственным электронным информационным ресурсам, содержащим экологическую информацию»³⁰⁰.

Также в соответствии с ратификацией Республикой Казахстан Протокола о Регистре выбросов и переносов загрязнений (РВПЗ) в новом Экологическом кодексе закреплено ведение РВПЗ – структурированной электронной базы данных о состоянии эмиссий загрязняющих веществ в окружающую среду и уровнях загрязнения окружающей среды, которая размещена в открытом доступе на официальном интернет-ресурсе. Данные этой базы позволяют широкому кругу заинтересованных лиц получить информацию о выбросах парниковых газов отдельными крупными предприятиями, обязанными предоставлять данные в РВПЗ.

На сайте РГП «Казгидромет» Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан появился специальный раздел «Климат Казахстана»³⁰¹.

Более расширенным стал раздел «Изменение климата» в интерактивной версии Национального доклада о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов³⁰².

²⁹⁹ Экологический кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года №400-VI ЗРК: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2100000400>

³⁰⁰ Экологический кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года №400-VI ЗРК: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2100000400>

³⁰¹ <https://www.kazhydromet.kz/ru/>

³⁰² <http://newecodoklad.ecogofond.kz/2016/izmenenie-klimata/>

9.2. Начальное, среднее и высшее образование

В 2021 году сеть дошкольных организаций составила 10 848 единиц, в т. ч. 7304 детских сада и 3544 мини-центра. За счет привлечения частного бизнеса и размещения государственного образовательного заказа сеть частных дошкольных организаций увеличилась более чем в 13 раз: с 347 единиц в 2010 году до 4881 единицы в 2021 году.

Общее количество детей, охваченных дошкольными организациями, составило 900 670, в том числе 45,4 % посещают частные дошкольные организации. Охват детей от 1 до 6 лет – 81,6 %, в т. ч. детей 3–6 лет – 98,7 %. Дети в возрасте 5 лет охвачены обязательной предшкольной подготовкой. В международном сопоставлении Казахстан по формуле валового охвата детей дошкольного возраста ЮНЕСКО только в 2020 году вошел в группу стран со средним уровнем охвата³⁰³.

Численность педагогов – 96 863 чел.³⁰⁴

Рисунок 9.1 отражает значительный рост числа детских дошкольных организаций. Однако Рисунок 9.3 показывает снижение роста за последние три года, что связано с высокой динамикой рождаемости в стране.

³⁰³ Концепция развития образования в Республике Казахстан до 2025 года: <https://legalacts.egov.kz/npa/view?id=12629438>

³⁰⁴ Министерство образования и науки Республики Казахстан:
<https://www.gov.kz/memleket/entities/edu/activities/158?lang=ru>

Рисунок 9.1. Динамика числа организаций дошкольного образования и школ³⁰⁵

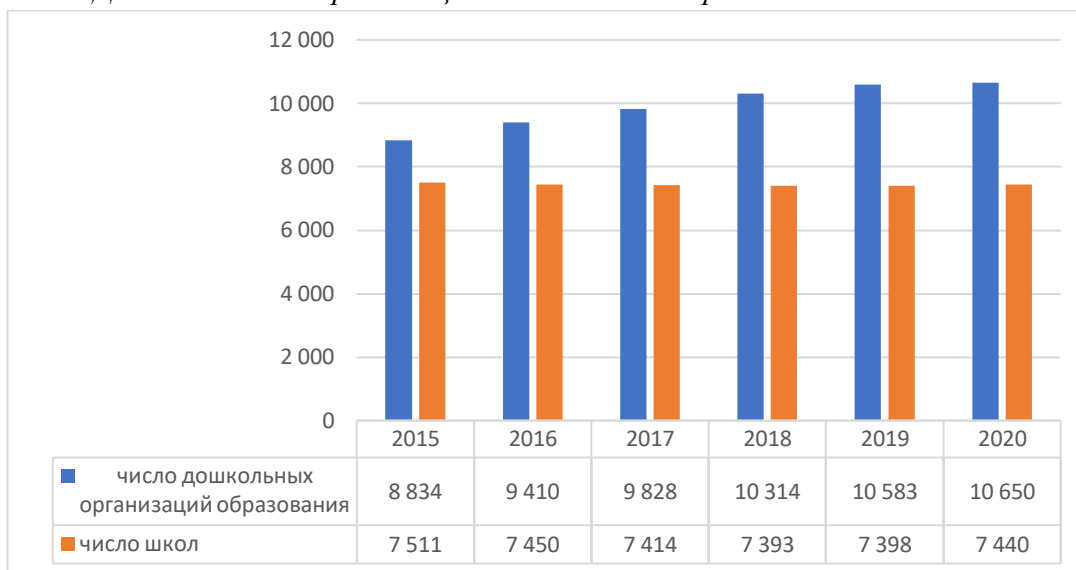
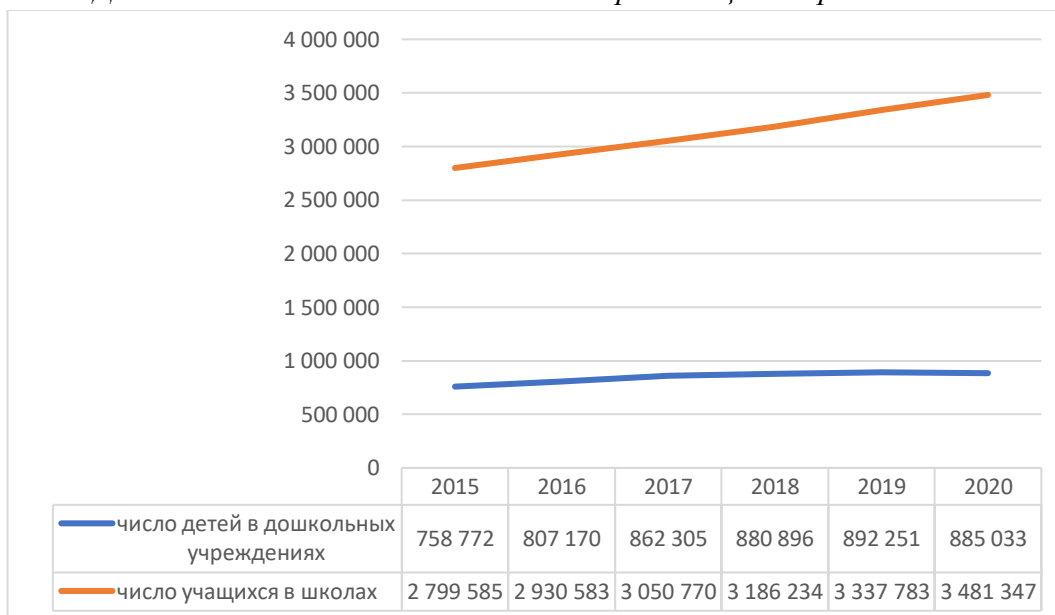


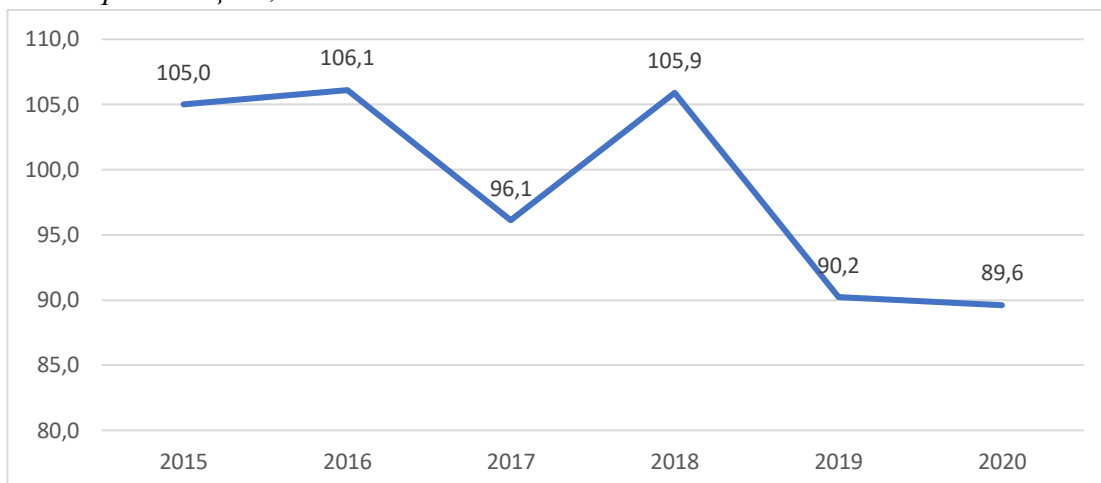
Рисунок 9.2. Динамика числа детей в дошкольных организациях образования и в школах³⁰⁶



³⁰⁵ Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан: <https://stat.gov.kz/official/industry/62/statistic/7>

³⁰⁶ Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан: <https://stat.gov.kz/official/industry/62/statistic/7>

Рисунок 9.3. Обеспеченность детей местами (приходится детей на 100 мест) в дошкольных организациях, %³⁰⁷



В 2021 году в системе общего среднего образования функционирует 7549 различных школ с контингентом 3 594 972 обучающихся³⁰⁸.

Зачисление в начальные школы населения остается неизменно высокими 98-100% с охватом населения младшего школьного возраста, так и охватом общим средним образованием населения в возрасте 11-17 лет – 105%.

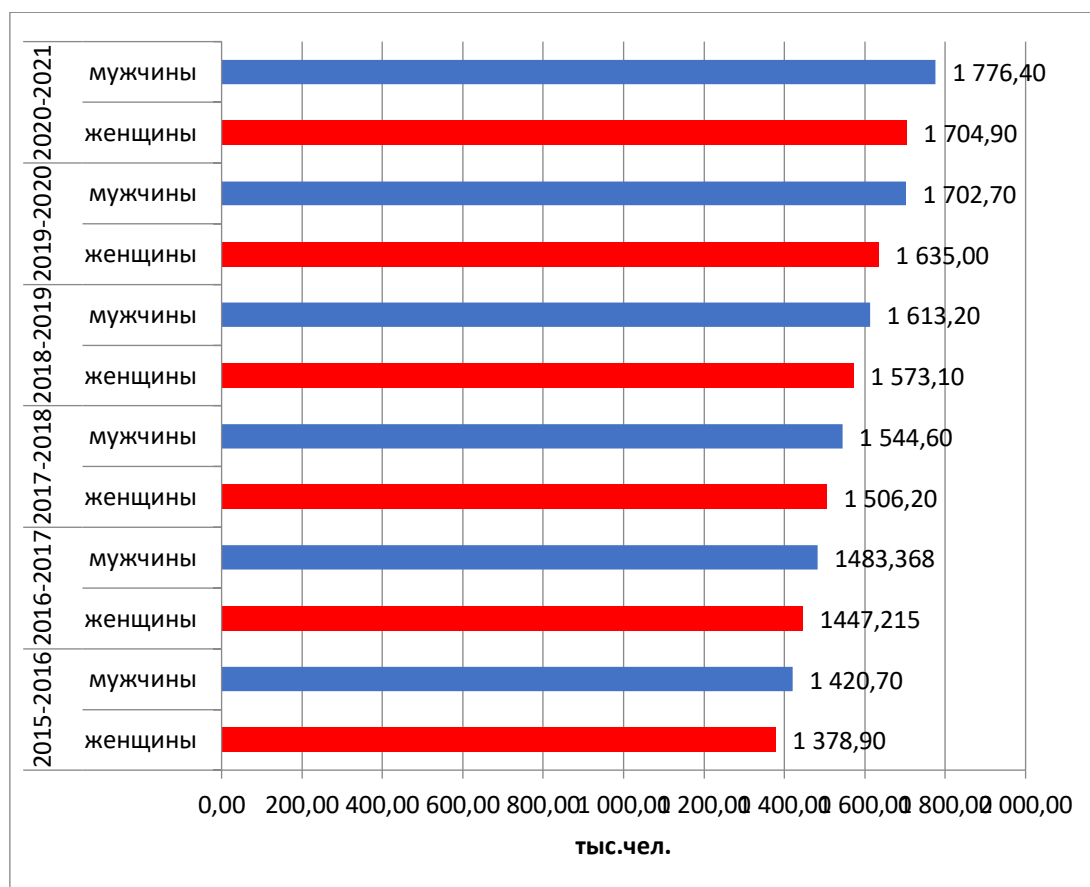
Общее число обучавшихся в 2020-2021 учебном году в образовательных организациях составило 4 583,10 тыс. чел., из них женщин- 49,5%, мужчин - 50,5%. Численность обучавшихся в общеобразовательных школах составила - 76% от общего числа обучавшихся, в организациях технического и профессионального образования – 10,4%, в высших учебных заведениях – 12,6%, магистратуре – 0,8%, докторантуре - 0,2%, резидентуре – 0,1%. .

Численность обучавшихся мужчин в общеобразовательных школах несколько выше, чем женщин. В период с 2015 по 2021 гг. численность обучавшихся мужчин составляла от 50,5% до 51%

³⁰⁷ Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан: <https://stat.gov.kz/official/industry/62/statistic/7>

³⁰⁸ Министерство образования и науки Республики Казахстан: <https://www.gov.kz/memleket/entities/edu/activities/158?lang=ru>

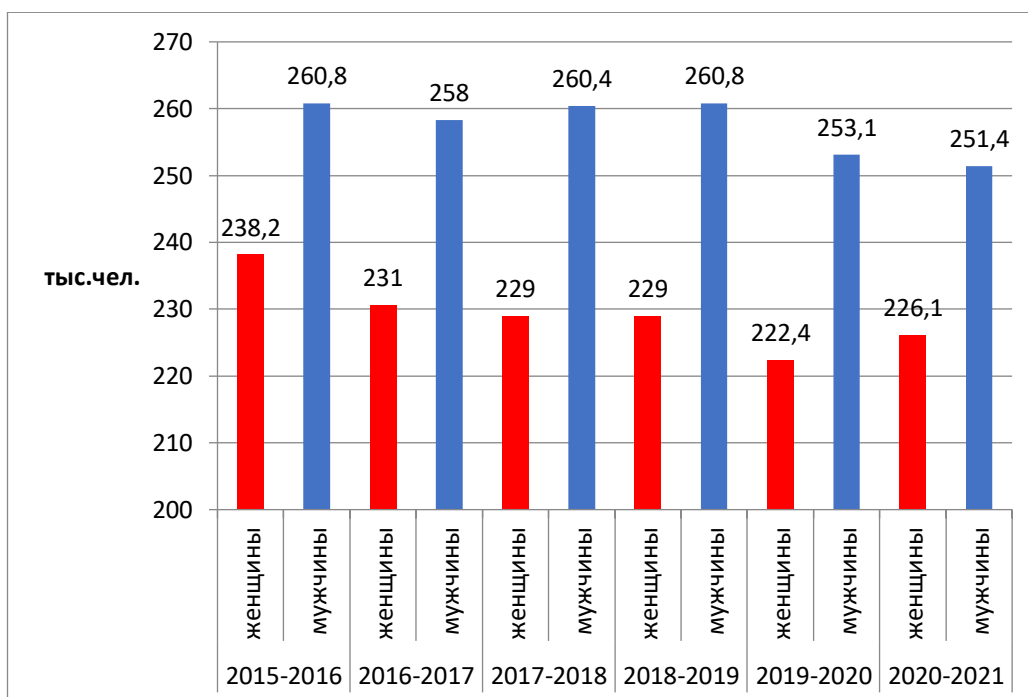
Рисунок 9.4. Численность обучавшихся мужчин и женщин в общеобразовательных школах с 2015 по 2021 гг.



Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники.

Удельный вес обучавшихся женщин в технических и профессиональных образовательных организациях с 2015 по 2021 гг. составлял от 46,8% до 47,7%, мужчин соответственно от 53,2% до 52,6% (рис. 9,5).

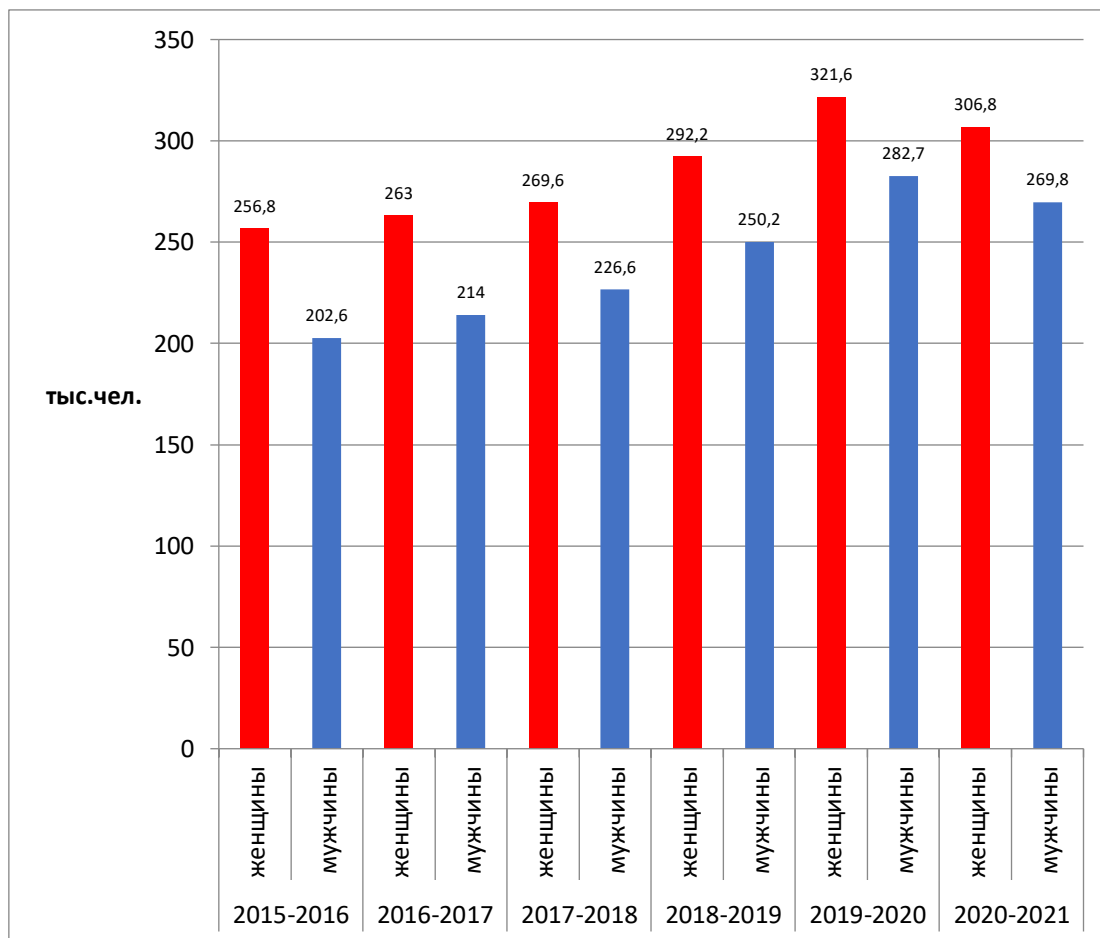
Рисунок 9.5 Численность обучавшихся в технических и профессиональных образовательных организациях с 2015 по 2021 гг.



Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники.

Численность женщин, обучавшихся в высших учебных заведениях, выше, чем мужчин (рис. 9.6). Такое соотношение сохраняется на всем периоде с 2015 по 2021 гг. В учебный период 2020-2021 гг. процентное соотношение мужчин и женщин составило 46,8% и 53,2% соответственно.

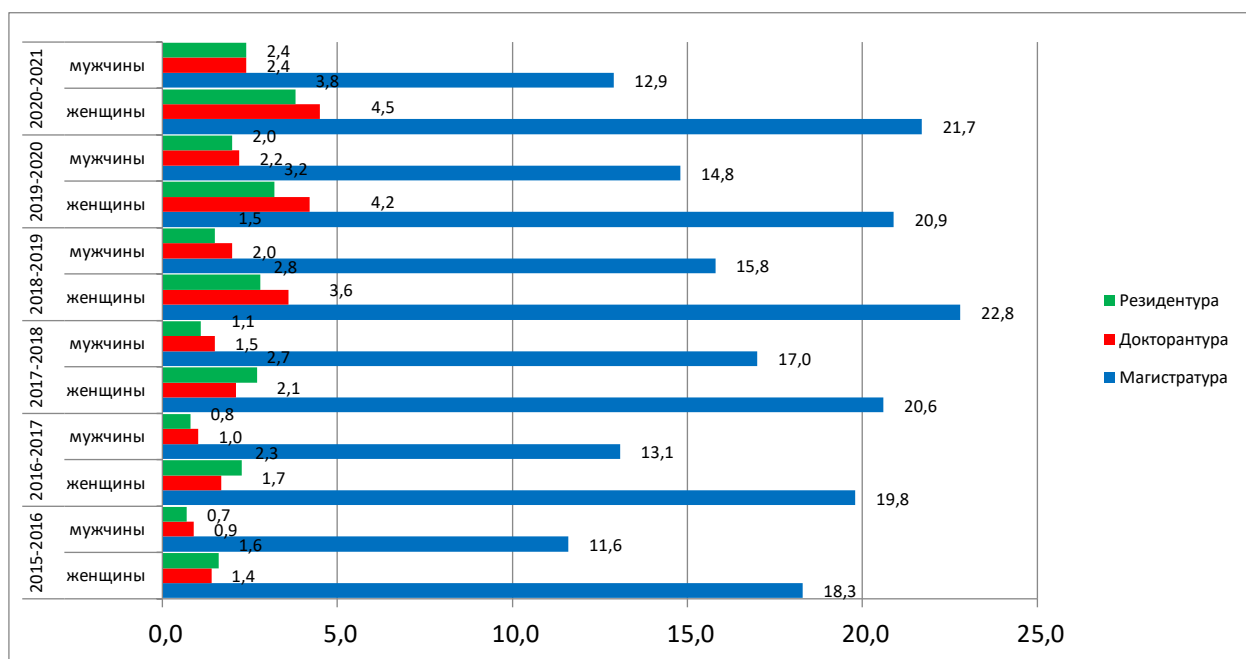
Рисунок 9.6. Численность обучавшихся в высших учебных заведениях с 2015 по 2021 гг.



Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники.

Большая доля женщин сохраняется среди обучавшихся в магистратуре, докторантуре и резидентуре. В учебный период 2020-2021 гг. процентное соотношение мужчин и женщин в магистратуре составило 62,7% и 37,3%, докторантуре 65,2% и 34,8% и резидентуре 61,3% и 38,7% соответственно (рис.9.7).

Рисунок 9.7 Численность обучавшихся мужчин и женщин в магистратуре, докторантуре и резидентуре с 2015 по 2021 гг.



Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники.

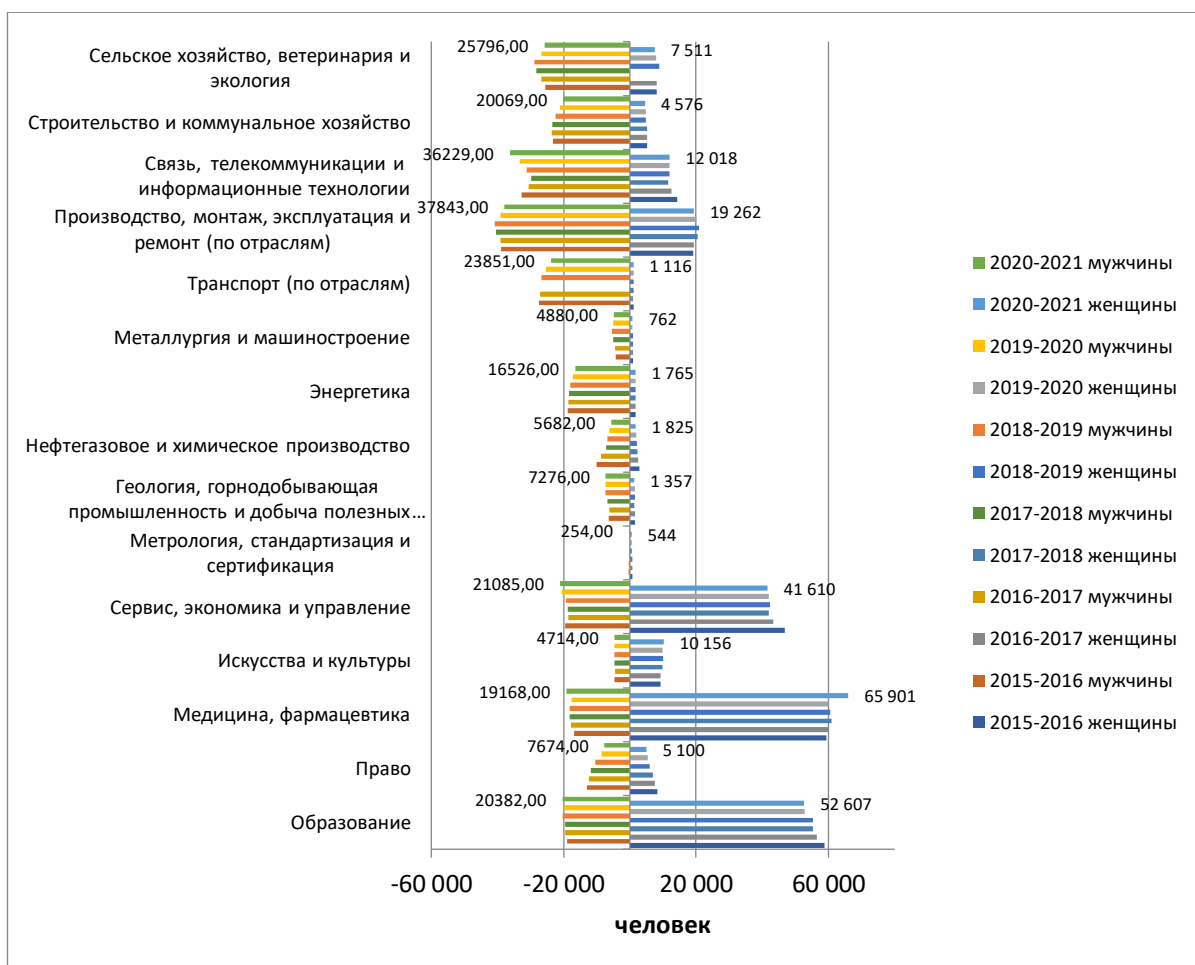
В настоящее время в Казахстане число женщин, поступивших и получивших высшее, техническое и профессиональное образование, обычно выше в социальных, гуманитарных и медицинских науках, а в технических и технологических науках выше численность мужчин.

На рисунке 9,8 изображено распределение учащихся по полу в организациях технического и профессионального образования по группам специальностей, где четко прослеживается большая доля мужчин в группе специальностей: сельское хозяйство, ветеринария и экология (77,4%), строительство и коммунальное хозяйство (81,4%), связь, телекоммуникации и информационные технологии (75,1%), производство, монтаж, эксплуатация и ремонт (по отраслям) (66,3%), транспорт (95,5%), металлургия и машиностроение (85,5%), энергетика (90,4%), нефтегазовое и химическое производство (75,7%), геология, горнодобывающая промышленность и добыча полезных ископаемых (84,3%).

Преобладающее число женщин отмечается по следующим группам специальностей: образование (72,1%), медицина и фармацевтика (77,5%), сервис, экономика и управление (66,4%), метрология, стандартизация и сертификация (68,2%)³⁰⁹.

³⁰⁹ Данные на начало 2020/2021 учебного года

Рисунок 9.8. Учащиеся, обучавшиеся в организациях технического и профессионального образования, по группам специальностей с 2015 по 2021 гг.



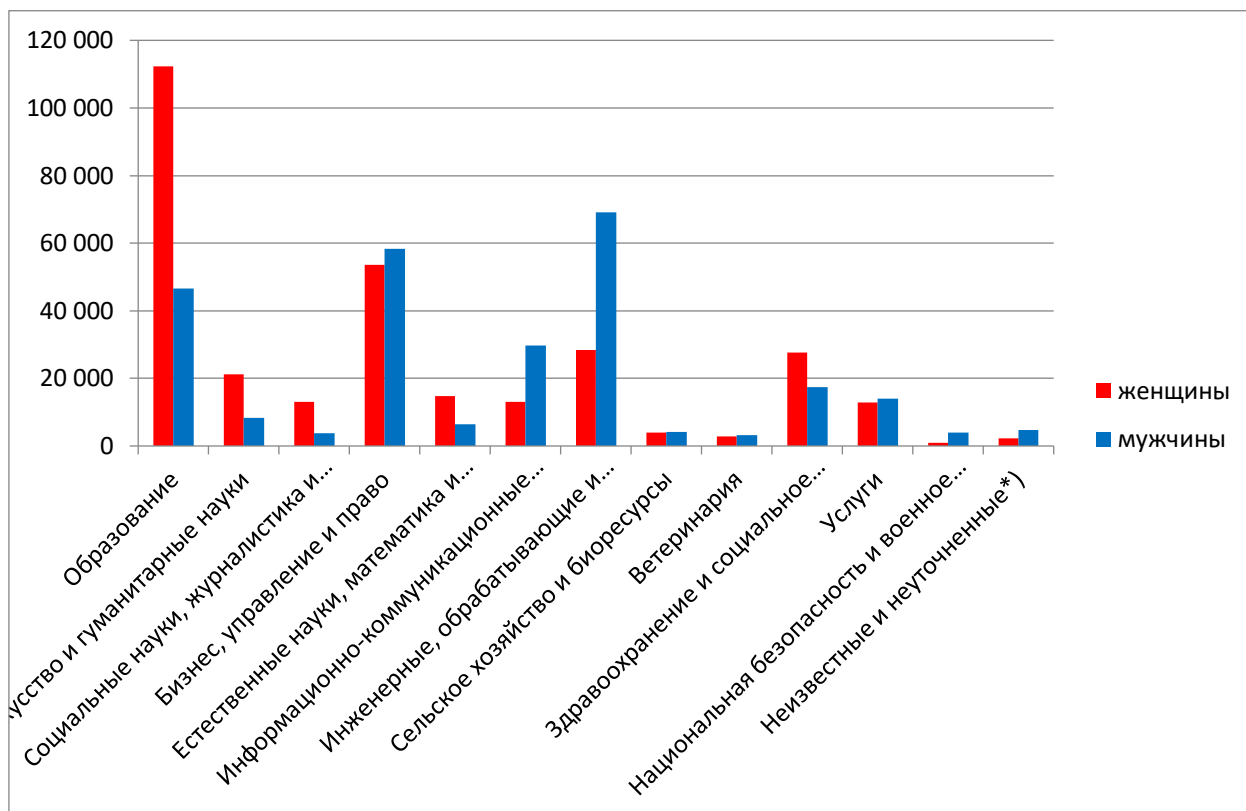
Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники.

Распределение мужчин и женщин в высших учебных заведениях в целом повторяет предыдущий рисунок. На рисунке 9.9 приведены данные за последние 2 года (2019-2021 гг.), где учтены изменения органами статистики в категории специальностей.

В категории высших учебных организаций отмечается большая доля мужчин в группе специальностей: сельское хозяйство и биоресурсы (51,3%), ветеринария (53,3%), инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли (70,9%), информационно-коммуникационные технологии (69,6%), национальная безопасность и военное дело (81,3%), бизнес, управление и право (52,1%), услуги (51,9%).

Преобладающее число женщин отмечается по следующим группам специальностей: образование (70,7%), здравоохранение и социальное обеспечение (61,3%), искусство и гуманитарные науки (71,6%), социальные науки, журналистика и информация (77,8%), естественные науки, математика и статистика (69,8%).

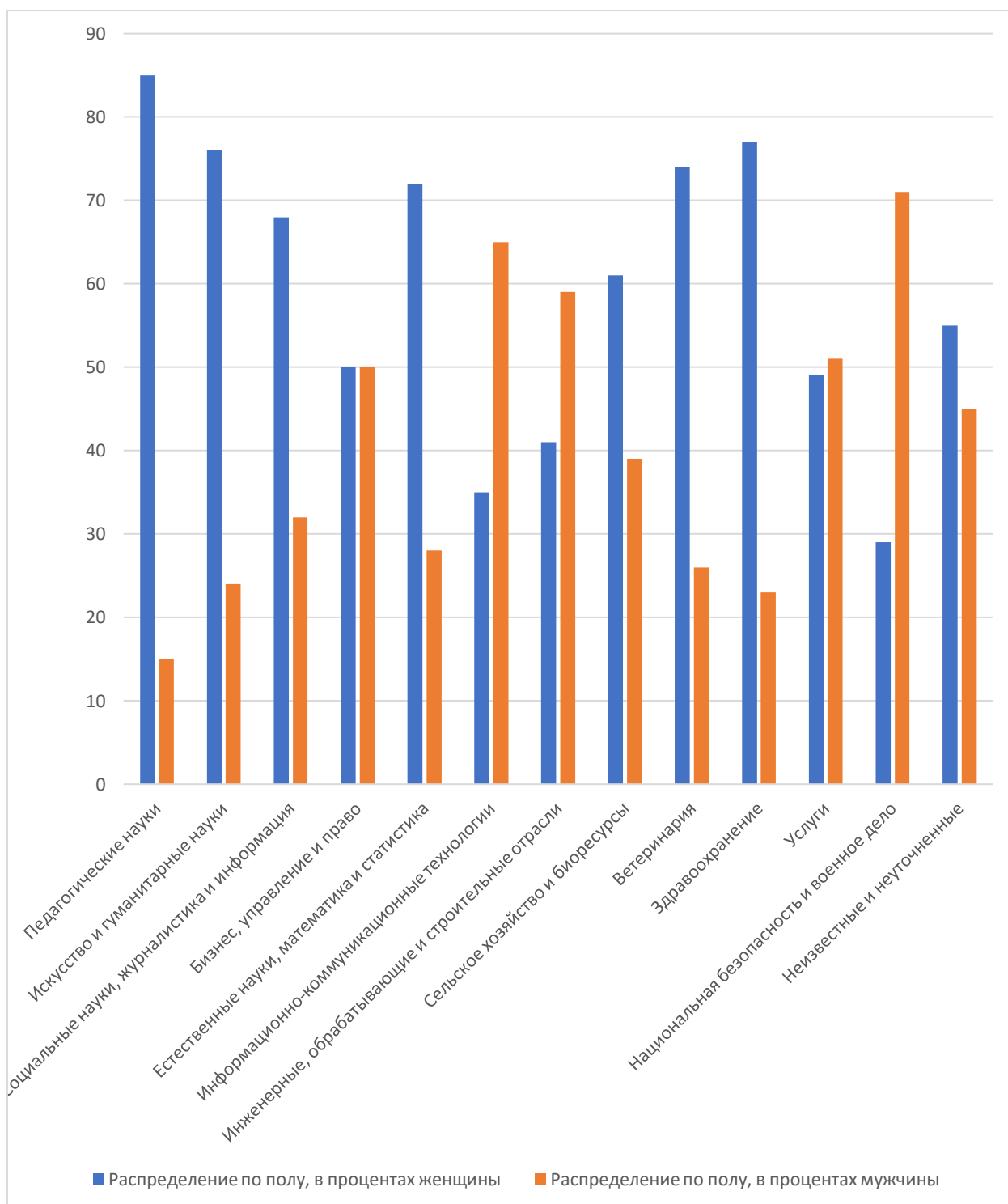
Рисунок 9.9. Студенты высших учебных заведений по группам специальностей с 2019 по 2021 г.



Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники.

Распределение магистрантов по группам специальностей в гендерном аспекте повторяет распределение обучающихся в организациях технического и профессионального образования и бакалавриата высших учебных заведений.

Рисунок 9.10. Распределение магистрантов по группам специальностей в гендерном аспекте, 2020 г.



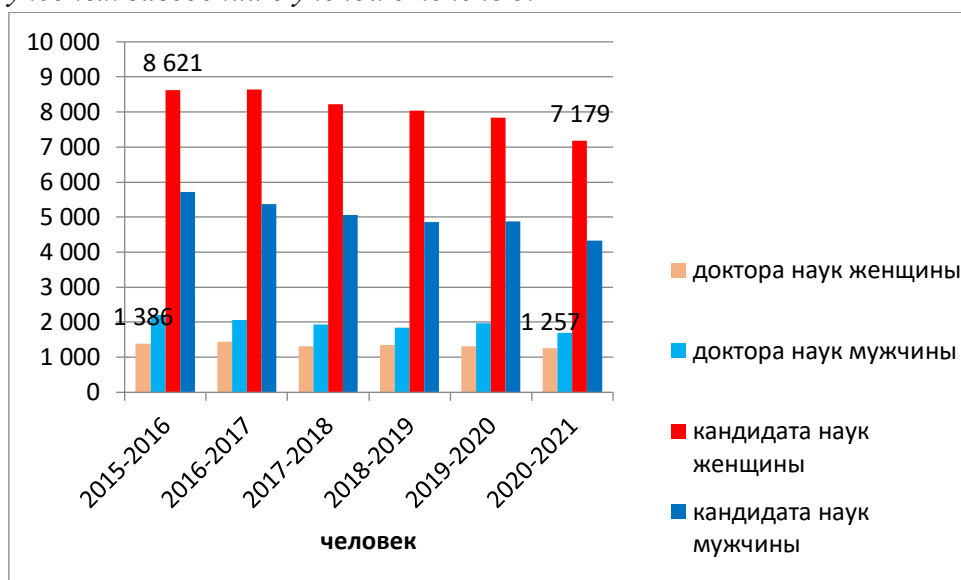
Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники.

Данные о занятости профессорско-преподавательского состава демонстрируют преобладающую численность женщин с ученой степенью кандидата наук и обратное соотношение большая численность мужчин отмечается с более высоким положением

степенью доктора наук. Такое же распределение наблюдается со званием доцента и профессора.

Численность женщин с ученым званием доцента больше, чем мужчин, а в категории со званием профессор преобладают мужчины. Необходимо также заметить, что наблюдается тренд по сокращению занятости женщин со степенью кандидата наук и званием доцента.

Рисунок 9.11. Численность профессорско-преподавательского состава высших учебных заведений с ученой степенью.



а) ученая степень



б) ученое звание

Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники.

Рисунки 9.1 и 9.2 демонстрируют существенное отставание динамики увеличения количества школ от роста численности учащихся. Свыше 60 % школ в Казахстане введены в эксплуатацию в 1930–1990 годы, и недостаточность в регионах системного подхода к изучению их технического состояния, проведению капитального ремонта может повлиять на аварийность школьных зданий.

Как отмечается в Концепции развития образования до 2025 года:

«Решить полностью проблему переполненности школ и трехсменного обучения пока не удастся – их количество продолжает расти. Хотя за годы независимости в республике построено 2466 новых школ.

По итогам 2020 года 137 школ ведут занятия в три смены, соответственно, сохраняется дефицит ученических мест. 635 школ требуют капитального ремонта, из них в городе – 224, в сельской местности – 411 школ. 2 % школ работают с дефицитом ученических мест.

В связи с устареванием требуют незамедлительного решения вопросы развития внутренней инфраструктуры школ. Капитальный ремонт, направленный на обеспечение берегающих здоровье условий, за последние 3 года произведен в 770 школьных зданиях»³¹⁰.

С 2015–2016 учебного года внедрено обновленное содержание среднего образования. Реализован принцип перехода от знаниевого подхода в обучении к компетентностному. Обновлены государственные общеобязательные стандарты образования, типовые учебные планы и типовые учебные программы, внедрена критериальная система оценивания учебных достижений обучающихся, усовершенствованы методики и технологии обучения. Но, как отмечается в Концепции развития образования до 2025 года, содержание среднего образования не в полной мере отвечает задачам развития функциональной грамотности обучающихся. К примеру, по учебным предметам естественно-математического цикла мало контекстных заданий в формате PISA, не прослеживаются элементы STEM-образования.

Концепция также указывает на наличие существенного разрыва качества школьного образования в региональном аспекте и в разрезе «город – село».

³¹⁰ Концепция развития образования в Республике Казахстан до 2025 года: <https://legalacts.egov.kz/npa/view?id=12629438>

Рисунок 9.12. Динамика количества колледжей и вузов³¹¹

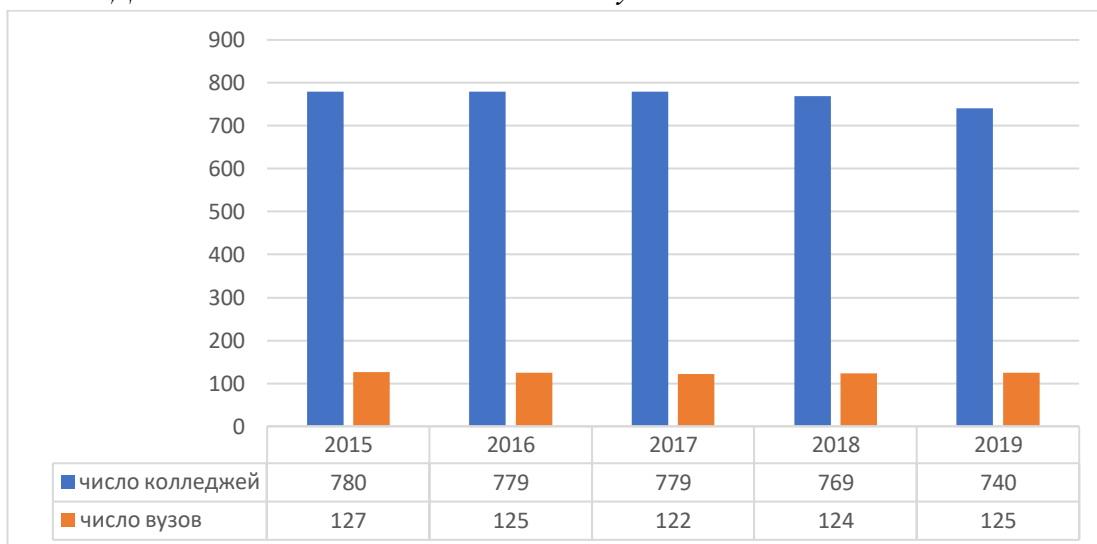
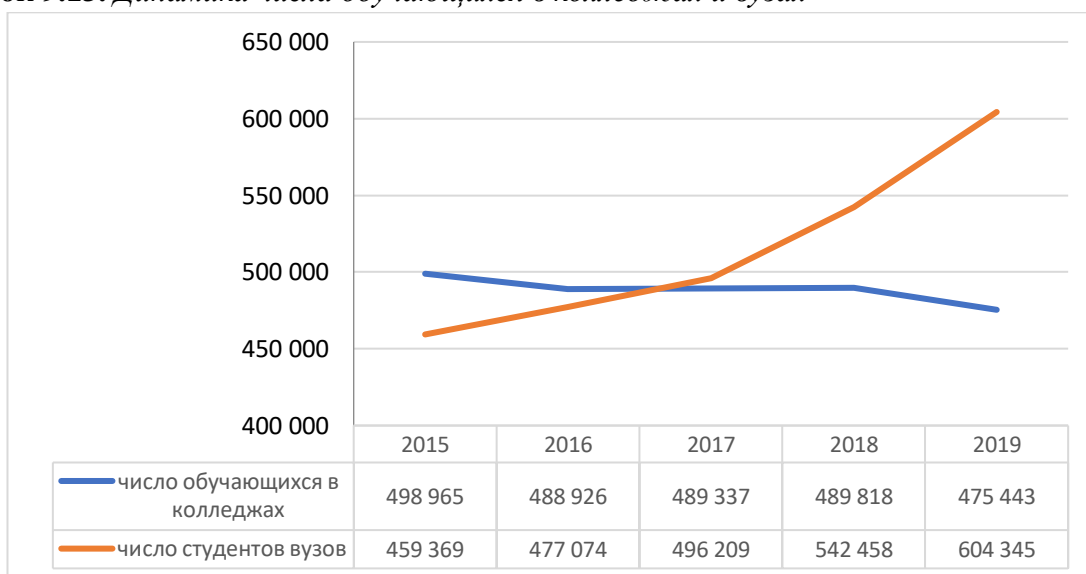


Рисунок 9.13. Динамика числа обучающихся в колледжах и вузах³¹²



Анализ динамики числа колледжей показывает тенденцию к некоторому снижению (рисунок 9.12), так же, как и числа обучающихся в колледжах (рисунок 9.13). По данным Министерства образования и науки Республики Казахстан, в 2021 году только 42 % обучающихся от общего числа выпускников основного среднего образования (в 2020 году – 40 %) и 32 % от выпускников общего среднего образования (в 2020 году – 20 %) поступили в колледжи³¹³.

