



Полноправные люди.  
Устойчивые страны.

Министерство энергетики Республики Казахстан  
Программа Развития ООН в Казахстане  
Глобальный Экологический Фонд

# СЕДЬМОЕ НАЦИОНАЛЬНОЕ СООБЩЕНИЕ И ТРЕТИЙ ДВУХГОДИЧНЫЙ ДОКЛАД РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН РАМОЧНОЙ КОНВЕНЦИИ ООН ОБ ИЗМЕНЕНИИ КЛИМАТА



Астана – 2017



Министерство энергетики Республики Казахстан  
Программа Развития ООН в Казахстане  
Глобальный Экологический Фонд

Седьмое национальное Сообщение  
и третий двухгодичный Доклад  
Республики Казахстан  
Рамочной конвенции ООН  
об изменении климата



# СОДЕРЖАНИЕ

ВСТУПЛЕНИЕ .....	11
I. СВОДНОЕ РЕЗЮМЕ.....	12
II. НАЦИОНАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ, ИМЕЮЩИЕ ОТНОШЕНИЕ К ВЫБРОСАМ И ПОГЛОЩЕНИЮ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ .....	33
2.1. Государственное устройство .....	33
2.2. Демографический профиль .....	34
2.3. Географический профиль.....	35
2.4. Климатический профиль .....	37
2.5. Экономический профиль .....	40
2.6. Энергетический профиль .....	44
2.6.1. Изменения в энергетической политике .....	44
2.6.2. Потребление первичных энергоносителей по секторам и видам топлива.....	46
2.6.3. Производство электроэнергии по источникам.....	48
2.6.4. Импорт и экспорт электроэнергии.....	49
2.6.5. Цены на энергоносители.....	49
2.6.6. Влияние изменений в производстве и потреблении энергоресурсов на выбросы парниковых газов.....	50
2.7. Информация по секторам экономики.....	51
2.7.1. Транспорт.....	51
2.7.2. Строительный сектор, жилищный фонд и система отопления .....	54
2.7.3. Промышленность, торговля и производственные процессы .....	57
2.7.4. Сельское хозяйство.....	59
2.7.5. Лесное хозяйство.....	63
2.7.6. Управление отходами и сточными водами .....	65
III. ИНФОРМАЦИЯ О НАЦИОНАЛЬНОМ КАДАСТРЕ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН, ВКЛЮЧАЯ ОПИСАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ И НАЦИОНАЛЬНОГО РЕГИСТРА.....	69
3.1. Сводные таблицы национального кадастра выбросов парниковых газов.....	69
3.2. Резюме национального кадастра .....	69
3.3. Описание национальной системы инвентаризации парниковых газов .....	71
3.4. Национальный реестр.....	75

IV. ПОЛИТИКИ И МЕРЫ .....	76
4.1. Процесс принятий решений и государственные программы.....	76
4.1.1. Стратегии развития страны в контексте смягчения последствий изменения климата .....	77
4.1.2. Государственные программы Республики Казахстан .....	80
4.2. Политики и меры и их эффект .....	81
4.2.1. Межсекторальные политики и меры .....	81
4.2.2. Политики и меры в секторе сжигания топлива .....	85
4.2.3. Политики и меры в секторе производства тепло- и электроэнергии.....	88
4.2.4. Политики и меры в секторе нефтепереработки .....	90
4.2.5. Политики и меры в секторе строительства .....	91
4.2.6. Политики и меры в секторе транспорта .....	92
4.2.7. Политики и меры в секторе трубопроводного транспорта .....	93
4.2.8. Политики и меры в секторе ЖКХ .....	95
4.2.9. Политики и меры в секторе летучих эмиссий .....	95
4.2.10. Политики и меры в секторе промышленных процессов .....	96
4.2.11. Политики и меры в секторах сельского хозяйства и ЗИЗЛХ .....	99
4.2.12. Политики и меры в секторе управления отходами .....	103
V. ПРОГНОЗЫ И ОБЩИЙ ЭФФЕКТ ПОЛИТИК И МЕР .....	104
5.1. Сценарии выбросов ПГ (сектор сжигания топлива и летучих эмиссий).....	104
5.1.1. Общие предположения для всех сценариев.....	105
5.1.2. Сценарий без мер (БМ).....	105
5.1.3. Сценарий с текущими мерами (СМ) .....	105
5.1.4. Сценарий с текущими и дополнительными мерами (СДМ).....	106
5.2. Выбросы парниковых газов в секторе сжигания топлива.....	108
5.2.1. Сектор - энергетические отрасли .....	111
5.2.2. Промышленность .....	115
5.2.3. Транспорт .....	117
5.2.4. Население, сектор услуг и сельское хозяйство.....	118
5.2.5. Летучие эмиссии .....	119
5.3. Прогноз выбросов из сектора промышленных процессов .....	120
5.4. Прогноз выбросов из секторов сельского хозяйства и ЗИЗЛХ.....	122
5.5. Прогнозы в секторе управления отходами .....	132
5.6. Описание методологии прогнозирования .....	132