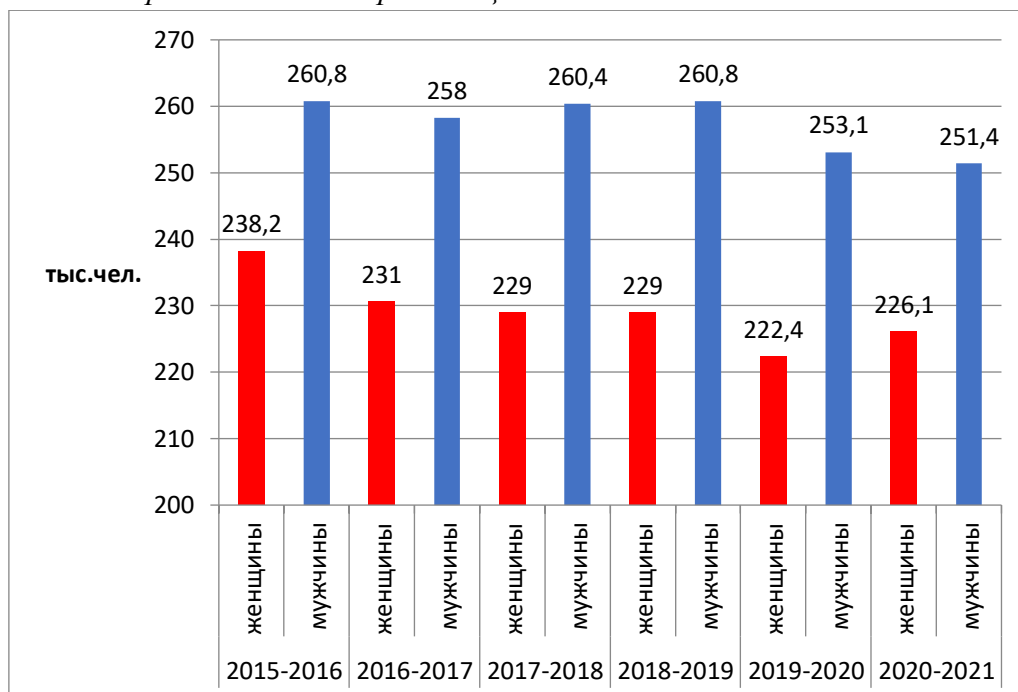
³¹¹ Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан: <https://stat.gov.kz/official/industry/62/statistic/7>

³¹² Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан: <https://stat.gov.kz/official/industry/62/statistic/7>

³¹³ <https://www.gov.kz/memleket/entities/edu/activities/271?lang=ru>

Удельный вес женщин в технических и профессиональных образовательных организациях с 2015 по 2021 гг. составлял от 46,8% до 47,7 %, мужчин соответственно от 53,2% до 52,6%

Рисунок 9.14. Число мужчин и женщин обучавшихся в ВУЗах РК, в технических и профессиональных образовательных организациях. тыс. человек



Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники.

Внедрение академической самостоятельности осуществляется в соответствии с государственными общеобязательными стандартами образования (ГОСО). Образовательные программы разрабатываются организациями технического и профессионального образования (ТиПО) самостоятельно с участием работодателей на основе требований ГОСО, профессиональных стандартов, профессиональных стандартов WorldSkills и региональных особенностей.

На сегодняшний день колледжи могут исключать те или иные модули и заменять их новыми, формирующими необходимые компетенции.

Если ранее существовало жесткое регламентирование и установление сроков обучения по различным квалификациям, в среднем от 2-х лет до 3-х лет 10 месяцев, то на сегодня данная норма исключена из Закона «Об образовании». Теперь сроки обучения зависят от конкретной образовательной программы и требуемых результатов обучения.

На протяжении последних лет значительно расширен доступ к высшему образованию. За последние четыре года число выделенных грантов на программы бакалавриата увеличилось в 1,7 раза, магистратуры – в 1,8, докторантуры – в 3,7.

Казахстан выполняет свои обязательства по обеспечению справедливого доступа к вузам для лиц с низким социально-экономическим статусом. В 2021 году в перечень квот по приему при поступлении на учебу в вузы включены категории лиц из социально уязвимых слоев населения. Кроме того, в 2021 году в Закон Республики Казахстан «Об

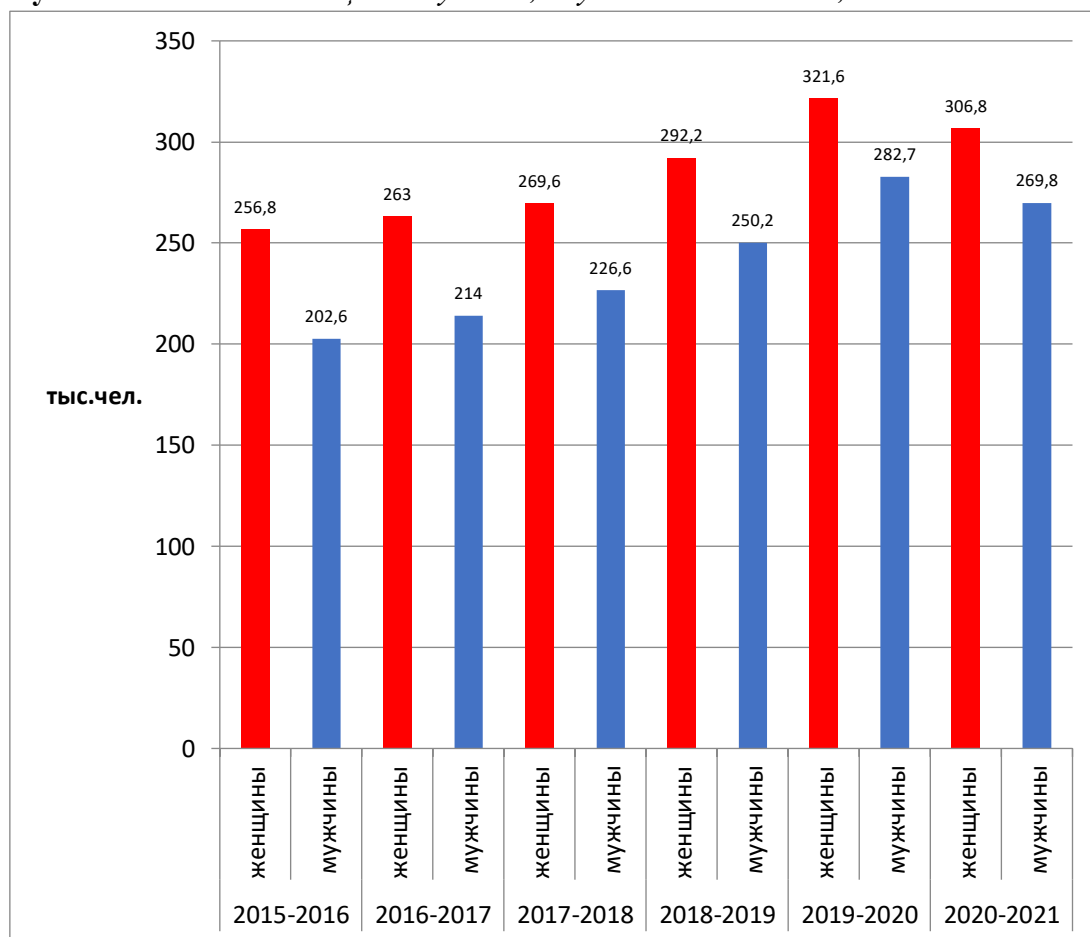
образовании» включена норма по внедрению государственного образовательного кредита, предоставляемого обучающимся для оплаты высшего образования.

В системе высшего образования принят Закон о расширении академической и управленческой самостоятельности вузов. Закон позволяет вузам самостоятельно разрабатывать образовательные программы. Обновлены образовательные программы высшего и послевузовского образования по всем направлениям с учетом запросов рынка труда. Тем не менее результаты международной оценки навыков взрослых PIAAC показали, что высшее образование недостаточно развивает компетенции взрослого населения по сравнению со странами ОЭСР.

Кроме того, по индикатору «Навыки выпускников» Казахстан занимает 95 место среди 141 страны мира в ГИК-2019. Потенциальной причиной этого является фрагментарный характер сотрудничества вузов с работодателями в рамках академической политики³¹⁴.

Число женщин, обучавшихся в высших учебных заведениях, выше, чем мужчин. Такое соотношение сохраняется на всем периоде с 2015 по 2021 гг. В учебный период 2020-2021 гг. соотношение мужчин и женщин составило 46,8% и 53,2% соответственно

Рисунок 9.15. Число женщин и мужчин, обучавшихся в ВУЗах, тыс. человек



Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники.

³¹⁴ Концепция развития образования в Республике Казахстан до 2025 года: <https://legalacts.egov.kz/npa/view?id=12629438>

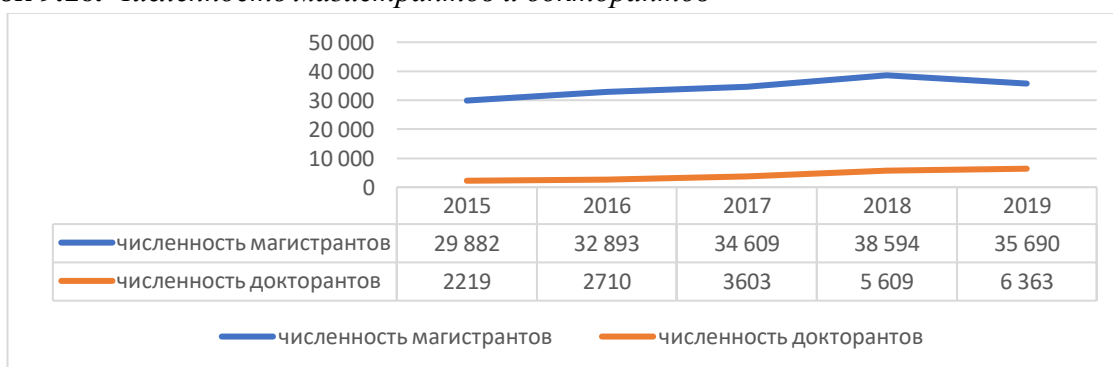
Увеличивается представленность казахстанских вузов в глобальных рейтингах университетов. С 2016 года число вузов, отмеченных в рейтинге QS World University Rankings, увеличилось с 8 до 14. Три национальных вуза страны признаны рейтинговым изданием Times Higher Education (Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Казахский национальный исследовательский технический университет им. К. Сатпаева, Казахский национальный педагогический университет им. Абая).

В части обеспечения качества большинство образовательных программ (73,3 %) аккредитованы национальными провайдерами обеспечения качества. 8,2 % образовательных программ имеют международную аккредитацию.

В 2020 году казахстанские вузы реализовали 152 программы двойного диплома с 77 вузами-партнерами. В число вузов-партнеров входят вузы СНГ, Европы, Азии и США. Контингент студентов, обучающихся по таким программам, составил 1120 человек: бакалавриат – 674, магистратура – 435, докторантура – 11³¹⁵.

Большую работу по анализу учебных программ вузов ведет институт «Зеленый мост» в рамках Программы партнерства «Зеленый мост», помогая учебным заведениям, участвующим в программе, внедрять в учебные курсы вопросы зеленой экономики и в том числе ряд аспектов, связанных с вопросами изменения климата³¹⁶.

Рисунок 9.16. Численность магистрантов и докторантов³¹⁷



На начало 2020–2021 учебного года в вузах обучалось 34 619 магистрантов, при этом прием составил 15 245 человек, выпуск – 21 372 магистранта. В докторантуре контингент обучающихся достиг 6 914 человек. Прием составил 2 094 человека, выпуск – 1 446, из них 33,4 % (483) – с защитой диссертации³¹⁸.

Среди обучающихся большее число женщин отмечается в магистратуре, докторантуре и резидентуре. В 2020–2021 гг. соотношение мужчин и женщин в магистратуре составило 62,7% и 37,3%, докторантуре 65,2% и 34,8 % и резидентуре 61,3% и 38,7% соответственно.

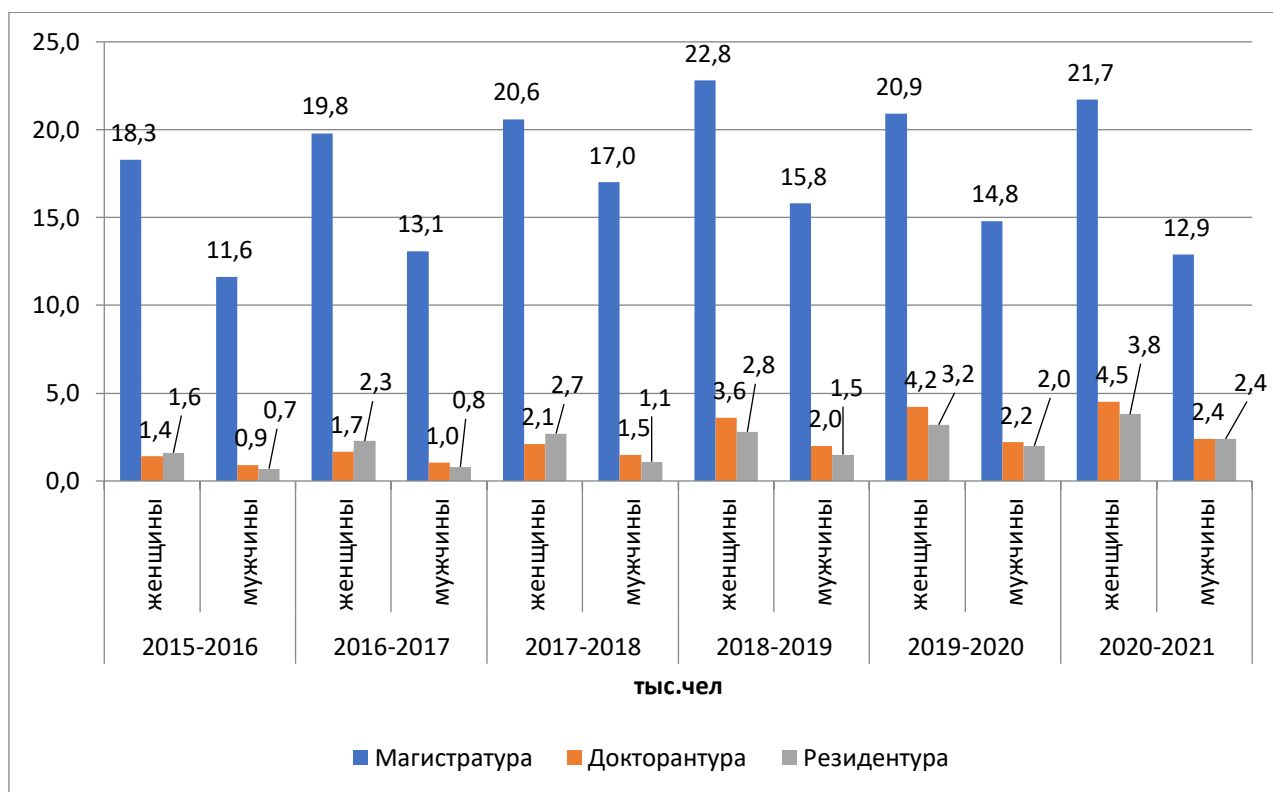
³¹⁵ <https://www.gov.kz/memleket/entities/edu/activities/272?lang=ru>

³¹⁶ <https://bilimdinews.kz/?p=166627>

³¹⁷ Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан: <https://stat.gov.kz/official/industry/62/statistic/7>

³¹⁸ <https://www.gov.kz/memleket/entities/edu/activities/272?lang=ru>

Рисунок 9.17. Число женщин и мужчин обучающихся в Резидентурах, докторантурах и магистратурах

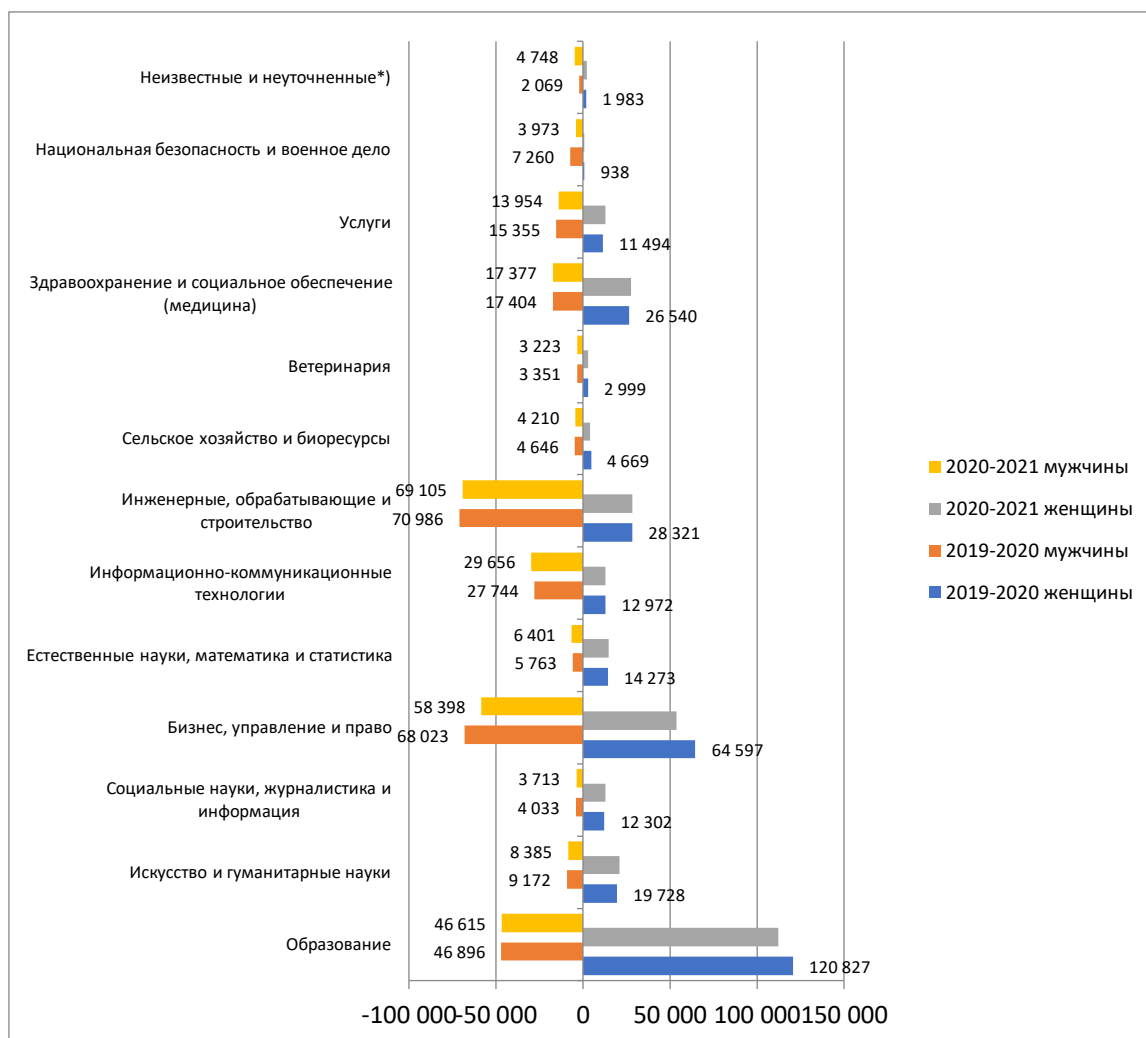


Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники.

Большой удельный вес мужчин в группе специальностей: сельское хозяйство и биоресурсы (51,3%), ветеринария (53,3%), инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли (70,9%), информационно-коммуникационные технологии (69,6%), национальная безопасность и военное дело (81,3%), бизнес, управление и право (52,1%), услуги (51,9%).

Большее число женщин отмечается при получении высшего образования по следующим группам специальностей: образование (70,7%), здравоохранение и социальное обеспечение (61,3%), искусство и гуманитарные науки (71,6%), социальные науки, журналистика и информация (77,8%), естественные науки, математика и статистика (69,8%).

Рисунок 9.18. Число женщин и мужчин обучающихся по различным специальностям



Источник: Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, статистические сборники.

Следует отметить влияние, которое оказала на систему образования необходимость введения карантинных мер в связи с пандемией COVID-19. Активная фаза развития цифровизации в образовании началась в 2017–2018 годах с исполнения задач Послания Главы государства и принятия Государственной программы «Цифровой Казахстан». В марте 2020 года Министерством образования и науки Республики Казахстан утверждены минимальные требования к программно-аппаратному комплексу и прикладному программному обеспечению, используемым в организациях образования. Ускорила интенсивная разработка образовательных курсов в цифровом формате. Больше всего переход на дистанционный формат повлиял на учащихся и учителей в части наращивания цифровых компетенций.

Среди всех уровней высшее образование оказалось наиболее адаптированным к дистанционному обучению. По результатам мониторинга НПП «Атамекен», 41 % образовательных программ был полностью, а 43 % частично готовы к переходу или проведению дистанционного обучения с использованием онлайн-технологий³¹⁹.

³¹⁹ Концепция развития образования в Республике Казахстан до 2025 года: <https://legalacts.egov.kz/npa/view?id=12629438>

Но пандемия приостановила возможности академической мобильности и стажировок за рубежом для студентов вузов. Доля иностранных студентов в контингенте вузов упала с 40 043 до 29 069 человек, сократившись до 5 % (страны ОЭСР – 6,8 %) ³²⁰.

Однако, как отмечается в Концепции развития образования до 2025 года, существуют такие проблемы, как неравные возможности доступа школ к цифровым ресурсам, неравномерный доступ у организаций среднего образования к широкополосному Интернету, недостаточность цифрового образовательного контента и интеграции в международную систему образования.

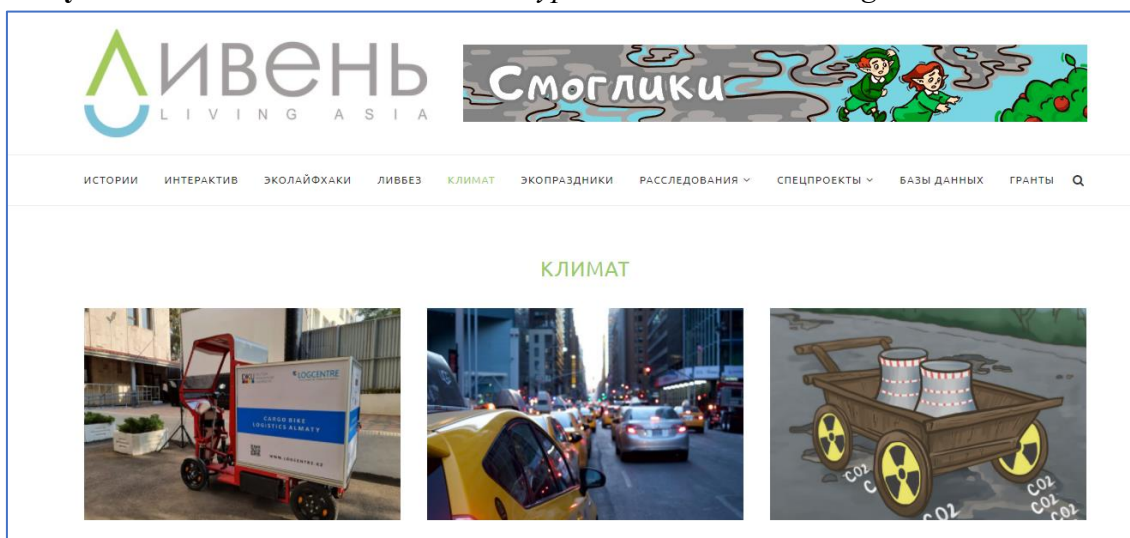
9.3. Кампании информирования общественности

Большой объем информации о климате в интересной для широкого круга общественности представлен на портале онлайн-экожурнала «ЛИВЕНЬ. Living Asia», выпускаемого Экофорумом общественных организаций Казахстана и ОФ «Социально-экологический фонд». Онлайн-журнал «ЛИВЕНЬ. Living Asia» был разработан в рамках проекта «Медиа для эффективного освещения вопросов окружающей среды и природных ресурсов в Центральной Азии» (2016–2017 годы), который финансировался Европейским союзом и реализовывался Интерньюс. Проект был направлен на укрепление региональных усилий по улучшению доступа к информации по вопросам окружающей среды и природных ресурсов в Центральной Азии.

В соответствии с условиями Меморандума после завершения проекта «Медиа для эффективного освещения вопросов окружающей среды и природных ресурсов в Центральной Азии» журнал «ЛИВЕНЬ. Living Asia» был передан Экофоруму общественных организаций Казахстана. С октября 2017 года Экофорум общественных организаций Казахстана и ОФ «Социально-экологический фонд» в качестве оператора обеспечивают его работу. «ЛИВЕНЬ. Living Asia» продолжает действовать в соответствии с вышеуказанными целями в пяти странах Центральной Азии. Портал содержит много интересной информации, знакомящей читателей как с общими знаниями по вопросам изменения климата Центральной Азии и отдельных стран, так и с событиями, имеющими отношение к вопросам изменения климата, в том числе мероприятиями для общественности.

³²⁰ Концепция развития образования в Республике Казахстан до 2025 года: <https://legalacts.egov.kz/npa/view?id=12629438>

Рисунок 9.19. Раздел о климате экожурнала «ЛИВЕНЬ. Living Asia»³²¹



Поддержку в подготовке большого числа материалов экожурнал получил от проекта «Европейский союз – Центральная Азия: сотрудничество в области водных ресурсов, окружающей среды и изменения климата» (WECOOP), третья фаза которого началась в октябре 2019 года и продлится до октября 2022 года.

Большой объем полезной информации по вопросам изменения климата, о мерах по митигации и адаптации собран на YouTube-канале «Видеопортал климатического образования ПРООН Казахстан»³²².

2–3 июня 2021 года ПРООН провела тренинг для журналистов. Тренинг охватил основные вызовы и угрозы изменения климата в контексте Казахстана, а также международные тенденции в этой сфере. Участники узнали, как подготавливать доступную информацию об изменении климата и создавать мультимедийные проекты на эту тему³²³.

Значительным событием в информировании широкой общественности по вопросам окружающей среды стала презентация коллективной монографии «Завтра было поздно: экологические риски Казахстана», презентация которой состоялась в Астане в июне 2021 года с участием руководителя Комитета по экологии Министерства экологии, геологии и природных ресурсов³²⁴, и в сентябре 2021 года³²⁵ в городе Алматы. Проект по ее подготовке был реализован Казахстанско-Немецким университетом в партнерстве с частным фондом Досыма Сатпаева при поддержке офиса программ ОБСЕ в Астане, Фонда им. Фридриха Эберта в Казахстане и экопортала Living Asia. Наряду с рассказом о проблемах загрязнения различных сфер окружающей среды, деградации экосистем и водных ресурсов страны, книга содержит главу «Какое место займет Казахстан в климатическом соревновании», авторами которой являются Вадим Ни и Светлана Долгих. Глава знакомит читателей как с общими представлениями о причинах изменения климата, так и с более детальной информацией о вкладе Казахстана в воздействие на климатическую систему, о прогнозах по изменению климата и их влиянии на здоровье людей и экономику, а также о мерах,

³²¹ <https://livingasia.online/category/climate/page/1/>

³²² <https://www.youtube.com/channel/UCWj-QJOO7QIH7NnIOHd33qw>

³²³ https://www.youtube.com/watch?v=-K57Y6eG074&ab_channel=ClimateLearningPortal

³²⁴ <https://www.gov.kz/memleket/entities/ecogeo/press/news/details/218342?lang=ru>

³²⁵ <https://centralasiacimateportal.org/event/90>

которые позволят снизить воздействие на климатическую систему и адаптироваться к неизбежным изменениям³²⁶.

В период перед 26-й Конференцией сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата состоялось довольно много мероприятий по информированию общественности, в том числе для молодежи. Так, 2–8 октября 2021 года в онлайн-формате был проведен студенческий фестиваль «Climate Week», приуроченный к 26-й Конференции ООН об изменении климата (COP26). Организаторами фестиваля выступили Корпоративный фонд «National Conservation Initiative» и Офис устойчивого развития Назарбаев Университета.

Также в октябре 2021 года состоялись студенческие дебаты «Голос молодежи: объединяя мир для борьбы с изменением климата», организованные посольствами Великобритании и Италии в Казахстане в партнерстве с Университетом КАЗГЮУ им. М. С. Нарикбаева³²⁷.

Для обсуждения предложений по адаптации к изменению климата в Казахстане ПРООН также организовала консультации с экспертами, представителями государственных, международных и общественных организаций на основе Региональной платформы по управлению водными ресурсами с участием более чем 250 экспертов, представителей госорганов, ученых и НПО, а также международных и учебных организаций³²⁸, через группу по изменению климата в Казахстане и ЦА – более 100 представителей министерств и ведомств, а также НПО Казахстана и ЦА³²⁹. мониторинга состояния и изменения климата Казахстана

9.4. Учебные программы

Отдельного предмета «Экология», как уже отмечалось выше, в школьной программе Республики Казахстан нет. Вопросы экологии рекомендовано включать как сквозное направление в другие школьные предметы. Также рекомендовано проводить экологическое образование в рамках классных часов. В 2020 году Республиканским учебно-методическим центром дополнительного образования Министерства образования и науки Республики Казахстан была разработана «Программа классных часов по экологическому образованию для обучающихся 1–11-х классов». Но вопросы климата в ней представлены только одной темой, рекомендуемой для 10-го класса: «Глобальные изменения климата. Причины и следствия таяния ледников»³³⁰.

Большой помощью для учителей школ может стать методическое руководство «Климат меняется – меня это касается!» авторов-составителей Л.Н. Бушман, С.А. Былинской, Е. П. Варгановой, Е. П. Игнатович, И. А. Москвичёвой, М. В. Тюрющевой. Руководство входит в комплект учебно-методических материалов по теме «Изменение климата» для учащихся 7–9-х классов и учителей, преподающих предметы как естественно-математического, так и других направлений. Руководство подготовлено ОО «Центр координации и информации по экологическому образованию «ЭкоОбраз» при содействии ОО «Human Health Institute» по заказу регионального проекта «Экосистемный подход для адаптации к изменению климата в высокогорных регионах Центральной Азии»,

³²⁶ https://drive.google.com/file/d/1_AImxG4FUsm019GpCbWjuo99TOjKQS_l/view

³²⁷ https://www.inform.kz/ru/konferenciya-cop26-oon-velikobritaniya-i-italiya-proveli-diskussii-s-kazahstanskimi-studentami_a3854950

³²⁸ <https://groups.google.com/g/cawatercouncil/>

³²⁹ <https://groups.google.com/g/climate-change-in-kazakhstan>

³³⁰ <https://docs.google.com/document/d/1liShYqdoRGA9Us7ClnDhCw1T9AO3kdiFz7af0j7NNfQ/edit>

реализуемого Германским обществом по международному сотрудничеству (GIZ) и финансируемого Международной климатической инициативой Федерального министерства окружающей среды, охраны природы и безопасности ядерных реакторов Германии³³¹. Помимо изложения сути проблемы изменения климата и ее проявлений и последствий, методическое руководство содержит множество интересных заданий, позволяющих не только глубже усвоить изучаемые темы, но и сформировать отношение к проблеме изменения климата, побуждающее к распространению знаний и информации об изменении климата. Следует отметить, что ряд авторов издания – это учителя с большим стажем, что дало возможность внести в руководство указания, позволяющие интегрировать предлагаемые темы в учебный процесс по различным школьным предметам.

Также ряд программ экологического содержания предлагает РГКП «Республиканский учебно-методический центр дополнительного образования», отвечающий за развитие дополнительного образования детей через совершенствование подходов к формированию и развитию творческих способностей детей средствами программно-методического, организационно-содержательного и информационного обеспечения. Центром в рамках туристско-краеведческого и эколого-биологического направления ведется работа по созданию курсов, учебных материалов³³². Информация об опыте внедрения экологического образования представлена в журнале «ЭкоАлем»³³³.

Казахско-немецкий университет предлагает образовательную программу «Энергетическая и экологическая техника», реализуемую Факультетом инжиниринга и информационных технологий совместно с University of Applied Sciences Hamburg, являющимся вузом-партнером по программе «Двойной диплом»³³⁴.

В рамках курса студентам дают знания по проектированию, эксплуатации энергетического и экологического оборудования, по энергосбережению и внедрению новых технологий. Им будут доступны методы обработки и повторного использования сточных вод и широкого спектра промышленных отходов и домашнего мусора. Кроме того, студенты овладеют основами экономики, а также экологического и энергетического менеджмента. В университете функционирует современная немецкая лаборатория, где студенты имеют возможность отработать знания на практике. Профилирующие модули ведут приглашенные профессора и доценты из Германии.

Ряд учебных онлайн-курсов по тематике изменения климата доступен на платформе Центрально-Азиатской климатической информационной платформы (ЦАКИП)³³⁵.

В частности, курс «Адаптация к изменению климата в Республике Казахстан»³³⁶ предлагает бесплатный доступ к онлайн-учебным ресурсам из 15 уроков общей продолжительностью пять часов по вопросам адаптации к изменению климата в целом, по воздействиям изменения климата в Республике Казахстан, положениям Экологического кодекса Республики Казахстан, касающимся адаптации, соответствующим Правилам и Методическому руководству. В частности, этот курс предназначен для ознакомления

³³¹ Климат меняется – меня это касается! Методическое руководство для учителей по теме «Изменение климата»/ Авторы-сост.: Бушман Л.Н., Былинская С.А., Варганова Е. П., Игнатович И. О., Москвичёва И. А., Тюрющева М. В. – Караганда: ОО «ЭкоОбраз», 2020. <https://drive.google.com/file/d/1aD-C5XuNjN1RKC3W7uHf-W7zdygL8yZL/view>

³³² <https://www.ziyatker.org/tourist-and-ecological-direction>

³³³ <https://www.ziyatker.org/204>

³³⁴ Казахско-немецкий университет, <https://dku.kz/ru/content/programm-view/?id=7>

³³⁵ <https://elearn.centralasiacclimateportal.org/courses>

³³⁶ <https://elearn.centralasiacclimateportal.org/courses-details/17/adaptaciya-k-izmeneniyu-klimata>

руководителей и специалистов с нормами и процессами адаптации к изменению климата, а также для развития потенциала сотрудников в области реализации связанных с адаптацией положений, содержащихся в Экологическом кодексе Республики Казахстан.

Этот учебный курс подготовлен в сотрудничестве с Департаментом климатической политики и зеленых технологий Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан при финансовой поддержке Агентства США по международному развитию (USAID).

Еще один курс «Доступные климатически устойчивые технологии и практики»³³⁷ содержит описания устойчивых технологий и практик для самостоятельного применения на местном уровне, в домашних и фермерских хозяйствах, а также экспертами, предпринимателями и любыми иными заинтересованными лицами для целей адаптации к изменению климата в Центральной Азии. Курс подготовлен при поддержке проекта РЭЦЦА/Всемирного банка «Программа по адаптации к изменению климата и смягчению его последствий в бассейне Аральского моря (CAMP4ASB)» и будет полезен широкому кругу общественности.

Департаментом климатической политики и зеленых технологий Министерства в период с 28 августа по 7 сентября 2020 года в онлайн-формате был проведен учебный курс на тему «Адаптация к изменению климата в Республике Казахстан». Онлайн-курс был подготовлен при поддержке USAID совместно с Институтом экологического права США (Environmental Law Institute). Цель тренинга – повышение осведомленности и получение знаний в области адаптации к изменению климата, воздействия изменения климата на различные сферы, которые тесно связаны с возможными значительными экономическими, экологическими, социальными потерями и влияющими на здоровье населения и качество жизни людей. Основной задачей тренинга было обеспечение понимания центральными государственными органами, местными исполнительными органами и всеми заинтересованными сторонами новых положений Экологического кодекса об адаптации к изменению климата³³⁸.

Ряд тренингов по вопросам доступа к финансированию, расчета эмиссий парниковых газов был организован ПРООН в Казахстане.

В декабре 2018 года в Астане прошел технический обучающий семинар, где участникам была представлена информация о возможностях сотрудничества с Зеленым климатическим фондом (ЗКФ) и перспективах для Казахстана, а также о процедурах подготовки и подачи проектов в фонд³³⁹.

9 июня 2021 года состоялся тренинг для участников энергетической системы Казахстана, на котором был представлен разработанный ПРООН Казахстан эмиссионный фактор для всех трех энергозон (север, юг и запад)³⁴⁰.

Все обучающие курсы размещены на YouTube-канале «Видеопортал климатического образования ПРООН Казахстан»³⁴¹.

Ценным учебным пособием можно считать «Руководство по инвесторам», подготовленное в помощь специалистам стран Центральной Азии при подготовке экономически обоснованных проектных предложений для международного

³³⁷ <https://elearn.centralasiacimateportal.org/courses-details/11/dostupnye-klimaticeski-ustoiicivye-texnologii-i-praktiki>

³³⁸ <https://www.gov.kz/memleket/entities/ecogeo/press/news/details/92020?lang=ru>

³³⁹ https://www.youtube.com/watch?v=KIMSBGRIFS0&ab_channel=ClimateLearningPortal

³⁴⁰ https://www.youtube.com/watch?v=KIMSBGRIFS0&ab_channel=ClimateLearningPortal

³⁴¹ https://www.youtube.com/watch?v=KIMSBGRIFS0&ab_channel=ClimateLearningPortal

финансирования проекта WECOOP³⁴². Руководство содержит общие принципы и передовую практику по подготовке проектных предложений, а также информацию о требованиях и условиях, включая оценку проектов, соответствующие проектные циклы и применимые экологические и социальные критерии, установленные соответствующими Международными финансовыми учреждениями и спонсорами, которые предоставляют средства для реализации проектов по охране окружающей среды, водным ресурсам и адаптации к изменению климата в регионе Центральной Азии.

9.5. Научные или информационные центры

Хорошую информацию как для информирования общественности, так и для образовательных и научных целей содержит раздел по климату сайта РГП «Казгидромет». В частности, раздел публикует выпуски ежемесячных бюллетеней, в которых приведена оценка аномалий средней месячной температуры воздуха и месячного количества атмосферных осадков по территории Казахстана. Для подготовки бюллетеня используются данные наблюдений на сети метеорологического мониторинга РГП «Казгидромет»: ряды среднемесячных температур воздуха и месячных сумм осадков с 1941 года. На сайте «Казгидромет» представлены также Ежегодные бюллетени мониторинга состояния и изменения климата Казахстана с 2008 года³⁴³.

Также сайт «Казгидромет» имеет раздел «Агроклиматические карты», предоставляющий ценную информацию как для ученых, так и для практиков сельского хозяйства³⁴⁴. Пользователи сайта могут ознакомиться с картами «Продолжительность вегетационного периода», «Засушливость вегетационного периода», «Сумма осадков за теплый период», «Влагообеспеченность вегетационного периода», «Теплообеспеченность вегетационного периода ряда областей Республики Казахстан».

Новый Экологический кодекс Республики Казахстан среди обязательных пунктов содержания Национального доклада о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов Республики Казахстан указывает раздел о воздействиях изменения климата, прогнозируемых воздействиях изменения климата, уязвимости к изменению климата и мерах по адаптации к изменению климата (статья 23)³⁴⁵. Также Кодекс закрепляет необходимость ежегодной разработки интерактивного доклада (статья 24). Раздел доклада о климате и его изменениях дает отличную возможность получить информацию о климате Казахстана и его изменениях в наглядной, популярной форме³⁴⁶.

³⁴² https://wecoop.eu/wp-content/uploads/2020/04/Investor-guide-RU_2021.pdf

³⁴³ <https://www.kazhydromet.kz/ru/klimat/ezhegodnyy-byulleten-monitoringa-sostoyaniya-i-izmeneniya-klimata-kazahstana>

³⁴⁴ <https://www.kazhydromet.kz/ru/agrometeorology/agroklimaticheskie-karty>

³⁴⁵ Экологический кодекс Республики Казахстан, <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2100000400#z264>

³⁴⁶ <http://newecodoklad.ecogofond.kz/2016/izmenenie-klimata/>

Рисунок 9.20. Раздел об изменении климата в Интерактивном национальном докладе о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов



Большой объем информации для пользователей разных групп – от активистов НПО до государственных служащих и научных сотрудников – предоставляет сайт ЦАКИП, создание которой было профинансировано Всемирным банком в рамках «Программы по адаптации к изменению климата и смягчению его последствий в бассейне Аральского моря (СAMP4ASB)», реализуемого РЭЦЦА и Международным центром сельскохозяйственных исследований в засушливых регионах³⁴⁷.

На платформе ЦАКИП размещены данные об изменении климата, типах почв, деградации земель, местной погоде и многом другом, включая информацию о выбросах парниковых газов, влажности почвы, плотности углерода в почве, температуре, атмосферных осадках, исторической статистике климатических данных, прогнозе погоды, индексах растительного покрова.

Фильтры расширенного поиска по темам, категориям и географии позволяют пользователям лучше ориентироваться. Портале разделен по следующим темам: водное хозяйство, изменение климата, оценка рисков, продовольственная безопасность, устойчивые агросистемы, деградация земель. Пользователи могут получить доступ к картам, наборам данных, учебным материалам, отчетам, тематическим исследованиям, атласам и информации о мероприятиях. География портала охватывает Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан и другие страны мира.

Платформа выполняет несколько функций:

- информационного веб-сайта, на котором публикуются климатические обзоры, последние новости, блоги, лента социальных сетей и т. д. Отсюда пользователи могут переходить в другие разделы платформы;
- центра знаний или цифровой библиотеки, в которой собираются различные документы, такие как журнальные статьи, отчеты, учебные материалы, мультимедиа, инфографика, пространственные и статистические данные и т. п. На момент подготовки данного сообщения на портале представлена информация о 71 базе данных, позволяющих пользователям переходить к ценным источникам

³⁴⁷ <https://centralasiacclimateportal.org/ru/aboutus/>

информации, таким как, например, База данных по Аральскому морю³⁴⁸ или Годовая статистика по Казахстану, полученная на основе анализа данных NOAA: Глобальные унифицированные данные по осадкам, предоставленные NOAA/OAR/ESRL PSD, Боулдер, Колорадо, США³⁴⁹. Представленные базы данных могут быть полезны как широкому кругу общественности, так и специалистам, связанным с вопросами изменения климата;

- геопортала, который собирает, управляет и отображает геопространственные данные и позволяет выбирать различные типы аналитической информации. Пользователи могут загружать на геопортал данные полевых исследований напрямую.

Геопортал является базой для GeoExplorer, интерактивного инструмента для поиска, составления и публикации карт и слоев. Пользователи могут запрашивать пространственные данные и информацию, связанную с географическими объектами, выбирать различные слои, накладывать информацию и многое другое. Он имеет интерактивные таблицы исходных данных. GeoExplorer включает в себя данные спутниковых снимков MODIS региона Центральной Азии, включая индекс растительности и температуру поверхности. Эти качественные данные проверены Национальным управлением по авиации и изучению космического пространства и доступны с 2000 года по сегодняшний день практически в режиме реального времени (время обработки – один месяц). Доступ к GeoExplorer возможен через браузер и из настольного ГИС-приложения.

Базу знаний, в особенности по технологиям адаптации к изменению климата, содержит и сайт проекта WECOOP³⁵⁰. В первую очередь здесь представлена информация о наилучших практиках, применяемых в Европейском Союзе.

Продолжает деятельность сайт Координационного центра по изменению климата³⁵¹, хотя свежих актуальных новостей на нем практически нет.

9.6. Участие общественности и неправительственных организаций

Возможности для участия общественности в принятии решений, затрагивающих окружающую среду, в том числе по вопросам изменения климата гарантированы казахстанскому обществу тем, что страна участвует в Орхусской конвенции, а также закреплены в обновленном Экологическом кодексе от 2 января 2021 года.

Общественность имеет возможность участвовать в проведении оценки воздействия на окружающую среду (в том числе оценки трансграничных воздействий), в отношении проектов отчетов о возможных воздействиях, при этом обращая внимание и на снижение воздействия оцениваемых объектов на изменение климата. Новой возможностью для общественности также является участие в обсуждении планов мероприятий по охране окружающей среды местными исполнительными органами областей, городов республиканского значения, столицы на трехлетнюю перспективу, где также можно будет влиять на принятие мероприятий, снижающих воздействие и обеспечивающих адаптацию к изменению климата³⁵².

³⁴⁸ <http://www.cawater-info.net/arak/data/index.htm>

³⁴⁹ NOAA с веб-сайта NOAA /OAR/ESRL PSD, Боулдер, Колорадо, США, <https://www.esrl.noaa.gov/psd/>

³⁵⁰ <https://wecoop.eu/ru/regional-knowledge-centre/library/>

³⁵¹ <http://www.climate.kz/rus/>

³⁵² Экологический кодекс Республики Казахстан: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2100000400#z264>

Еще больше возможностей дает общественности введение механизма стратегической экологической оценки государственных программ, но реализация норм стратегической экологической оценки отложена до 2023 года.

Важным усилением возможностей для общественности становится и введение норм, обязывающих государственные органы, органы местного самоуправления и должностных лиц оказывать содействие общественности в реализации ее прав в области охраны окружающей среды, а также введение ответственности должностных лиц, не обеспечивающих в рамках своей компетенции или препятствующих реализации прав общественности (статья 16)³⁵³.

С 1 июля 2021 года вступили в действие «Правила организации и реализации процесса адаптации к изменению климата», которые указывают, что «разработка мер по адаптации к изменению климата осуществляется центральными или местными исполнительными органами областей, городов республиканского значения, столицы, осуществляющими процесс адаптации к изменению климата, с участием заинтересованных сторон, представляющих общественные организации, общественность, бизнес, научные и экспертные организации, с которыми проводятся фокус-группы по конкретным факторам уязвимости или иным темам, относящимся к разрабатываемым мерам»³⁵⁴.

Усилия по объединению представителей гражданского общества на национальном и региональном уровнях предпринимаются РЭЦА в рамках проекта «Программа по адаптации к изменению климата и смягчению его последствий в бассейне Аральского моря (CAMP4ASB)». В рамках мероприятий проекта организована работа региональной Климатической сети Центральной Азии и поддерживаются некоторые мероприятия Климатической сети Казахстана, действующей на базе ОЮЛ «Ассоциация «Экологический форум Республики Казахстан». В частности, РЭЦА поддерживает участие представителей общественности на крупных региональных форумах, таких как Центрально-Азиатская конференция по изменению климата. Четвертая конференция состоялась в Душанбе в июле 2021 г.³⁵⁵.

Также РЭЦА поддерживает проведение национальных встреч гражданского общества. В начале февраля 2020 года встреча общественности состоялась в столице Астане, в результате была сформулирована стратегия работы национальной сети и информирования широких слоев общественности³⁵⁶. В сентябре 2021 года встреча, организованная Климатической сетью Казахстана, прошла в онлайн-формате. На этой встрече было подготовлено Заявление общественности, в котором НПО призывают Казахстан развивать «зеленую энергетику» в интересах людей, без новых рисков для будущих поколений, сокращая использование угля, отказавшись от строительства атомных электростанций и энергетического сжигания мусора.

Общественные организации также отметили необходимость усиления мер адаптации и в первую очередь эффективности управления водными ресурсами. Представители общественности отдельно отметили пока еще слабое вовлечение гражданского общества в разработку национальных и областных программ по

³⁵³ Экологический кодекс Республики Казахстан: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2100000400#z264>

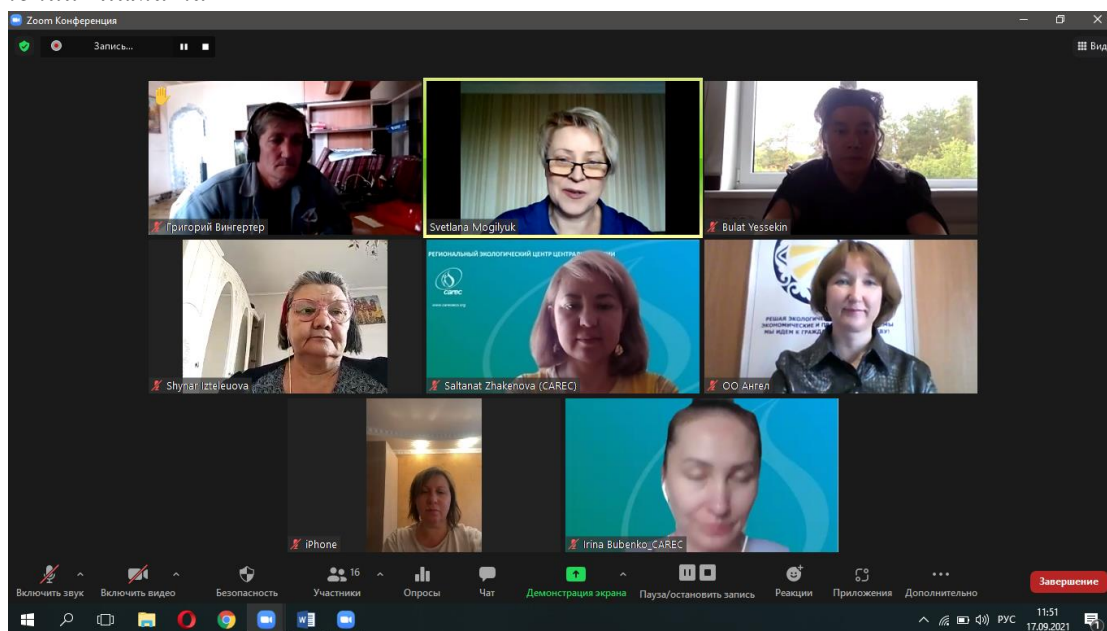
³⁵⁴ Приказ министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 2 июня 2021 г № 170 «Правила организации и реализации процесса адаптации к изменению климата», <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2100022974>

³⁵⁵ <https://ca-climate.org/news/27-iyulya-sostoyalsya-segment-vysokogo-urovnya-tsakik-2021/>

³⁵⁶ <https://carececo.org/main/news/news/izmenenie-klimata-kakova-rol-obshchestvennykh-organizatsiy/>

предотвращению климатического кризиса и адаптации к последствиям изменения климата в регионе, и призвали гарантировать инклюзивность процесса принятия решений и отсутствие препятствий для вовлечения в него всех заинтересованных сторон, а также существенно повысить роль гражданского общества в этом процессе на всех уровнях.

Рисунок 9.21. Встреча климатической сети Казахстана по подготовке позиции гражданского общества к 26-й конференции сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата



В ходе сайд-ивента «Позиция гражданского общества Центральной Азии по вопросам изменения климата», который состоялся в онлайн- и офлайн-формате в рамках работы Павильона Центральной Азии на конференции сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата 5 ноября 2021 года, представители общественности еще раз подчеркнули необходимость более активного включения широких слоев гражданского общества в принятие решений по снижению воздействия и адаптации к изменению климата и призвали ориентировать национальные программы и стратегии на население, а не только на сектора экономики³⁵⁷.

Еще одним из примеров привлечения гражданского общества к обсуждению вопросов углеродной нейтральности является состоявшийся 25–26 мая 2021 года Первый Климатический диалог формата «Казахстан – Украина» по теме «Навстречу COP-26: декарбонизация и экономические механизмы».

В мероприятии приняли участие представители Правительств Казахстана и Украины, международных организаций (ПРООН, ЕС, ОЭСР, Всемирный Банк), экологические активисты и НПО, академические институты, университеты, представители бизнеса и эксперты в области климата двух стран.

Мероприятие прошло в гибридном формате. Две офлайн-площадки (Университет КАЗГЮУ имени М.С. Нарикбаева в Астане и Конгрессно-выставочный центр «Парковый» в Киеве) с подключением на платформе ZOOM членов Климатической сети Восточной

³⁵⁷ <https://cop26.carececo.org/2021/11/05/ks-26-golos-npo-stran-centralnoj-azii/>

Европы, Кавказа и Центральной Азии и представителей общественности, в том числе из базы НПО Центра поддержки гражданских инициатив Казахстана³⁵⁸.

9.7. Участие в международной деятельности

Важным направлением в международном сотрудничестве по вопросам климата является деятельность Национальной гидрометеорологической службы Республики Казахстан (РГП «Казгидромет») в рамках международных организаций и конвенций, Всемирной метеорологической организации (ВМО), КАСПКОМ, Межгосударственного совета по гидрометеорологии стран СНГ; сотрудничество с Европейским агентством по метеорологическим спутникам (EUMETSAT), ECMWF, РЭЦА, USAID и Всемирным банком.

Являясь представителем Республики Казахстан при ВМО, РГП «Казгидромет» принимает участие во всех ее основных программах и проектах в области метеорологии, климатологии и гидрологии. Гидрометеорологические данные передаются в глобальные и региональные центры для международного обмена данными. В рамках организованных ВМО сессий Региональных ассоциаций (по территориальной принадлежности РК относится к РА II и VI), а также глобальных конференций и семинаров представители «Казгидромет» принимают участие и расширяют обмен международным опытом со странами – членами ВМО. ВМО ежегодно выделяет стипендии техническим специалистам на краткосрочное, среднесрочное и долгосрочное обучение.

В ноябре 2018 года РГП «Казгидромет» подписал Лицензионное соглашение с EUMETSAT на период 2019–2021 годов, в рамках которого EUMETSAT на безвозмездной основе предоставляет в «Казгидромет» высокоточные спутниковые снимки, что позволяет обеспечивать конечных потребителей цифровыми данными о погоде и осуществлять оперативный мониторинг климатических изменений.

Также в рамках Соглашения 10–11 апреля 2019 года в городе Астане состоялась международная конференция «Информационный день EUMETSAT» для стран Центральной Азии, Восточной Европы и Кавказа³⁵⁹.

Казахстан принимает активное участие в сотрудничестве по вопросам изменения климата на уровне Центральной Азии, являясь активным членом региональных организаций, таких как Межгосударственная комиссия по устойчивому развитию, Международный фонд спасения Арала (МФСА), и поддерживая реализацию совместных проектов.

Казахстан вносит много лидерских инициатив на региональном уровне. Так, выступая 27 июля 2021 года на состоявшейся в г. Душанбе четвертой Центрально-Азиатской конференции по вопросам изменения климата, министр экологии, геологии и природных ресурсов РК М. Мирзагалиев доложил не только о принимаемых в стране мерах по улучшению климатической политики, внедрению зеленых технологий, предотвращении опустынивания и деградации земель, но также затронул вопросы комплексного решения экологических проблем Аральского региона. Министр предложил создать Региональный хаб Центральной Азии по климату с дислокацией в Республике Казахстан, деятельность которого могла бы быть направлена на решение вопросов «зеленого роста» в регионе через реализацию проектов, трансферт технологий и обмен знаниями.

³⁵⁸ <https://www.gov.kz/memleket/entities/ecogeo/press/news/details/206822?lang=ru>

³⁵⁹ <https://www.kazhydromet.kz/ru/activity/mezhdunarodnaya-deyatelnost>

Рисунок 9.22. Четвертая Центрально-Азиатская конференция по изменению климата, Душанбе, Таджикистан, июль 2021 г.



Кроме того, министр предложил создать региональный механизм по работе с климатическими фондами (Зеленый климатический фонд, ГЭФ и др.), разработать новые проекты по внедрению современных подходов интегрированного управления водными ресурсами, сохранению биоразнообразия, а также совершенствованию информационного обмена данными в регионе³⁶⁰.

Региональное сотрудничество по вопросам изменения климата очень эффективно развивалось в проекте «Программа по адаптации к изменению климата и смягчению его последствий в бассейне Аральского моря (CAMP4ASB)», действующем с 2015 года. Проект нацелен на решение общих проблем и вызовов, связанных с последствиями изменения климата в странах Центральной Азии через усиление доступа к улучшенным знаниям и данным в области изменения климата для ключевых заинтересованных сторон (лица, принимающие решения, экспертные сообщества, и т. д.), а также посредством увеличения инвестиций и наращивания технического потенциала³⁶¹.

Республика Казахстан активно участвовала в организации деятельности первой в истории Конференции сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН) Регионального Павильона Центральной Азии, организовав два сайд-ивента от имени страны: 1) открытие «зеленых инвестиций» (партнеры: Министерство экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан; Международный финансовый центр «Астана»; ПРООН Казахстан), 2) ВИЭ и энергосбережение: вклад в обеспечение углеродной нейтральности (Министерство экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан – ПРООН Казахстан)³⁶², и участвуя в региональных встречах на уровне ключевых ответственных лиц.

³⁶⁰ <https://www.gov.kz/memleket/entities/ecogeo/press/news/details/234819?lang=ru>

³⁶¹ <https://carececo.org/upload/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%B8%D0%BB%D1%8C%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B0.pdf>

³⁶² <https://cop26.carececo.org/#main-agenda>

Рисунок 9.11. Подведение итогов работы Павильона Центральной Азии на 26-м совещании сторон Рамочной конвенции по изменению климата, Глазго, Великобритания, ноябрь 2021 г.



Также вопросы достижения Казахстаном углеродной нейтральности были обсуждены в ходе сайд-ивента «Средняя Азия – Казахстанское сотрудничество в направлении углеродной нейтральности и деловых возможностей», организованного совместно Координационным центром по изменению климата, Назарбаев Университетом, Корпоративным фондом «National Conservation Initiative», Торговой палатой США, где международные и казахстанские эксперты по вопросам изменения климата и энергосистем обсудили наиболее эффективные и рентабельные способы перехода Казахстана к углеродной нейтральности³⁶³.

9.8. Мониторинг, обзор и оценка осуществления статьи 6 Конвенции

Выполняя свои обязательства, Республика Казахстан в сфере просвещения, подготовки кадров и информирования общественности реализует следующие меры:

На национальном уровне:

По направлению «разработка и осуществление программ просвещения и информирования общественности по проблемам изменения климата и его последствий» осуществляется разработка отдельных программ и руководств для дополнительного образования, но в обязательном компоненте образования на всех уровнях вопросы климата пока еще не нашли достаточного отражения, чтобы обеспечить хороший уровень знаний и компетенций по проблеме изменения климата.

По направлению «доступ общественности к информации об изменении климата и его последствиях» предприняты законодательные меры, закрепляющие информацию об изменении климата как экологическую информацию, не подлежащую ограничению.

³⁶³ <https://cop26.carececo.org/2021/11/05/pavilon-ca-na-ks-26-kak-dostich-kazahstanu-uglerodnoj-nejtralnosti/>

Достигнут значительный прогресс в предоставлении информации об изменении климата на государственных информационных ресурсах: сайт «Казгидромет», Интерактивный национальный доклад о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов Республики Казахстан.

По направлению «участие общественности в рассмотрении вопросов изменения климата и его последствий и в разработке соответствующих мер реагирования» приняты законодательные меры, обеспечивающие участие общественности в разработке мер по адаптации к изменению климата. Но пока общественность обращает внимание государственных органов власти на свое недостаточно широкое вовлечение в обсуждение программ, касающихся вопросов изменения климата. Механизм стратегической экологической оценки, предусматривающий участие общественности, в ней пока еще не реализуется.

По направлению «подготовка научного, технического и управленческого персонала»: в стране нет отдельных направлений подготовки специалистов по вопросам изменения климата, но проблематика изменения климата включена в программы подготовки специалистов по отдельным направлениям: «Экология», «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды», «География», «Водные ресурсы и водопользование», «Гидрология», «Геодезия и картография».

На международном уровне сотрудничество в сфере:

Разработки материалов для целей просвещения и информирования общественности по вопросам изменения климата и его последствий и обмена такими материалами: Казахстан вносит свой вклад в поддержку деятельности РЭЦЦА, предоставляя на безвозмездной основе помещение для работы РЭЦЦА, а также оказывая помощь в реализации мероприятий в рамках проектов РЭЦЦА, обеспечивающих подготовку материалов для просвещения и информирования общественности, в первую очередь в цифровом формате через платформу ЦАКИП.

Разработки и осуществления программ в области образования и подготовки кадров, включая укрепление национальных учреждений и обмен персоналом или его прикомандирование для подготовки экспертов в этой области, особенно в интересах развивающихся стран: поддерживает сотрудничество национальной гидрометеорологической службы в программах повышения квалификации сотрудников и обмена данными на региональном и глобальном уровне посредством региональных проектов при поддержке ПРООН, Всемирного банка и Европейского союза.

Особенно следует обратить внимание на то, как происходила **адаптация в реализации деятельности по просвещению, подготовке кадров и информированию общественности в условиях пандемии COVID-19:**

- процедуры общественных слушаний по оценке воздействия планируемой деятельности на окружающую среду были переведены в онлайн-формат, при этом для наилучшей организации этого процесса Казахстан обратился в секретариат Орхусской конвенции, получив рекомендации от Комитета по вопросам соблюдения Орхусской конвенции;
- обучение в школах, колледжах и вузах на длительный срок было переведено в онлайн-режим с одновременным укреплением технической оснащенности для цифровых технологий;

- мероприятия по обучению, просвещению и информированию общественности были переведены в онлайн-формат;
- улучшился доступ к информации по вопросам изменения климата на государственных Интернет-ресурсах;
- большая часть информационных материалов, обучающих курсов стала выпускаться в цифровом формате.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АБИИ	Азиатский банк инфраструктурных инвестиций
АБР	Азиатский банк развития
АМС	Автоматические метеостанции
АО	Акционерное общество
АПК	Агропромышленный комплекс
АЭС	Атомная электростанция
БМ	Сценарий без мер
БС	Балтийская система координат
ВБ	Всемирный банк
ВВП	Валовой внутренний продукт
ВДС	Валовая добавленная стоимость
ВИЭ	Возобновляемые источники энергии
ВКО	Восточно-Казахстанская область
ВМО	Всемирная метеорологическая организация
ВСВ	Всемирное скоординированное время
ВХБ	Водохозяйственный бассейн
ВЭС	ветряная электростанция
ВЭС	Всемирный энергетический совет
ВЭФ	Всемирный экономический форум
ГИК	Глобальный индекс конкурентоспособности
ГИС	Геоинформационные системы
ГМ	Глобальный механизм Конвенции по борьбе с опустыниванием
ГМК РК	Горно-металлургический комплекс Республики Казахстан
ГНПП	Государственный национальный природный парк
ГОСО	Государственный общеобязательный стандарт образования
ГП	Гидрологический пост
ГПИИР РК	Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан
ГПФИИР РК	Государственная программа форсированного индустриально-инновационного развития Республики Казахстан
ГРЭС	Государственная районная электростанция государственного образца
ГСМ	Горюче-смазочные материалы
ГТК	Гидротермический коэффициент
ГУ	Государственное учреждение
ГФУ	Гидрофторуглероды
ГЭР	Группа экспертов по ревизии докладов для РКИК ООН
ГЭС	Гидроэлектростанция
ГЭФ	Глобальный экологический фонд
ДКБ	Дорожная карта бизнеса
ЕАБР	Евразийский банк развития
ЕБРР	Европейский банк реконструкции и развития
ЕС	Европейский союз
ЕЭК	Европейская экономическая комиссия
ЖКХ	Жилищно-коммунальное хозяйство

ЗИЗЛХ	Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство
ЗКО	Западно-Казахстанская область
ЗКФ	Зеленый климатический фонд
ЗПП –	Затухания первого порядка
ИБР	Исламский банк развития
ИКАО (ICAO) –	Международная организация гражданской авиации (International Civil Aviation Organization)
ИМО	Международная морская организация (ИМО, International Maritime Organization)
ИУВР	интегрированное управление водными ресурсами
КАЗГЮУ	Казахский гуманитарный юридический университет им. М. С. Нарикбаева
КАСПКОМ	Координационный Комитет по гидрометеорологии Каспийского моря
КЛХЖМ	Комитет лесного хозяйства и животного мира
КМГ	КазМунайГаз
КНР	Китайская Народная Республика
КНУР	Концепция низкоуглеродного развития
КоАП РК	Кодекс об административных правонарушениях Республики Казахстан
КОРЭМ	Казахстанский оператор рынка электрической энергии и мощности
КПД	Коэффициент полезного действия
КПО	Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В.
КРС	Крупный рогатый скот
КС	Конференция Сторон
КС	Комитет по статистике
КСР	Комитет содействия развитию ОЭСР
КУЗР МСХ РК	Комитет по управлению земельными ресурсами Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан
МГ	Морская гидрометеорологическая станция
МГУ	Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова
МГЭИК	Межправительственная группа экспертов по изменению климата
МИИР РК	Министерство индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан
МИО	Местные исполнительные органы
МНЭ РК	Министерство национальной экономики Республики Казахстан
МОН РК	Министерство образования и науки Республики Казахстан
МРП	Месячный расчётный показатель
МРС	Мелкий рогатый скот
МРЭК	Мангистауская распределительная электросетевая компания
МС	Метеостанция
МСБ	Малый и средний бизнес
МСГ СНГ	Межгосударственный совет по гидрометеорологии Содружества Независимых Государств
МСХ	Министерство сельского хозяйства
МФСА	Международный Фонд Спасения Арала
МЧС РК	Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан
МЭ	Министерство энергетики РК
МЭГПР РК	Министерство экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан

НГМС	Национальная гидрометеорологическая сеть
НДК	Национальный доклад о кадастре
НДТ	Наилучшие доступные технологии
НИЦ	Национальный исследовательский центр
НК	Национальная компания
НОЦ	Национальный образовательный центр
НПЗ	Нефтеперерабатывающий завод
НПКВ	национальный план распределения квот на выбросы парниковых газов
НПО –	Неправительственные организации
НПП	Национальная палата предпринимателей
ОК/КК	Оценка качества/контроль качества
ОКЭД	Общий классификатор видов экономической деятельности
ОМУ	Органоминеральные удобрения
ОНУВ	Определяемый на национальном уровне вклад Казахстана (INDC, Intended Nationally Determined Contributions)
ОО	Общественная организация
ООН	Организация Объединенных Наций
ООПТ	Особо охраняемые природные территории
ОПР	Официальная помощь развитию
ОРВ	Озоноразрушающие вещества
ОФ	Общественный фонд
ОФО	Таблицы общего формата отчетности
ОФР	Оценка финансирования развития
ОЭСР	Организация экономического сотрудничества и развития
ОЮЛ	Объединение юридических лиц
ОЯ	Опасные явления
ПГ	Парниковые газы
ПГР	Программа «Партнерство по обеспечению готовности рынка»
ПЛО	Прорывы ледниковых озер
ППИП	Промышленные процессы и использование продуктов
ПРООН	Программа развития Организации Объединенных Наций
ПС	Парижское соглашение РКИК ООН
ПТТ	Приоритетная туристская территория
ПФУ	Перфторуглероды
РА	Региональные ассоциации ВМО
РГКП	Республиканское Государственное Казённое Предприятие
РИП	Резкие изменения погоды
РК	Республика Казахстан
РКИК ООН	Рамочная Конвенция ООН об изменении климата
РОП	Расширенная ответственность производителей (импортеров)
РП	Республиканское предприятие
РСЧ	Развивающиеся страны-члены
РТК	Репрезентативные траектории концентрации углерода ВМО
РФЦ	Расчетный финансовый центр
РЭЦА	Региональный экологический центр Центральной Азии
СГП –	Система государственного планирования

СГУ	Санитарно-гигиенический узел
СГЯ	Стихийные гидрометеорологические явления
СДМ	Сценарий с дополнительными мерами
СДСВ	Специальный доклад по сценариям выбросов
СКО	Северно-Казахстанская область
СМ	Сценарий с мерами
СНГ	Содружество Независимых Государств
СНП	Сельские населенные пункты
СНУР	Стратегия низкоуглеродного развития
СССР	Союз Советских Социалистических Государств
СТВ	Система Торговли Выбросами
США	Соединенные Штаты Америки
СЭС	Санэпидемстанция
ТБО	Твёрдые бытовые отходы
ТиПО	Техническое и профессиональное образование
ТНК	Транснациональная компания
ТОО	Товарищество с ограниченной ответственностью
ТП	Техническая помощь
ТЭК	Топливо-энергетический комплекс
ТЭО	Техническое и экономическое обоснование
ТЭЦ	Теплоэлектроцентраль
УН –	Сценарий углеродной нейтральности
УНП	Управление ООН по наркотикам и преступности
УХУ	Технологии улавливания и хранения углерода
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН
ЦА	Центральная Азия
ЦАКИП	Центрально-Азиатская климатическая информационная платформа
ЦАРЭС	Центральноазиатское региональное экономическое сотрудничество
ЦУР	Цели устойчивого развития
ЧС	Чрезвычайная ситуация
ЭДП	Электродуговая печь
ЭК	Экологический кодекс
ЭМЯ	Экстремальные метеорологические явления
ЭСКО	Энергосервисная компания
ЭУО	Энергетическая утилизация отходов
ЭЭО	Электрическое и электронное оборудование
ЮНЕП	Программа ООН по окружающей среде
ЮНЕСКО	Специализированное учреждение Организации Объединенных Наций по
ВМУ	Федеральное министерство окружающей среды, охраны природы и безопасности ядерных реакторов
BREF EU	Справочник налога на добавленную стоимость в Европейском союзе
CAMP4ASB	Программа по адаптации к изменению климата и смягчению его последствий в бассейне Аральского моря
CAPE	Convective Available Potential Energy (потенциальная энергия конвективной неустойчивости)
CBAM	Carbon Border Adjustment Mechanism (пограничный корректирующий углеродный механизм)
CIF	Climate Investment Funds, Инвестиционный план CIF

CORSIA	the Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (Система компенсации и сокращения выбросов углерода для международной авиации)
CRF	Common Reporting Format (универсальный формат отчетности)
CTF	Common Tabular Format (общая табличная форма)
CzDA	Чешское агентство по международному развитию
DRI	Direct Reduction of Iron (прямое восстановление железа)
ECMWF	The European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (Европейский центр среднесрочных прогнозов погоды)
EFQM	Европейская организация менеджмента качества
ETS	Система торговли квотами на выбросы
EUMETSAT	Европейское агентство по метеорологическим спутникам
FIS	Международная Федерация горнолыжного спорта
FOLUR	Программа воздействия на продовольственные системы, землепользование и восстановление
GCIP	Глобальная программа инноваций в области чистых технологий
GIZ	Германское общество по международному сотрудничеству и развитию
HLT	Высокоуровневые технологии
IGTIC	Международный центр зеленых технологий и инвестиционных проектов
IKI	Германская инициатива по климату
IRENA	Международное агентство по возобновляемым источникам энергии
ISIMIP	The Inter-Sectoral Impact Model Intercomparison Project (Проект взаимного сопоставления моделей межсекторального воздействия)
JCI	Joint Commission International (международная аккредитационная комиссия)
JICA	Японское агентство по международному сотрудничеству
KOICA	Корейское агентство по международному сотрудничеству
MRV	Система измерения, отчетности и проверки
MICE	Meetings, Incentives, Conferences, Exhibitions (область индустрии делового туризма, связанная с организацией и проведением различных корпоративных мероприятий)
ND-GAIN	Notre Dame-Global Adaptation Index (Глобальный индекс адаптации Нотр-Дам)
PIAAC	Programme for the International Assessment of Adult Competencies (международная оценка навыков взрослых)
PISA	Programme for the International Student Assessment (международная оценка образовательных достижений учащихся)
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics (наука, технология, инженерия и математика)
SWIM	Soil and water integrated model (интегрированная модель воды и почвы)
TIMES	The Integrated MARKAL-EFOM System (интегрированная система MARKAL-EFOM)
USAID	Агентство США по международному развитию
WECOOP	Проект «Европейский союз – Центральная Азия: сотрудничество в области водных ресурсов, окружающей среды и изменения климата»
WRF	Weather Research Forecasting (мезомасштабная численная модель прогноза погоды)

СПИСОК АВТОРОВ ВОСЬМОГО НАЦИОНАЛЬНОГО СООБЩЕНИЯ И ПЯТОГО ДВУХГОДИЧНОГО ДОКЛАДА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН К РКИК ООН

<i>№</i>	<i>Название главы (глав)</i>	<i>Автор</i>	<i>Контактные данные</i>
1.	Исполнительное резюме	Алёна Гуляева Эксперт	alyona.gulyayeva@gmail.com +77052792923
2.	Национальные условия, имеющие отношение к выбросам и абсорбции парниковых газов	Константин Ким Эксперт	mdwkim@gmail.com +77773227015
3.	Национальные условия, имеющие отношение к выбросам и абсорбции парниковых газов Гендерная статистика	Валентина Крюкова Гендерный эксперт	vkryukova2005@mail.ru +77052386182
4.	Информация о кадастрах парниковых газов	Сабыр Асылбеков ПРООН	Sabyr.assylbekov@undp.org +77027676459
5.	Политика и меры, прогнозы (энергетика)	Айдын Бакдолотов АО Жасыл Даму	abakdolo@gmail.com +77051074895
6.	Политика и меры, прогнозы (промышленные процессы)	Нурхат Жакиев АО Жасыл Даму	nurhatzkgu@mail.ru +77774698612
7.	Политика и меры, прогнозы (ЗИЗЛХ)	Даурен Жумабаев АО Жасыл Даму	duka1205@gmail.com +77014839588
8.	Политика и меры, прогнозы (отходы)	Айгерим Джаксыбаева Зеленый кампус, Назарбаев Университет	aiгерim.jaxybayeva@nu.edu.kz +77787279334
9.	Оценка уязвимости, воздействие изменения климата и меры по адаптации, включая гендерные аспекты	Региональный экологический центр Центральной Азии	info@carececo.org +7 (727) 265 4333 +7 (727) 265 4334
10.	Оценка уязвимости, воздействие изменения климата и меры по адаптации	Валентина Крюкова Гендерный эксперт	vkryukova2005@mail.ru +77052386182
11.	Оценка уязвимости, воздействие изменения климата и меры по адаптации – СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО	Сакен Байшоланов Международный научный центр “Астана”	saken_baisholan@mail.ru +7 701 785 01 40
12.	Оценка уязвимости, воздействие изменения климата и меры по адаптации. ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ	Виталий Сальников КазГУ им аль Фараби	Vitali.Salnikov@kaznu.edu.kz +77071818108
13.	Оценка уязвимости, воздействие изменения климата и меры по адаптации. ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ	Жанна Бабагалиева Эксперт	zhbabagaliyeva@gmail.com +77017742989

14.	Оценка уязвимости, воздействие изменения климата и меры по адаптации. СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ	Азамат Кауазов КазГУ им аль Фараби	a_kauazov@mail.ru +77072222600
15.	Оценка уязвимости, воздействие изменения климата и меры по адаптации. КЛИМАТ И ЗДОРОВЬЕ	Михаил Ким Эксперт	kim-m-e@mail.ru +79112284114
16.	Оценка уязвимости, воздействие изменения климата и меры по адаптации. КЛИМАТ И ЗДОРОВЬЕ	Тельман Сейсембеков Медицинский университет Астана	seisembekov@mail.ru +77013380089
17.	Оценка уязвимости, воздействие изменения климата и меры по адаптации. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ	Светлана Долгих РГП Казгидромет	svetlana_dolgikh@mail.ru +77773579499
18.	Оценка уязвимости, воздействие изменения климата и меры по адаптации. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ	Елена Смирнова РГП Казгидромет	smirnova_ye@mail.ru +77772167679
19.	Оценка уязвимости, воздействие изменения климата и меры по адаптации. Климат и Туризм	Виталий Шуптар ОФ "Авалон"	avalon@guide.kz +77052504256
20.	Оценка уязвимости, воздействие изменения климата и меры по адаптации. Климат и Туризм	Кэтрин Ф. Холл ОФ Авалон	avalon@guide.kz +77052504256
21.	Финансовые ресурсы и передача технологий	Алёна Гуляева Эксперт	alyona.gulyayeva@gmail.com +77052792923
22.	Исследования и систематическое наблюдение	Нурлан Абаев РГП Казгидромет	abayev.nurlan@gmail.com +77018263196
23.	Просвещение, подготовка кадров и информирование общественности	Светлана Могилюк НПО Эком	msvgeo@gmail.com +77052074501
24.	Просвещение, подготовка кадров и информирование общественности, включение гендерной информации	Валентина Крюкова Гендерный эксперт	vkryukova2005@mail.ru +77052386182

Редакционная коллегия

<i>№</i>	<i>Автор</i>	<i>Контактные данные</i>
1.	Айнур Копбаева	a.kopbaeva@ecogeo.gov.kz +77017020192 Директор департамента климатической политики и зеленых технологий Министерство экологии, геологии и природных ресурсов
2.	Шаттык Тастемирова	sh.tastemirova@ecogeo.gov.kz +77018882758 Руководитель управления адаптации Департамента климатической политики и зеленых технологий Министерство экологии, геологии и природных ресурсов
3.	Гульмира Сергазина	Gulmira.sergazina@undp.org +77017020134 Программа развития ООН
4.	Саулет Сакенов	Saulet.sakenov@undp.org +77057700102 Программа развития ООН
5.	Сабыр Асылбеков	Sabyr.assylbekov@undp.org +77027676459 Программа развития ООН

Приложение 1

Таблица 1. Сектор энергетики. Информация об обновленных прогнозах парниковых газов в рамках сценария, не предусматривающего принятия мер

	Выбросы и абсорбция ПГ								Прогнозы выбросов		
	(кТ экв. CO ₂)								(кТ экв. CO ₂)		
	Базовый год (1990)	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
<i>Сектор</i>											
Энергетика	316 919	316 919	199 753	173 759	221 553	247 137	296 297	272 499	292 924	307 344	327 684
Деятельность, связанная со сжиганием топлива	225 075	225 075	145 538	110 705	153 347	196 852	246 912	225 221	233 140	245 713	262 548
Энергетические отрасли	142 369	142 369	96 573	60 805	92 263	103 753	133 166	144 383	138 441	144 169	153 562
Производственные отрасли и строительство	17 428	17 428	15 565	20 855	27 033	28 017	36 238	25 130	37 067	41 376	46 922
Транспорт	22 318	22 318	8 947	9 591	16 648	21 366	21 744	18 726	23 790	24 476	26 374
Другие секторы	56 345	56 345	31 986	9 522	13 072	16 533	29 041	33 429	31 984	31 287	27 939
Не определенные категории	8 934	8 934	1 414	19 522	20 979	48 549	48 467	22 279	25 649	28 881	34 125
Летучие выбросы от топлива	69 526	69 526	45 268	53 463	51 558	28 918	27 642	28 553	35 994	37 155	38 762
Твердые виды топлива	45 860	45 860	26 411	26 097	23 377	24 312	23 478	23 708	29 411	30 088	29 526
Нефть и природный газ	23 666	23 666	18 857	27 367	28 180	4 606	4 164	4 845	6 582	7 067	9 236
Промышленность/промышленные процессы											
Сельское хозяйство											
Лесное хозяйство/ЗИЗЛХ											
Управление отходами/отходы											
Прочее (указать конкретно)											
<i>Газ</i>											

Выбросы CO ₂ , включая чистые выбросы CO ₂ в секторе ЗИЗЛХ												
Выбросы CO ₂ , исключая чистые выбросы CO ₂ в секторе ЗИЗЛХ	259 842	259 842	168 426	135 381	184 876	232 539	282 070	257 830	278 197	292 107	310 974	
Выбросы CH ₄ , включая выбросы CH ₄ в секторе ЗИЗЛХ												
Выбросы CH ₄ , исключая выбросы CH ₄ в секторе ЗИЗЛХ	55 276	55 276	30 560	37 753	35 799	13 399	12 841	13 373	13 642	14 124	15 579	
Выбросы N ₂ O, включая выбросы N ₂ O в секторе ЗИЗЛХ												
Выбросы N ₂ O, исключая выбросы N ₂ O в секторе ЗИЗЛХ	1 801	1 801	767	625	878	1 199	1 386	1 296	1 085	1 113	1 131	
ГФУ												
ПФУ												
Неразделяемое сочетание ГФУ и ПФУ												
SF ₆												
NF ₃												
Всего с ЗИЗЛХ	316 919	316 919	199 753	173 759	221 553	247 137	296 297	272 499	292 924	307 344	327 684	
Всего без ЗИЗЛХ	316 919	316 919	199 753	173 759	221 553	247 137	296 297	272 499	292 924	307 344	327 684	

Таблица 2. Сектор энергетики. Информация об обновленных прогнозах парниковых газов в рамках сценария, предусматривающего принятие мер

	Выбросы и абсорбция ПГ									Прогнозы выбросов		
	(кТ экв. CO ₂)									(кТ экв. CO ₂)		
	Базовый год (1990)	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	
<i>Сектор</i>												

Энергетика	316 919	316 919	199 753	173 759	221 553	247 137	296 297	272 499	285 184	283 338	305 984
Деятельность, связанная со сжиганием топлива	225 075	225 075	145 538	110 705	153 347	196 852	246 912	225 221	226 543	225 218	242 493
Энергетические отрасли	142 369	142 369	96 573	60 805	92 263	103 753	133 166	144 383	131 510	118 100	123 934
Производственные отрасли и строительство	17 428	17 428	15 565	20 855	27 033	28 017	36 238	25 130	37 220	42 729	48 410
Транспорт	22 318	22 318	8 947	9 591	16 648	21 366	21 744	18 726	23 802	24 784	27 110
Другие секторы	56 345	56 345	31 986	9 522	13 072	16 533	29 041	33 429	32 074	34 480	33 614
Не определенные категории	8 934	8 934	1 414	19 522	20 979	48 549	48 467	22 279	25 739	29 908	36 534
Летучие выбросы от топлива	69 526	69 526	45 268	53 463	51 558	28 918	27 642	28 553	34 840	33 335	36 380
Твердые виды топлива	45 860	45 860	26 411	26 097	23 377	24 312	23 478	23 708	28 258	26 651	28 609
Нефть и природный газ	23 666	23 666	18 857	27 367	28 180	4 606	4 164	4 845	6 582	6 685	7 772
Промышленность/промышленные процессы											
Сельское хозяйство											
Лесное хозяйство/ЗИЗЛХ											
Управление отходами/отходы											
Прочее (указать конкретно)											
<i>Газ</i>											
Выбросы CO ₂ , включая чистые выбросы CO ₂ в секторе ЗИЗЛХ											
Выбросы CO ₂ , исключая чистые выбросы CO ₂ в секторе ЗИЗЛХ	259 842	259 842	168 426	135 381	184 876	232 539	282 070	257 830	270 692	268 749	290 200
Выбросы CH ₄ , включая выбросы CH ₄ в секторе ЗИЗЛХ											
Выбросы CH ₄ , исключая выбросы CH ₄ в секторе ЗИЗЛХ	55 276	55 276	30 560	37 753	35 799	13 399	12 841	13 373	13 435	13 541	14 663
Выбросы N ₂ O, включая выбросы N ₂ O в секторе ЗИЗЛХ											

Выбросы N ₂ O, исключая выбросы N ₂ O в секторе ЗИЗЛХ	1 801	1 801	767	625	878	1 199	1 386	1 296	1 057	1 048	1 121
ГФУ											
ПФУ											
Неразделяемое сочетание ГФУ и ПФУ											
SF ₆											
NF ₃											
Всего с ЗИЗЛХ	316 919	316 919	199 753	173 759	221 553	247 137	296 297	272 499	285 184	283 338	305 984
Всего без ЗИЗЛХ	316 919	316 919	199 753	173 759	221 553	247 137	296 297	272 499	285 184	283 338	305 984

Таблица 3. Сектор энергетики. Информация об обновленных прогнозах парниковых газов в рамках сценария, предусматривающего принятие дополнительных мер

	Выбросы и абсорбция ПГ								Прогнозы выбросов		
	(кт экв. CO ₂)										
	Базовый год (1990)	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
<i>Сектор</i>											
Энергетика	316 919	316 919	199 753	173 759	221 553	247 137	296 297	272 499	281 964	248 186	242 984
Деятельность, связанная со сжиганием топлива	225 075	225 075	145 538	110 705	153 347	196 852	246 912	225 221	223 689	188 857	161 449
Энергетические отрасли	142 369	142 369	96 573	60 805	92 263	103 753	133 166	144 383	133 923	104 228	113 437
Производственные отрасли и строительство	17 428	17 428	15 565	20 855	27 033	28 017	36 238	25 130	36 906	38 860	25 716
Транспорт	22 318	22 318	8 947	9 591	16 648	21 366	21 744	18 726	23 660	24 589	26 460
Другие секторы	56 345	56 345	31 986	9 522	13 072	16 533	29 041	33 429	27 640	20 724	16 915
Не определенные категории	8 934	8 934	1 414	19 522	20 979	48 549	48 467	22 279	25 219	25 045	5 380
Летучие выбросы от топлива	69 526	69 526	45 268	53 463	51 558	28 918	27 642	28 553	34 615	34 740	55 074

Твердые виды топлива	45 860	45 860	26 411	26 097	23 377	24 312	23 478	23 708	27 837	27 587	46 548
Нефть и природный газ	23 666	23 666	18 857	27 367	28 180	4 606	4 164	4 845	6 778	7 153	8 526
Промышленность/промышленные процессы											
Сельское хозяйство											
Лесное хозяйство/ЗИЗЛХ											
Управление отходами/отходы											
Прочее (указать конкретно)											
<i>Газ</i>											
Выбросы CO ₂ , включая чистые выбросы CO ₂ в секторе ЗИЗЛХ											
Выбросы CO ₂ , исключая чистые выбросы CO ₂ в секторе ЗИЗЛХ	259 842	259 842	168 426	135 381	184 876	232 539	282 070	257 830	267 776	235 322	228 414
Выбросы CH ₄ , включая выбросы CH ₄ в секторе ЗИЗЛХ											
Выбросы CH ₄ , исключая выбросы CH ₄ в секторе ЗИЗЛХ	55 276	55 276	30 560	37 753	35 799	13 399	12 841	13 373	13 149	11 954	13 706
Выбросы N ₂ O, включая выбросы N ₂ O в секторе ЗИЗЛХ											
Выбросы N ₂ O, исключая выбросы N ₂ O в секторе ЗИЗЛХ	1 801	1 801	767	625	878	1 199	1 386	1 296	1 039	909	863
ГФУ											
ПФУ											
Неразделяемое сочетание ГФУ и ПФУ											
SF ₆											
NF ₃											
Всего с ЗИЗЛХ	316 919	316 919	199 753	173 759	221 553	247 137	296 297	272 499	281 964	248 186	242 984
Всего без ЗИЗЛХ	316 919	316 919	199 753	173 759	221 553	247 137	296 297	272 499	281 964	248 186	242 984