## VI. ОЦЕНКА УЯЗВИМОСТИ, ВОЗДЕЙСТВИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И МЕРЫ ПО АДАПТАЦИИ .. 134

6.1. Наблюдаемые изменения температуры воздуха и осадков на территории Казахстана.....	134
6.1.1. Изменения температуры воздуха .....	134
6.1.2. Тенденции в экстремумах температуры приземного воздуха .....	136
6.1.3. Изменения продолжительности периодов с температурой, выше и ниже 0, 8 и 15 °С на территории Казахстана .....	139
6.1.4. Наблюдаемые изменения количества осадков на территории Казахстана и его областей .....	143
6.1.5. Тенденции в экстремумах атмосферных осадков .....	145
6.1.6. Наблюдаемые изменения количества осадков на территории водохозяйственных бассейнов Казахстана .....	146
6.1.7. Распределения зон увлажнения по территории Казахстана .....	148
6.2. Проекция климата для территории Казахстана.....	149
6.2.1 Проекция изменения температуры .....	150
6.2.2 Проекция изменения режима осадков.....	153
6.3. Анализ и оценка экстремальных гидрометеорологических явлений в Казахстане, повлекшие смерть людей и существенные материальные и финансовые потери.....	156
6.3.1. Анализ и оценка экстремальных метеорологических явлений в Казахстане, повлекшие смерть людей и существенные материальные и финансовые потери .....	156
6.3.2. Анализ и оценка в разрезе областей Казахстана изменения повторяемости и интенсивности экстремальных метеорологических явлений за многолетний период ..	158
6.3.3. Оценка проявления экстремальных метеорологических явлений в условиях изменяющегося климата на ближайшую, среднесрочную и долгосрочную перспективу. ....	162
6.3.4. Некоторые выводы (предположения) о будущем климате на ближайшую и среднесрочную перспективу.....	168
6.3.5. Пробелы, барьеры и меры по совершенствованию организации наблюдений, пополнению базы данных, развитию научных исследований в части экстремальных метеорологических явлений в условиях изменения климата .....	168
6.4. Опасные гидрологические явления в Казахстане .....	170
6.4.1. Анализ и оценка в разрезе областей и по секторам экономики Казахстана изменения повторяемости и интенсивности экстремальных гидрологических явлений за периоды 1967-1990 и 1991-2015 гг. ....	172
6.4.2. Оценка проявления экстремальных гидрологических явлений в условиях изменяющегося климата на ближайшую, среднесрочную и долгосрочную перспективу. ....	177
6.4.3. Анализ и оценка мониторинга в Казахстане за экстремальными гидрологическими явлениями. Пробелы, барьеры и меры по совершенствованию организации наблюдений, пополнению базы данных, развитию научных исследований в части экстремальных гидрологических явлений в условиях изменения климата .....	179