Таблица 4. Сектор ППП. Информация об обновленных прогнозах парниковых газов в рамках сценария, предусматривающего принятие мер. Выбросы ПГ (квт CO₂-экв.)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	2025	2030	2035
Сектор								Прогнозы выбросов		
Промышленность /промышленные процессы	19 405.85	8904.59	12 703.25	16 098.74	16 878.06	21 992.73	21 678.15	23 965.54	25 441.93	26 739.72
Переработка минерального сырья	3876.59	826.90	1262.89	3879.49	3893.21	7779.11	6778.39	8195.75	8844.08	9295.22
Химическая промышленность	1234.17	223.57	26.87	54.55	319.66	599.21	674.58	815.64	880.16	925.06
Металлургия	14 292.73	7848.76	11 198.59	11 570.48	11 782.77	12 489.60	13 064.47	13 730.89	14 431.30	15 167.44
Использование растворителей и неэнергетических продуктов	2.36	1.71	1.12	0.30	2.77	5.96	18.83	22.77	24.57	25.83
Производство электроники	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00	0.00	0.00
Выбросы фторированных заменителей ОРВ	NO	3.65	213.79	592.27	877.90	1116.84	1139.56	1197.69	1258.79	1323.00
Использование других продуктов	NO, NE	NO, NE	NO, NE	1.65	1.73	2.01	2.32	2.80	3.03	3.18
Другие	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	0.00	0.00	0.00
<i>Газ</i>										
Выбросы CO ₂ , исключая чистые выбросы CO ₂ в секторе ЗИЗЛХ	19 373.50	8888.78	12 477.17	15 492.67	15 323.99	20 128.28	19 670.54	23 783.65	25 665.09	26 974.27
Выбросы CH ₄ , исключая выбросы CH ₄ в секторе ЗИЗЛХ	1.29	0.49	0.49	0.49	0.37	0.40	0.42	0.44	0.46	0.49
Выбросы N ₂ O, исключая выбросы N ₂ O в секторе ЗИЗЛХ	NO, NE, NA	NO, NE, NA	NO, NE, NA	NO, NE, NA	0.32	0.60	0.65	0.79	0.85	0.90
ГФУ, тыс. т. CO ₂ -экв.	NO, NA	3.65	213.79	592.27	877.90	1116.84	1139.56	1377.85	1486.84	1562.69
ПФУ, тыс. т. CO ₂ -экв.	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	570.63	556.28	660.40	798.48	861.65	905.60
Неразделяемое сочетание ГФУ и ПФУ	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA
SF ₆	NA, NO	NA, NO	NA, NO	1.65	1.73	2.01	2.32	2.80	3.03	3.18
N _{F3}	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA

Таблица 5. Сектор ПППП. Информация об обновленных прогнозах парниковых газов в рамках сценария, не предусматривающего принятия мер

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	2025	2030	2035
Промышленность /промышленные процессы	19 405.85	8904.59	12	16 098.74	16 878.06	21 992.73	22 278.15	26 809.39	28 882.41	30 825.10
Переработка минерального сырья	3876.59	826.90	1262.89	3879.49	3893.21	7779.11	6978.39	8395.75	9044.08	9595.22
Химическая промышленность	1234.17	223.57	26.87	54.55	319.66	599.21	674.58	815.64	880.16	925.06
Металлургия	14292.73	7848.76	11198.59	11570.48	11782.77	12489.60	13464.47	16194.59	17443.73	18713.13
Использование растворителей и неэнергетических продуктов	2.36	1.71	1.12	0.30	2.77	5.96	18.83	22.77	24.57	25.83
Производство электроники	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00	0.00	0.00
Выбросы фторированных заменителей ОРВ	NO	3.65	213.79	592.27	877.90	1116.84	1139.56	1377.85	1486.84	1562.69
Использование других продуктов	NO, NE	NO, NE	NO, NE	1.65	1.73	2.01	2.32	2.80	3.03	3.18
Другие	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	0.00	0.00	0.00
<i>Газ</i>										
Выбросы CO ₂ , исключая чистые выбросы CO ₂ в секторе ЗИЗЛХ	19373.50	8888.78	12477.17	15492.67	15323.99	20128.28	20270.54	24383.65	26265.09	28074.27
Выбросы CH ₄ , исключая выбросы CH ₄ в секторе ЗИЗЛХ	32.35	12.16	12.30	12.15	9.30	9.96	10.50	11.03	11.60	12.19
Выбросы N ₂ O, исключая выбросы N ₂ O в секторе ЗИЗЛХ	NO, NE, NA	NO, NE, NA	NO, NE, NA	NO, NE, NA	94.51	179.37	194.83	235.57	254.21	267.17
ГФУ, тыс. т. CO ₂ -экв.	NO, NA	3.65	213.79	592.27	877.90	1116.84	1139.56	1377.85	1486.84	1562.69
ПФУ, тыс. т CO ₂ -экв.	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	570.63	556.28	660.40	798.48	861.65	905.60
Неразделяемое сочетание ГФУ и ПФУ	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA
SF ₆	NA, NO	NA, NO	NA, NO	1.65	1.73	2.01	2.32	2.80	3.03	3.18
NF ₃	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA

Таблица 6. Сектор ПППП. Информация об обновленных прогнозах парниковых газов в рамках сценария, предусматривающего принятие дополнительных мер

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	2025	2030	2035
Промышленность /промышленные процессы	19406	8905	12703	16099	16878	21993	21678	25009	26782	27675
Переработка минерального сырья	3877	827	1263	3879	3893	7779	6778	7996	8644	8795
Химическая промышленность	1234	224	27	55	320	599	675	816	880	925
Металлургия	14293	7849	11199	11570	11783	12490	13064	14795	15744	16363
Использование растворителей и неэнергетических продуктов	2	2	1	0	3	6	19	23	25	26
Производство электроники	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0	0	0
Выбросы фторированных заменителей ОРВ	NO	4	214	592	878	1117	1140	1378	1487	1563
Использование других продуктов	NO, NE	NO, NE	NO, NE	2	2	2	2	3	3	3
Другие	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	0	0	0
<i>Газ</i>										
Выбросы CO ₂ , исключая чистые выбросы CO ₂ в секторе ЗИЗЛХ	19374	8889	12477	15493	15324	20128	19671	22584	24265	24924
Выбросы CH ₄ , исключая выбросы CH ₄ в секторе ЗИЗЛХ	32	12	12	12	9	10	10	11	12	12
Выбросы N ₂ O, исключая выбросы N ₂ O в секторе ЗИЗЛХ	NO, NE, NA	NO, NE, NA	NO, NE, NA	NO, NE, NA	95	179	195	236	254	267
ГФУ, тыс. т CO ₂ -экв.	NO, NA	4	214	592	878	1117	1140	1378	1487	1563
ПФУ, тыс. т CO ₂ -экв.	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	571	556	660	798	862	906
Неразделяемое сочетание ГФУ и ПФУ	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA
SF ₆	NA, NO	NA, NO	NA, NO	2	2	2	2	3	3	3
NF ₃	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA

Таблица 7. Прогресс в достижении определенного количественного целевого показателя сокращения выбросов в масштабах всей экономики: информация о действиях по предотвращению изменения климата и их воздействии

№	Действия по предотвращению изменения климата	Охватываемые цель и/или деятельность	Состояние осуществления	Год начала осуществления	Осуществляющий субъект или субъекты
1	Национальный план распределения квот на выбросы парниковых газов на 2018–2020 годы, правила торговли квотами на выбросы парниковых газов и углеродными единицами ETS. Штраф за выбросы ПГ сверх установленного объема квот, за предоставление недостоверных данных об инвентаризации ПГ	Контроль лимитированных выбросов двуокиси углерода	Принято	2018	Министерство экологии, геологии и природных ресурсов РК. АО «Жасыл Даму»
2	Государственная программа индустриально-инновационного развития ГПИИР 2020–2024	Модернизация производства	Проект	2019	АП
3	Новый Экологический кодекс		Проект постановления	2020	Министерство экологии, геологии и природных ресурсов РК
4	Запрет на экспорт металлолома, внутренняя вторичная переработка.	Снижение спроса на ископаемую металлическую руду	Принято	2019	МЭ РК
5	Запрет на захоронения лома металлов, стекла (изменения в Экологическом кодексе для развития циркулярной экономики) поддержка оборота стеклотары и металлолома	Снижение объемов первичной стеклоплавки и металлоплавки	Принято	2019	Министр экологии, геологии и природных ресурсов РК
WAM					
6	Реализация проектов на Жезказганском медеплавильном заводе по улучшению качества воздуха. Разработка и реализация проекта по газификации.	Замена мазута на природный газ	Планируется	2023	МЭГПР, акимат Карагандинской области, ТОО «Kazakhmys Smelting»
7	Модернизация и реконструкция цехов Актюбинского завода ферросплавов	Модернизация производства	Планируется	2023	МЭГПР, АО «ТНК “Казхром”»
8	Ввод в эксплуатацию газоочистного оборудования и автоматизированной системы мониторинга в агломерационном, угледоготовительном цехах и в цехе обжига извести АО «Арселор Миттал Темиртау» в Карагандинской области	Модернизация производства	Планируется	2023	МЭГПР, акимат Карагандинской области, АО «Арселор Миттал Темиртау»

9	Замена газоочистных установок в Аксуского ферросплавного завода АО «ТНК «Казхром»» и АО «Алюминий Казахстана»	Модернизация производства	Планируется	2023	МЭГПР, АО «ТНК «Казхром»» АО «Алюминий Казахстана»
10	Циркулярная экономика, обратная стеклотара, поддержка эконопосуды вместо стекла. Пункты приема стекла	Сортировка отходов	Планируется	2023	Министр экологии, геологии и природных ресурсов РК
DDS					
11	Онлайн-мониторинг выбросов в химической промышленности	Модернизация производства	Рекомендуется	2030	АО «КазАзот»
12	Использование «зеленого» водорода для производства аммиака, аммиачной селитры (PtX)	Модернизация производства	Перспективные технологии	2030	АО «КазАзот»
13	Производство «зеленой» стали	Модернизация производства	Перспективные технологии	2030	МИИР
14	Уменьшение доли клинкера в цементе способно снизить соответствующие выбросы ПГ на 30 %. Использование бетона с углеродным отверждением имеет потенциал сокращения выбросов от производства цемента на 48 %.	Модернизация производства	Перспективные технологии	2030	МИИР

Таблица 1. Результаты оценки теоретической модельной связи в статистическом пакете Views

Dependent Variable: D(WATER_CONSUMPTION)
Method: Least Squares
Date: 30/11/21 Time: 22:04
Sample: 2010 2019
Included observations: 10

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(IRRIGATED_LAND)	21.12457	10.41981	2.027347	0.0772
D(AVER_TEMP)	176.3225	1251.963	0.140837	0.8915
R-squared	0.266782	Mean dependent var		261.5000
Adjusted R-squared	0.175130	S.D. dependent var		827.5967
S.E. of regression	751.6427	Akaike info criterion		16.25926
Sum squared resid	4519734.	Schwarz criterion		16.31977
Log likelihood	-79.29628	Hannan-Quinn criter.		16.19287
Durbin-Watson stat	2.346948			

D (WATER_CONSUMPTION) – годовое абсолютное изменение объема потребления воды в сельском хозяйстве, млн куб.м

D (AVER_TEMP) – годовое абсолютное изменение средней температуры воздуха, гр. Цельсия

D (IRRIGATED_LAND) – годовое процентное изменение площади орошаемых земель в сельском хозяйстве, тыс. га

Рисунок 1. Фактическая и модельная динамика годового абсолютного изменения объема потребления воды в сельском хозяйстве, млн куб. м

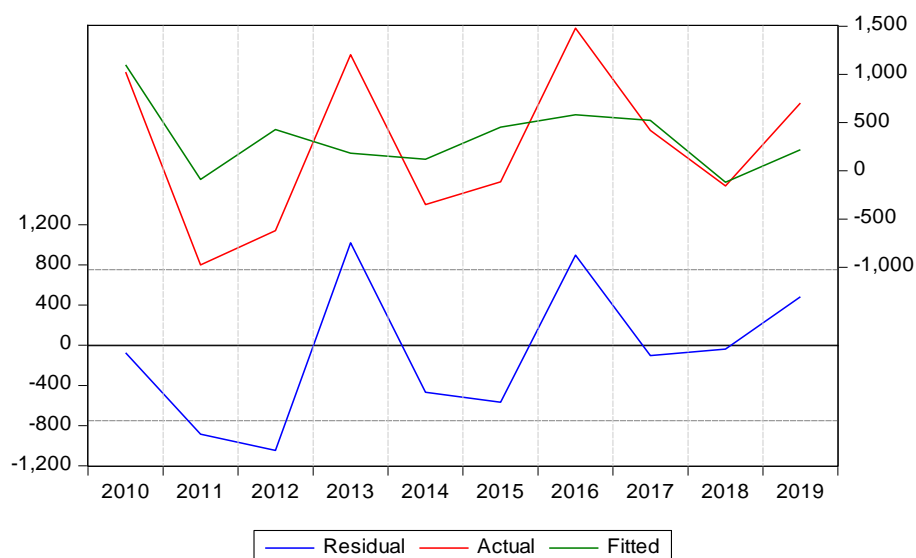


Таблица 2. Результаты расчетов оценки экономических потерь для сектора урожайности пшеницы по областям Казахстана

№	Показатель	Акмолинская	Актюбинская	ЗКО	Карагандинская	Костанайская	Павлодарская	СКО
Базовые значения								
1	Базовое значение уборной площади посевов, га	3 428 221,6	400 694,3	238 749,1	576 832,8	3 468 917,4	387 105,4	2 664 997,6
2	Базовое значение урожайности, ц/га	10,1	6,3	7,6	8,0	11,5	8,4	13,3
3	Базовое значение валовой продукции, тыс. тонн	3 475,5	254,2	181,0	462,7	3 996,6	323,9	3 550,2
Идеальное экономическое соответствие								
4	Значение урожайности с положительным экономическим эффектом для СКО, ц/га	8,38	7,74	8,02	8,43	7,90	8,04	8,70
Прогноз на 2030 год								
5	Прогноз снижения урожайности к 2030 году:	75 %	87 %	65 %	80 %	63 %	82 %	66 %
6	Прогноз доли уборных площадей от базового для 2030 года, %	49,71 %	40,17 %	8,98 %	53,53 %	38,26 %	49,96 %	77,00 %
7	Прогнозное значение валовой продукции в 2030 году, тыс. тонн	1 190,44	30,17	15,28	93,71	1 169,00	122,82	1 485,57
8	Оценка потерь производства яровой пшеницы в 2030 году, %	65,75 %	88,13 %	91,56 %	79,75 %	70,75 %	62,08 %	58,16 %
9	Среднегодовые цены на пшеницу в 2019 году, тенге/тону без НДС	63 855,00	57 382,00	54 118,00	56 068,00	65 046,00	55 173,00	59 729,00

№	Показатель	Акмолинск ая	Актюбинск ая	ЗКО	Карагандинск ая	Костанайск ая	Павлодарск ая	СКО
10	Оценка потерь производства яровой пшеницы в 2030 году, млрд тенге в ценах 2019 года	129,46	12,09	8,47	18,21	166,94	9,89	111,88
Прогноз на 2050 год								
11	Прогноз снижения урожайности к 2050 году:	58 %	80 %	57 %	64 %	51 %	71 %	52 %
12	Прогноз доли убранных площадей от базового для 2050 года, %	14,48 %	37,64 %	7,19 %	16,59 %	10,46 %	34,04 %	29,27 %
13	Прогнозное значение валовой продукции в 2050 году, тыс. тонн	364,05	23,27	12,39	19,00	418,58	91,87	481,36
14	Оценка потерь производства яровой пшеницы в 2050 году, %	89,53 %	90,85 %	93,16 %	95,89 %	89,53 %	71,64 %	86,44 %
15	Среднегодовые цены на пшеницу в 2019 году, тенге/тонну без НДС	63 855,00	57 382,00	54 118,00	56 068,00	65 046,00	55 173,00	59 729,00
15	Оценка потерь производства яровой пшеницы в 2050 году, млрд тенге в ценах 2019 года	176,27	12,46	8,62	21,90	211,24	11,41	166,29
Игровое решение двукратного превышения затрат на уборку								
17	Значение урожайности с положительным экономическим эффектом для СКО, ц/га	4,69	4,08	4,24	4,16	4,02	4,01	4,42

№	Показатель	Акмолинск ая	Актюбинск ая	ЗКО	Карагандинск ая	Костанайск ая	Павлодарск ая	СКО
Прогноз на 2030 год								
18	Прогноз снижения урожайности к 2030 году:	75 %	87 %	65 %	80 %	63 %	82 %	66 %
19	Прогноз доли убранных площадей от базового для 2030 года, %	97,74 %	77,20 %	63,78 %	97,78 %	85,11 %	91,11 %	99,79 %
20	Прогнозное значение валовой продукции в 2030 году, тыс. тонн	2 504,08	200,79	84,18	336,72	2 471,64	252,78	2 341,82
21	Оценка потерь производства яровой пшеницы в 2030 году, %	27,95 %	21,02 %	53,49 %	27,23 %	38,16 %	21,96 %	34,04 %
22	Среднегод ые цены на пшеницу в 2019 году, тенге/тону без НДС	63 855,00	57 382,00	54 118,00	56 068,00	65 046,00	55 173,00	59 729,00
23	Оценка потерь производства яровой пшеницы в 2030 году, млрд тенге в ценах 2019 года	55,03	2,88	4,95	6,22	90,03	3,50	65,48
Прогноз на 2050 год								
24	Прогноз снижения урожайности к 2050 году:	58 %	80 %	57 %	64 %	51 %	71 %	52 %
25	Прогноз доли убранных площадей от базового для 2050 года, %	87,31 %	72,85 %	51,92 %	92,33 %	73,25 %	89,86 %	97,66 %
26	Прогнозное значение валовой продукции в 2050 году, тыс. тонн	1 547,12	171,31	65,29	248,69	1 839,27	188,52	1 795,89

№	Показатель	Акмолинск ая	Актюбинск ая	ЗКО	Карагандинск ая	Костанайск ая	Павлодарск ая	СКО
27	Оценка потерь производства яровой пшеницы в 2050 году, %	55,48 %	32,62 %	63,93 %	46,26 %	53,98 %	41,80 %	49,41 %
28	Среднегодовые цены на пшеницу в 2019 году, тенге/тонну без НДС	63 855,00	57 382,00	54 118,00	56 068,00	65 046,00	55 173,00	59 729,00
29	Оценка потерь производства яровой пшеницы в 2050 году, млрд тенге в ценах 2019 года	109,25	4,47	5,92	10,57	127,37	6,66	95,06

Источник: составлено по данным Байшолонова С. С., КС МНЭ РК, собственные расчеты **Таблица 3.**

Расчет прогноза экономических потерь (прироста производства) для сектора выращивания семян подсолнечника по трем регионам РК

Показатель	ВКО	Костанайская	Павлодарская
Базовые значения			
Базовое значение убранной площади посевов, га	272 009,8	33 168,6	106 715,4
Базовое значение урожайности в первоначально-оприходованном весе, ц/га	7,2	5,4	3,7
Базовое значение валовой продукции в первоначально-оприходованном весе, тыс. тонн	195,2	17,8	39,4
Прогноз на 2030 год			
Прогноз урожайности к 2030 году:	109 %	102 %	106 %
Прогнозное значение валовой продукции в 2030 году в первоначально-оприходованном весе, тыс. тонн	212,78	18,19	41,79
Оценка прироста производства подсолнечника в 2030 году, %	9,00 %	2,00 %	6,00 %
Среднегодовые цены на семена подсолнечника в 2019 году, тенге/тонну без НДС	98 497,00	111 240,00	100 283,00
Коэффициент пересчета урожайности в оприходованном весе в урожайность в доработанном весе, раз	0,90	0,89	0,88
Оценка прироста производства подсолнечника в 2030 году, млрд тенге в ценах 2019 года	1,55	0,04	0,21
Прогноз на 2050 год			
Прогноз урожайности к 2050 году:	104 %	100 %	105 %
Прогнозное значение валовой продукции в 2050 году, тыс. тонн	203,02	17,83	41,39

Показатель	ВКО	Костанайская	Павлодарская
Оценка прироста производства подсолнечника в 2030 году, %	-4,00 %	0,00 %	-5,00 %
Среднегодовые цены на семена подсолнечника в 2019 году, тенге/тонну без НДС	98 497,00	111 240,00	100 283,00
Коэффициент пересчета урожайности в оприходованном весе в урожайность в доработанном весе, раз	0,90	0,89	0,88
Оценка прироста производства подсолнечника в 2030 году, млрд тенге в ценах 2019 года	0,69	-	0,17

Источник: составлено по данным Байшолонова С. С., КС МНЭ РК, собственные расчеты

Таблица 4. Скотоемкость (N) и оптимальная нагрузка на пастбища (H_o) при летнем выпасе овец в условиях современного климата (СК) и климата 2030 годов по сценариям РТК 4.5 и РТК 8.5

МС	N, гол/га			H _o , га/гол		
	СК	РТК 4.5	РТК 8.5	СК	РТК 4.5	РТК 8.5
Алматинская область						
Ауыл 4	2,0	1,9	1,9	0,49	0,53	0,53
Айдарлы	1,0	1,0	0,9	1,00	1,05	1,06
Асы	13,4	10,9	10,7	0,07	0,09	0,09
Жамбылская область						
Уланбель	1,7	1,6	1,6	0,58	0,62	0,62
Мойынқум	1,8	1,7	1,7	0,54	0,58	0,58
Туркестанская область						
Тасты	1,1	1,0	1,0	0,89	1,01	1,01
Кызылқум	0,5	0,4	0,4	1,94	2,26	2,26
Кызылординская область						
Злиха	2,1	1,8	1,8	0,48	0,55	0,55
Карак	2,0	1,8	1,8	0,49	0,57	0,57
Мангистауская область						
Сам	0,9	0,8	0,8	1,09	1,27	1,27
Кызан	0,7	0,6	0,6	1,40	1,56	1,56
Акқудық	1,3	1,1	1,1	0,80	0,92	0,91
юг Актыюбинской области						
Аяққум	1,6	1,4	1,4	0,63	0,69	0,69
юг Карагандинской области						
Кызылтау	3,4	3,2	3,2	0,29	0,31	0,32

Источник: составлено по данным Байшолонова С. С.

Таблица 5. Скотоемкость (N) и оптимальная нагрузка на пастбища (H_o) при летнем выпасе овец в условиях современного климата (СК) и климата 2050 годов по сценариям РТК 4.5 и РТК 8.5

МС	N, гол/га			H _o , га/гол		
	СК	РТК 4.5	РТК 8.5	СК	РТК 4.5	РТК 8.5
Алматинская область						
Ауыл 4	2,0	1,8	1,7	0,49	0,56	0,58
Айдарлы	1,0	0,9	0,9	1,00	1,11	1,17

Асы	13,4	9,0	7,8	0,07	0,11	0,13
Жамбылская область						
Уланбель	1,7	1,3	1,2	0,58	0,75	0,82
Мойынкум	1,8	1,4	1,3	0,54	0,71	0,77
Туркестанская область						
Тасты	1,1	0,9	0,9	0,89	1,11	1,17
Кызылкум	0,5	0,4	0,4	1,94	2,26	2,43
Кызылординская область						
Злиха	2,1	1,7	1,6	0,48	0,60	0,63
Карак	2,0	1,8	1,6	0,49	0,57	0,61
Мангистауская область						
Сам	0,9	0,8	0,7	1,09	1,27	1,36
Кызан	0,7	0,6	0,6	1,40	1,65	1,78
Аккудык	1,3	1,0	0,9	0,80	0,97	1,06
Юг Актыбинской области						
Аякум	1,6	1,4	1,3	0,63	0,74	0,79
Юг Карагандинской области						
Кызылтау	3,4	3,0	2,9	0,29	0,33	0,35

Источник: составлено по данным Байиолонова С. С.

Таблица 6. Расчет прогноза экономических потерь для сектора урожайности пастбищ по семи регионам Казахстана

Показатель		Актюбинская	Алматинская	Жамбылская	Карагандинская	Кызылординская	Мангистауская	Туркестанская	Итого	Источник:
Норма площади пастбищ на 1 голову сельскохозяйственных животных на восстановленных и деградированных угодьях, гектар	Восстановленные	2,2	2,2	1,9	2,4	3,0	2,7	1,8		Приказ министра сельского хозяйства РК от 14 апреля 2015 года № 3-3/332 «Об утверждении предельно допустимой нормы нагрузки на общую площадь пастбищ»
	Деградированные	3,5	3,3	2,8	3,6	4,5	4,1	2,9		
	среднее	2,8	2,8	2,3	3,0	3,8	3,4	2,4		
Продолжительность пастбищного периода, дней	min	200,0	192,8	215,6	194,1	238,3	275,7	209,4		
	max	210,0	208,9	236,1	214,1	258,3	295,7	232,5		
	средняя	205,0	200,8	225,8	204,1	248,3	285,7	220,9		
Средняя площадь пастбищ сельхозназначения по регионам за 2000–2016 годы (базовый период), тыс. га		25 363,4	14 637,9	9 419,2	35 480,7	10 537,3	12 673,9	9 026,4		КУЗР МСХ РК
Прогноз снижения скотоемкости по РТК 4.5, % от текущего уровня	2030	87,5 %	92,1 %	94,3 %	94,1 %	87,9 %	86,4 %	85,5 %		Отчет Байшолоанова С. С., собственные расчеты
	2050	87,5 %	82,4 %	77,1 %	88,2 %	85,5 %	83,8 %	80,9 %		
Прогноз снижения скотоемкости по РТК 8.5, % от текущего уровня	2030	87,5 %	88,3 %	94,3 %	94,1 %	87,9 %	86,4 %	85,5 %		
	2050	81,3 %	77,7 %	71,4 %	85,3 %	78,1 %	77,6 %	80,9 %		
Средний суточный привес МРС, кг/голову		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		http://agro.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub_39067.doc
Среднегодовые цены производителей сельскохозяйственной продукции за 2019 год (скот овцы), тенге/тонну		621 924	675 222	596 974	619 017	578 328	765 140	557 870		КС МНЭ РК

Показатель		Актюбинская	Алматинская	Жамбылская	Карагандинская	Кызылординская	Мангистауская	Туркестанская	Итого	Источник:
Базовый период	Потенциальная численность содержания МРС на пастбищах, тыс. голов	8 921,8	5 274,9	4 051,3	11 861,8	2 797,5	3 704,3	3 790,6	40 402,2	Собственные расчеты
	Потенциальный привес стада на пастбищах за пастбищный период (живой вес), тыс. тонн	365,8	211,9	183,0	484,2	138,9	211,7	167,5	1 763,0	
	Потенциал производства продукции в ценах 2019 года, млрд тенге	227,5	143,1	109,2	299,8	80,4	162,0	93,4	1 115,3	
Потери потенциальной продукции в ценах 2019 года при прогнозе снижения скотоемкости по РТК 4,5, %	2030	12,5 %	7,9 %	5,7 %	5,9 %	12,1 %	13,6 %	14,5 %	9,8 %	
	2050	12,5 %	17,6 %	22,9 %	11,8 %	14,5 %	16,2 %	19,1 %	15,2 %	
Потери потенциальной продукции в ценах	2030	12,5 %	11,7 %	5,7 %	5,9 %	12,1 %	13,6 %	14,5 %	10,3 %	

Показатель		Актюбинская	Алматинская	Жамбылская	Карагандинская	Кызылординская	Мангистауская	Туркестанская	Итого	Источник:
2019 года при прогнозе снижения скотоемкости по РТК 8.5, %	2050	18,8 %	22,3 %	28,6 %	14,7 %	21,9 %	22,4 %	19,1 %	19,9 %	
Потери потенциальной продукции в ценах 2019 года при прогнозе снижения скотоемкости по РТК 4.5, млрд тенге	2030	28,4	11,3	6,2	17,6	9,8	22,0	13,6	109,0	
	2050	28,4	25,2	25,0	35,3	11,7	26,2	17,8	169,6	
Потери потенциальной продукции в ценах 2019 года при прогнозе снижения скотоемкости по РТК 8.5, млрд тенге	2030	28,4	16,8	6,2	17,6	9,8	22,0	13,6	114,4	
	2050	42,7	31,9	31,2	44,1	17,6	36,3	17,8	221,6	
Поголовье МРС по регионам, тыс. голов	за базовый период с 2000 по 2016 год	941,7	2 796,3	2 017,5	916,1	645,2	437,1	3 190,6		
	на конец 2019 года	1 127,1	3 511,8	2 861,8	924,5	620,9	422,5	4 291,2		
Уровень использования потенциала пастбищ, %	за базовый период с 2000 по 2016 годы	10,6 %	53,0 %	49,8 %	7,7 %	23,1 %	11,8 %	84,2 %	27,1 %	Собственные расчеты
	на конец	12,6 %	66,6 %	70,6 %	7,8 %	22,2 %	11,4 %	113,2 %	34,1 %	

Показатель	Актюбинская	Алматинская	Жамбылская	Карагандинская	Кызылординская	Мангистауская	Туркестанская	Итого	Источник:
2019 года									

Источник: составлено по данным Байшоланова С. С., КУЗР МСХ РК, КС МНЭ РК, нормативы, собственные расчеты

Таблица 7. Стихийные гидрометеорологические явления и их характеристики

№	СГЯ	Характеристика, критерии СГЯ
1	Ветер, (в том числе шквалы и смерчи)	Максимальная скорость (включая порывы) 30 м/с и более.
2	Сильный дождь	Количество осадков 50 мм и более, а в горных и селеопасных районах – 30 мм и более в течение 12 ч и менее.
3	Крупный град	Диаметр градин 20 мм и более.
4	Сильные снегопады	Количество осадков 20 мм и более и в течение 12 ч и менее.
5	Сильный гололед	Диаметр отложений 20 мм и более.
6	Сложные отложения	Диаметр 35 мм и более.
7	Сильные метели	В течение 12 часов и более при средней скорости ветра 15 м/с и более.
8	Сильные пыльные (песчаные) бури	В течение 12 часов и более при средней скорости ветра 15 м/с и более.
9	Сильные туманы	Видимость 100 м и менее, продолжительностью 6 ч и более.

Таблица 8. Экстремальные метеорологические явления в Казахстане в 2017–2021 гг. и их последствия

Область, регион	Явление (дата)	Характеристика и последствия, размер ущерба	Пострадавшие сектора
Горный район юга Казахстана	Эпизод экстремальными осадками (13 апреля 2017)	с Географическая протяженность составила около 150 км ² . Сумма осадков около 60 мм за 12 часов, или 85 % месячной нормы.	

Запад Казахстана	Эпизод экстремальными осадками (22 июня 2017)	с	Географическая протяженность составила около 150 км ² . Сумма осадков около 52 мм за 3 часа, или 147 % месячной нормы.	
Восток Казахстана, село Баршатаг	Ветер, штормы (25 июня 2017)	(25)	Географическая протяженность составила около 280 км ² . Средняя скорость ветра: 30 м/сек, порыв ветра: 40 м/сек. Максимальная скорость ветра в июле в период 1966–2000 годов составила 24 м/с при порывах ветра 40 м/с. Были повреждены кровли зданий и сооружений.	ЖКХ Население
Восток Казахстана, село Селезневка	Ветер, штормы (28 июля 2017)	(28)	Географическая протяженность составила около 280 км ² . Средняя скорость ветра: 20 м/сек, порыв ветра: 40 м/сек. Максимальная скорость ветра в июле в период 1966–2000 годов составила 24 м/с при порывах ветра 40 м/с.	
Центральная часть Казахстана	Метель (19 февраля. 2017)		Средняя скорость ветра: около 25 м/с, видимость: около 50 м (беспрецедентно). Для периода 1971–2000 годов вероятность скорости ветра более 20 м/сек во время метели составляет 2,8 %. Закрытие общественных служб, таких как школы, аэропорты, дороги. В снежных заносах оказалось более 100 автомобилей, эвакуировано более 300 человек.	Транспорт Население
Центральная часть Казахстана	Метель (30 марта 2017)		Средняя скорость ветра: около 35 м/сек. Для периода 1971–2000 годов вероятность скорости ветра более 20 м/сек во время метели составляет 0,7 %. Закрытие общественных служб, таких как школы, аэропорты, дороги. На дорогах области введено ограничение движения автомобилей. В снежных заносах оказалось более 150 автомобилей, с дорог эвакуировано более 400 человек.	Транспорт Население
Юг Казахстана	Град (17 мая 2017)		Географическая протяженность составила около 150 км ² . Диаметр града составил 20 мм. Продолжительность явления 20 минут. Произошло повреждение сельскохозяйственных культур и фруктовых деревьев.	Сельское хозяйство
Запад Казахстана	Отложение мокрого снега на электропроводах (3 марта 2017)		Диаметр: 38 мм, масса: 40 г на 1 м электрических проводов (беспрецедентно). Для периода 1971–2000 годов вероятность диаметра более 30 мм составляет 9,3 %. Отключение электричества.	Энергетика Население
Юг Казахстана	Отложение мокрого снега на электропроводах (7 января 2017)		Диаметр: 50 мм, масса: 280 г на 1 м электрических проводов (беспрецедентно). Для периода 1971–2000 годов вероятность диаметра более 50 мм составляет 1,9 %. Отключение электричества в течение 10 дней.	Энергетика Население

Река Есиль в северной и центральной части Казахстана	Наводнения (14–18 апреля 2017)	В целях предотвращения гибели населения из населенных пунктов в районах затопления эвакуировано около 3000 человек. В безопасные места эвакуировано более 3000 голов сельскохозяйственных животных. Были приняты профилактические меры, такие как вывоз из населенных пунктов более 1 млн кубов снега. Подтоплено 380 домов в 15 населенных пунктах и более 5 тысяч дачных участков. Полностью разрушено 10 домов. Размыто 1050 м проезжей части, разрушено 11 водопропускных труб. Проведена инженерная защита 61 населенного пункта путем возведения земляных отвалов, устройства дренажных канав общей протяженностью более 68 км. Было откачено 950 000 кубов воды.	ЖКХ Население
Река Нура в центральной части Казахстана	Наводнения (14–25 апреля 2017)	Около 2500 человек были эвакуированы из населенных пунктов в районах затопления с целью предотвращения гибели населения. 140 домов были затоплены. Около 7000 голов сельскохозяйственных животных были эвакуированы в безопасные места. Размыты около 10 км автомобильных дорог и 3 км железных дорог. Возведено более 30 км защитных дамб и валов, уложено около 30 870 тыс. мешков с песком, откачено более 700 кубов воды для отвода талых вод и защиты населенных пунктов.	ЖКХ Транспорт Население
Западный и Южный Казахстан (47°10' N, 51°80' E)	Волна тепла (1–31 июля 2018)	<i>Беспрецедентное событие.</i> Эта волна тепла была самой значительной в Казахстане с 2010 года и охватила более широкий регион. В первую неделю месяца максимальная суточная температура воздуха была выше 40 °С, иногда даже выше 45 °С. В результате среднемесячные температуры июля 2018 года были самыми высокими на 13 станциях в этих регионах. Например, в г. Атырау это была рекордная аномалия (4,4 °С) за весь период наблюдений с 1881 года, предыдущий рекорд с аномалией 3,8 °С был в 2010 и 2011 годах.	Население
Южный и Юго-Восточный Казахстан (43°03' N, 78°38' E)	Волна холода (12–13 ноября 2018)	<i>Исключительное событие.</i> На многих станциях этого региона дневные температуры были ниже 10-го перцентиля и даже 5-го перцентиля. В результате на некоторых станциях среднемесячные температуры также были ниже 5-го перцентиля. Например, в Жаланаше (43°03' с.ш., 78°38' в.д.) среднемесячная температура была даже ниже 1-го перцентиля.	Население
город Есик, Южный Казахстан (43°40' N, 77°50' E)	Эпизод с экстремальными осадками (24 ноября 2018)	<i>Исключительное событие.</i>	

Юго-Восточный Казахстан (46°48' N, 75°03' E)	Эпизод экстремальными осадками (12 мая 2018)	<i>Беспрецедентное и исключительное событие.</i> На отдельных станциях этого района суточная сумма осадков составила 70–80 % от месячной нормы. На станции Балкаш (46°48' с.ш., 75°03' в.д.) установлен новый рекорд дневной нормы осадков в ноябре (115 % месячной нормы). На станции Тасарык (42°14' с.ш., 70°09' в.д.) сумма осадков за 9 часов составила 61 % месячной нормы.	
г. Туркестан, Южный Казахстан (43°30' N, 68°30' E)	Засуха (1–31 июля 2018)	Исключительное событие. В течение всего месяца осадков не было.	Сельское хозяйство
Река Айгоз, город Айгоз, Восточный Казахстан (47°90' N, 80°50' E)	Наводнения (11 марта 2018)	<i>Исключительное событие.</i> Затоплено более 100 домов.	ЖКХ Население
Река Ертис, город Семей, Восточный Казахстан (50°40' N, 80°20' E)	Наводнения (29 марта 2018)	<i>Редкое событие,</i> подтоплены 141 жилой дом и 596 дач.	ЖКХ Население
Село Жолболды, Северный Казахстан (52°70' N, 74°90' E)	Ветер, штормы (11–12 января 2018)	Линии электропередач были повреждены в нескольких местах. Повалено несколько деревьев.	Энергетика Население
Село Мугоджар, Западный Казахстан (48°60' N, 58°50' E)	Метель (22–28 января 2018)	Было повалено много деревьев. Снесены крыши более десяти домов. Снежные заносы на автомобильных и железных дорогах.	ЖКХ Транспорт Население
Село Шуулдак, Южный Казахстан (42°30' N, 70°40' E)	Снегопад (10 апреля 2018)	<i>Исключительное событие.</i>	
г. Ширик-Рабат, южный Казахстан	Волна тепла (6 января – 4 февраля 2019)	<i>Необычное событие.</i> В отдельные дни на многих станциях Южного Казахстана средняя суточная температура воздуха была выше нормы более чем на 10 °С. На 2 МС отмечен новый рекорд средней месячной температуры воздуха.	Население

г. Кызылорда, южный Казахстан	Волна жаркой погоды (17 июля – 21 июля 2019)	<i>Беспрецедентное событие.</i> В Южном Казахстане суточный максимум температуры превышал 40 °С, иногда даже 45 °С. На 15 МС обновлен рекорд средней месячной температуры, наиболее значительная аномалия (3,9 °С) отмечена на МС Кызылорда, что составило новый рекорд за период наблюдений с 1856 года, прежний рекорд аномалии составлял 3 °С (2018 год).	Население
Село Кишкененколь, Северо-Казахстанская область	Волна холода (14 июня – 19 июня 2019)	<i>Беспрецедентное событие.</i> В отдельные дни на многих станциях Северного Казахстана средняя суточная температура была ниже нормы на 7–9 °С. Суточный минимум температуры был около 0 °С. Наиболее существенная аномалия средней месячной температуры (минус 3,5 °С) отмечена на МС Кишкененколь.	Население
г. Балкаш, Карагандинская область	Экстремальные осадки (3 мая 2018)	<i>Беспрецедентное событие.</i> На МС Балкаш 3 мая за 5 часов выпало 66 мм осадков при месячной норме 15 мм.	Транспорт Население
Юго-западный Казахстан	Экстремальные осадки (30 июля 2019)	<i>Беспрецедентное и исключительное событие.</i> На МС Махамбет за 4 часа выпало 53 мм осадков при месячной норме 21 мм, а за сутки 65 мм, т. е. 3 месячных нормы.	Транспорт Население
г. Алматы	Экстремальные осадки (15 июля 2019)	<i>Необычное событие.</i> Четвертый случай за 20 лет в г. Алматы, за 12 ч выпало 42 мм при месячной норме 30 мм. Сильный дождь также шел в горных и предгорных районах около города.	Транспорт Население
г. Есик, Алматинская область	Сильный снегопад (1 февраля 2019)	<i>Беспрецедентное событие.</i> Впервые за последние 20 лет на МС Есик за 12 ч выпало 38 мм, а за сутки выпала месячная норма осадков.	Транспорт Население
Ерейментауский район Акмолинской области	Паводок (27 марта – 31 марта 2019)	<i>Необычное событие.</i> Поступило большое количество воды в Селетинское водохранилище, вследствие чего производились повышенные сбросы воды. В результате было разрушено ГТС «Сегиз-коз», предназначенное для лиманного орошения, затопило дороги, ведущие к селам Кулыкколь, Каратал. Ущерб составил 0,5 млн евро.	Транспорт Население Сельское хозяйство
Карагандинская область	Паводок (29 марта – 1 апреля 2019)	<i>Необычное событие.</i> В результате интенсивного снеготаяния и поступления талых вод произошло повышение уровней воды до 3 метров на реках Сарысу, Нура. Подтопило дороги, ведущие к населенным пунктам, и дома, находящиеся в низине.	Транспорт Население

Северо-Казахстанская область	Паводок (16 апреля – 17 апреля 2019)	<i>Необычное событие.</i> На р. Есиль близ г. Петропавловск уровень воды превысил опасную отметку. В результате произошло подтопление 103 дачных участков, моста в с. Новоникольское, переливы воды через 2 участка автодороги республиканского значения М-51 Челябинск–Новосибирск (528 и 529 км), размыв участок автомобильной дороги республиканского значения Екатеринбург – Алматы (795–856 км).	Транспорт Население
Алматинская область	Сель (16 апреля 2019)	<i>Необычное событие.</i> В связи с выпадением значительных осадков и переувлажнением склонов эрозионного вреза р. Кызылжар в бассейне р. Аксай наблюдался селевой выброс с расходом до 3,0 м ³ /с. Селевой массой заилен участок автодороги, ведущей к детскому пионерлагерю «Аян», и завален валунами диаметром до 0,6 м.	Транспорт Население
Акмолинская область	Половодье (16–21 апреля 2020)	Произошло подтопление насыпной автодороги между с. Бестогай и с. Байсары, угрозы подтопления поселка не было.	Транспорт
Северо-Казахстанская область	Половодье (9 апреля 2020)	Затопило 2300 дач (по данным МЧС). Произошло подтопление автодороги международного значения Челябинск – Новосибирск (528 км), 17 апреля наблюдался выход воды на дорогу ул. 1-я Заречная, пос. Заречный.	Транспорт
Туркестанская область	Наводнение (1-5 мая 2020)	Экономические потери более 10 млн. долл. США. 22 000 людей эвакуированы. В результате прорыва дамбы Сардобинского водохранилища на территории Узбекистана подтопило 10 поселков на юге Туркестанской области РК.	ЖКХ Транспорт Население
Туркестанская область	Оползень (14 апреля 2020)	В 500–600 метрах от населенного пункта Жана-Жол произошел сход оползня.	Население
Алматинская область	Оползень (19 апреля 2020)	Произошел обвал части территории учебно-оздоровительного комплекса «Тау-күні».	ЖКХ
Мангистауская область	Экстремальные осадки (5–6 августа 2020)	В Мангистауской области 5–6 августа 2020 года наблюдался очень сильный дождь с грозой. В результате выпало более 7 месячных норм осадков. На М Форт-Шевченко 5 августа зафиксировано 23 мм осадков при климатической норме за месяц 7 мм. А на М Актау 06 августа за 6 часов выпало 66 мм при норме 6 мм, что больше нормы за месяц в 11 раз.	
Западный, Центральный, Юго-Западный, Южный Казахстан	Волна тепла (1–10 июля 2021)	В начале июля сильная жара, когда дневная температура воздуха достигала + 35...+ 47 градусов, привела к новым температурным рекордам. Так, например, 7 июля на МС Кызылорда (Кызылординская область) была зафиксирована самая высокая температура воздуха + 46,5 градусов, побив тем самым рекорд 1975 года, когда 20 июля температура воздуха достигала + 46 градусов.	

Центральный Казахстан	Лесной пожар (18–19 сентября 2021)	Карагандинская область (Центральный Казахстан). Пожары охватили более 3000 га, погиб один человек, еще 2 человека получили ожоги. В 2021 году в этом регионе уже были сильные природные пожары: в конце июля (более 4000 га) и в конце августа (около 1500 га). 1 человек умер, 2 пострадали.	Население
Северный Казахстан	Снегопад (24–25 ноября 2021)	С 24 по 25 ноября в столице Казахстана (г. Астана) выпала месячная норма осадков (29 мм). Снежные заносы парализовали движение в городе. Исторический рекорд суточного количества осадков приходится на ноябрь 1915 года (44 мм).	Транспорт Население
Северо-Западный, Северный, Центральный, Южный, Юго-Восточный, Восточный Казахстан	Волна холода (1–11 января 2021)	В центре, на востоке и северо-востоке страны суточные аномалии температуры составили 21–26 °С (температура опустилась до минус 36–44 °С). Самая низкая температура воздуха была зафиксирована 3 января на ст. Семьярка (минус 43,8 °С). На юго-востоке и северо-западе республики температура воздуха опустилась ниже минус 20 °С, что на 15–18 °С ниже суточной нормы. Самая низкая температура воздуха была зафиксирована 5 января на ст. Лепсы (минус 36,3 °С). Аналогичные волны холода наблюдались в 2018 и 2012 годах.	
Атырауская область, Западный Казахстан	Наводнение (26 марта 2021)	<i>Беспрецедентное событие.</i> Половодье снесло 2 моста в селе Сагиз из-за резкого подъема уровня воды.	Транспорт
Юг, Юго-восток, Восточный Казахстан	Волна тепла (1–20 февраля 2021)	Затяжная жара затронула обширную территорию на юге и юго-востоке. Суточная температура превышала норму на 10–14 °С на юге, на 14–18 °С на востоке. На многих МС обновлены записи максимальной суточной температуры. Например, на МС Шымкент 18 февраля температура составила + 24,7 °С (предыдущий рекорд + 11,4 °С в 2012 году), на МС Ридер 19 февраля температура достигла + 12,3 °С (рекорд 1980 года обновлен), что составляло + 5,0 °С). В результате в этих районах аномалии среднемесячной температуры были выше нормы на 4–6 °С, на отдельных станциях среднемесячная температура достигала рекордных значений.	
Алматинская область, Южный Казахстан	Град (10 июля 2021)	Град размером более 20 мм, иногда сопровождаемый сильным ветром, выпал в нескольких городах южного региона (например, в городах Уштоган и Капшагай).	

Восточный, Южный и Юго-Восточный Казахстан	Волна тепла (1 июля – 10 августа 2021)	На 46 метеостанциях отмечена самая значительная и продолжительная волна тепла, имевшая рекордные значения. Самая высокая температура воздуха была зафиксирована 7 июля на станции Кызылорда + 46,5 °С, обновив тем самым рекорд 20 июня 1975 года (+ 46,0 °С).	
Обширные территории в Западном, Северо-Западном, Северном, Центральном, Южном Казахстане	Засуха (1 апреля – 31 августа 2021)	Предпосылки к весенне-летней засухе возникли из-за накопленного дефицита осадков в предшествующий осенне-зимний период. Ситуацию усугубляло отсутствие или незначительное количество осадков во многих регионах с апреля по август. Дефицит осадков сочетался в эти месяцы с высокими температурами (среднемесячные температуры превышали норму на 3–6 °С) и низкой влажностью воздуха (менее 30–40 %). Во многих районах воздушная засуха переросла в засуху почвы. На широких пастбищах не сформировался достаточный растительный покров, что привело к падежу скота.	Сельское хозяйство
Северный, Центральный, Восточный Казахстан	Волна тепла (21–27 мая 2021)	В мае по всему Казахстану наблюдалось несколько сильных волн тепла. Дневные температуры воздуха поднялись до + 35–38 °С, превысив рекорды 2020 года. Так, 24 мая на МС Астана температура воздуха составила + 34,2 °С и обновила рекорд 2020 года (+ 33,9 °С). 25 мая на МС Петропавловск температура воздуха достигла + 36,5 °С, что на 1,7 °С выше предыдущего суточного максимума в мае 2020 года. 26 мая на МС Экибастуз температура воздуха достигла + 38 °С, тем самым актуализировав рекорд 2020 года (+ 36,7 °С). 26 мая на станции Семей температура воздуха повысилась до + 36,2 °С, что стало новым рекордом за весь период метеонаблюдений. В северной половине Казахстана аномалии среднемесячной температуры превышали 4–6 °С. Рекордные значения среднемесячной температуры зарегистрированы более чем на 90 МС. В результате средняя по территории Казахстана температура воздуха также достигла рекордного значения, превысив норму на 3,98 °С (предыдущий рекорд был в 2020 году).	
Западный, Юго-Западный, Южный Казахстан	Волна тепла (1–23 августа 2021)	В этот период наблюдалась затяжная жара, дневные температуры воздуха повышались до + 40–46 °С. Самая высокая температура воздуха была 8 августа на МС Аккудук и достигала + 46 °С. Последний раз такая затяжная волна жары была в 2016 году. Среднемесячная температура воздуха в августе в западных и южных районах была на 3–6 °С выше климатической нормы в западных и южных районах. Рекордные значения среднемесячной температуры зарегистрированы на 30 МС. В результате средняя температура воздуха по территории Казахстана также достигла рекордного значения, превысив норму на 2,21 °С (предыдущий рекорд был в 1998 году).	

Алматинская область, Южный Казахстан	Оползень (29 мая 2021)	В нижней части Чарынского каньона прошел селевой поток, спровоцированный сильным дождем.	
Жамбылская область, Южный Казахстан	Оползень (16 августа 2021)	В результате обильных осадков в месте слияния рек Аспара и Шу мощный поток воды разрушил участок автомобильной дороги Мерке – Шу –Бурылбайтал.	Транспорт

Прогнозируемые последствия изменения климата для туризма

Таблица 9. Прогнозируемые последствия изменения климата для пляжного туризма

Основные факторы, влияющие на пляжный туризм: <i>Имеющие воздействие фактор(ы) климата и экологический(е) фактор(ы), обусловленный(е) климатом</i>	Климатические прогнозы
Продолжительность туристического сезона ^а : <i>I. Температура:</i> <i>a. Лето</i> <i>b. Весна</i> <i>c. Осень</i>	<p>1. Повышение средних годовых температур и средних сезонных температур может привести к большей продолжительности летнего сезона из-за повышения температур в летнее время (<i>все сценарии</i>), а также в весеннее и осеннее время (<i>все сценарии</i>). Таким образом, летний сезон можно открыть раньше (весной) и закрыть позднее (осенью), хотя продолжительность туристического сезона зависит и от других факторов, не связанных с окружающей средой.</p> <p>Средняя температура зимой также увеличивается, что приводит к вероятному сокращению зимнего сезона туризма. Средняя температура увеличивается с более интенсивными сценариями выбросов и со временем^{5,7}.</p> <p>а. Лето. Общее повышение средней температуры в летний период (<i>все сценарии</i>).</p> <p>К 2030 г. в летнее время средняя температура, вероятно, повысится не менее, чем на 2 °С по всему Казахстану (<i>сценарии A1B, A2, и B1, за исключением самой северной части Казахстана</i>).</p>

К 2050 г. средняя температура в летнее время повысится по меньшей мере на 3 °С по всему Казахстану (*сценарии А1В и А2*) и 2–2,5 °С (*сценарий В1*).

К 2085 г. на большей части Казахстана вероятно повышение средней температуры летом, по крайней мере на 4,5 °С, причем на большей части Павлодарской, Восточно-Казахстанской областей повышение составит 5 °С (*сценарий А1В*) или на 5,5 °С на большей части территорий Южно-Казахстанской, Алматинской, Жамбылской, Кызылординской и Актюбинской областей (*сценарий А2*). В соответствии со сценарием В1 вероятно повышение температуры на 3 °С на большей части территории Казахстана к 2085 г.⁵

б. **Весна.** Общее повышение средней температуры весной (*все сценарии*).

К 2030 г. средняя температура весной на большей части Казахстана прогнозируется на 2 °С выше, вдоль побережья Каспийского моря на 1,5 °С (*все сценарии*).

К 2050 г. средняя температура весной, вероятно, повысится по меньшей мере на 2,5 °С (*сценарий А2*), на большей части Казахстана (*сценарий А1В*) на 3 °С и не менее 2 °С (*сценарий В1*).

К 2085 г. повышение температуры, вероятно, достигнет 4 °С для большей части территории восточного, юго-восточного и юго-западного Казахстана, 4,5 °С для центрального и северного и для западной частей Казахстана, и 5 °С для самой северной части страны и частей Актюбинской, Карагандинской и Костанайской областей (*сценарий А1В*); при увеличении широтных поясов прогноз дает 5,5 °С в северной части Казахстана, 5 °С для центральной части и 4,5 °С для южного пояса (*сценарий А1В*). В соответствии со сценарием В1 к 2085 г. вероятно повышение температуры на 3,5 °С для севера Казахстана, на 2,5 °С для южных регионов и на 3 °С для центрального пояса.

При всех сценариях, но особенно в случае сценариев с более высокими выбросами вероятно повышение температур весной и, соответственно, более раннее открытие летнего сезона и, как следствие (*в различных сценариях*), увеличение продолжительности летнего пляжного сезона

с. **Осень.** Общее увеличение средней температуры осенью (*все сценарии*).

К 2030 г. осенние температуры на большинстве территории Казахстана будут увеличиваться на 2 °С (*все сценарии*), вдоль побережья Каспийского моря на 1,5 °С.

К 2050 г. средняя температура осенью повысится на 3 °С, при этом самая северная часть потеплеет на 3,5 °С, а юго-западная – на 2,5 °С (*сценарий А1В*); на 2,5 °С повысится температура на большей части территории Казахстана с поясом с севера на запад вдоль северной границы Казахстана, где прогнозируется потепление до 3 °С (*сценарий А2*) и на 2–2,5 °С (*сценарий В1*).

К 2085 г. в центральных и южных районах Казахстана средняя температура повысится на 4 °С, на севере и востоке на 4,5 °С, и на западе и юго-западе и вдоль побережья Каспийского моря на 3,5 °С (*сценарий А1В*); на 5 °С увеличится на севере и востоке Казахстана, на 4,5 °С в центральном и южном Казахстане и на 4 °С на юго-западе и вдоль побережья Каспийского моря (*сценарий А2*); или

	<p>увеличится на 2,5 °С на большей части Казахстана и на 3 °С на севере и в некоторых частях востока (<i>сценарий В1</i>).</p> <p>При всех сценариях, но особенно в случае сценариев с более высокими выбросами повышение температуры осеннего сезона, вероятно, позволит позднее закрыть летний сезон. В областях, где происходит интенсивное осеннее потепление (<i>различные сценарии</i>), вероятнее всего будет происходить увеличение продолжительности летнего пляжного сезона.</p>
<p>Несезонные и экстремальные погодные и климатические явления (необычные климатические/погодные явления; экстремальные явления) ^{a,b,c,d}:</p> <p>1. Несезонные события</p> <p>a. Лето</p> <p>2. Экстремальные явления</p> <p>a. Аномальная жара летом</p> <p>b. Штормы, вьюги и сильные ветры</p> <p>c. Сильный дождь и град</p> <p>d. Пыльные вихри</p> <p>e. Наводнение (весна)</p>	<p>1. <i>Несезонные явления</i> – повышение глобальных температур и нестабильный климат приводят к сложной совокупности воздействий, включая увеличение частоты и интенсивности экстремальных явлений.</p> <p>2. <i>Лето</i>: несезонные погодные и климатические явления летом включают в себя, например, штормы, сильные дожди, град и т. д. Предполагается, что их число будет увеличиваться в будущем (<i>все сценарии</i>) с увеличением числа явлений для сценариев более высокого уровня выбросов.</p> <p>3. <i>Экстремальные явления</i>. Глобальные прогнозы свидетельствуют о росте числа несезонных и экстремальных погодных и климатических явлений. Повышение средней температуры означает, что экстремальные явления будут происходить чаще, а также могут иметь место более частые экстремальные и интенсивные явления.</p> <p>К 2050 г., согласно прогнозам, в Центральной Азии среднегодовые темпы роста температуры составят 2,9–5,5°С (сценарий БМ) или 1,9–3,3 °С (сценарий с низким уровнем выбросов) относительно 1961–1990 гг.</p> <p>К 2080 г. ожидается увеличение температуры до 4–7,2 °С (сценарий БМ) или до 2,9–4 °С (сценарий с низким уровнем выбросов) относительно 1961–1990 гг. В Центральной Азии вероятно повышение средней, максимальной и минимальной температур во всех сезонах.</p> <p>a. <i>Аномальная жара летом</i>. В Центральной Азии и Казахстане наблюдаются тенденции увеличения частоты и интенсивности случаев аномальной жары, ожидается, что эти тенденции сохранятся и в будущем (<i>все сценарии</i>).</p> <p>В Казахстане к 2030 г. август и сентябрь, вероятно, будут месяцами с самым высоким средним повышением температуры в году на 1,8–2,1°С (<i>сценарии А1В, А2, В1</i>).</p> <p>К 2050 г. ожидаются самые быстрые темпы повышения температуры в Казахстане летом (и зимой) на уровне 2,1–3,2°С (<i>сценарии А1В, А2, В1</i>).</p> <p>Более высокие сценарии выбросов соответствуют более высокой температуре и, вероятно, более частым и суровым случаям аномальной жары. В Казахстане в летние месяцы будет особенно сильное воздействие изменений температур.</p> <p>Пляжные курорты могут извлечь выгоду из повышения температуры, поскольку большее число туристов будет планировать там отдых или, основываясь на информации о высоких температурах, принимать спонтанные решения о временном проживании неподалеку от пляжа.</p> <p>b. <i>Штормы, метели и сильные ветры</i>. Предполагается, что сильные ветры и метели станут более распространенными в будущем</p>

	<p>(все сценарии), при этом в северных районах Казахстана будет повышен риск сильных снежных метелей, хотя это должно быть изучено дополнительно.</p> <p>В степных районах также вероятен сильный ветер со скоростью 30 м/с и более, способный повредить инфраструктуру. Эти явления наносят ущерб инфраструктуре и приводят к закрытию объекта на время экстремального явления и необходимости возмещения ущерба⁵.</p> <p><i>с. Сильный снегопад, дождь и град.</i> Ожидается, что в будущем увеличатся масштабы осадков (дождя, снега) и сильных ветров с градом (все сценарии), что наносит ущерб инфраструктуре, приводит к закрытию объекта и необходимости возмещения ущерба.</p> <p><i>d. Пыльные вихри.</i> Число дней с пыльными вихрями (результат увеличения засушливости и повышения температур в сочетании с последствиями катастрофы Аральского моря) увеличилось в районе Аральского моря и, как ожидается, продолжит увеличиваться с текущим изменением климата, что может создать проблему для отдыхающих в этом регионе, особенно на озере Камыстыбас.</p> <p><i>e. Наводнение (весна).</i> Весенние паводки будут увеличиваться в будущем с точки зрения степени тяжести (все сценарии), особенно в горных и предгорных районах⁵. Однако они могут отличаться для водоразделов, основанных на таянии ледников (увеличение в краткосрочном-среднесрочном и сокращение в средне- и долгосрочном периодах) и прогнозе осадков (во многих районах вероятно значительное увеличение объема осадков, все сценарии).</p> <p>Весенние разливы в степных районах после зимы с высокой вероятностью осадков будут все чаще появляться в будущем при прогнозе высоких уровней зимних осадков. Половодья могут вызвать и ливневые паводки, и оползни. Хотя это может не сказаться на туристических сезонах, но может оказать влияние на инфраструктуру объектов туризма и доступ к ним во время межсезонья и привести к нанесению ущерба и издержкам.</p>
<p>Доступность воды^b:</p> <p>1. Дефицит воды (в связи с ростом засушливости, возросшим спросом и вопросами управления)</p>	<p>Вероятно, что сценарии с более высокими выбросами будут соответствовать большому дефициту воды.</p> <p><i>Дефицит воды:</i> вероятно, что засушливость значительно возрастет к 2050 г. и 2100 г. (все климатические сценарии СДСВ) в Центральной Азии, и особенно в центральном и западном Казахстане.</p> <p>Сокращение объема ледников в средне- и долгосрочном периодах также будет способствовать уменьшению объема водных ресурсов в регионе, в краткосрочной перспективе (до 2030 г.) таяние ледников может возрасти.</p> <p>Уже прогнозируется увеличение летних засух в Павлодарской и Южно-Казахстанской областях к 2030 г. (сценарии A1B, A2), что может создавать проблемы для популярных мест пляжного отдыха в этих районах, в частности на озерах Баянаула и водохранилище Шардара.</p> <p>Управление некоторыми водными ресурсами и потоками в реках и водохранилищах также зависит от соседних государств: планы Китая по выводу и развитию промышленности и сельского хозяйства в Западной провинции могут привести к снижению уровня воды озера Балкаш до формирования четырех озер и изменения дельты реки (вероятно, также приведут к опустыниванию в этом районе)⁵. Таким образом, дефицит воды может сделать пляжный туризм и туризм на озерах менее привлекательными из-за угнетенного состояния</p>

	окружающей среды.
--	-------------------

^a Влияет на число и продолжительность туристских поездок в течение сезона и/или способствует постепенному изменению периода туристического сезона

^b Может привести к аннулированию/закрытию или срыву туристических активностей

^c Может повредить инфраструктуру туристического объекта/доступа

^d Может привести к потере туристических объектов/причин для посещения

Таблица 10. Прогнозируемые последствия изменения климата для горнолыжного туризма

Основные климатические факторы, влияющие на горнолыжный туризм:	Прогнозы
<p>Продолжительность туристического сезона (зима)^a:</p> <p>1. <i>Температура: Сезонные температуры</i></p> <p style="margin-left: 20px;">a. <i>Зима</i></p> <p style="margin-left: 20px;">b. <i>Весна</i></p> <p style="margin-left: 20px;">c. <i>Осень</i></p> <p>2. <i>Количество осадков: Сезонные снегопады (осень, зима, весна) (см. следующий раздел)</i></p>	<p>1. <i>Сезонные температуры.</i> Увеличение сезонных средних температур, вероятно, будет играть определенную роль в сокращении продолжительности зимнего горнолыжного сезона, поскольку количество дней с температурами, поддерживающими снегопады и наличие снега на поверхности, в целом снижается.</p> <p style="margin-left: 20px;">a. <i>Зима</i> – быстрое увеличение средней температуры зимой (<i>все сценарии</i>).</p> <p>К 2030 г. повышение температуры на большей части Казахстана на 2 °С, включая горные районы Алтая и Тянь-Шаня (<i>все сценарии</i>), на 2,5 °С в различных частях северного Казахстана (<i>сценарий В1</i>) и также на северо-востоке Казахстана (<i>сценарии А1В и А2; А1В – демонстрируют большие территории, подверженные более высоким температурам</i>).</p> <p>К 2050 г. в большинстве областей Казахстана северных и центральных широт средняя температура возрастет на 3,5 °С, на 3 °С для юго-восточных (Северо-Восточный Тянь-Шань) и восточных (Алтайские горы) границ Казахстана и на 2,5 °С для южного Казахстана (Западный Тянь-Шань), Кызылординской и Мангистауской областей (<i>сценарий А1В</i>); на 3 °С повышаются температуры для территорий Казахстана центральных широт (включая Северо-Восточный Тянь-Шань и Алтайские горы) и на 2,5 °С для Южного Казахстана (Западный Тянь-Шань) и Кызылординской области (<i>сценарий А2</i>); и на большей части Казахстана ожидается потепление на 2,5 °С, но при этом повышение до 2 °С в районах вблизи Алтайских гор, Западного Тянь-Шаня и отдельных частей Северо-Восточного Тянь-Шаня (<i>сценарий В1</i>).</p> <p>К 2085 г. северный широтный диапазон Казахстана будет испытывать потепление на уровне 5,5–6 °С, 4–4,5°С в центральных широтах (включая Алтайские горы), 4-4,5°С в Алматинской области, 4°С в большей части Жамбылской области (Северо-Восточный Тянь-Шань) и 3-4°С в Южно-Казахстанской области (включая Западный Тянь-Шань) (<i>сценарий А1В</i>).</p>

По сценарию A2 – прогнозы для диапазона северной широты Казахстана – 6–6,5 °С, 5–5,5 °С для центральной широты (4,5–5 °С для Алтайских гор), 4,5–5 °С для Алматинской области, 4,5 °С для юго-восточной границы Северо-Восточного Тянь-Шаня и 3,5–4,5 °С для Южно-Казахстанской области (Западный Тянь-Шань).

Сценарий B1 для 2085 г. – самое высокое повышение (4 °С) происходит на севере Казахстана в районе Тянь-Шаня и Алтайских гор – 2–3,5 °С. Хотя температура по-прежнему будет поддерживать снегопад и снег на поверхности во многих местах, прогнозы с повышением средней температуры зимой означают, что зима будет теплее, с меньшим количеством холодных и очень холодных дней и это может быть одним из факторов, сокращающих зимний горнолыжный сезон.

в. Весна – увеличение средней температуры в весеннее время (*все сценарии*).

К 2030 г. средняя температура на большей части Казахстана прогнозируется на 2 °С выше (*все сценарии*), на 1,5 °С выше в Северо-Восточном Тянь-Шане (*сценарий A1B*) и вдоль линии Тянь-Шаня и Алтайских гор (*сценарий B1*).

К 2050 г. повышение температуры на большей части территории Казахстана на 2,5 °С, включая горные районы Тянь-Шаня и Алтая (*сценарий A2*); на 3 °С повышение ожидается для большей части Казахстана, в том числе для Алтайских гор, но в северо-восточной части Тянь-Шаня – 2,5 °С (*сценарий A1B*); и на 2 °С (*при сценарии B1*).

К 2085 г. повышение температуры составит до 4 °С для большей части территории восточного, юго-восточного и юго-западного Казахстана, включая горы Тянь-Шаня и Алтая, 4,5 °С для центральной, северной и западной частей Казахстана и 5 °С для самой северной части и частей Актюбинской, Карагандинской и Костанайской областей (*сценарий A1B*); при увеличении широтных поясов прогноз составляет 5,5 °С в северной части Казахстана, 5 °С для центральной части и 4,5 °С для южного пояса, включая Тянь-Шань (а также Алтайские горы) (*сценарий A1B*). Прогнозы B1 на 2085 г. показывают увеличение на 3,5 °С для самого севера Казахстана, на 2,5 °С для южных регионов и 3 °С для центральной полосы, с возрастанием температуры на 2,5–3 °С для Тянь-Шаня и Алтайских гор⁵.

Повышение температуры весной, вероятно, будет содействовать сокращению продолжительности зимнего снежного сезона, поскольку более быстрое повышение температуры весной ускоряет таяние снегов и является неблагоприятным условием для снегопадов и снега на поверхности, и, таким образом, закрывает зимний горнолыжный сезон.

с. Осень. общее увеличение средней температуры (*все сценарии*).

К 2030 г. осенние температуры на большинстве территории Казахстана будут выше на 2 °С, в том числе на Тянь-Шане и в Алтайских горах (*сценарии A1B и A2*); и на 1,5 °С теплее на большей территории Казахстана, включая Тянь-Шань и Алтайские горы (*сценарий B1*).

К 2050 г. повышается на 3 °С, включая горные районы Тянь-Шаня и Алтайских гор, при этом самая северная часть потеплеет на 3,5 °С, а юго-западная – на 2,5 °С (*сценарий A1B*); на 2,5 °С для большей части территории Казахстана, включая район Тянь-Шаня, с поясом с севера на запад вдоль северной границы Казахстана, где прогнозируется потепление до 3 °С, и в горах Алатау – на 2,5–3 °С (*сценарий A2*); и на 2 °С, включая Тянь-Шань и Алтай (*сценарий B1*).

	<p>К 2085 г. в центральной и южной частях Казахстана средняя осенняя температура увеличится на 4 °С (в том числе вдоль Тянь-Шаня), 4,5 °С на севере и востоке (включая Алтайские горы) и на 3,5 °С на западе и юго-западе (<i>сценарий А1В</i>); на 5 °С на севере и востоке Казахстана (включая Алтайские горы и Северо-Восточный Тянь-Шань), 4,5 °С в Центральном и Южном Казахстане (включая Западный Тянь-Шань) и 4 °С в Западном и Юго-Западном Казахстане (<i>сценарий А2</i>); или на 2,5 °С на большей части Казахстана с потеплением до 3 °С на севере и в некоторых частях востока (<i>сценарий В1</i>).⁵ Согласно всем сценариям, но особенно для сценариев более высоких выбросов, потепление осеннего сезона, вероятно, будет способствовать более позднему открытию зимнего горнолыжного сезона, поскольку благоприятные условия для снегопадов и наземного снега будут становиться менее распространенными.</p> <p>2. <i>Сезонные осадки (снегопады).</i></p>
<p>Снегопады^{a,b,c}:</p> <p>1. <i>Количество осадков: Сезонные снегопады (осень, зима, весна)</i></p>	<p><i>Сезонные осадки (снегопады).</i> Несмотря на заметное увеличение средней доли осадков в некоторых районах, в действительности чаще будет увеличение осадков в среднем на несколько миллиметров в течение сезона. Однако увеличение экстремальных явлений означает, что в одном конкретном случае может выпасть намного больше осадков (снега), что, возможно, продлит сезон, особенно в тех случаях, когда используется снегозадержание.</p> <p><i>а. Зимние осадки</i> – увеличение количества осадков в зимнее время, особенно в горных районах Восточного, Северного и Центрального Казахстана (<i>все сценарии</i>), увеличение в будущем (<i>все сценарии</i>).</p> <p>К 2030 году, согласно прогнозам зимних осадков, в Алтайских горах их количество увеличится на 21 %, и на 8–21 % в горах Тянь-Шаня (<i>сценарии А1В, В1</i>); на 29 % в Алтайских горах, 8–25 % в западной и северо-центральной части Тянь-Шаня и 38 % в Северо-Восточном Тянь-Шане (<i>сценарий А2</i>).</p> <p>К 2050 г. количество осадков увеличится до 38 % в Алтайских горах и от 8 % (Западный Тянь-Шань) до 38 % (Северо-Восточный Тянь-Шань) в горах Тянь-Шаня (<i>сценарий А1В</i>); на 29 % в Алтайских горах и от 17 % (Западный Тянь-Шань) до 29 % (Северо-Восточный Тянь-Шань) в горах Тянь-Шаня (<i>сценарий А2</i>); на 21 % в Алтайских горах и от 13 % (Западный Тянь-Шань) до 21 % (Северо-Восточный Тянь-Шань) в горах Тянь-Шаня (<i>сценарий В1</i>).</p> <p>К 2085 г. количество осадков увеличится на 42–46 % в Алтайских горах и от 17 % (Западный Тянь-Шань) до 50 % (Северо-Восточный Тянь-Шань) в горах Тянь-Шаня (<i>А1В сценарий</i>); на 50 % в Алтайских горах и на 8–50 % (Западный Тянь-Шань, Северо-Восточный Тянь-Шань) в горах Тянь-Шаня (<i>сценарий А2</i>); на 42 % в горах Алтая и на 4–33 % (Западный Тянь-Шань, Северо-Восточный Тянь-Шань) в горах Тянь-Шаня (<i>сценарий В1</i>)⁵.</p> <p>В ближайшее время увеличение осадков, выпадающих в виде снега, особенно в случае обильных снегопадов в зимний период при низких температурах, вероятно, будет поддерживать зимний снежный сезон и может послужить удлинению сезона, поскольку большие объемы снега лежат на земле в течение длительных периодов времени, превышающих первоначальный снежный период (и, например, надолго остаются на земле весной). Однако в среднесрочной и долгосрочной перспективе эта потенциальная выгода должна быть</p>

	<p>сбалансирована с учетом заметно возросших температур, особенно во второй половине столетия (<i>особенно в условиях сценариев высоких выбросов</i>).</p> <p><i>б. Осенние осадки</i> – умеренное и непостоянное увеличение осадков прогнозируется в горах Алтая и Тянь-Шаня, при этом схемы осадков несколько неясны.</p> <p>К 2085 г. в этих горах прогнозируется умеренное увеличение примерно на 8 % (<i>сценарий А1В</i>); изменения – 4 %–13 % (<i>сценарий А2</i>); и увеличение 4–17 % (<i>сценарий В1</i>)⁵. Увеличение осенних осадков могло бы способствовать увеличению осенних снегопадов.</p> <p>В ближайшее время и в краткосрочной перспективе, особенно если снежные покровы формируются в большом объеме в начале снежного сезона, это принесет пользу горнолыжному туризму (<i>все сценарии, в частности сценарии высокого уровня выбросов (А1В, А2, РТК6.0, РТК8.5), прежде чем температура чрезвычайно повысится</i>). В среднесрочном и долгосрочном плане любое увеличение осадков может сопровождаться ростом температуры (в результате чего осадки выпадают в виде дождя, а не снега, или произойдет быстрое таяние снега) (<i>сценарии высоких выбросов (А1В, А2, РТК6.0, РТК8.5)</i>). В целом, увеличение количества осадков было бы незначительным в реальности, и тенденции не ясны.</p> <p><i>с. Весенние осадки</i> – увеличение среднего количества весенних осадков на востоке Казахстана (вблизи Алтайских гор) и сокращение на юге Казахстана (западная часть Тянь-Шаня).</p> <p>К 2085 г. вероятное увеличение осадков на 25–29 % в горах Алтая и –4 % в западной части Тянь-Шаня (<i>А1В сценарий</i>); 21–25 % в горах Алтая и –13 % в западной части Тянь-Шаня (<i>сценарий А2</i>); 17–21 % в горах Алтая и –8 % в Западном Тянь-Шане (<i>сценарий В1</i>).</p> <p>В краткосрочной и ближайшей перспективе увеличение весенних осадков может способствовать увеличению весенних снегопадов в Алтайских горах и северо-восточном и центральном районах Тянь-Шаня (<i>все климатические сценарии, особенно сценарии высоких выбросов (А1В, А2, РТК6.0, РТК8.5), до резкого потепления температуры</i>); в то время как уменьшение осадков на западе Тянь-Шаня способствует сокращению снегопадов и может привести к сокращению горнолыжного сезона (<i>все климатические сценарии, связанные с усилением в будущем</i>). Однако в реальности изменения в количестве осадков являются незначительными.</p>
<p>Несезонные и экстремальные погодные и климатические явления^{a,b,c,d};</p> <p>1. Несезонные события</p> <p>а. Зима</p>	<p>1. <i>Несезонные явления</i> – повышение глобальных температур и нестабильный климат привели к сложной совокупности воздействий, включая увеличение частоты и интенсивности экстремальных явлений. Глобальные прогнозы свидетельствуют о росте числа несезонных и экстремальных погодных и климатических явлений.</p> <p>а. <i>Зима</i>. Несезонные погодные и климатические явления зимой включают, например штормы, снежные заносы и т. д. Предполагается увеличение их количества в будущем (<i>все сценарии</i>), особенно для сценариев более высокого уровня выбросов.</p> <p>2. <i>Экстремальные явления</i>: глобальные прогнозы свидетельствуют о росте числа несезонных и экстремальных погодных и климатических явлений. Исследования показывают, что во всех странах Центральной Азии будет постоянно увеличиваться средняя и сезонная температура, а также число и интенсивность экстремальных явлений.</p>

<p>2. Экстремальные явления</p> <p>a. Штормы, вьюги и сильные ветры</p> <p>b. Сильный дождь, снег и град</p> <p>c. Оттепели зимой</p> <p>d. Наводнение (весна)</p> <p>e. Лавины</p> <p>f. Прорывы ледниковых озер (ПЛО)</p>	<p>К 2050 г. в соответствии с прогнозами в Центральной Азии среднегодовые темпы роста температуры составят 2,9–5,5 °С (<i>сценарий БМ</i>) или 1,9–3,3 °С (<i>сценарий с низким уровнем выбросов</i>) относительно 1961–1990 гг.</p> <p>К 2080 г. ожидается повышение до 4–7,2 °С (<i>сценарий БМ</i>) до 2,9–4 °С (<i>сценарий с низким уровнем выбросов</i>) относительно 1961–1990 гг. В Центральной Азии средняя, максимальная и минимальная температуры повышаются во все сезоны.</p> <p>a. <i>Штормы, вьюги и сильные ветры:</i> предполагается, что сильные ветры, метели станут более распространенными в будущем в горных регионах Казахстана, хотя это должно быть дополнительно исследовано. Сильные ветры со скоростью 30 м/с и больше, способные повредить инфраструктуру⁵, для степных территорий, могут иметь последствия для небольших лыжных кросс-кантрийных объектов.</p> <p>b. <i>Сильный дождь, снег и град:</i> ожидается, что в будущем увеличится интенсивность осадков (дождя, снега и града), в горных районах Казахстана и на снежных полях северо-восточной части Тянь-Шаня будут более частыми ливни и сильные снегопады.</p> <p>Экстремальные ливни и град вероятнее всего будут наблюдаться зимой в районах, где прогнозируется увеличение осадков, поскольку этот фактор в сочетании с более высокими температурами поддерживает образование экстремальных осадков. Это может нанести ущерб инфраструктуре и привести к закрытию объекта на время такого события и на период, необходимый для возмещения ущерба.</p> <p>Снегопады, как правило, будут восприниматься положительно, поскольку сильные снегопады помогут продлить горнолыжный сезон, хотя объекты инфраструктуры, возможно, придется закрывать в дни снежных завалов по соображениям безопасности. Однако снежные завалы могут способствовать росту лавинной опасности.</p> <p>c. <i>Оттепели зимой, весной и осенью:</i> в Центральной Азии и Казахстане наблюдаются тенденции повышения частоты и интенсивности случаев оттепелей, ожидается, что эти тенденции сохранятся и в будущем. В Центральной Азии средняя температура зимой увеличится на 1,6–4,9 °С, осенние температуры – на 3,1–4 °С и весенние температуры – на 2,9–4 °С к 2050 г. относительно 1961–1990 гг. (<i>все сценарии с низким и высоким уровнем выбросов</i>)⁷.</p> <p>Оттепели являются экстремальным явлением, частота и степень интенсивности которого увеличиваются при повышении средней температуры (<i>сценарии A1B, A2, B1</i>)⁵.</p> <p>К 2030 г. самые быстрые темпы потепления в Казахстане будут иметь место зимой (и в августе и сентябре, см. выше), потепление до 1,8–2 °С (<i>сценарии A1B, A2, B1</i>).</p> <p>По прогнозам, к 2050 г. зимние месяцы будут испытывать самые быстрые темпы роста температуры в Казахстане: 2,6–2,9 °С в январе и феврале (<i>сценарий A1B</i>); 2,5–3,3 °С (<i>A2</i>) и 2,1–2,3 °С (<i>B1</i>)⁵. Таким образом, зимние месяцы, вероятно, пострадают от более экстремальных явлений, включая оттепели, быстрее, чем другие сезоны в Казахстане, особенно в районах, где зимы теплее (см. температуру выше).</p> <p>Оттепели создают неблагоприятные условия для горнолыжного туризма, поскольку осадки, выпадающие в виде дождя, а не снега, наносят ущерб снежному покрову, особенно осенью и весной, когда температуры в целом выше. Это может сократить горнолыжный сезон.</p> <p>d. <i>Наводнение (весна):</i> весенние паводки будут увеличиваться в будущем (с точки зрения степени интенсивности и количества</p>
---	---

	<p>явлений) (<i>все сценарии</i>), особенно в горных и предгорных районах, в зависимости от водоразделов, основанных на таянии ледников (увеличение в краткосрочном-среднесрочном, а затем сокращение в средне- и долгосрочном периодах) и прогнозах осадков (во многих районах в будущем прогнозируется значительное увеличение объема осадков, <i>все сценарии</i>).</p> <p>Половодья могут также вызвать ливневые паводки и оползни. Хотя это может не сказаться непосредственно на туристическом сезоне, но может повлиять на инфраструктуру объектов туризма и доступ к ним во время межсезонья, что может привести к ущербу и издержкам бизнеса. Однако в среднесрочном и долгосрочном плане пик стока рек и «весеннее таяние», вероятно, перейдет с конца весны/начала лета на позднюю зиму/раннюю весну в связи со стоком с ледников и сокращением постоянного снежного покрова. Это может оказывать прямое воздействие на горнолыжные районы в течение сезона: «весеннее таяние» (хотя и сократившееся) может привести к затоплению и закрытию объектов в связи с повреждением инфраструктуры и снежного покрова, нанося ущерб горнолыжному туризму.</p> <p>е. <i>Лавины</i>. Повышение температуры приводит к увеличению риска схода лавин. На основе данных прогноза осадков и температуры, лавины, вероятнее всего, будут более частыми и интенсивными в горных районах Казахстана, где наблюдаются сильные снегопады, дожди и повышение температуры; это соответствует прогнозам относительно других районов Тянь-Шаня Кыргызстана. Лавины представляют собой опасные явления, которые могут отнять много жизней и повредить либо разрушить инфраструктуру.</p> <p>ф. <i>Прорывы ледниковых озер (ПЛО)</i>. Прогнозируются более частые ПЛО в Казахстане в результате увеличения ледникового стока и быстрого наполнения ледниковых озер. Это, в свою очередь, может привести к селям и лавинам в горных районах. Во время или за пределами зимнего сезона они могут унести много жизней и полностью разрушить инфраструктуру, целые леса и все, что угодно, на своем пути.</p>
--	--

^a Влияет на число и продолжительность туристских поездок в течение сезона и/или способствует постепенному изменению периода туристического сезона

^b Может привести к аннулированию/закрытию или срыву туристических активностей

^c Может повредить инфраструктуру туристического объекта/доступа

^d Может привести к потере туристических объектов/причин для посещения

Таблица 11. Прогнозируемые последствия изменения климата для оздоровительного туризма

Основные факторы, влияющие на оздоровительный туризм:	Прогнозы
<p>Несезонные и экстремальные погодные и климатические явления^{a,b,c,d}:</p> <p><i>Экстремальные явления</i></p> <p>a. Штормы, вьюги и сильные ветры</p> <p>b. Сильный дождь и град</p> <p>c. Наводнение (весна)</p>	<p>1. <i>Экстремальные явления.</i> Глобальные прогнозы свидетельствуют о росте числа несезонных и экстремальных погодных и климатических явлений². Исследования показывают, что во всех странах Центральной Азии будет постоянно увеличиваться средняя и сезонная температура. Повышение средней температуры означает, что будут происходить более экстремальные и интенсивные явления.</p> <p>К 2050 году, согласно прогнозам, в Центральной Азии среднегодовые темпы роста температуры составят 2,9–5,5 °С (<i>сценарий БМ</i>) или 1,9–3,3 °С (<i>сценарий с низким уровнем выбросов</i>), по сравнению с периодом 1961–1990 гг. К 2080 г. ожидается увеличение до 4–7,2 °С (<i>сценарий БМ</i>) до 2,9–4 °С (<i>сценарий с низким уровнем выбросов</i>), по сравнению с периодом 1961–1990 гг.</p> <p>a. <i>Штормы, метели и сильные ветры:</i> предполагается, что в будущем они станут более частыми в горных регионах Казахстана, хотя это должно быть дополнительно исследовано.</p> <p>Сильные ветры со скоростью 30 м/с и больше, способные разрушить инфраструктуру, также прогнозируются на степных территориях и могут иметь последствия для санаториев этих районов, особенно для санатория «Сосновый бор», ЛОК «Окжетпес», санатория «Саялы», санатория «Моилды» и санатория «Жосалы».</p> <p>b. <i>Сильный дождь, снег и град:</i> ожидается увеличение явлений <i>в рамках всех сценариев</i>⁵.</p> <p>Экстремальные дожди и грады с большей вероятностью происходят зимой в районах, где прогнозируется увеличение осадков, поскольку этот фактор в сочетании с повышением температуры приводит к формированию более экстремальных явлений с осадками в зимний период (<i>в рамках всех сценариев</i>). Это может нанести ущерб инфраструктуре и привести к закрытию объекта на время такого события и периода, необходимого для возмещения ущерба.</p> <p>c. <i>Наводнение (весна):</i> в будущем число и интенсивность весенних паводков будет увеличиваться (т. е. более частые и сильные наводнения) (<i>все сценарии</i>), особенно в предгорных и горных регионах, возможно, с последствиями для санаториев в этих районах, особенно для Рахмановских ключей, санатория «Казахстан» и санатория «Мерке»⁵. Однако для водоразделов, основанных на таянии ледников (увеличение в краткосрочном-среднесрочном, а затем сокращение в средне- и долгосрочном периодах) и прогнозах осадков во многих районах в будущем прогнозируется значительное увеличение объема осадков (<i>все сценарии</i>).</p> <p>Половодья могут также вызвать ливневые паводки и оползни. Весенние разливы в степных районах после зимы с высокой степенью осадков также, вероятно, будут все чаще случаться в будущем, когда прогнозы уровней зимних осадков высоки. Половодья могут также</p>

	вызвать ливневые паводки и оползни. Это может привести к повреждению санаториев и доступа к инфраструктуре, что повлечет за собой убытки и издержки.
--	--

- ^a Влияет на число и продолжительность туристских поездок в течение сезона и/или способствует постепенному изменению периода туристического сезона
- ^b Может привести к аннулированию/закрытию или срыву туристических активностей
- ^c Может повредить инфраструктуру туристического объекта/доступа
- ^d Может привести к потере туристических объектов/причин для посещения

Таблица 12. Прогнозируемые последствия изменения климата для MICE и делового туризма

Основные факторы, влияющие на MICE и деловой туризм	Прогнозы
<p>Несезонные и экстремальные погодные и климатические явления^{a,b,c,d}:</p> <p>1. Экстремальные явления</p> <p> a. Штормы, вьюги и сильные ветры</p> <p> b. Сильный дождь и град</p>	<p>1. <i>Экстремальные явления</i>: глобальные прогнозы свидетельствуют о росте числа несезонных и экстремальных погодных и климатических явлений. Исследования показывают, что во всех странах Центральной Азии будет постоянно повышаться средняя и сезонная температура, увеличиваться число и интенсивность экстремальных явлений.</p> <p>К 2050 г. в Центральной Азии среднегодовые темпы роста температуры составят 2,9–5,5 °С (<i>сценарий БМ</i>) или 1,9–3,3 °С (<i>сценарий с низким уровнем выбросов</i>) относительно 1961–1990 гг.</p> <p>К 2080 г. ожидается увеличение до 4–7,2 °С (<i>сценарий БМ</i>) до 2,9–4 °С (<i>сценарий с низким уровнем выбросов</i>) относительно 1961–1990 гг.</p> <p> a. <i>Штормы, метели и сильные ветры</i>. Ожидается, что сильные ветры, метели в будущем станут более распространенными в горных регионах Казахстана (необходимы дополнительные исследования), что будет иметь значительные последствия для Алматинской области. Сильные ветры со скоростью 30 м/с и более, способные повредить инфраструктуру, также прогнозируются для степных территорий, что может иметь последствия для Астаны.</p> <p> b. <i>Сильный дождь, снег и град</i>. Ожидается, что в будущем количество этих явлений возрастет <i>в рамках всех сценариев</i>. Экстремальные дожди и град с большей вероятностью происходят зимой в районах, где повышается вероятность увеличения осадков, а с повышением вероятности повышения температур увеличивается вероятность числа формирования экстремальных явлений с осадками в зимний период (<i>все сценарии</i>).</p>

	Это может нанести ущерб инфраструктуре и привести к закрытию объекта во время такого события, а затем в период, необходимый для возмещения ущерба.
--	--

- ^a Влияет на число и продолжительность туристских поездок в течение сезона и/или способствует постепенному изменению периода туристического сезона
- ^b Может привести к аннулированию/закрытию или срыву туристских активностей
- ^c Может повредить инфраструктуру туристического объекта/доступа
- ^d Может привести к потере туристических объектов/причин для посещения

Таблица 13. *Прогнозируемые последствия изменения климата для экологического туризма*

<p>Основные факторы, влияющие на экотуризм: <i>Имеющие воздействие фактор(ы) климата и экологический(е) фактор(ы), обусловленный(е) климатом</i></p>	<p>Прогнозы</p>
<p>Продолжительность туристических сезонов^a:</p> <p><i>1. Температура:</i> <i>Сезонные температуры</i> <i>a. Лето</i> <i>b. Весна</i> <i>c. Осень</i></p>	<p>1. Повышение средних годовых и сезонных температур может привести к увеличению продолжительности экотуристического сезона (обычно считается период с мая по сентябрь), но из-за повышения температуры в летнее время (<i>все сценарии</i>), а также более высоких весенних и осенних температур (<i>все сценарии</i>) длительность сезона увеличивается из-за более раннего открытия (например, в начале весны) и более позднего закрытия (например, в конце осени).</p> <p>а. Лето. Повышение средней температуры в летнее время (<i>все сценарии</i>).</p> <p>К 2030 г. средняя температура, вероятно, повысится не менее, чем на 2 °С по всему Казахстану (<i>сценарии A1B, A2, и также B1, за исключением самой северной части Казахстана</i>).</p> <p>К 2050 г. средняя температура, вероятно, повысится по меньшей мере на 3 °С по всему Казахстану (<i>сценарии A1B и A2</i>) и 2–2,5 °С (<i>сценарий B1</i>).</p>

К 2085 г. на большей части территории Казахстана ожидается повышение средней температуры летом, по крайней мере на 4,5 °С, причем на большей части Павлодарской области увеличение составит 5 °С (*сценарий А1В*), или увеличение на 5 °С на больших территориях Восточно-Казахстанской, Южно-Казахстанской, Алматинской, Жамбылской, Кызылординской и Актюбинской областей, подверженных увеличению на 5,5 °С (*сценарий А2*). *Сценарий В1* показывает повышение на 3 °С для большей части Казахстана к **2085 году**⁵.