6.5. Водные ресурсы Казахстана.....	180
6.5.1. Водообеспеченность территории Казахстана в сравнение с некоторыми странами .....	180
6.5.2. Современное состояние использования водных ресурсов Казахстана и тенденции его развития за период 2000 - 2014 годы .....	182
6.5.3. Влияние изменения климата на текущее и перспективное состояние использования водных ресурсов в Казахстане. Оценка уязвимости к изменениям климата.....	185
6.5.4. Прогноз состояния водных ресурсов Республики Казахстан на перспективу до 2050 г. ....	194
6.5.5. Меры по адаптации к изменению климата применительно к использованию водных ресурсов в секторах экономики.....	199
6.6. Сельское хозяйство Казахстана .....	202
6.6.1. Современные агроклиматические условия возделывания зерновых культур .....	202
6.6.2. Прогноз агроклиматических условий и неблагоприятных для сельского хозяйства погодных явлений в условиях изменения климата до 2050 года .....	208
6.6.3. Прогноз урожайности зерновых культур в условиях изменения климата до 2050 года .....	212
6.6.4. Современные зооклиматические условия содержания животных .....	214
6.6.5. Прогноз зооклиматических условий содержания овец в южной части Казахстана в условиях изменения климата до 2050 года .....	220
6.6.6. Меры по адаптации к изменению климата сельского хозяйства Республики Казахстан .....	224
<b>VII. ФИНАНСОВЫЕ РЕСУРСЫ И ТРАНСФЕР ТЕХНОЛОГИЙ.....</b>	<b>236</b>
7.1. Новые и дополнительные финансовые ресурсы .....	236
7.2. Содействие Сторонам, являющимся развивающимися странами, которые особенно уязвимы к неблагоприятным последствиям изменения климата.....	244
7.3. Членские и добровольные взносы .....	245
7.4. Передача технологий.....	245
7.5. Трудности и пробелы, а также о связанные с этим потребности в финансах, технологиях и укреплении потенциала .....	246
<b>VIII. ИССЛЕДОВАНИЯ И СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ .....</b>	<b>247</b>
8.1. Политика в области исследований и систематических наблюдений .....	247
8.1.1. Основные национальные планы и программы исследований в области климата. ....	247
8.1.2. Национальные организации, вовлеченные в климатические исследования .....	247
8.1.3. Международное сотрудничество .....	248

8.2. Систематические наблюдения и управление данными .....	249
8.2.1. Наблюдения за атмосферой и сушей .....	249
8.2.2. Агрометеорологические наблюдения .....	250
8.2.3. Наблюдение за гидрологическими системами.....	250
8.2.4. Прогнозирование .....	251
8.2.5. Моделирование .....	251
8.3. Исследования по изменению климата и адаптации к нему.....	252
<b>IX. ОБРАЗОВАНИЕ, ПОДГОТОВКА КАДРОВ И КАМПАНИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ ОСВЕДОМЛЕННОСТИ .....</b>	<b>253</b>
9.1. Образование и подготовка кадров .....	253
9.1.1. Дошкольное воспитание и обучение.....	253
9.1.2. Общее среднее образование.....	255
9.1.3. Техническое и профессиональное образование .....	256
9.1.4. Высшее образование .....	256
9.1.5. Послевузовское образование .....	258
9.1.6. Переподготовка и повышение квалификации кадров .....	258
9.2. Просвещение населения .....	259
9.2.1. Общая политика в отношении повышения осведомленности общественности ...	259
9.2.2. Общественные информационные кампании.....	260
9.2.3. Ресурсные и информационные центры .....	263
9.2.4. Привлечение общественности и неправительственных организаций .....	264
9.2.5. Участие в международной деятельности .....	265
<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ .....</b>	<b>266</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ТРЕТИЙ ДВУХГОДИЧНЫЙ ДОКЛАД РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ПО ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА .....</b>	<b>270</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ВРЕМЕННЫЕ РЯДЫ И ЛИНЕЙНЫЕ ТРЕНДЫ АНОМАЛИЙ СРЕДНЕГОДОВЫХ ТЕМПЕРАТУР ВОЗДУХА (°С) ЗА ПЕРИОД 1941...2015 ГГ., ОСРЕДНЕННЫХ ПО ТЕРРИТОРИИ ОБЛАСТЕЙ КАЗАХСТАНА. АНОМАЛИИ РАССЧИТАНЫ ОТНОСИТЕЛЬНО БАЗОВОГО ПЕРИОДА 1961...1990 ГГ .....</b>	<b>276</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛИНЕЙНОГО ТРЕНДА АНОМАЛИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИЗЕМНОГО ВОЗДУХА, ОСРЕДНЁННЫХ ПО ТЕРРИТОРИИ КАЗАХСТАНА И ЕГО ОБЛАСТЕЙ ЗА ПЕРИОД 1941...2015 ГГ. ПО СЕЗОНАМ И ЗА ГОД .....</b>	<b>278</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛИНЕЙНОГО ТРЕНДА АНОМАЛИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИЗЕМНОГО ВОЗДУХА, ОСРЕДНЁННЫХ ПО ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫМ БАСЕЙНАМ КАЗАХСТАНА ЗА ПЕРИОД 1941...2015 ГГ. ПО СЕЗОНАМ И ЗА ГОД.....</b>	<b>279</b>



ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ВРЕМЕННЫЕ РЯДЫ И ЛИНЕЙНЫЕ ТРЕНДЫ АНОМАЛИЙ ГОДОВЫХ СУММ ОСАДКОВ (В %) ЗА ПЕРИОД 1940...2015 ГГ., ПРОСТРАНСТВЕННО ОСРЕДНЕННЫХ ПО ТЕРРИТОРИИ КАЗАХСТАНА И ЕГО ОБЛАСТЕЙ. АНОМАЛИИ РАССЧИТАНЫ ОТНОСИТЕЛЬНО БАЗОВОГО ПЕРИОДА 1961...1990 ГГ .....	280
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛИНЕЙНОГО ТРЕНДА (ММ/10 ЛЕТ, %/10 ЛЕТ) АНОМАЛИЙ СЕЗОННЫХ И ГОДОВЫХ СУММ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ, ОСРЕДНЕННЫХ ПО ТЕРРИТОРИИ КАЗАХСТАНА И ЕГО ОБЛАСТЕЙ ЗА ПЕРИОД 1941...2015 ГГ. АНОМАЛИИ РАССЧИТАНЫ ОТНОСИТЕЛЬНО БАЗОВОГО ПЕРИОДА 1961...1990 ГГ .....	282
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛИНЕЙНОГО ТРЕНДА (ММ/10 ЛЕТ, %/10 ЛЕТ) АНОМАЛИЙ СЕЗОННЫХ И ГОДОВЫХ СУММ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ, ОСРЕДНЕННЫХ ПО 8-МИ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫМ БАСЕЙНАМ КАЗАХСТАНА ЗА ПЕРИОД 1941...2015 ГГ. АНОМАЛИИ РАССЧИТАНЫ ОТНОСИТЕЛЬНО БАЗОВОГО ПЕРИОДА 1961...1990 ГГ .....	283
ПРИЛОЖЕНИЕ 8. МОДЕЛИ ОБЩЕЙ ЦИРКУЛЯЦИИ АТМОСФЕРЫ И ОКЕАНА, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ В ПРОЕКТЕ СМIP5 И ВЫБРАННЫЕ ДЛЯ ДАННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....	284
ПРИЛОЖЕНИЕ 9. КАРТЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОГО ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА И КОЛИЧЕСТВА ОСАДКОВ ПРИ СЦЕНАРИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ РТК4.5 И РТК8.5. ИЗМЕНЕНИЯ РАССЧИТАНЫ ОТНОСИТЕЛЬНО ПЕРИОДА 1981-2000 ГГ .....	285
ПРИЛОЖЕНИЕ 10. ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В КАЗАХСТАНЕ В 2013-2015 ГГ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ .....	296

## ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ

Коллектив авторов и Программа Развития ООН в Казахстане выражает благодарность всем, кто оказал поддержку и внес вклад в подготовку данного отчета.

Авторский коллектив и группа реализации проекта отмечает значительный вклад следующих министерств, агентств и ведомств: Министерство энергетики РК, Министерство инвестиций и развития РК, Министерство сельского хозяйства РК, Комитет по чрезвычайным ситуациям МВД РК, Агентство РК по статистике, РГП «Казгидромет», АО «Жасыл Даму», Назарбаев Университет.

Авторский коллектив и группа реализации проекта благодарит всех, кто прямо или косвенно участвовал в подготовке Седьмого национального сообщения Республики Казахстан Конференции Сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата.

Мы благодарим Проекты, реализуемые ПРООН в Казахстане, сотрудников странового офиса, в частности операционного отдела, отдела устойчивого развития и урбанизации и отдела эффективного управления.

Мы благодарим наших партнеров из Департамента изменения климата Министерства энергетики РК и его директора Олжаса Агабекова.

Мы благодарим Глобальный экологический фонд, без финансовой помощи которого проект был бы значительно усложнен.



## ВСТУПЛЕНИЕ

Уважаемые коллеги,

Республика Казахстан рада представить для вашего рассмотрения 7-е Национальное сообщение и 3-й двухгодичный доклад для Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИКООН).