б. **Весна.** Общее повышение средней температуры в весеннее время (*все сценарии*).

К 2030 г. средняя температура на большей части Казахстана прогнозируется на 2 °С выше (*все сценарии*), на 1,5 °С в Северо-Восточном Тянь-Шане (*сценарий А1В*) и вдоль линии Тянь-Шаня и Алтайских гор (*сценарий В1*).

К 2050 г. средняя температура весной на большей части территории Казахстана повысится на 2,5 °С, в том числе в горных районах Тянь-Шаня и Алтая (*сценарий А2*); на 3 °С ожидается на большей части Казахстана, в том числе для Алтайских гор, но в северо-восточной части Тянь-Шаня – на 2,5 °С (*сценарий А1В*) и на 2 °С (*сценарий В1*).

К 2085 г. повышение температуры составит до 4 °С на большей части территории Восточного, Юго-Восточного и Юго-Западного Казахстана, включая горы Тянь-Шаня и Алтая, до 4,5 °С на территории центральной, северной и западной частей Казахстана и до 5 °С на севере страны и Актюбинской, Карагандинской и Костанайской областей (*сценарий А1В*); при увеличении широтных поясов, прогноз составляет 5,5 °С в северной части Казахстана, 5 °С для центральной части и 4,5 °С для южного пояса, включая Тянь-Шань (а также Алтайские горы) (*сценарий А1В*). *Прогнозы В1* на **2085 год** показывают увеличение на 3,5 °С для самого севера Казахстана, 2,5 °С для южных регионов и 3 °С для центрального пояса, при этом Тянь-Шань и Алтайские горы ожидает повышение на 2,5–3° С⁵. Повышение температуры весной, вероятно, увеличит продолжительность сезона экотуризма, поскольку более высокие температуры начинаются раньше после холодной зимы.

с. **Осень.** Повышение средней температуры осенью (*все сценарии*).

К 2030 г. осенние температуры на большей части территории Казахстана будут выше на 2 °С, включая Тянь-Шань и Алтайские горы (*сценарии А1В и А2*); и на 1,5 °С выше на большей части территории Казахстана, включая Тянь-Шань и Алтайские горы (*сценарий В1*).

К 2050 г. средняя температура осенью повысится на 3 °С, включая горные районы Тянь-Шаня и Алтайских гор, при этом самая северная часть потеплеет на 3,5 °С, а юго-западная – на 2,5 °С (*сценарий А1В*); на 2,5 °С на большей части территории Казахстана, включая район Тянь-Шаня, с поясом с севера на запад вдоль северной границы Казахстана, где прогнозируется повышение до 3 °С и в горах Алатау – на 2,5–3 °С (*сценарий А2*); и на 2 °С, включая Тянь-Шань и Алтай (*сценарий В1*).

К 2085 г. в центральной и южной частях Казахстана средняя осенняя температура повысится на 4 °С (включая Тянь-Шань), на 4,5 °С на севере и востоке (включая Алтайские горы) и на 3,5 °С на западе и юго-западе (*сценарий А1В*); на 5 °С на севере и востоке

	<p>Казахстана (включая Алтайские горы и Северо-Восточный Тянь-Шань), на 4,5 °С в Центральном и Южном Казахстане (включая Западный Тянь-Шань) и на 4 °С на западе и юго-западе Казахстане (<i>сценарий А2</i>); или на 2,5 °С на большей части Казахстана с повышением до 3 °С на севере и некоторых районах востока (<i>сценарий В1</i>)⁵.</p> <p><i>Согласно всем сценариям, но особенно для сценариев более высоких выбросов, повышение осенних температур, вероятно, будет способствовать росту продолжительности экотуристического сезона, поскольку более высокие температуры будут устойчиво сохраняться до холодной зимы.</i></p>
<p>Несезонные и экстремальные погодные и климатические явления^{a,b,c,d}:</p> <p>1. Несезонные события</p> <p> a. Лето</p> <p> b. Весна</p> <p> c. Осень</p> <p>2. Экстремальные явления</p> <p> a. Аномальная жара летом</p> <p> b. Засуха</p> <p> c. Штормы, вьюги и сильные ветры</p> <p> d. Сильный дождь и</p>	<p><i>Несезонные явления.</i> Повышение глобальных температур и нестабильный климат приводят к сложной совокупности воздействий, включая увеличение частоты и интенсивности экстремальных явлений. Глобальные прогнозы свидетельствуют о росте числа несезонных и экстремальных погодных и климатических явлений.</p> <p><i>Лето.</i> Несезонные погодные и климатические события летом включают в себя, например несезонные штормы, несезонные дожди, несезонные грады и т. д. Предполагается, что их число и интенсивность будет увеличиваться в будущем (<i>все сценарии</i>) для сценариев более высокого уровня выбросов.</p> <p><i>Весна.</i> Несезонные погодные и климатические явления весной включают, например несезонные штормы, несезонные снежные завалы, несезонный град и т. д. Предполагается, что их число и интенсивность будут увеличиваться в будущем (<i>все сценарии</i>) при более высоких уровнях выбросов.</p> <p><i>Осень.</i> К несезонным погодным и климатическим событиям осенью относятся, например, ранние снежные завалы, несезонные штормы, несезонный град, дожди и т. д. Предполагается, что их количество будет увеличиваться в будущем (<i>в рамках всех сценариев</i>) с увеличением числа явлений для сценариев более высокого уровня выбросов.</p> <p>2. <i>Экстремальные явления.</i> Глобальные прогнозы свидетельствуют о росте числа несезонных и экстремальных погодных и климатических явлений. Исследования показывают, что во всех странах Центральной Азии будет постоянно повышаться средняя и сезонная температура. Повышение средней температуры означает, что будут происходить более экстремальные явления, а также потепление климата; могут иметь место более частые, экстремальные и тяжелые явления.</p> <p>К 2050 г., согласно прогнозам, в Центральной Азии среднегодовые темпы роста температуры составят 2,9–5,5 °С (<i>сценарий БМ</i>) или 1,9–3,3 °С (<i>сценарий с низким уровнем выбросов</i>) относительно 1961–1990 гг.</p> <p>К 2080 г. ожидается повышение на 4–7,2 °С (<i>сценарий БМ</i>) до 2,9–4 °С (<i>сценарий с низким уровнем выбросов</i>) относительно 1961–1990 гг.</p> <p>В Центральной Азии средняя, максимальная и минимальная температура, как ожидается, повысится во все сезоны⁷.</p> <p> a. <i>Аномальная жара летом:</i> в Центральной Азии и Казахстане наблюдаются тенденции, связанные с повышением частоты и интенсивности случаев аномальной жары. Такие тенденции сохранятся и в будущем (<i>все сценарии</i>). Средняя максимальная</p>

<p><i>град</i></p> <p>e. <i>Пыльные вихри и песчаные бури</i></p> <p>f. <i>Наводнение (весна)</i></p> <p>g. <i>Прорывы ледниковых озер (ПЛО)</i></p>	<p>температура летом (в дневное время), согласно прогнозам, увеличится в среднем на 3,4–7,4 °С (<i>сценарии низких и высоких уровней выбросов</i>) в Центральной Азии к 2050 г. относительно 1961–1990 гг.⁷</p> <p>В Казахстане к 2030 г. август и сентябрь предположительно будут месяцами с самым высоким средним повышением в году на 1,8–2,1 °С (<i>сценарии A1B, A2, B1</i>)⁴.</p> <p>К 2050 г. самые быстрые темпы повышения в Казахстане летом (и зимой), предполагаются на уровне 2,1–3,2 °С (<i>сценарии A1B, A2, B1</i>). Чем выше средняя годовая (и сезонная) температура, тем более экстремальным является характер некоторых явлений, таких как аномальная жара. Таким образом, более высокие сценарии выбросов соответствуют более жаркой погоде и вероятности более частых и экстремальных случаев аномальной жары, в связи с чем в Казахстане в летние месяцы будет наблюдаться особенно сильное воздействие изменений, особенно в районах с жарким летом. Тяжелые случаи аномальной жары могут иметь двойственное влияние на туризм: с одной стороны, из-за высокой температуры туристы могут отменять поездки на отдых в жаркой местности на открытом воздухе, или же, напротив, туристы будут пользоваться возможностью избежать жары в городских районах, и уезжать на отдых, например, в выходные. Необходимо отметить, что большинство иностранных экотуристов планируют отдых заблаговременно и не отменяют поездки независимо от погоды.</p> <p>b. <i>Засуха.</i> Ожидается, что в будущем засуха усилится в Центральной Азии и в Казахстане⁷, особенно в тех районах, где в будущем прогнозируется более низкий уровень осадков.</p> <p>c. <i>Штормы, вьюги и сильные ветры.</i> Предполагается, что сильные ветры, вьюги и снежные бури станут более распространенными, хотя это должно быть дополнительно исследовано⁵. Сильные ветры со скоростью 30 м/с и более, способные повредить инфраструктуру, также прогнозируются для степных территорий, что может иметь последствия для экосайтов в этих районах, в частности, в Коргалжыне, Каркаралы, Шабанбай Би, Балкашино и Кокшетау. Эти явления могут нанести ущерб инфраструктуре и привести к закрытию объекта во время такого события, а также на период, необходимый для возмещения ущерба.</p> <p>d. <i>Сильный дождь, снег и град.</i> Ожидается, что в будущем увеличится количество осадков (дождя, снега) и бурь с градом в рамках <i>всех сценариев</i>. Экстремальные дожди и град, вероятнее всего, будут происходить зимой в районах, где прогнозируется увеличение осадков, поскольку этот фактор в сочетании с высокими температурами приводит к экстремальным осадкам, имеющим последствия для расположенных в этих районах экосайтов, в частности, Алтын-Эмеля, Талгара, Саты и Джунгарского Алатау (а также других экосайтов в горах Алтая и Тянь-Шаня). Хотя непосредственно в течение туристического сезона может не произойти никаких разрушений, ущерб, нанесенный инфраструктуре туристического объекта и доступу к нему в период межсезонья, может привести к необходимости ремонта и помешать туристической деятельности в следующем сезоне.</p> <p>e. <i>Пыльные вихри и песчаные бури.</i> Количество дней с пыльными вихрями (в результате увеличения засушливости и более жаркого лета в сочетании с последствиями катастрофы Аральского моря) возросло в районе Аральского моря⁵ и, как ожидается, будет возрастать с продолжающимся изменением климата. Ожидается также, что в и других регионах будут усиливаться пыльные вихри и</p>
--	--

	<p>песчаные бури. Это может уменьшить количество отдыхающих в затрагиваемых регионах.</p> <p><i>f. Наводнение (весна).</i> Прогнозируется, что весенние наводнения станут более частыми и серьезными (<i>в рамках всех сценариев</i>), особенно в горных и предгорных районах⁵, что может иметь последствия для экотуризма в этих районах, в частности, для экосайтов Риддер, Катон-Карагай, Джунгарский Алатау, Саты, Алтын-Эмель, Талгар, Жабаглы, Тюлькубас и Угам. Однако прогноз может отличаться для водоразделов, основанных на таянии ледников (прогнозируемое увеличение в краткосрочном-среднесрочном, а затем сокращение в средне- и долгосрочном периодах) и прогнозов осадков (во многих районах в будущем прогнозируется значительное увеличение объема осадков, <i>во всех сценариях</i>, в частности, для севера и востока Казахстана, включая Северо-Восточный Тянь-Шань и Алтай, <i>согласно всем сценариям</i>). Экстремальные весенние наводнения могут также происходить в степных районах, где выпадают более значительные осадки, что может иметь последствия для экотуризма в этих районах, в частности, в Кокшетау, Балкашино, Коргалжыне, Каркаралы и Шабанбай Би. Половодья могут также вызвать ливневые паводки и оползни. Хотя экстремальные весенние наводнения, вероятно, происходят в начале сезона или до открытия сезона, они могут повредить инфраструктуру объектов туризма и доступа к ним, что приведет к повреждениям и издержкам, а также затруднит открытие сезона. Однако в среднесрочном и долгосрочном плане пиковый сток рек и «весеннее таяние», вероятно, перейдет с конца весны/начала лета на позднюю зиму/раннюю весну в связи со стоком с ледников и сокращением постоянного снежного покрова⁵. Опять же, хотя это и будет происходить в межсезонье, ущерб, причиняемый инфраструктуре туризма и доступа, может быть значительным, требующим время для ремонта/перестройки, что подрывает экотуризм.</p> <p><i>g. Прорывы ледниковых озер (ПЛО).</i> Прогнозируются более частые ПЛО в Казахстане в результате увеличения ледникового стока и быстрого наполнения ледниковых озер. Это, в свою очередь, может привести к селям и лавинам в горных районах. Случаи ПЛО во время или за пределами экотуристического сезона могут унести много жизней и полностью разрушить инфраструктуру, целые леса и все, что угодно, на своем пути. Национальные парки и районы, которые будут закрыты из-за рисков ПЛО, потеряют поступления от экотуризма, что скажется на всей деятельности в сфере экотуризма.</p>
<p>Утрата биологического разнообразия и изменение экосистем (например, утрата видов на местном или региональном уровне, изменение распространения видов, изменения</p>	<p>1. <i>Изменение биоклиматических зон.</i> Предполагается, что повышение температуры приведет к смещению биоклиматических зон и долгосрочным сдвигам и изменениям, радикально подрывающим ландшафт или экосистему. Согласно прогнозам, в Казахстане к 2050 г. произойдут быстрые и существенные изменения в биоклиматических зонах (<i>все сценарии</i>). В 2000 г. большая часть Северного Казахстана была отнесена к категории «прохладная и сухая», а некоторые горные районы (Алтайские горы, Джунгарский Алатау, Северо-Восточный Тянь-Шань) – к «холодным и влажным» и «крайне холодным и влажным». Центральная и южная области Казахстана преимущественно относятся к «прохладной и засушливой», а верхняя часть южного Казахстана входит в «умеренно теплую и умеренно влажную» зону. К 2050 году, по прогнозам, «умеренно теплая и умеренно влажная» зона будет расширяться на северо-запад и восток, а также захватит юго-западный угол Казахстана (<i>сценарий РТК 4.5</i>) и значительно расширится дальше на север, запад и восток центральной части Казахстана, а также на север с полным захватом береговой линии Каспийского моря. В то же время центральная</p>

<p>характеристик экосистем)^{a,d}:</p> <p>1. <i>Изменение биоклиматических зон</i></p> <p>2. <i>Изменение распространения экосистем, видов и утрата биологического разнообразия</i></p> <p>3. <i>Изменение сроков естественных явлений</i></p>	<p>область юга перейдет на «умеренно теплый и засушливый» климат (<i>сценарий РТК 8.5</i>). «Прохладный и засушливый» пояс Северного Казахстана, по прогнозам, сократится до узкой линии, проходящей в юго-восточном направлении от северной части центра по направлению к Алтайским горам (<i>РТК 4,5 и 8,5</i>). К 2050 г. предполагается небольшое сокращение «чрезвычайно холодных и влажных» зон в горных и предгорных районах на востоке и юго-востоке (<i>РТК 4,5 и 8,5</i>). Экосистемы (см. также пункт 2), расположенные в настоящее время на краях различных зон, скорее всего будут затронуты быстрыми темпами этих изменений, что может повлиять на экотуризм в этих районах, в частности, в Кокшетау, Балкашино, Коргалжыне, Каркаралы и Шабанбай Би. Эти сдвиги могут привести к изменению характеристик природных объектов и экосистем, посещаемых экотуристами: участки могут меняться и выглядеть по-другому, сохраняя естественную красоту или будучи поврежденными в результате изменений и теряя свою особую ценность. Изменения биоклиматических зон, вероятно, будут сопровождаться также сокращением биоразнообразия. Таким образом, изменение биоклиматических зон может, как минимум, видоизменить экотуризм, и, как максимум, нанести ему ущерб.</p> <p>2. <i>Сдвиг экосистем, изменение диапазонов видов и утрата биологического разнообразия.</i></p> <p>a. <i>Сдвиг экосистем.</i> Как указано выше (пункт 1), сдвиг экосистем будет обусловлен изменением температурных изменений и биоклиматических зон (<i>все сценарии</i>), причем сценарии более высоких выбросов ведут к более быстрым и радикальным изменениям. Исследования по изменениям в Алтайских горах, обусловленным климатическими последствиями, свидетельствуют о резких изменениях, поскольку альпийские луга заменяются степью и лесами, а горная тундра – подальпийскими и альпийскими лугами. Аналогичные изменения, вероятно, происходят и в других горных экосистемах, при этом экологические зоны, как правило, переносятся вверх, что влечет за собой последствия для экосайтов в горных и предгорных районах, в частности, таких как Риддер, Катон-Карагай, Джунгарский Алатау, Саты, Талгар, Алтын-Эмель, Жабаглы и Тюлькубас, Угам. Изменения экосистемной зоны, вероятно, будут сопровождаться также сокращением биоразнообразия. Вероятно, сдвиги приведут к деградации и изменению характеристик экосистем, вследствие чего может быть потеряна по крайней мере часть их естественной красоты и ценности.</p> <p>b. <i>Сдвиг диапазонов видов и утрата биологического разнообразия.</i> Как и в случае сдвига экосистем, изменение естественных условий в конкретных районах приводит к сдвигам в диапазонах распространения флоры и фауны. Исследования показывают, что глобальный средний сдвиг в сторону полюсов (или вверх) обшин наземных видов составляет около 6,1 км в течение десяти лет. Некоторые виды, например мобильные животные, смогут адаптироваться к изменениям, оставив прежний ареал ради поиска более подходящих местообитаний (если таковые существуют), но другие, особенно медленнорастущие растения, не смогут поспевать за темпами изменения условий и будут страдать от них, подвергнутся истреблению или будут вынуждены конкурировать с инвазивными видами, перемещающимися на их территорию из других мест. Воздействие изменения климата также скажется на мигрирующих видах.</p> <p>c. <i>Изменение сроков естественных явлений.</i> Температура является ключевым фактором для естественного жизненного цикла многих видов флоры и фауны, и повышение глобальных температур будет существенно влиять на сдвиг сроков естественных явлений. Исследования показали тенденцию к ранним весенним и летним событиям, включая размножение лягушек, гнездование птиц, появление</p>
--	---

	<p>листьев на деревьях и цветение деревьев, а также прибытие мигрирующих птиц и бабочек. Неофициальные данные свидетельствуют о том, что в горных районах юга Казахстана цветение деревьев происходит раньше. Эти изменения могут иметь серьезные последствия для здоровья и устойчивости местных экосистем. Изменения в сроках прохождения естественных явлений могут легко нарушить календарные планы в экотуризме, особенно в период, когда операторы экотуризма понимают, что происходит, и адаптируют свои календари.</p>
<p>Риск заражения клещами^{a,b,d}:</p> <p>1. Распространение клещей, переносящих болезни</p>	<p>1. <i>Распространение клещей, переносящих болезни.</i> В Казахстане <i>иксодовые</i> клещи являются носителями вируса клещевого энцефалита. Изменения в условиях окружающей среды влияют на сдвиги ареалов животных, включая клещей, и <i>иксодовые</i> клещи, как выяснилось, двигаются на север в ответ на изменение климата, что может привести к срыву сезона экотуризма.</p>

^a Влияет на число и продолжительность туристских поездок в течение сезона и/или способствует постепенному изменению периода туристического сезона

^b Может привести к аннулированию/закрытию или срыву туристических активностей

^c Может повредить инфраструктуру туристического объекта/доступа

^d Может привести к потере туристических объектов/причин для посещения

Рисунок 2. Вероятное изменение средней температуры воздуха и количества осадков в зимний сезон при сценариях изменения концентрации парниковых газов SSP2-4.5 и SSP5-8.5. Изменения рассчитаны относительно периода 1986–2005 гг.

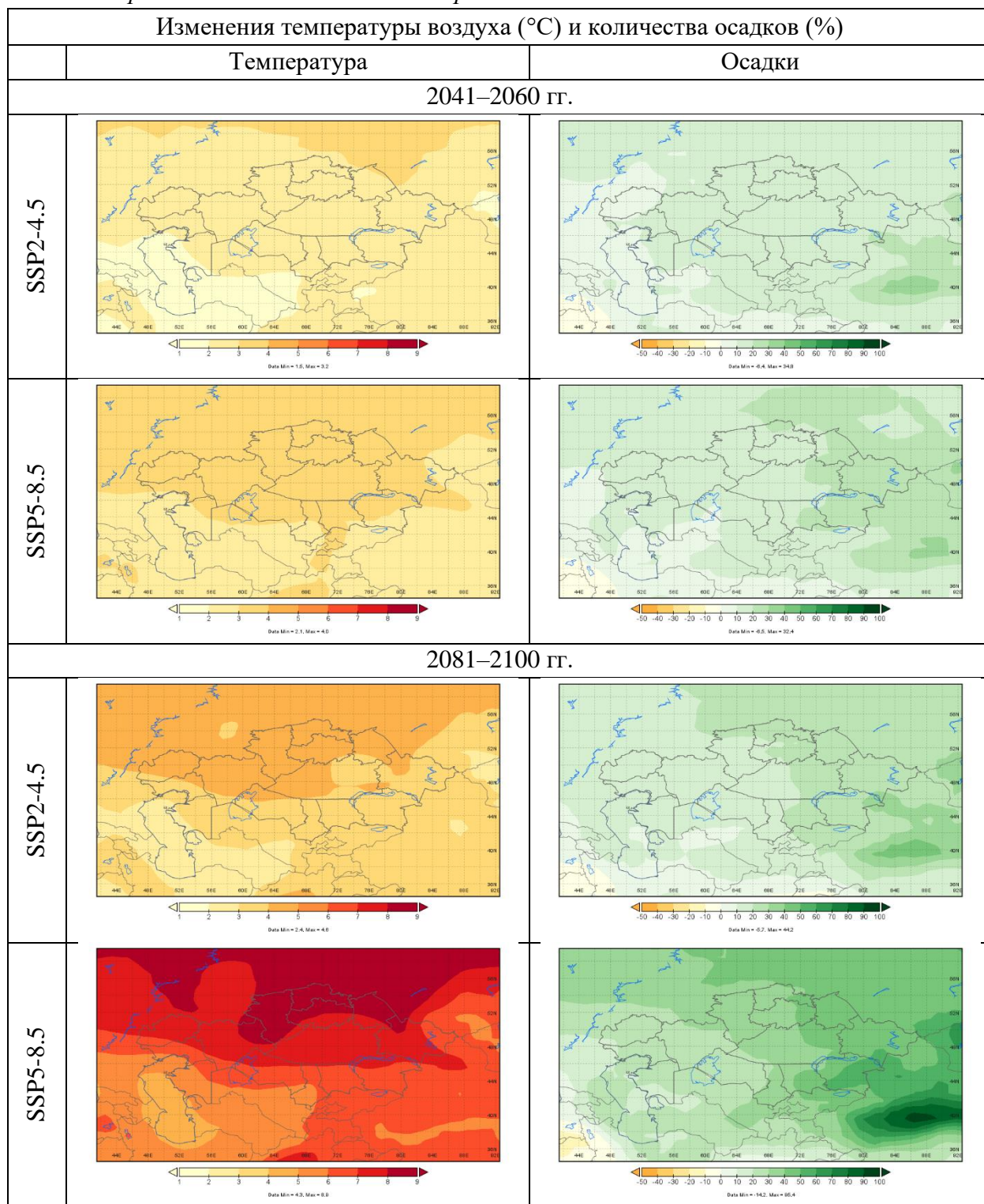


Рисунок 3. Вероятное изменение средней температуры воздуха и количества осадков в весенний сезон при сценариях изменения концентрации парниковых газов SSP2-4.5 и SSP5-8.5. Изменения рассчитаны относительно периода 1986–2005 гг.

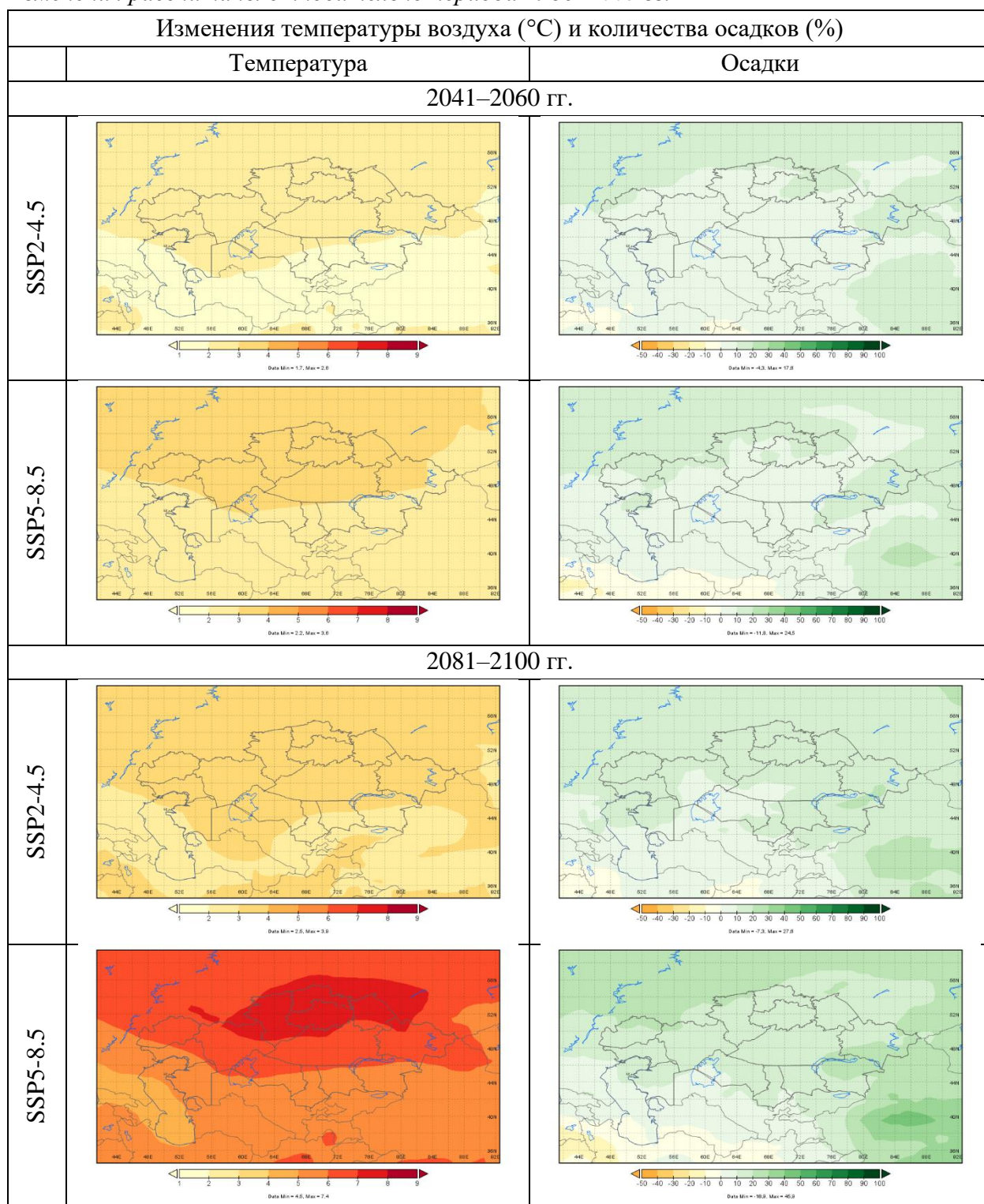


Рисунок 4. Вероятное изменение средней температуры воздуха и количества осадков в летний сезон при сценариях изменения концентрации парниковых газов SSP2-4.5 и SSP5-8.5. Изменения рассчитаны относительно периода 1986–2005 гг.

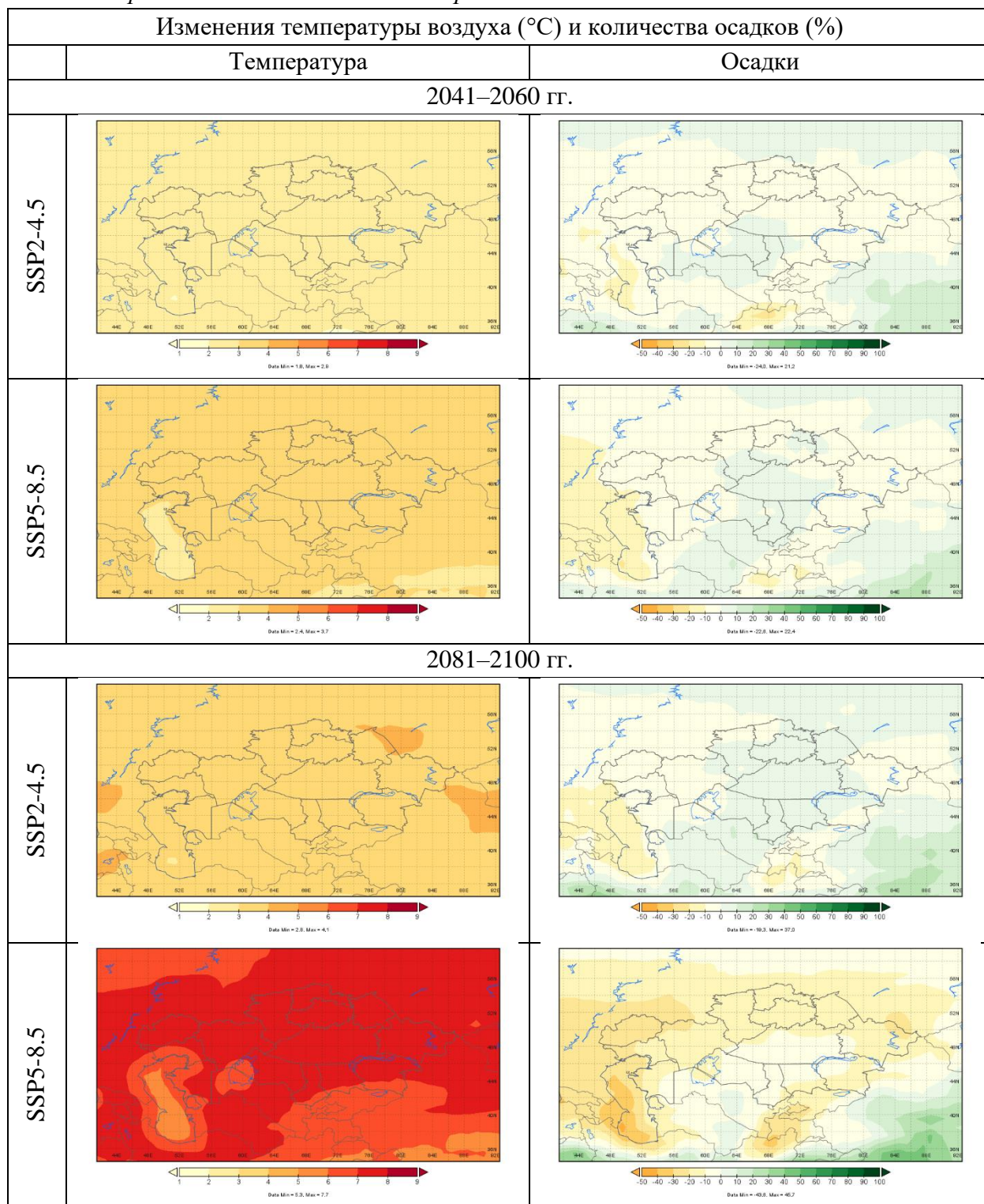


Рисунок 5. Вероятное изменение средней температуры воздуха и количества осадков в осенний сезон при сценариях изменения концентрации парниковых газов SSP2-4.5 и SSP5-8.5. Изменения рассчитаны относительно периода 1986–2005 гг.

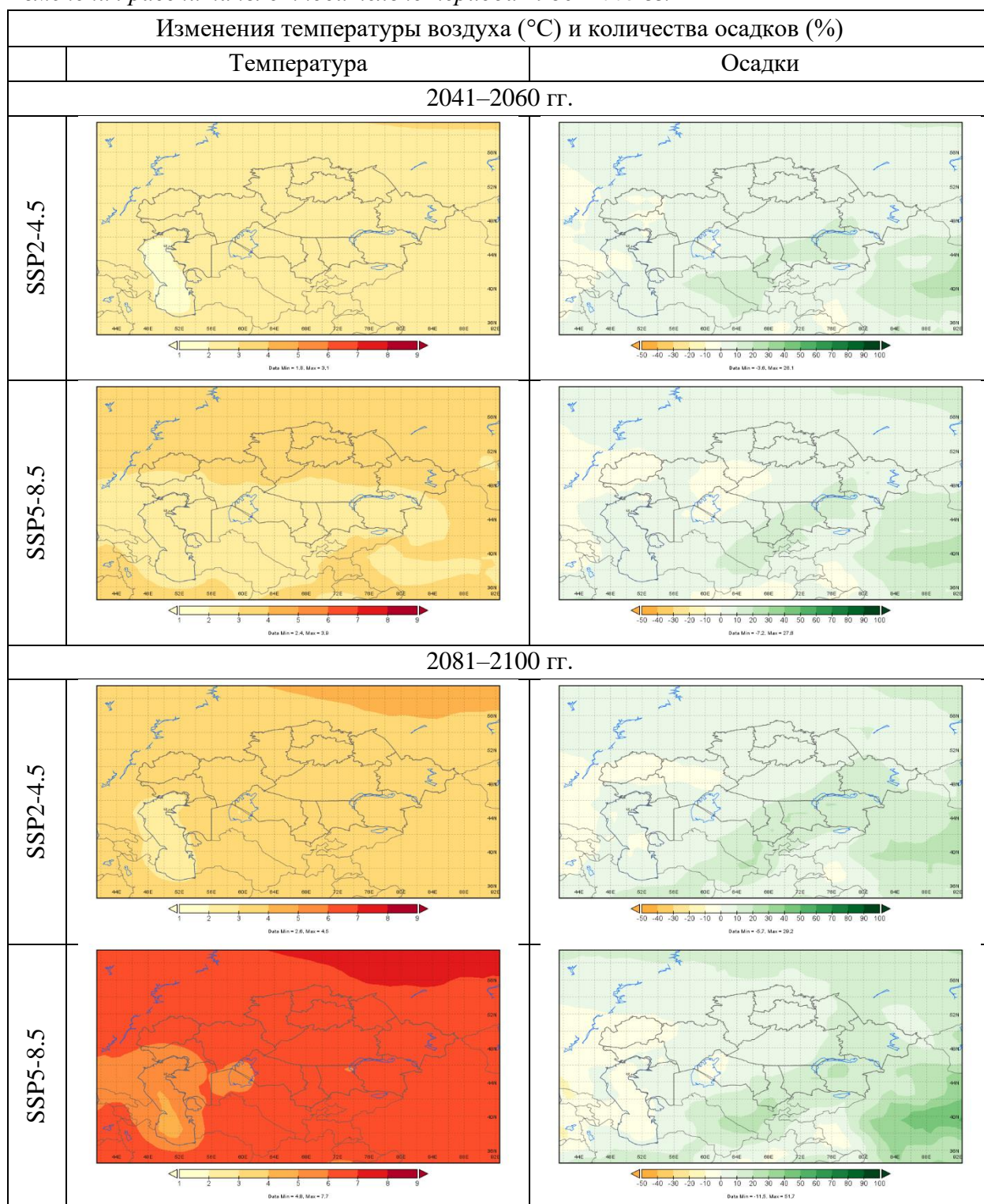


Рисунок 6. Вероятное изменение количества дней с температурой выше 40 °C (индекс SU40, дни) при сценариях изменения концентрации парниковых газов SSP2-4.5 и SSP5-8.5. Изменения рассчитаны относительно периода 1986–2005 гг.

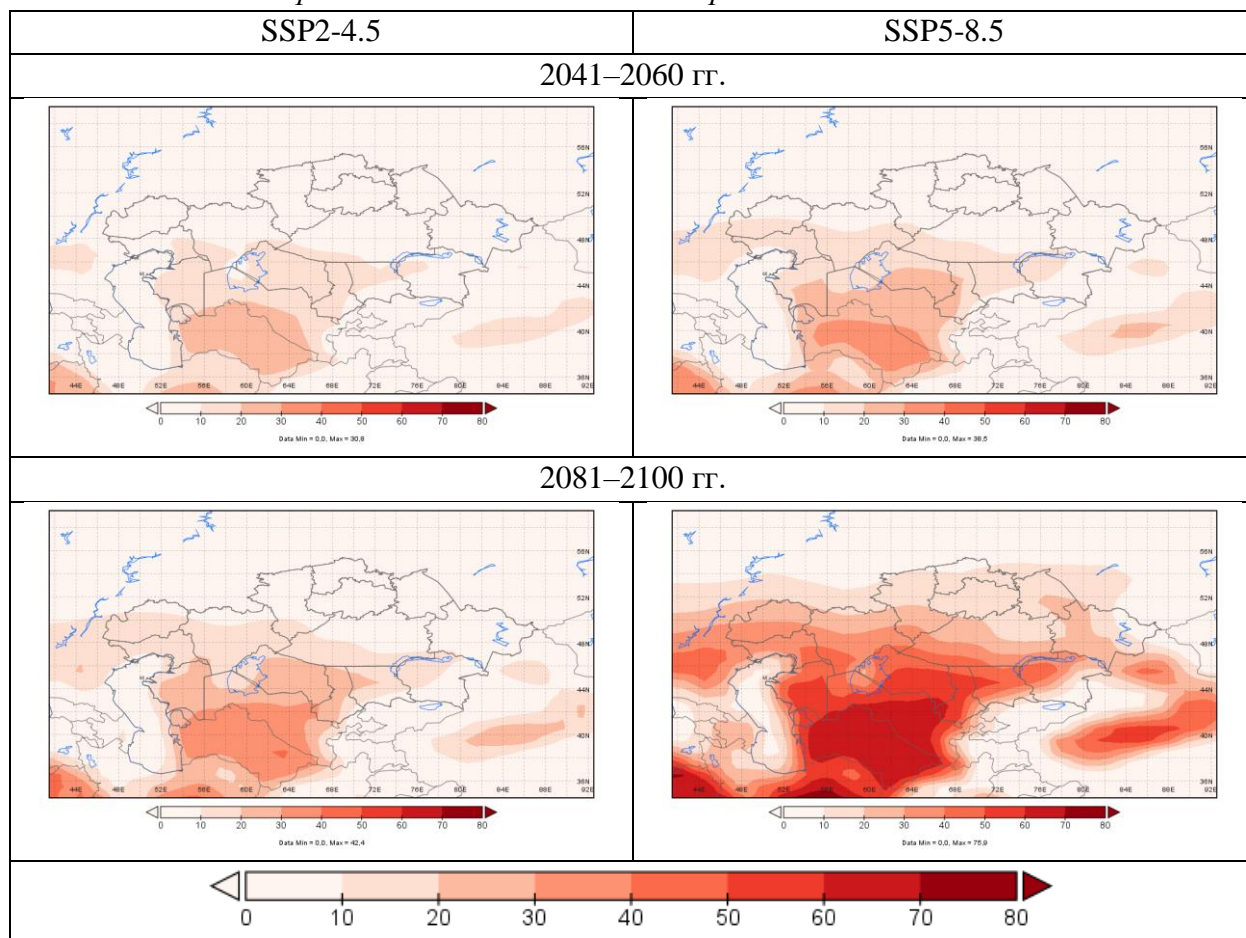


Рисунок 7. Вероятное изменение в значениях абсолютных максимумов температуры воздуха (индекс TXx , °C) при сценариях изменения концентрации парниковых газов $SSP2-4.5$ и $SSP5-8.5$. Изменения рассчитаны относительно периода 1986–2005 гг.

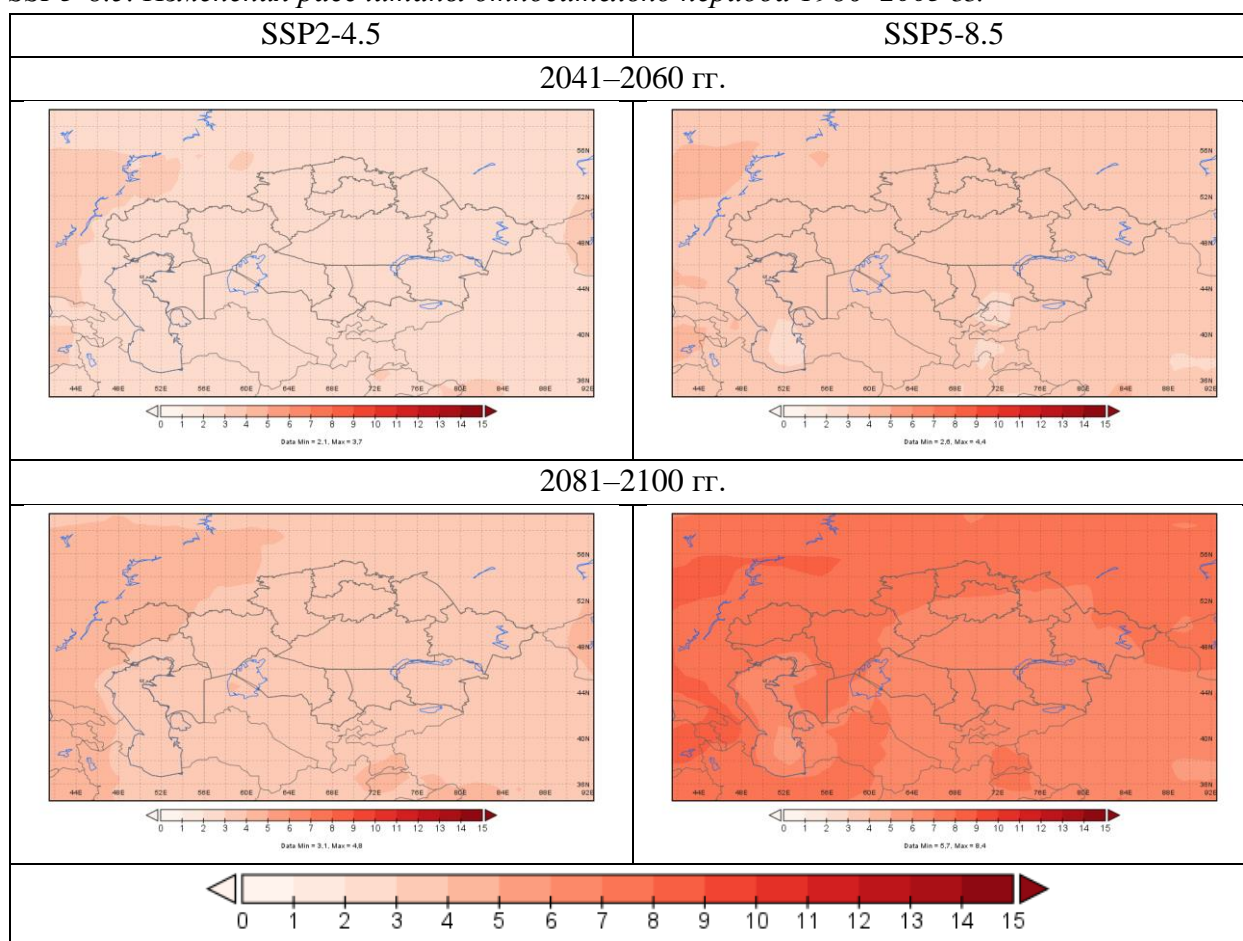


Рисунок 8. Вероятное изменение в значениях абсолютных минимумов температуры воздуха (индекс TNn, °C) при сценариях изменения концентрации парниковых газов SSP2-4.5 и SSP5-8.5. Изменения рассчитаны относительно периода 1986–2005 гг.

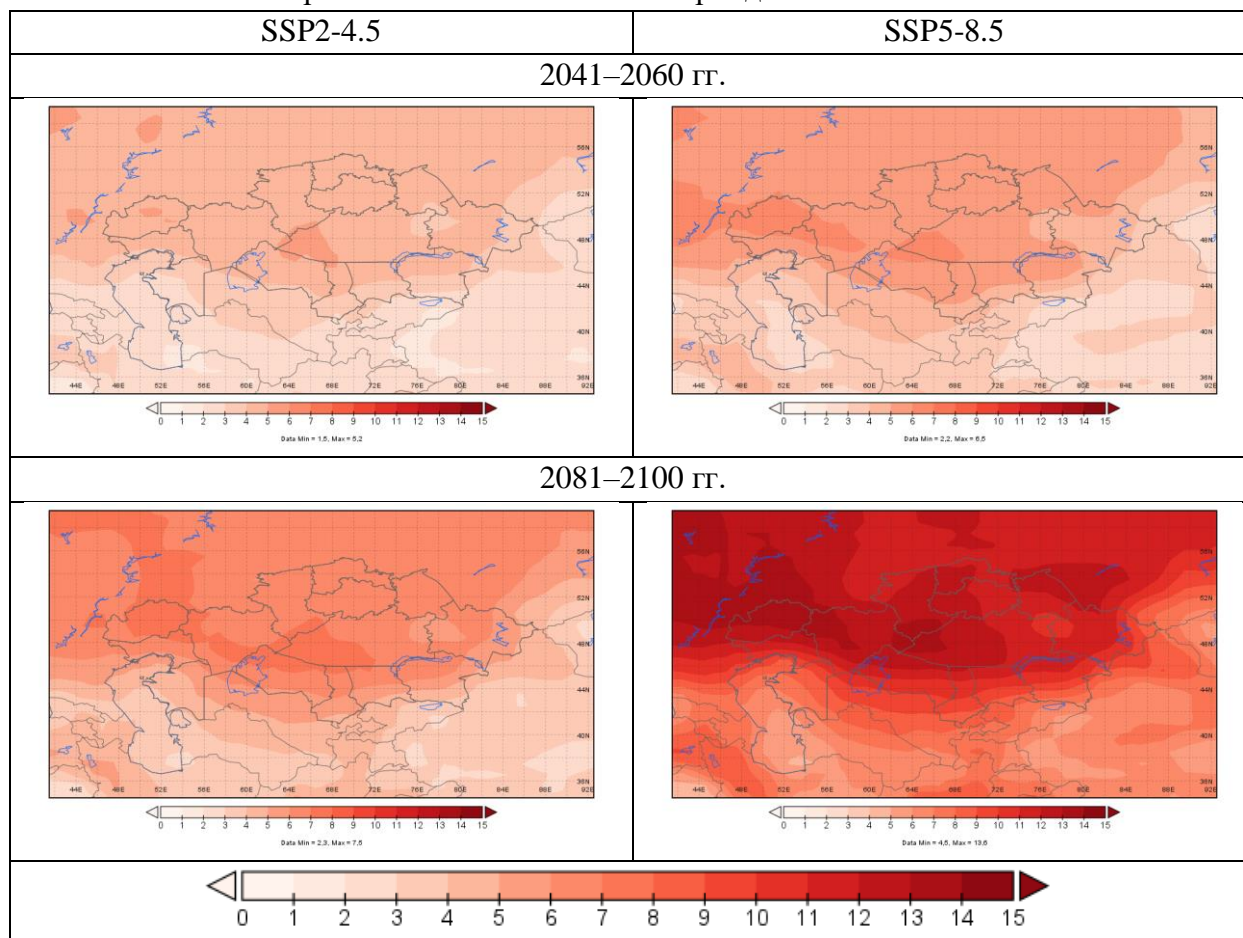


Рисунок 9. Вероятное изменение потребности в кондиционировании помещений (индекс CDDcold, градусо-дни) при сценариях изменения концентрации парниковых газов SSP2-4.5 и SSP5-8.5. Изменения рассчитаны относительно периода 1986–2005 гг.

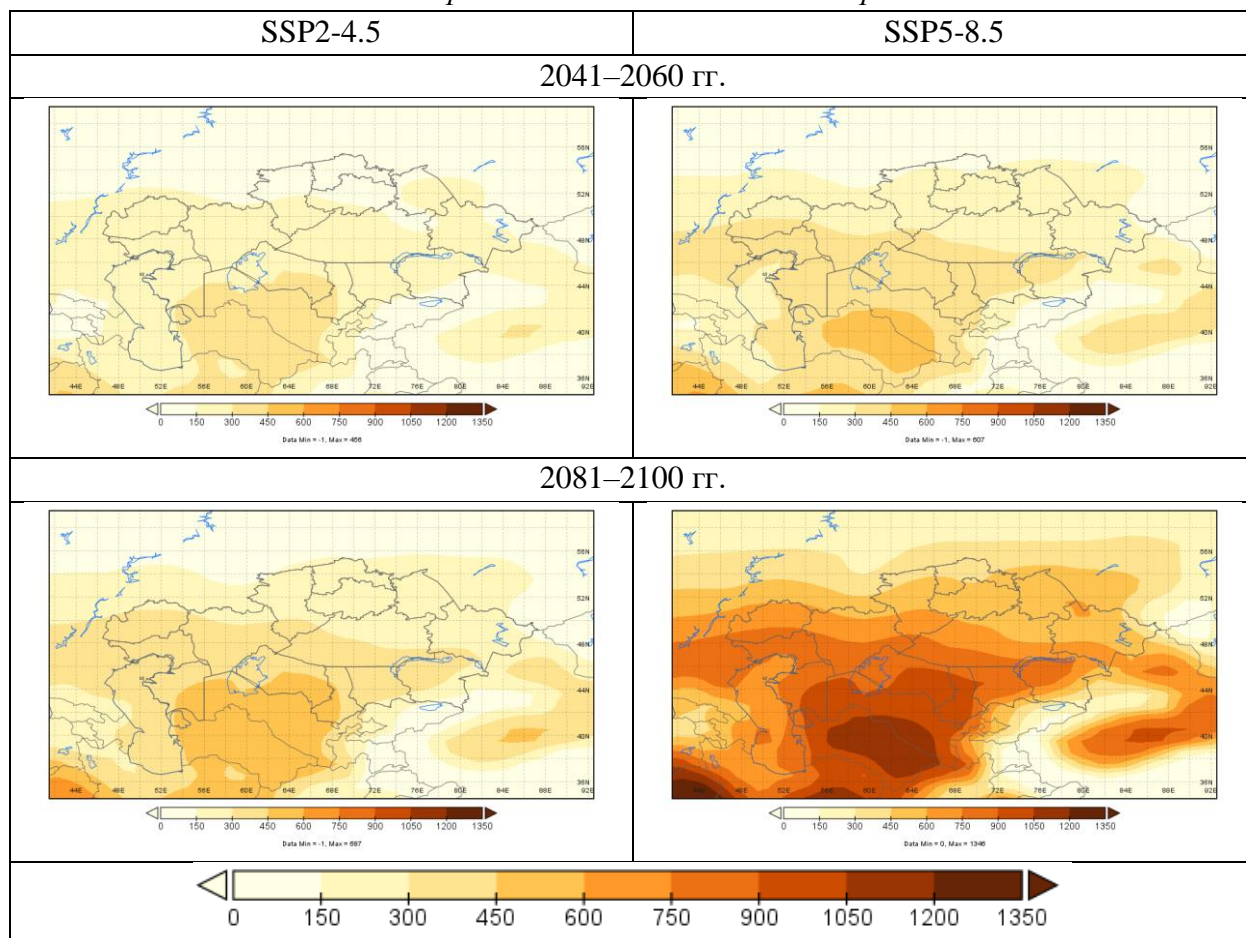


Рисунок 10. Вероятное изменение в количестве дней с морозом, когда суточный минимум температуры опускается ниже 0 °С (индекс FD0, дни) при сценариях изменения концентрации парниковых газов SSP2-4.5 и SSP5-8.5. Изменения рассчитаны относительно периода 1986–2005 гг.

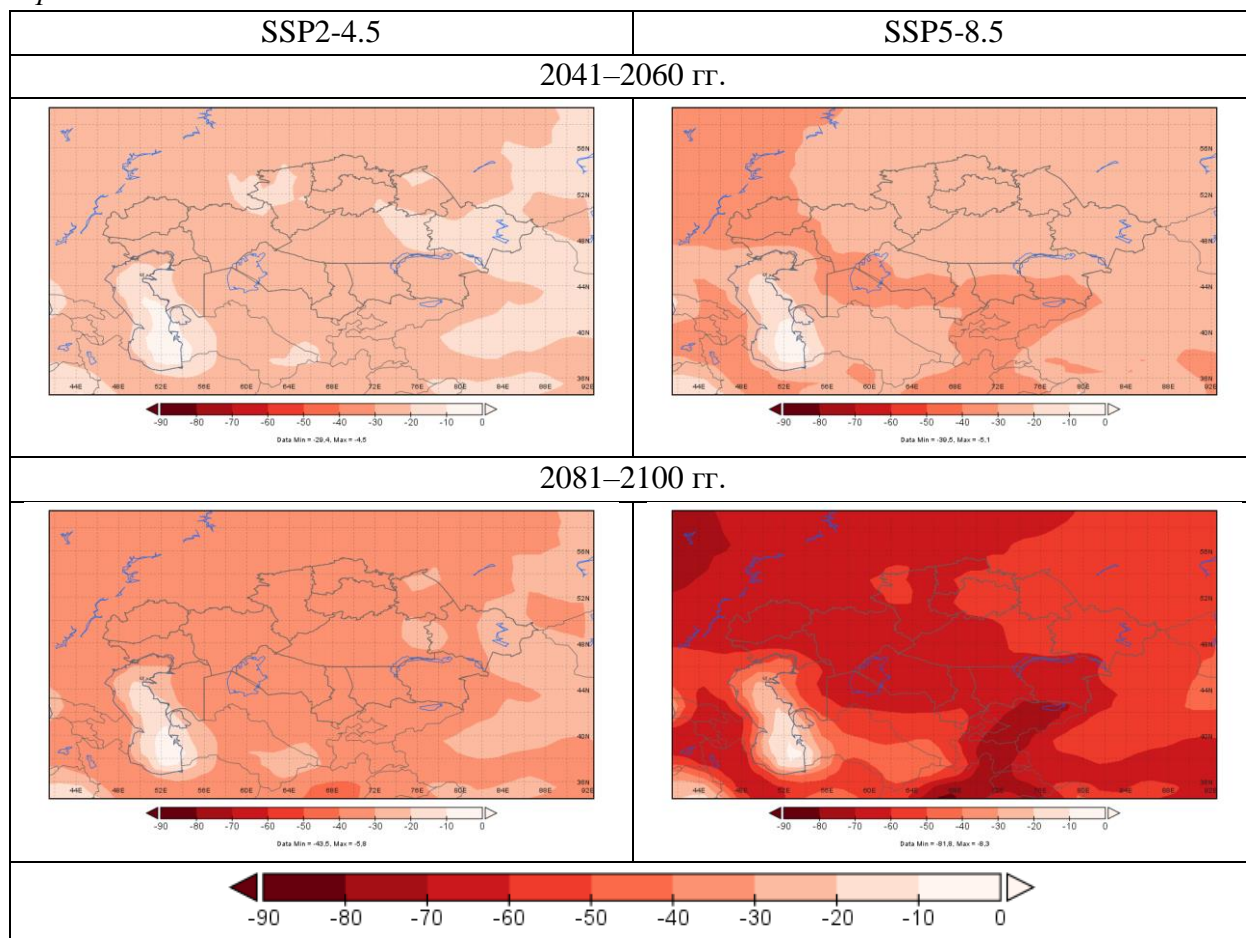


Рисунок 11. Вероятное изменение потребности в отоплении помещений (индекс HDDheat, градусо-дни) при сценариях изменения концентрации парниковых газов SSP2-4.5 и SSP5-8.5. Изменения рассчитаны относительно периода 1986–2005 гг.

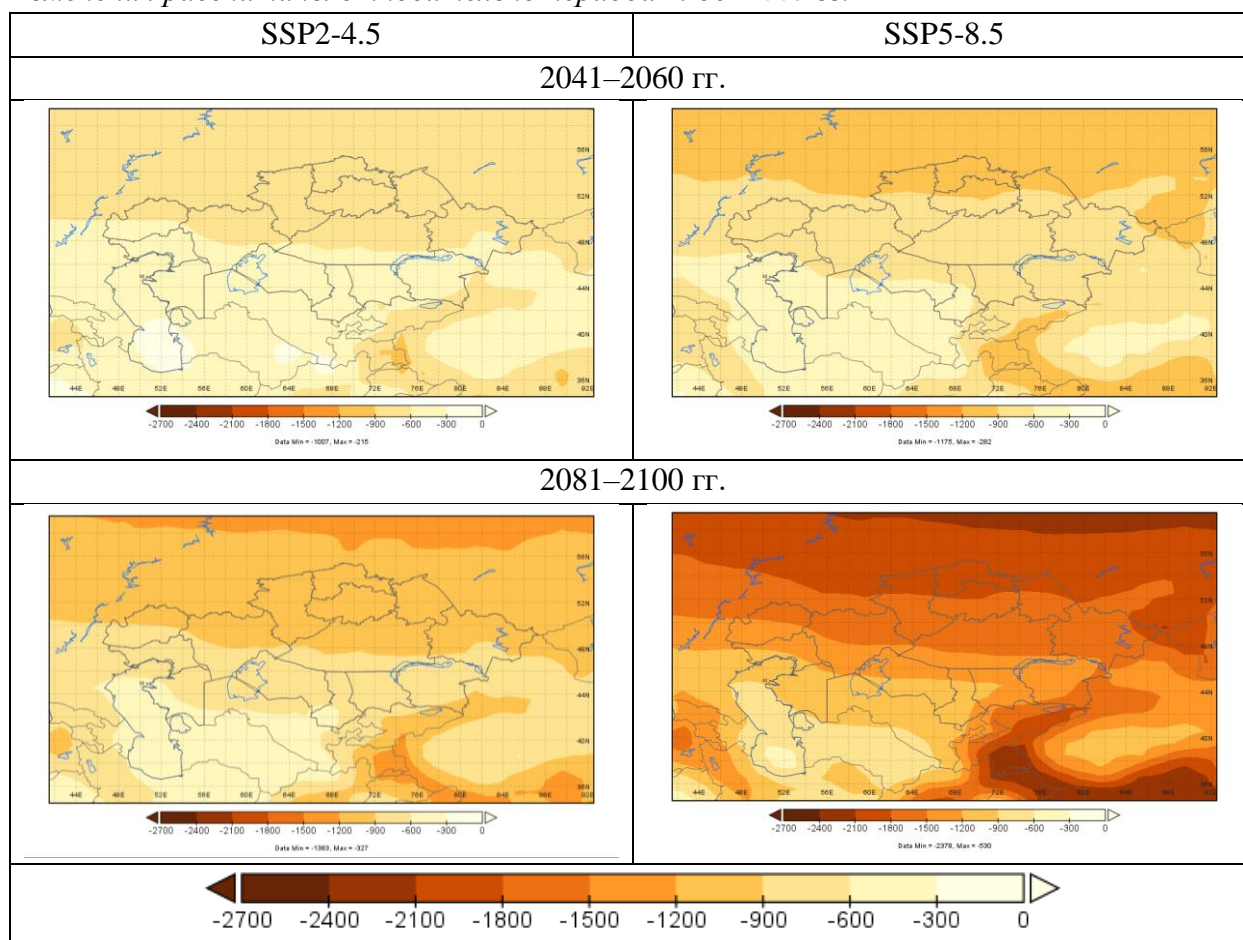


Рисунок 12. Вероятное изменение количества осадков, выпадающих в виде снега (в мм) при сценариях изменения концентрации парниковых газов SSP2-4.5 и SSP5-8.5. Изменения рассчитаны относительно периода 1986–2005 гг.

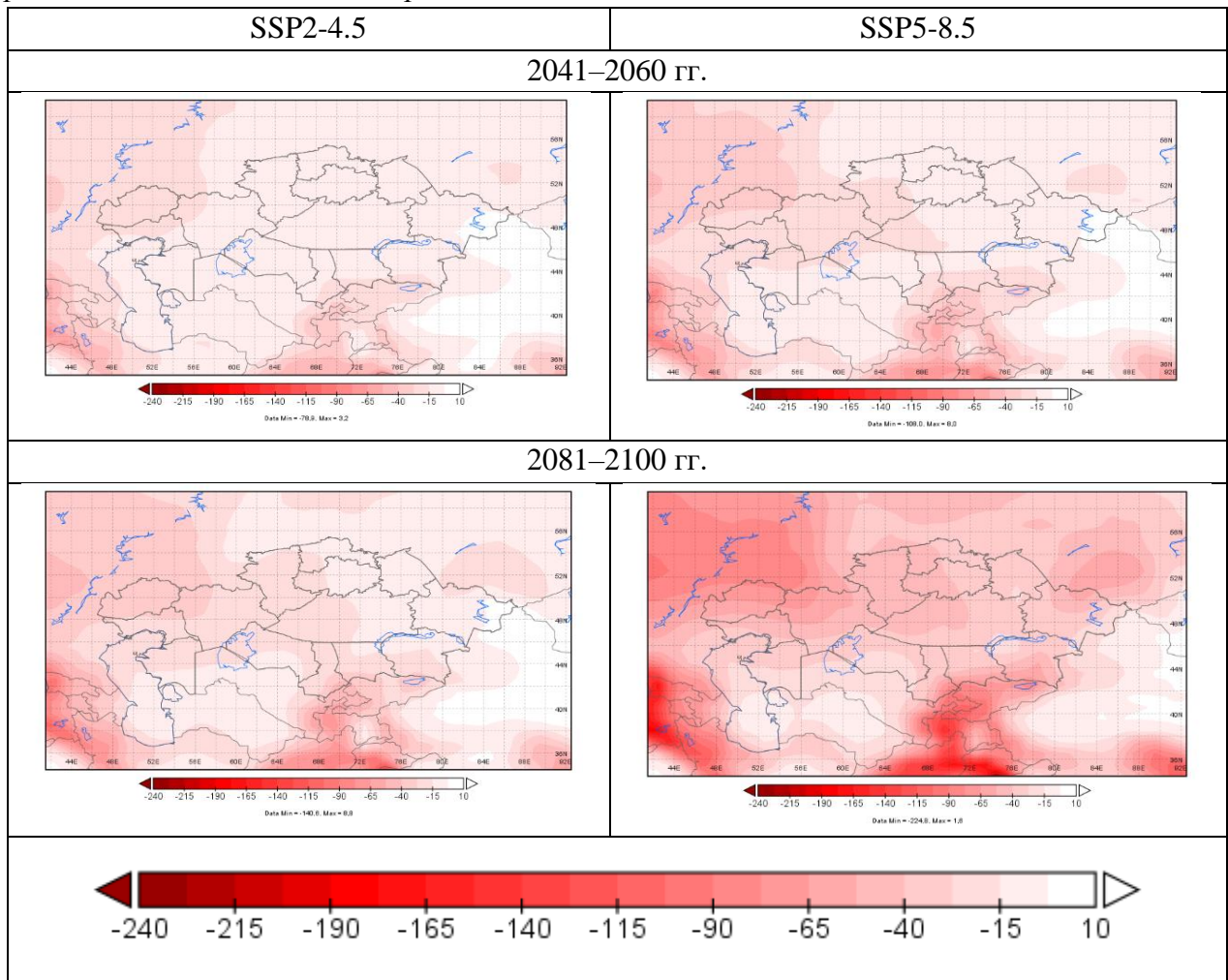


Рисунок 13. Вероятное изменение суточного максимума количества осадков (индекс $R \times 1day$, в %) при сценариях изменения концентрации парниковых газов SSP2-4.5 и SSP5-8.5. Изменения рассчитаны относительно периода 1986–2005 гг.

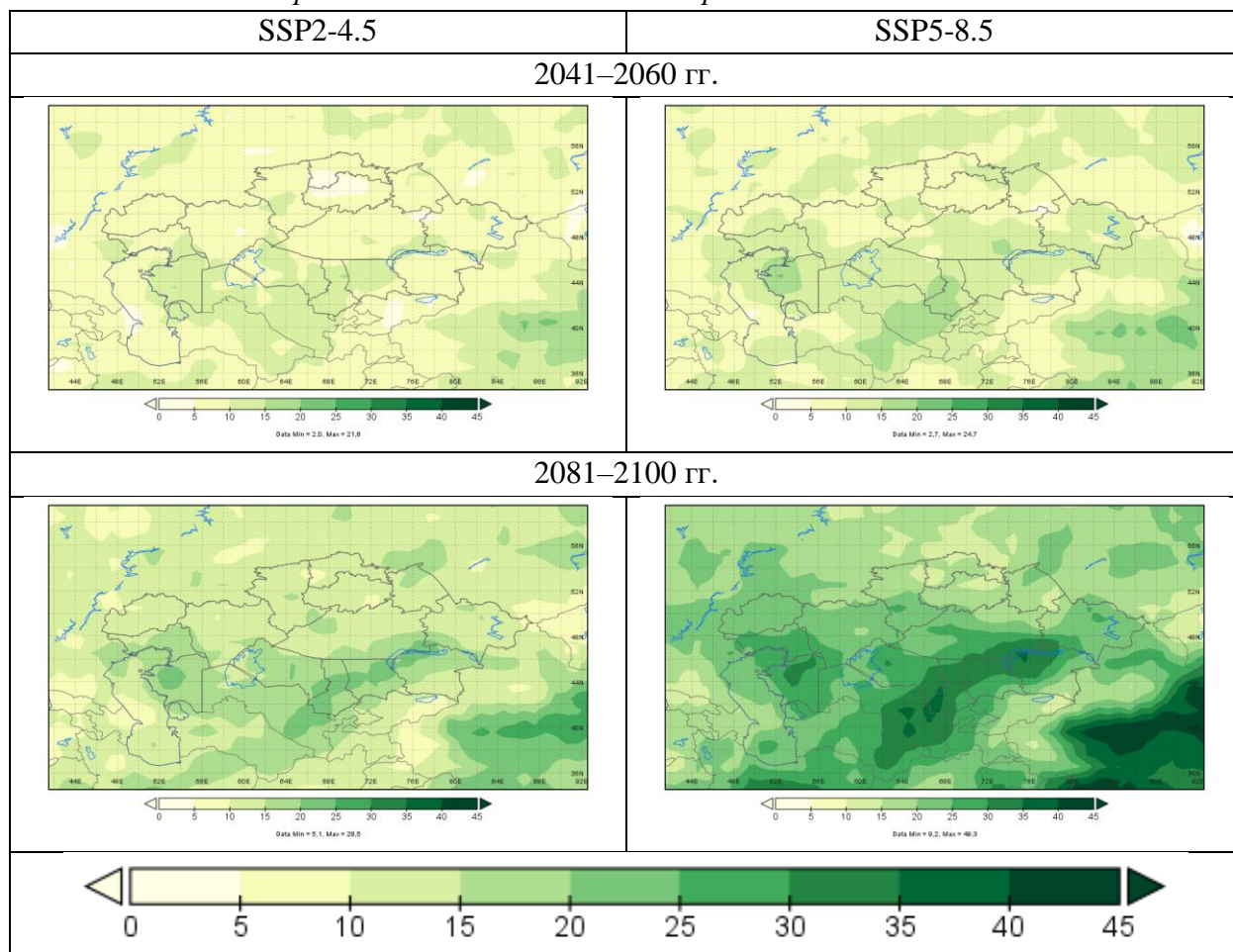


Рисунок 14. Вероятное изменение максимума количества осадков за последовательные 5 суток (индекс $R \times 5day$, в %) при сценариях изменения концентрации парниковых газов SSP2-4.5 и SSP5-8.5. Изменения рассчитаны относительно периода 1986–2005 гг.

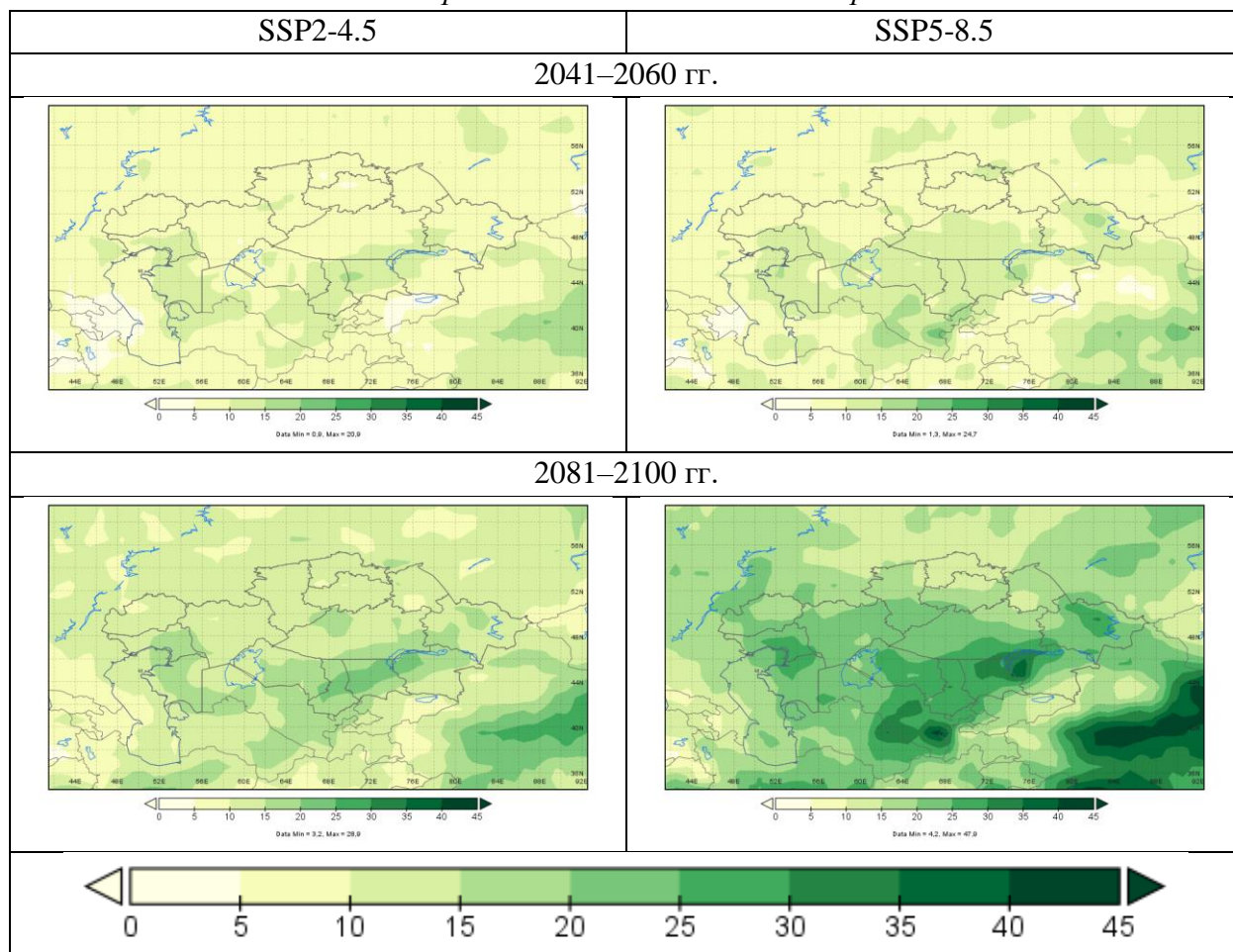


Таблица 1. Вероятные изменения годовой и сезонной температуры воздуха по территории Казахстана в 2030, 2050, 2070 и 2090-х годах относительно базового периода 1980–1999 гг. для двух сценариев Иле-Балкашского водохозяйственного бассейна

Сценарий	Сезон				Год
	зима	весна	лето	осень	
	2020-2039				
RCP 4.5	1,7	1,6	1,8	1,6	1,7
RCP 8.5	2,0	1,9	1,9	1,8	1,9
	2040-2059				
RCP 4.5	2,4	2,6	2,6	2,2	2,4
RCP 8.5	3,0	3,1	3,2	2,9	3,1
	2060-2079				
RCP 4.5	3,2	3,0	3,1	2,6	3,0
RCP 8.5	4,8	4,4	4,8	4,3	4,6
	2080-2099				
RCP 4.5	3,5	3,3	3,2	2,9	3,2
RCP 8.5	6,4	5,8	6,1	5,6	6,0

Таблица 2. Вероятные изменения годовых и сезонных сумм осадков (%) по территории Казахстана в 2030, 2050, 2070 и 2090-х годах относительно базового периода 1980–1999 гг. для двух сценариев Иле-Балкашского водохозяйственного бассейна

Сценарий	Сезон				Год
	зима	весна	лето	осень	
	2020-2039				
RCP 4.5	12,5±5,75	9,59±7,96	6,96±12,11	5,81±7,21	8,37±21,69
RCP 8.5	9,47	6,04	4,40	0,76	4,94
	2040-2059				
RCP 4.5	15,81	10,82	5,33	7,53	9,26
RCP 8.5	14,28	9,77	-0,43	2,76	5,98
	2060-2079				
RCP 4.5	20,91	16,58	8,51	7,71	12,7
RCP 8.5	22,06	13,54	-1,88	2,75	8,2
	2080-2099				
RCP 4.5	21,85	17,91	7,99	7,50	13,21
RCP 8.5	32,68	17,69	-2,07	4,76	11,77

Таблица 3. Вероятные изменения годовой и сезонной температуры воздуха по территории ИББ при сценариях изменения концентрации парниковых газов RCP 4.5 и RCP 8.5 Иле-Балкашского водохозяйственного бассейна

Сценарий	Сезон				Год
	зима	весна	лето	осень	
	2020-2039				

RCP 4.5	1,7	1,5	1,7	1,7	1,7
RCP 8.5	1,8	1,7	1,9	1,8	1,8
2040-2059					
RCP 4.5	2,3	2,3	2,7	2,4	2,4
RCP 8.5	2,0	2,0	3,9	2,0	2,5
2060-2079					
RCP 4.5	3,3	2,9	3,6	3,2	3,2
RCP 8.5	4,5	3,4	4,6	4,3	4,2
2080-2099					
RCP 4.5	3,5	2,8	3,4	3,0	3,2
RCP 8.5	5,2	5,2	6,3	5,6	5,6

Таблица 4. Вероятные изменения годовых и сезонных сумм осадков (%) по территории ИББ при сценариях изменения концентрации парниковых газов RCP 4.5 и RCP 8.5 Иле-Балкашского водохозяйственного бассейна

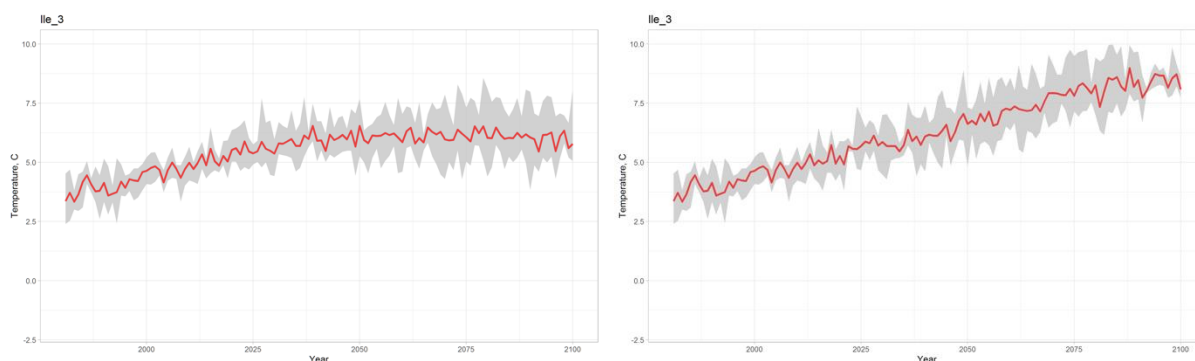
Сценарий	Сезон				Год
	зима	весна	лето	осень	
2020-2039					
RCP 4.5	13	11	8	9	10
RCP 8.5	15	11	7	8	10
2040-2059					
RCP 4.5	21	14	9	10	14
RCP 8.5	22	15	-2	9	11
2060-2079					
RCP 4.5	33	17	10	13	16
RCP 8.5	33	17	-2	8	14
2080-2099					
RCP 4.5	36	21	8	11	19
RCP 8.5	43	24	-3	9	18

Таблица 5. Изменения среднегодовых температур, количества осадков, среднегодовых расходов воды до конца столетия для сценариев ssp 126 и ssp 370 Балкаш-Алакольского водохозяйственного бассейна

Среднегодовая температура		Осадки		Среднегодовые расходы воды*	
Сценарии					
ssp 126	ssp 370	ssp 126	ssp 370	ssp 126	ssp 370
Рост в среднем от 1.2 до 3-4 °С в зависимости от модели и периода.	Более стремительно повышение температуры до 5-6 °С.	Изменения от небольших негативных значений до +15-20% в зависимости от периода и станции. Сезонные осадки: рост в основном в зимние и весенние месяцы, летом для некоторых периодов не изменяются или имеют отрицательные значения.	Не выявлено изменений стока, только к концу столетия ожидается увеличение на 1 %.	Без изменений в период 2016-2045 гг., 3 % - 2036-2065 гг. и 6 % - 2071-2100.	

* Для расчета изменения среднегодовых расходов воды выбраны реки: р. Иле (с. Добын), р. Шарын (урочище Сарытогай). По выбранным трем климатическим периодам сток был сопоставлен с изменениями базового периода (1981-2010 гг.).

Рисунок 1. Изменение среднегодовой температуры до конца столетия на основе 5 климатических моделей для *ssp126* (а) и *ssp370* (б) сценариев Балкаш-Алакольского водохозяйственного бассейна



а) Сценарий *ssp126*

б) Сценарий *ssp370*

Увеличение стока к концу столетия (рис. 2,3) можно объяснить возможной деградацией ледников.

Рисунок 2. Изменение среднегодовых расходов воды до конца столетия на основе 5 климатических моделей для сценария *ssp 126* Балкаш-Алакольского водохозяйственного бассейна

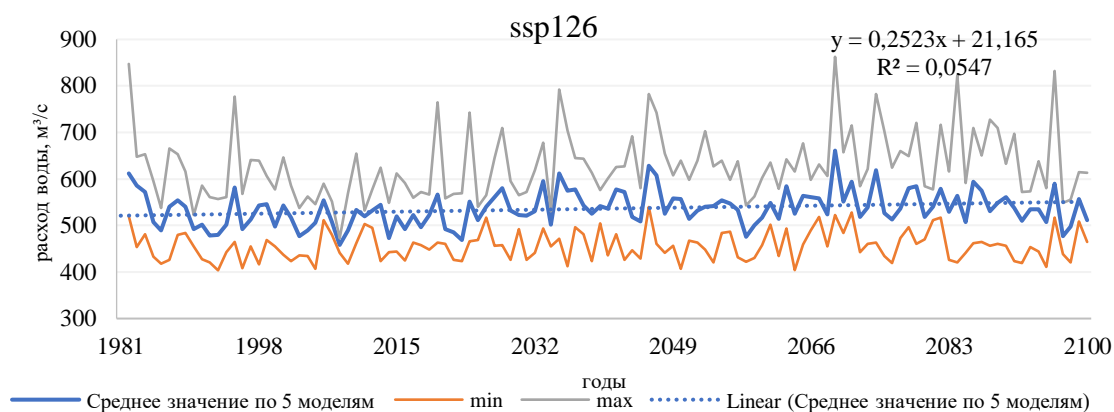


Рисунок 3. Изменение среднегодовых расходов воды до конца столетия на основе 5 климатических моделей для сценария ssp 370 Балкаш-Алакольского водохозяйственного бассейна

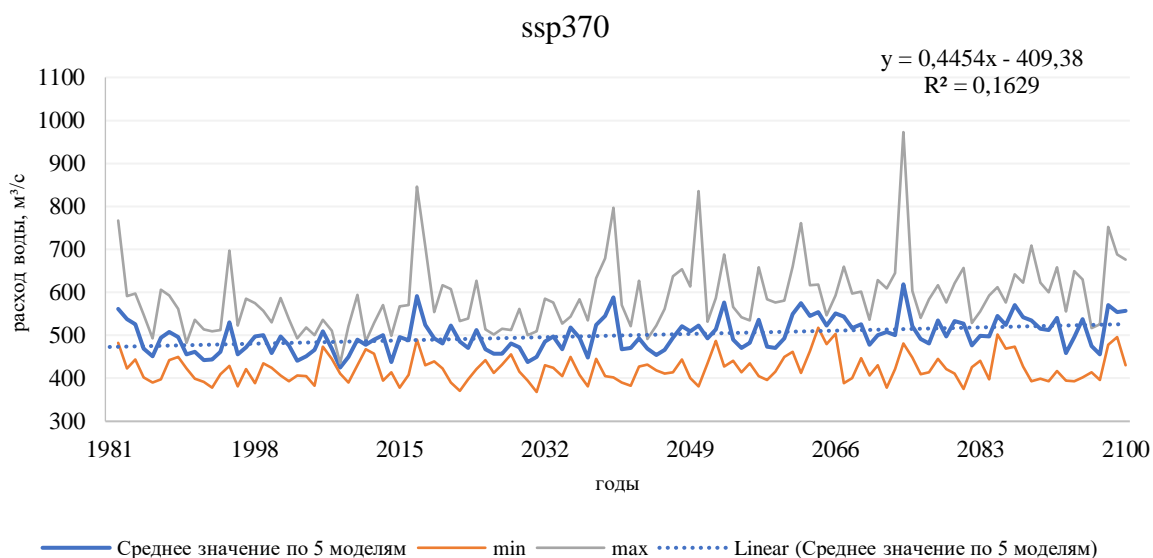
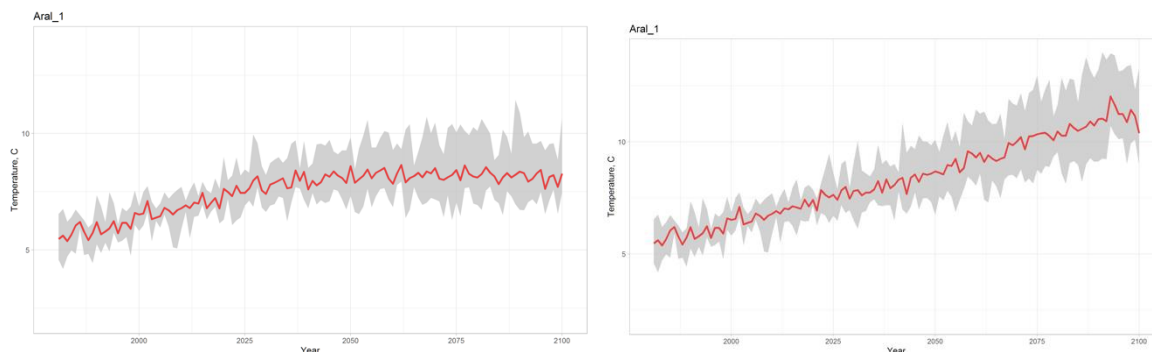


Таблица 6. Изменения среднегодовых температур, количества осадков, среднегодовых расходов воды до конца столетия для сценариев ssp 126 и ssp 370 Арало-Сырдарьинского водохозяйственного бассейна

Среднегодовая температура		Осадки		Среднегодовые расходы воды*	
Сценарии					
ssp 126	ssp 370	ssp 126	ssp 370	ssp 126	ssp 370
Температура повышается во все месяцы для обоих сценариев и будущих периодов.		Небольшое уменьшение осадков с июля по октябрь для некоторых периодов, в остальные месяцы наблюдается небольшое повышение, которое может достигать 20% в зимние месяцы. Уровень неопределенности моделей растет до конца столетия.		Для всех периодов увеличение стока на 10 % (2016-2045 гг.), но для остальных периодов уменьшение стока: на 3 % в период 2036-2065 гг. и 15 % - 2071-2100 гг.	
				Следующие изменения стока: 2016-2045 гг. – 6 % увеличения, 2036-2065 гг. - 1 % и 2071-2100 гг. - 12 % уменьшения.	

*Для выявления изменения среднегодовых расходов воды выбран приток реки Сырдарья река Арысь. По выбранным трем климатическим периодам сток был сравнен на изменение с базовым периодом.

Рисунок 4. Изменение среднегодовой температуры до конца столетия на основе 5 климатических моделей для *ssp 126* (а) и *ssp 370* (б) сценариев Арало-Сырдарьинского водохозяйственного бассейна



а) Сценарий *ssp 126*

б) Сценарий *ssp 370*

На рис. 5, 6 наблюдаются ежегодные колебания стока, связанные с таянием ледников, приводящим к увеличению стока в первом периоде и истощению ледников во втором и третьем периодах и соответственно к сокращению стока.