Казахстан является активным участником климатических соглашений. С 1995 года республика проводила работу по реализации обязательств и механизмов международных климатических соглашений, которые всегда рассматривались нашей страной как всеобъемлющий, глобальный механизм, имеющий своей целью создать стимулы для совершенствования законодательства, применения новых технологий и ноу-хау и в конечном итоге достижения глобальной цели по недопущению изменения климата.

С 2013 по 2015 год мы совместно с международными и национальными партнерами пилотировали и совершенствовали систему торговли выбросами (СТВ). Разработка системы позволила нам создать возможности для модернизации экономики, не допустить резкого увеличения выбросов парниковых газов (ПГ) и загрязняющих веществ. Следующим этапом станет создание новых индикаторов на основе лучших доступных технологий с тем, чтобы стимулировать усиление потенциала страны для снижения выбросов ПГ в сфере промышленности и нефтегазового сектора. Однако мы понимаем, что один только промышленный комплекс не может отвечать за все выбросы страны и бизнес не должен стать единственным оператором для достижения целей обозначенных в РКИКООН и в Парижском соглашении. В этой связи мы работаем над созданием механизмов для общенационального снижения выбросов ПГ газов путем внедрения новых стандартов по энергоэффективности, энергосбережению, качеству топлива, изменению таможенных правил.

Нами проведена большая работа по модернизации законодательства и поддержке использования возобновляемых источников энергии, достижению целей энергосбережения и энергоэффективности. Мы считаем, что это даст нам возможность создавать стимулы для усиления работы по борьбе с изменением климата. Также Министерство энергетики актуализировало законодательство путем включения новых разделов по адаптации к изменению климата. Серия разрушительных наводнений, произошедших на территориях, обычно не затопляемых и в целом считавшихся надежными, с точки зрения возможных паводков, показала, что работы по адаптации должны вестись по всей стране и содействовать большей безопасности людей, инфраструктуры и продовольствия.

Мы проводим постоянный мониторинг государственных программ и стратегий с целью включения в них вопросов адаптации и снижения выбросов ПГ. Однако ещё очень многое предстоит сделать. Важно найти общие точки приложения, которые будут одинаково выгодны бизнесу, общественности и будущему поколению.

Важнейший шаг, который мы предприняли на этом пути, – это организация и проведение в Казахстане Всемирной выставки EXPO-2017 «Энергия будущего», которую посетили более 3,8 млн. человек. Через эту призму мы продемонстрировали новейшие технологии, которые применяются в мире, и мы надеемся создать возможности для смены парадигмы развития страны в сторону более экологичного пути. Республика Казахстан прошла большой путь от традиционного энергокомплекса с большими выбросами и неэффективными технологиями до государства, в котором идет разворот к инновационным технологиям, в том числе и в угольных и нефтегазовых сферах. Мы работаем над модернизацией всего промышленного комплекса, стараясь создать высокую добавленную стоимость вместе с внедрением высоких экологических стандартов.

Эта и другая работа ведется в тесном сотрудничестве с нашими международными партнерами, и мы благодарим их за содействие и за партнерство на этом важном пути.

# I. СВОДНОЕ РЕЗЮМЕ

## Общие данные

Республика Казахстан является унитарным, светским государством с президентской формой правления<sup>1</sup>. В систему административно-территориального устройства республики входят 14 областей, 2 города республиканского значения (Астаны и Алматы), 177 административных районов, 87 городов, 30 посёлков и 6693 сельских населенных пункта<sup>2</sup>.

Территория Республики Казахстан составляет 2724,9 тыс. км<sup>2</sup>. Протяженность Государственной границы республики – 13394 км.

В мае 2017 года численность населения Республики Казахстан достигла 18-ти миллионов человек. В период с 2012 по 2017 годы численность населения выросла на 1 миллион 341 тысячу человек.

Средняя плотность населения по стране в 2016 году составила 6,5 человек на квадратный километр.

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

## Программные директивы

В Республике Казахстан наиболее важные решения в отношении климатической политики принимаются Президентом, Парламентом и Правительством. Министерство энергетики (МЭ РК) несет административную ответственность за климатическую политику внутри страны и переговоры по вопросам изменения климата на международном уровне. В своей деятельности МЭ РК действует в рамках принятых законов и плановых документов в соответствии с системой государственного планирования. Координирующим межведомственным органом по вопросам устойчивого развития является Совет по переходу к зеленой экономике при Президенте Республики Казахстан, возглавляемый Премьер-Министром Республики Казахстан.