Рисунок 5. Изменение среднегодовых расходов воды до конца столетия на основе 5 климатических моделей для сценария *ssp126* для Арал-Сырдарьинского водохозяйственного бассейна

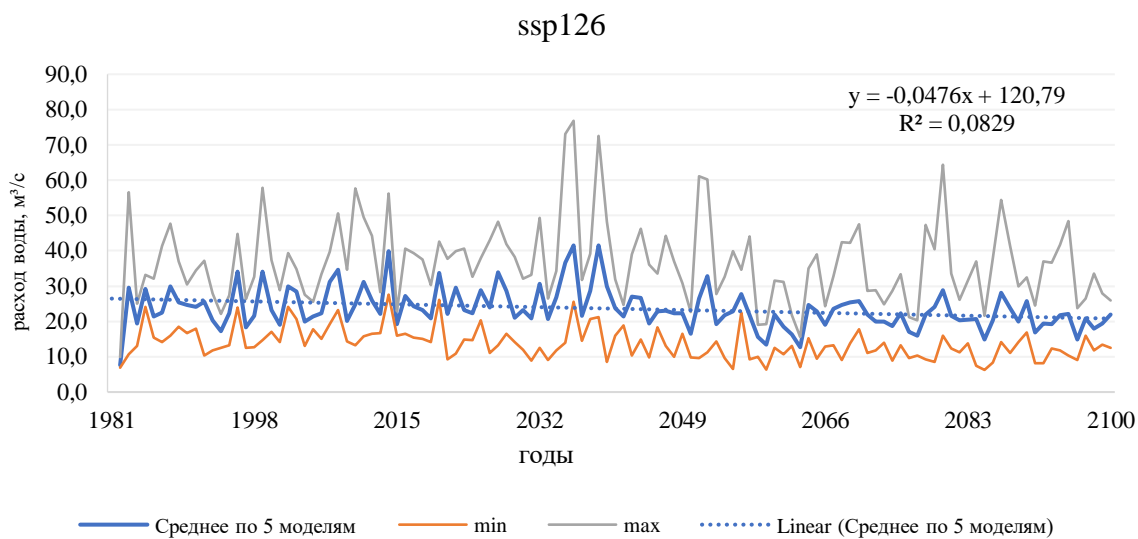


Рисунок 6. Изменение среднегодовых расходов воды до конца столетия на основе 5 климатических моделей для сценария ssp 370 Арал-Сырдарьинского водохозяйственного бассейна

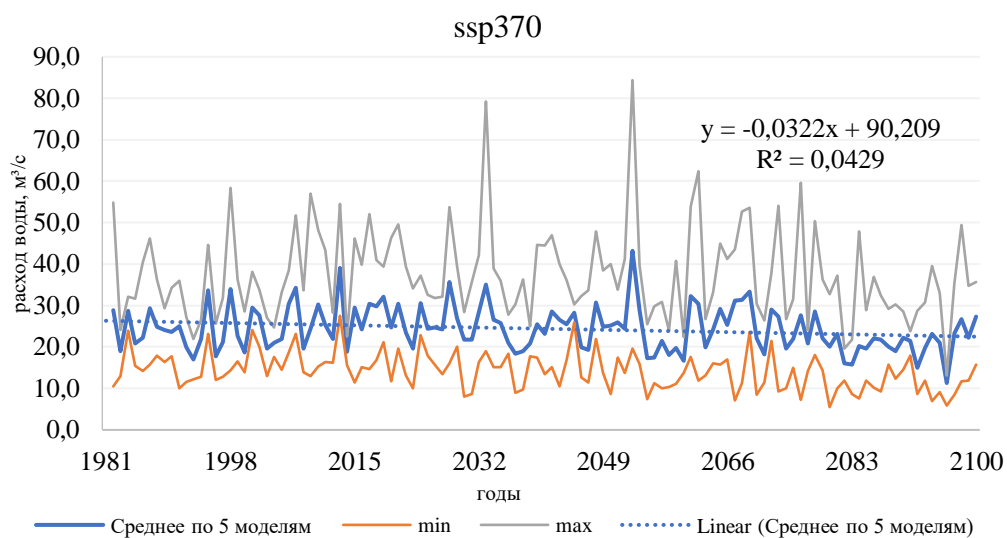
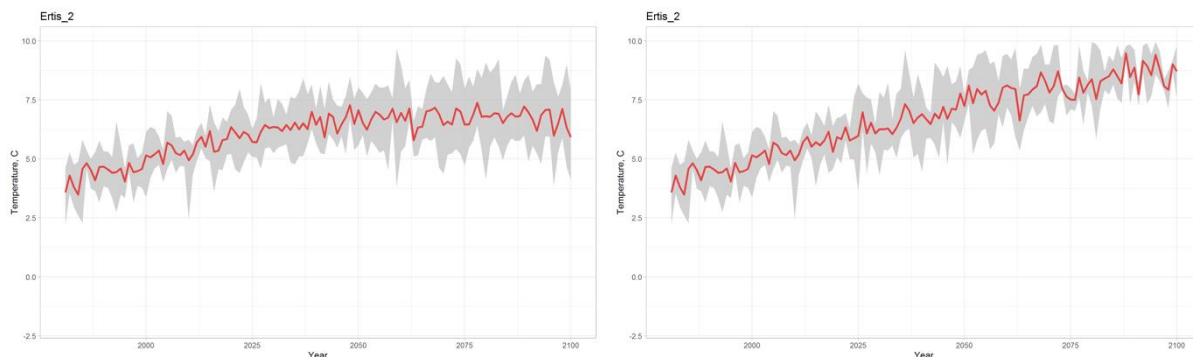


Таблица 7. Изменения среднегодовых температур, количества осадков, среднегодовых расходов воды до конца столетия для сценариев ssp 126 и ssp 370 Ертыского водохозяйственного бассейна

Среднегодовая температура		Осадки		Среднегодовые расходы воды*	
Сценарии					
ssp 126	ssp 370	ssp 126	ssp 370	ssp 126	ssp 370
Повышение температуры от 1.2 до 2.2 ⁰ С	Повышение до 5.5 ⁰ С. Сезонная динамика - повышение температуры для всех месяцев.	Годовые осадки для большинства будущих периодов и сценариев имеют небольшую положительную тенденцию.		Изменения стока в среднем увеличение на 7 % в 2016-2045 гг., а также уменьшение на 3 % в 2036-2065 гг. и 4 % в 2071-2100 гг.	Увеличение стока 6 % в 2016-2045 гг., а также сокращение 5 % в 2036-2065 гг. и 6 % в 2071-2100 гг.

*Для выявления изменения среднегодовых расходов воды в Ертыском бассейне были выбраны следующие реки: р. Ертыс (с. Боран), р. Буктырма (с. Лесная Пристань), р. Оба (с. Шемонаиха), и р. Ульби (с. Ульби Перевалочная). По выбранным трем климатическим периодам сток сравнивался с изменениями базового периода.

Рисунок 7. Изменение среднегодовой температуры до конца столетия на основе 5 климатических моделей для ssp 126 (а) и ssp 370 (б) сценариев Ертисского водохозяйственного бассейна.



а) Сценарий ssp126

б) Сценарий ssp370

На приведенных графиках ниже (рис.8, 9) можно наблюдать ежегодные колебания стока, которые также связаны с таянием ледников и их последующей деградацией.

Рисунок 8. Изменение среднегодовых расходов воды до конца столетия на основе 5 климатических моделей для сценария ssp 126 Ертисского водохозяйственного бассейна

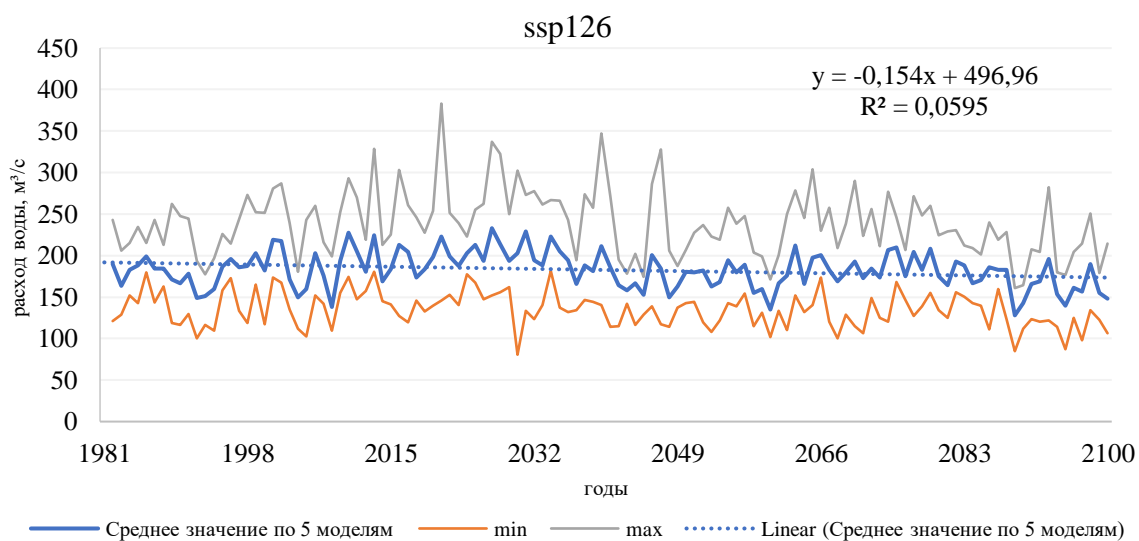


Рисунок 9. Изменение среднегодовых расходов воды до конца столетия на основе 5 климатических моделей для сценария ssp 370 Ертысского водохозяйственного бассейна)

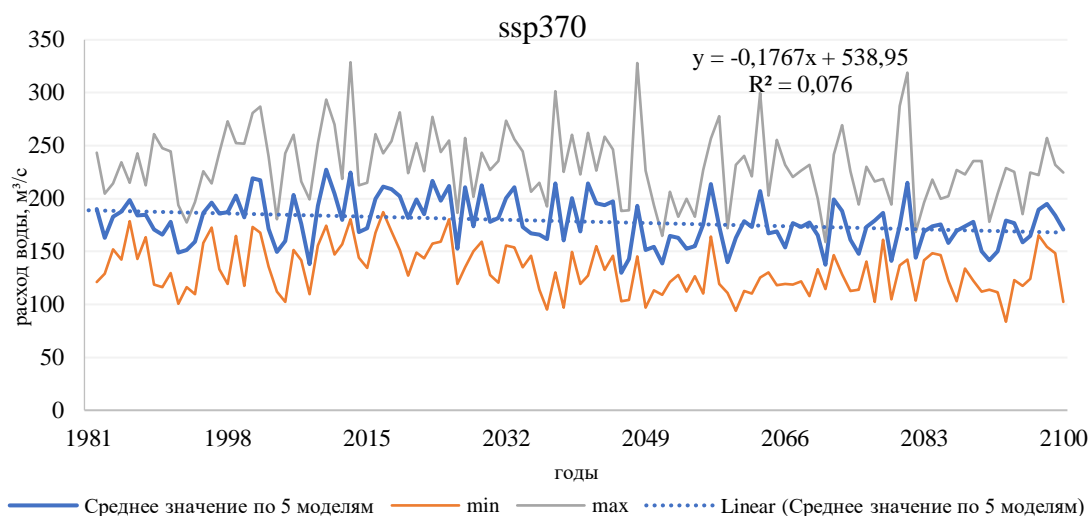
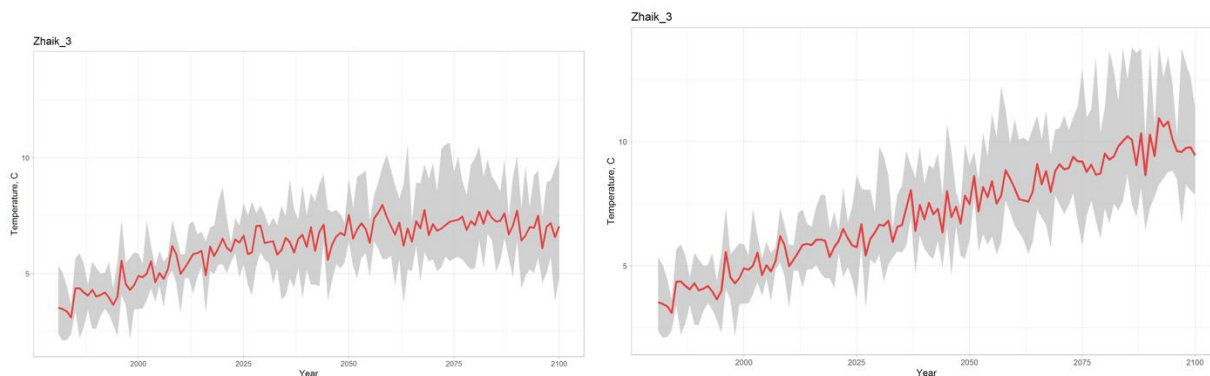


Таблица 8. Изменения среднегодовых температур, количества осадков, среднегодовых расходов воды до конца столетия для сценариев ssp 126 и ssp 370 Жаик-Каспийского водохозяйственного бассейна

Среднегодовая температура		Осадки		Среднегодовые расходы воды*	
Сценарии					
ssp 126	ssp 370	ssp 126	ssp 370	ssp 126	ssp 370
Рост в среднем от 1.2 до 3-4 ⁰ С в зависимости от модели до конца столетия.	Более стремительное повышение до 6 ⁰ С.	Внутригодовые осадки имеют незначительные или отрицательные изменения с апреля по октябрь, в некоторых периодах по ноябрь. В остальные месяцы наблюдается увеличение осадков.	осадки имеют негативные изменения	Для всех периодов изменения стока к уменьшению. Для периода 2016-2045 гг. на 5 %, на 10 % для периода 2036-2065 гг. и на 8 % в 2071-2100 гг.	Изменения стока на 6 % в 2016-2045 гг., 8 % - 2036-2065 гг. и 12 % - 2071-2100 гг на уменьшение.

*Для выявления изменения среднегодовых расходов воды рассматриваемого бассейна была выбрана р. Жайык (с. Январцево).

Рисунок 10. Изменение среднегодовой температуры до конца столетия на основе 5 климатических моделей для *ssp126* (а) и *ssp370* (б) сценариев Жайык-Каспийский водохозяйственный бассейн



а) Сценарий *ssp126*

б) Сценарий *ssp370*

На приведенных графиках (рис. 11, 12) наблюдаются ежегодные колебания стока. Внутригодовые осадки, в частности, в осенний период уменьшаются, что приводит к дефициту увлажнения почв. Таким образом, при снеготаянии большая часть запаса воды в снеге уходит в почву, что в свою очередь приводит к уменьшению стока. Увеличение температуры и интенсивное испарение также влияют на сокращение стока в бассейне.

Рисунок 11. Изменение среднегодовых расходов воды до конца столетия на основе 5 климатических моделей для сценария *ssp126* Жайык-Каспийского водохозяйственного бассейна.

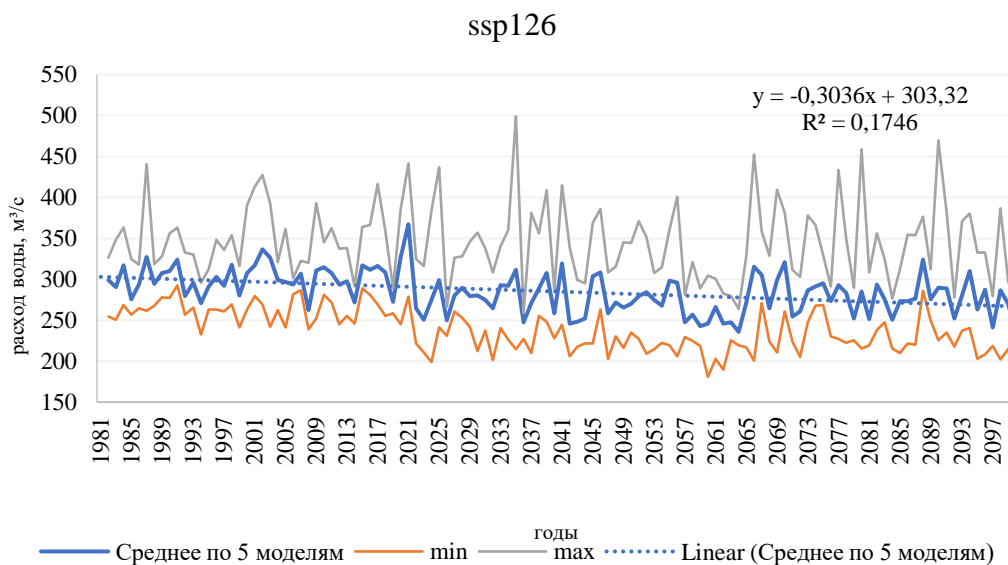


Рисунок 12. Изменение среднегодовых расходов воды до конца столетия на основе 5 климатических моделей для сценария ssp370 Жайык-Каспийского водохозяйственного бассейна

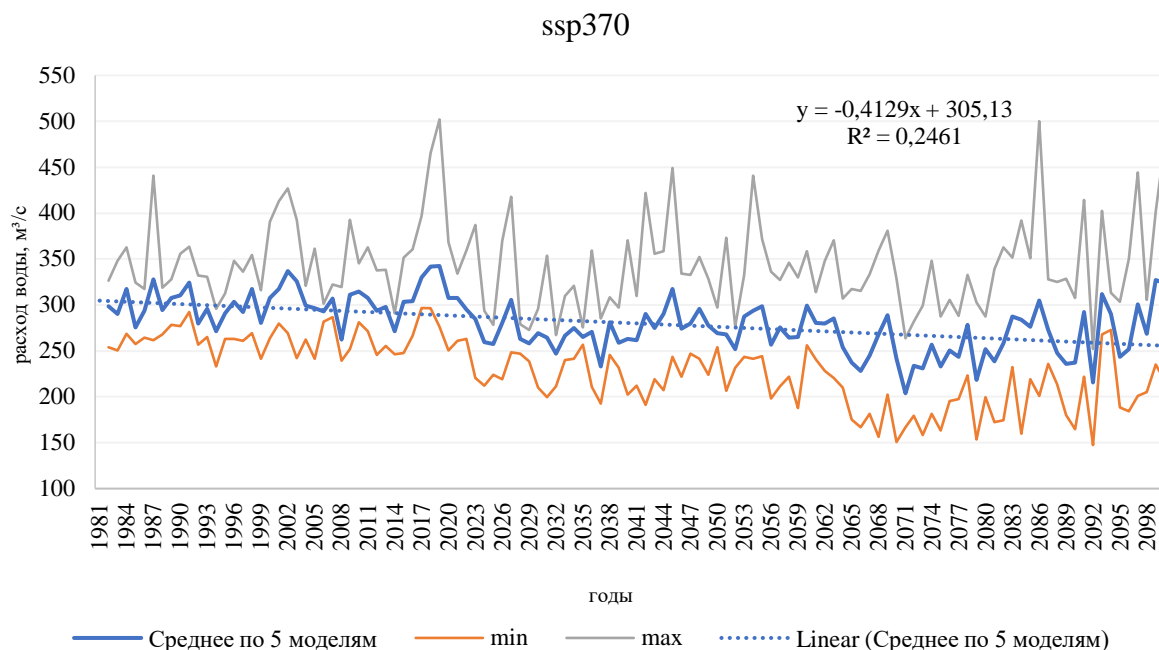
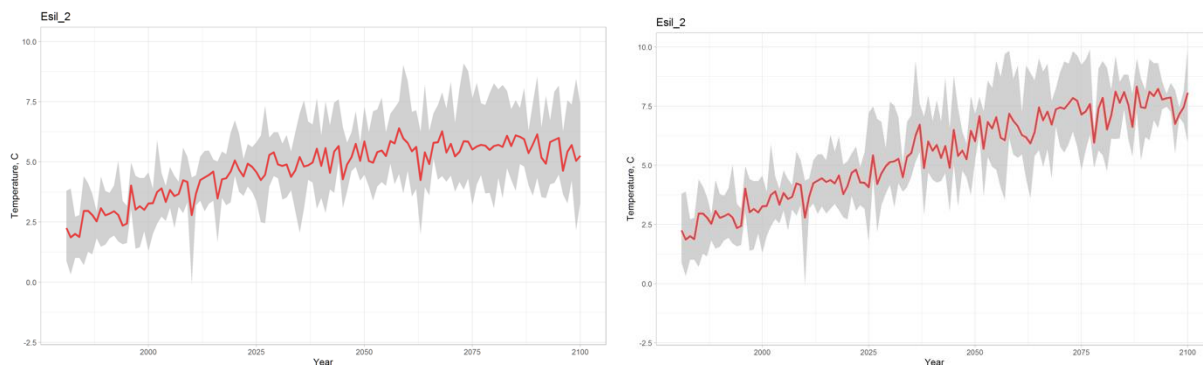


Таблица 9. Изменения среднегодовых температур, количества осадков, среднегодовых расходов воды до конца столетия для сценариев ssp 126 и ssp 370 Есильского водохозяйственного бассейна

Среднегодовая температура		Осадки		Среднегодовые расходы воды*	
Сценарии					
ssp 126	ssp 370	ssp 126	ssp 370	ssp 126	ssp 370
Среднегодовая температура растёт для обоих сценариев во всех будущих периодах. Для сценариев ssp 370 температура повышается более стремительно. Внутригодовая динамика представлена повышением температуры для всех месяцев для обоих сценариев.		Годовые осадки (ssp 126) практически не изменяются для четырёх моделей из пяти, только одна модель показывает повышение для всех будущих периодов до 25%. Похожие результаты для данной модели прослеживаются для большинства исследуемых объектов.		Для периодов 2016-2045 гг., 2036-2065 гг. и 2071-2100 выявлено сокращение стока на 8,5 %, 18,5 % и 19 %.	
				Следующие изменения стока: 2016-2045 гг. -14,5 %, 2036-2065 гг. - 12,5 % и 2071-2100 гг. - 1,9 % уменьшения.	

*Для выявления изменения среднегодовых расходов воды были выбраны следующие реки Есильского бассейна р. Есиль (с. Турген), р. Калкутан (с. Калкутан) и р. Жабай (г. Атбасар). По выбранным трем климатическим периодам сток был сравнен на изменение с базовым периодом (1981-2010 гг.).

Рисунок 13. Изменение среднегодовой температуры до конца столетия на основе 5 климатических моделей для *ssp 126* (а) и *ssp 370* (б) сценариев Есильского водохозяйственного бассейна



а) Сценарий *ssp 126*

б) Сценарий *ssp 370*

На приведенных графиках (рис. 14, 15) можно наблюдать ежегодные колебания стока в сторону уменьшения, что можно связать с неизменностью количества осадков, при этом со значительным повышением температуры и интенсивным испарением в этом регионе.

Рисунок 14. Изменение среднегодовых расходов воды до конца столетия на основе 5 климатических моделей для сценария *ssp126* Есильского водохозяйственного бассейна

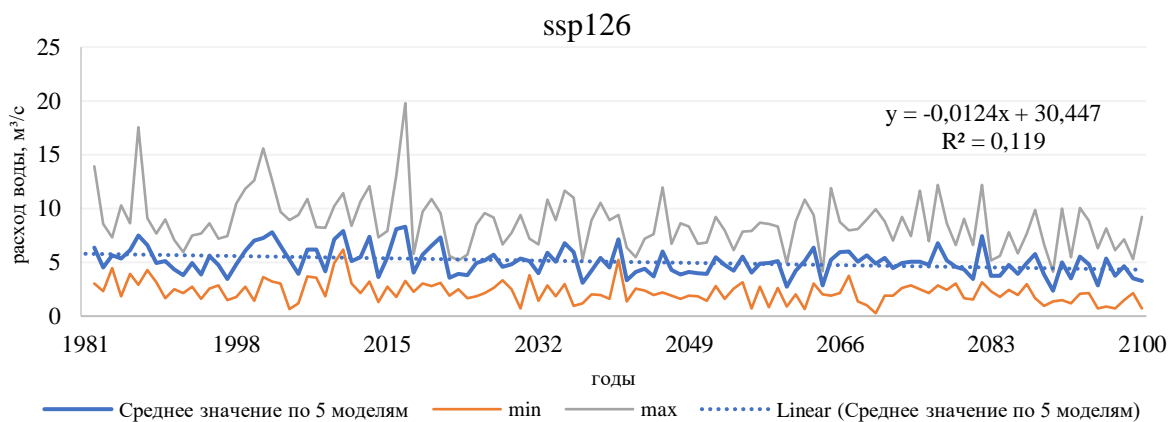
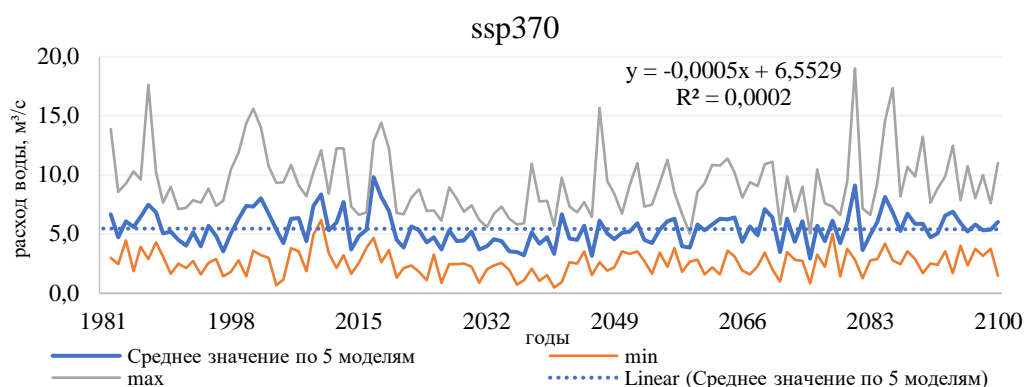


Рисунок 15. Изменение среднегодовых расходов воды до конца столетия на основе 5 климатических моделей для сценария ssp 370 Есильского водохозяйственного бассейна.



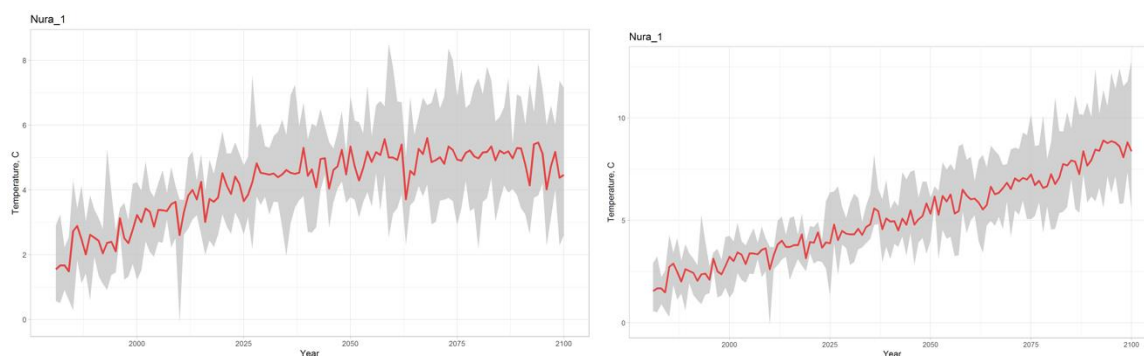
б)

Таблица 10. Изменения среднегодовых температур, количества осадков, среднегодовых расходов воды до конца столетия для сценариев ssp 126 и ssp 370 Нура-Сарысуского водохозяйственного бассейна

Среднегодовая температура		Осадки		Среднегодовые расходы воды*	
Сценарии					
ssp 126	ssp 370	ssp 126	ssp 370	ssp 126	ssp 370
Среднегодовая температура растет для обоих сценариев во всех будущих периодах.		Годовые осадки характеризуются небольшим повышением для большинства сценариев и будущих периодов в среднем на 10-14 %.		Для периода 2016-2045 гг. увеличение стока на 2,2 %, но уменьшение для периодов 2036-2065 гг. на 1,7 % и 2071-2100 гг. – на 3,5 %	
Температура замедляет рост в середине столетия из-за предполагаемого сокращения парниковых газов.	Температура повышается более стремительно.			Не выявлено изменение стока за период 2016-2045 гг. Ожидается сокращение стока на 5 % в 2036-2065 гг. и на 8 % в 2071-2100 гг.	

* Для выявления изменения среднегодовых расходов воды выбраны следующие реки бассейна: р. Нура (ж.-д. станция Балыкты), р. Сарысу (разъезд Кызылжар). По выбранным трем климатическим периодам сток был сравнен на изменение с базовым периодом (1981-2010 гг.).

Рисунок 16. Изменение среднегодовой температуры до конца столетия на основе 5 климатических моделей для *ssp 126* (а) и *ssp 370* (б) сценариев.



а) Сценарий *ssp 126*

б) Сценарий *ssp 370*

Рисунок 17. Изменение среднегодовых расходов воды до конца столетия на основе 5 климатических моделей для сценария *ssp 126* Нура-Сарысуского водохозяйственного бассейна.

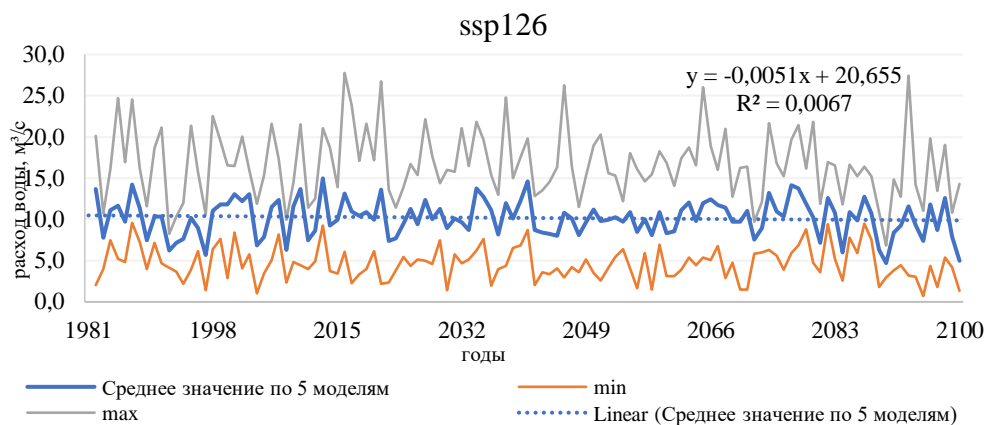
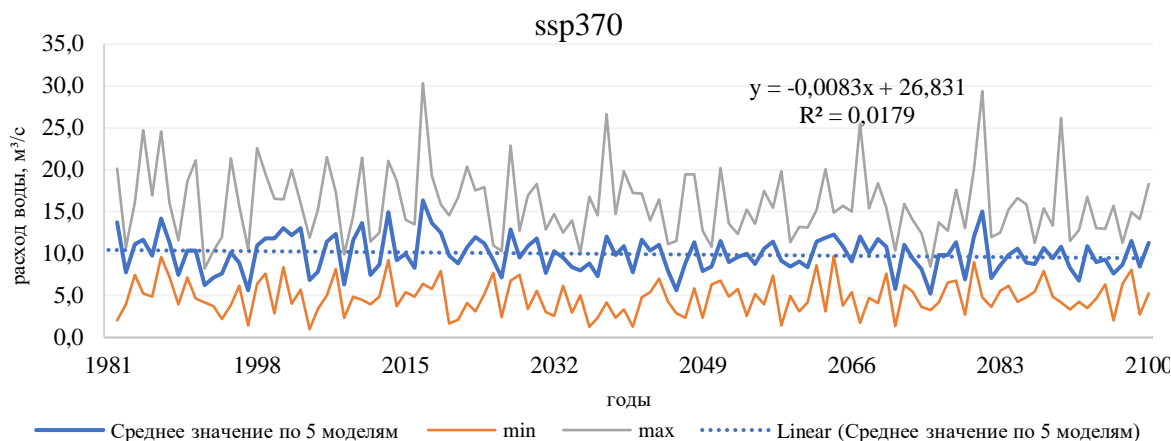


Рисунок 18. Изменение среднегодовых расходов воды до конца столетия на основе 5 климатических моделей для сценария ssp 370 Нура-Сарысуского водохозяйственного бассейна.



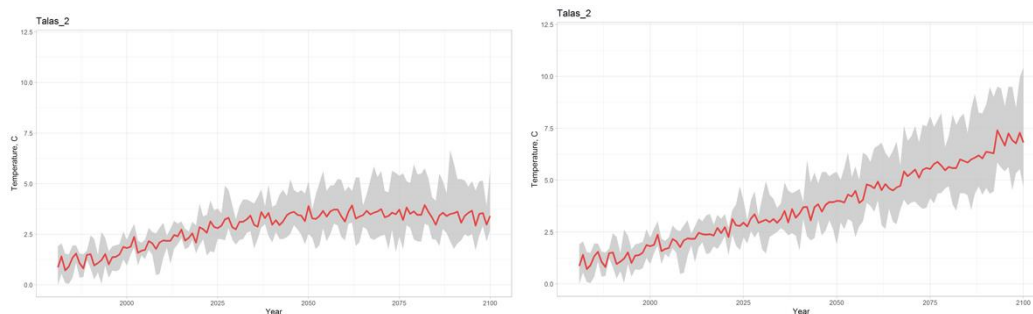
Такие колебания стока, возможно, связаны с более стремительным увеличением температуры и более интенсивным испарением соответственно (рис. 23).

Таблица 11. Изменения среднегодовых температур, количества осадков, среднегодовых расходов воды до конца столетия для сценариев ssp 126 и ssp 370 Шу-Таласского водохозяйственного бассейна

Среднегодовая температура		Осадки		Среднегодовые расходы воды*	
Сценарии					
ssp 126	ssp 370	ssp 126	ssp 370	ssp 126	ssp 370
Среднегодовая температура повышается аналогично с остальным объектами исследования. Для сценариев ssp 370 температура повышается более стремительно. Для обоих сценариев и всех временных периодов повышение температуры в течение всего года.		Подобную динамику изменений имеют и осадки, как среднегодовые, так и сезонные. В некоторых периодах происходит уменьшение осадков в летний период.		Для периодов 2016-2045 гг. и 2036-2065 гг. увеличение стока на 8 %, в период 2071-2100 гг. ожидается уменьшение на 13 %.	
				Выявлены увеличения стока на 9 % в 2016-2045 гг., ожидается уменьшение на 6 % в 2036-2065 гг. и увеличение на 7 % в 2071-2100 гг.	

* Для выявления изменения среднегодовых расходов воды были выбраны следующие реки Шу-Таласского ВХБ: р. Мерке (зимовка Улбутуй) и р. Терис (с. Нурлыкент). По выбранным трем климатическим периодам сток был сравнен на изменение с базовым периодом.

Рисунок 19. Изменение среднегодовой температуры до конца столетия на основе 5 климатических моделей для *ssp 126* (а) и *ssp 370* (б) сценариев Шу-Таласского водохозяйственного бассейна



а) Сценарий *ssp126*

б) Сценарий *ssp370*

На приведенных графиках (рис. 20, 21) можно наблюдать ежегодные колебания стока. Такая тенденция изменения стока, возможно, связана с изменением таяния ледников: деградацией и в последующем истощением.

Рисунок 20. Изменение среднегодовых расходов воды до конца столетия на основе 5 климатических моделей для сценария *ssp126* Шу-Таласского водохозяйственного бассейна

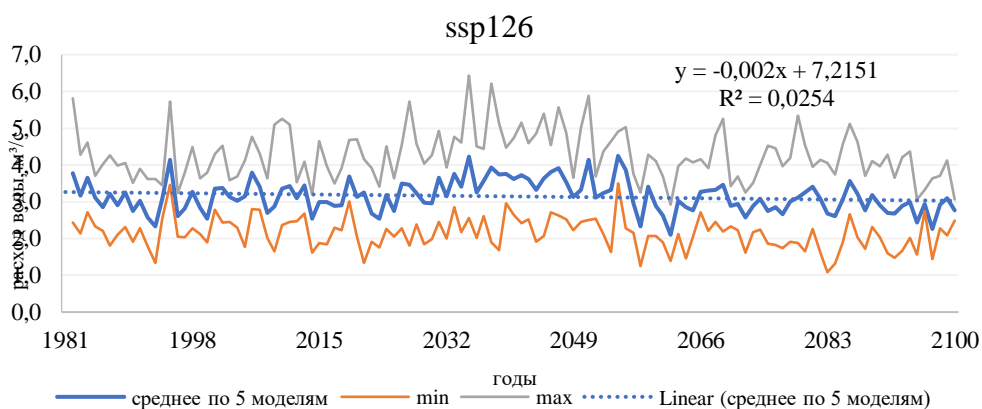
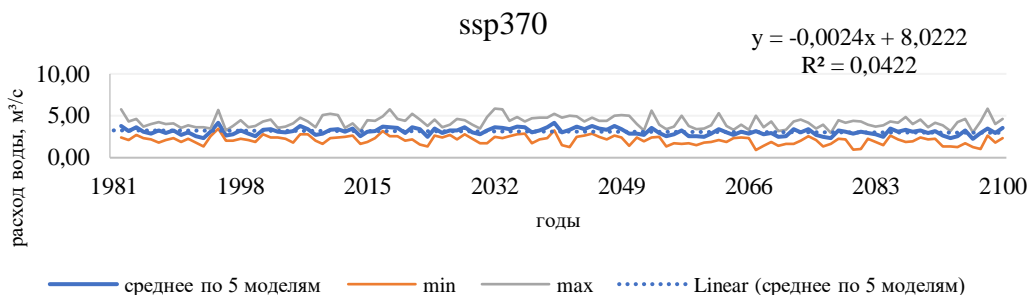


Рисунок 21. Изменение среднегодовых расходов воды до конца столетия на основе 5 климатических моделей для сценария *ssp370* Шу-Таласского водохозяйственного бассейна



б)

Таблица 12. Изменения среднегодовых температур, количества осадков, среднегодовых расходов воды до конца столетия для сценариев ssp 126 и ssp 370 Тобол-Торгайского водохозяйственного бассейна

Среднегодовая температура		Осадки		Среднегодовые расходы воды*	
Сценарии					
ssp 126	ssp 370	ssp 126	ssp 370	ssp 126	ssp 370
Среднегодовая температура повышается для обоих сценариев и может достигать в среднем около 2.2 °С для ssp 126 и до 5.6 °С для ssp 370. Сезонная динамика представлена повышением температуры для всех месяцев.		Годовые осадки для большинства будущих периодов и сценариев имеют небольшую положительную тенденцию. Сезонная динамика осадков - увеличение в зимний, весенний и осенний периоды.		Изменения стока к уменьшению, для периода 2016-2045 гг. на 6 %, на 11 % в 2036-2065 гг. и на 12 % в 2071-2100 гг.,	

*Для выявления изменения среднегодовых расходов воды были выбраны следующие реки бассейна: р. Тобыл (с. Гришенка) и р. Торгай (пески Тусум). По выбранным трем климатическим периодам сток был сравнен на изменение с базовым периодом (1981-2010 гг.).

Рисунок 23. Изменение среднегодовой температуры до конца столетия на основе 5 климатических моделей для ssp126 (а) и ssp370 (б) сценариев Тобол-Торгайского водохозяйственного бассейна

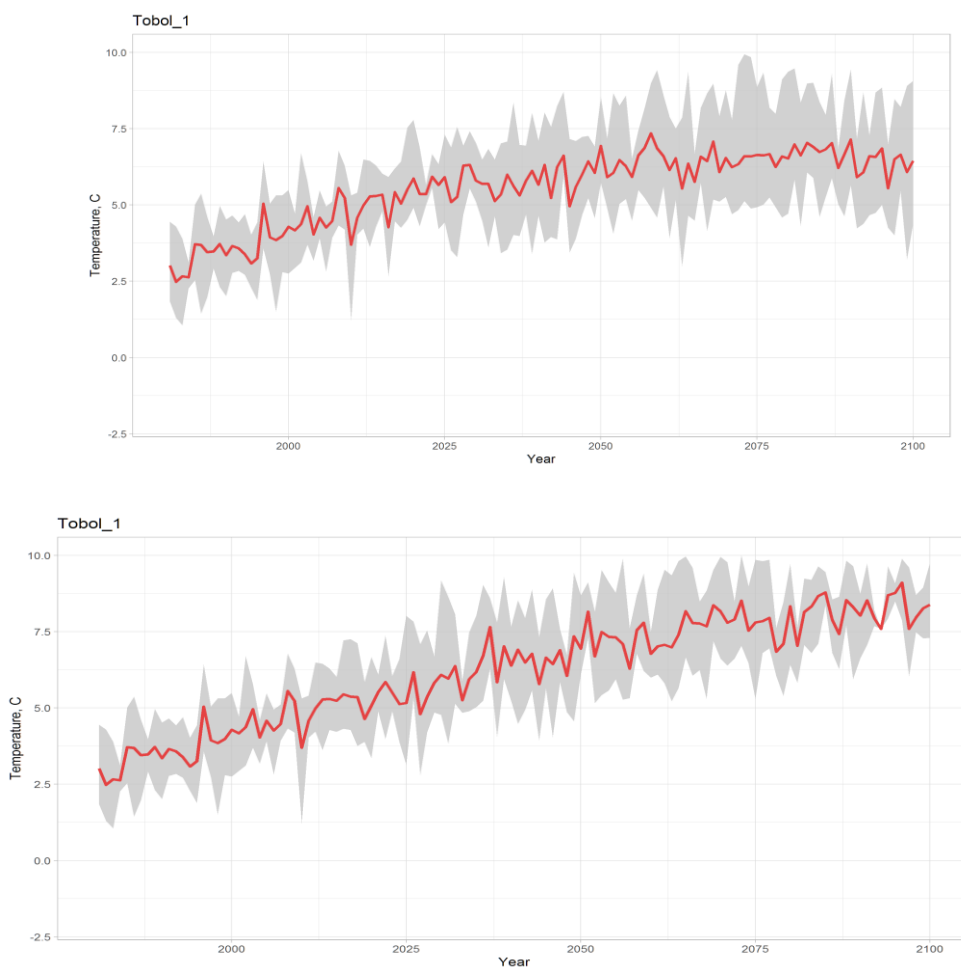


Рисунок 24. Изменение среднегодовых расходов воды до конца столетия на основе 5 климатических моделей для сценария ssp126 Тобол-Торгайского водохозяйственного бассейна

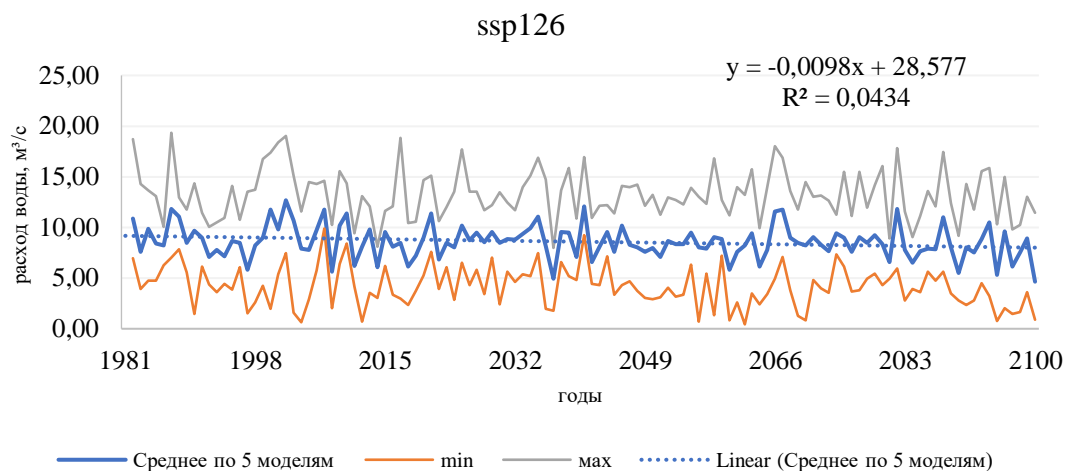
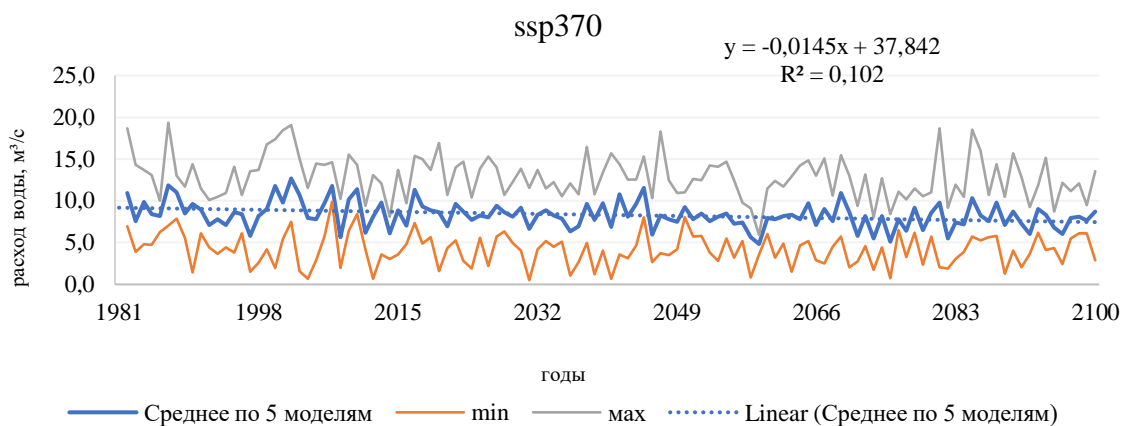


Рисунок 25. Изменение среднегодовых расходов воды до конца столетия на основе 5 климатических моделей для сценария ssp 370 (б) Тобол-Торгайского водохозяйственного бассейна



На приведенных графиках (рис. 23, 24) можно наблюдать ежегодные колебания стока в сторону уменьшения, что связано со стремительным повышением температуры и интенсивным испарением.