Правительство РК ввело в действие несколько «стратегических планов», которые устанавливают приоритеты и количественные цели для развития страны до 2050 года. «Концепция перехода Республики Казахстан к зеленой экономике», принятая Президентом Республики Казахстан в 2013 году, ставит перед собой амбициозные цели по снижению энергоёмкости ВВП, улучшению качества воздуха, увеличению доли альтернативных источников энергии и газификации страны.

В рамках действующей системы государственного планирования<sup>3</sup> (СГП), сформировавшейся с 2010 года, стратегические направления деятельности государственных органов и организаций определяются в рамках пятилетних стратегических планов.

В 2013 году в Казахстане была запущена схема торговли разрешениями на выбросы (СТВ). Пилотная фаза началась в 2013 году и охватывала 178 компаний из энергетической, нефтегазовой, горнодобывающей и химической промышленности, которые были ответственны за 55% выбросов ПГ. Во время пилотного этапа распределение квот было основано историческом подходе. Начиная с 2016 года, было предложено проводить распределение квот на используя индикаторы на основе лучших доступных технологий, а где это невозможно – на историческом принципе. Обновленная СТВ начнет свою деятельность с 2018 года.

<sup>1</sup> Конституция Республики Казахстан.

<sup>2</sup> Казахстан в цифрах, Комитет по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан (далее – Комитет по статистике РК), 2016 г.

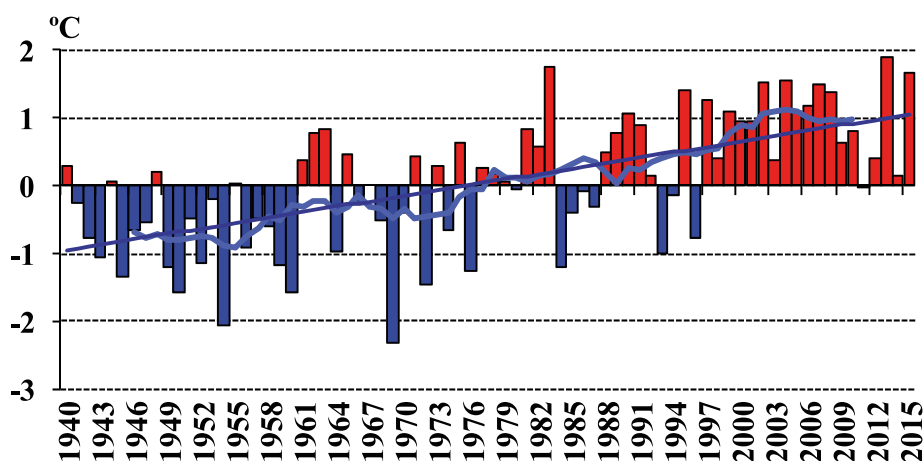
<sup>3</sup> [http://adilet.zan.kz/rus/docs/U090000827\\_](http://adilet.zan.kz/rus/docs/U090000827_)

Казахстан подписал Парижское соглашение 2 августа 2016 года и ратифицировал 6 декабря 2016 года. 28 сентября 2015 года Казахстан заявил свой определяемый на национальном уровне вклад (INDC – Intended Nationally Determined Contributions), в котором указано, что Казахстан намерен добиться безусловного сокращения выбросов парниковых газов на уровне минус 15% от уровня 1990 года к 2030 году.

## Климатический профиль

В среднем по Казахстану скорость повышения среднегодовой температуры воздуха составляет 0,28 °C каждые 10 лет, наибольший рост температур происходит весной и осенью – на 0,30 и 0,31 °C/10 лет, зимой – на 0,28 °C/10 лет, летом наблюдается наименьшая скорость повышения температуры – на 0,19 °C/10 лет. В соответствии с линейным трендом аномалий температуры воздуха (относительно базового периода 1961...1990 гг.) за год (Рисунок 1.1) все тренды в рядах среднегодовых и сезонных значений температуры приземного воздуха положительны и статистически значимы, что говорит об устойчивом повышении температуры воздуха на территории Казахстана с 1941 по 2015 гг.

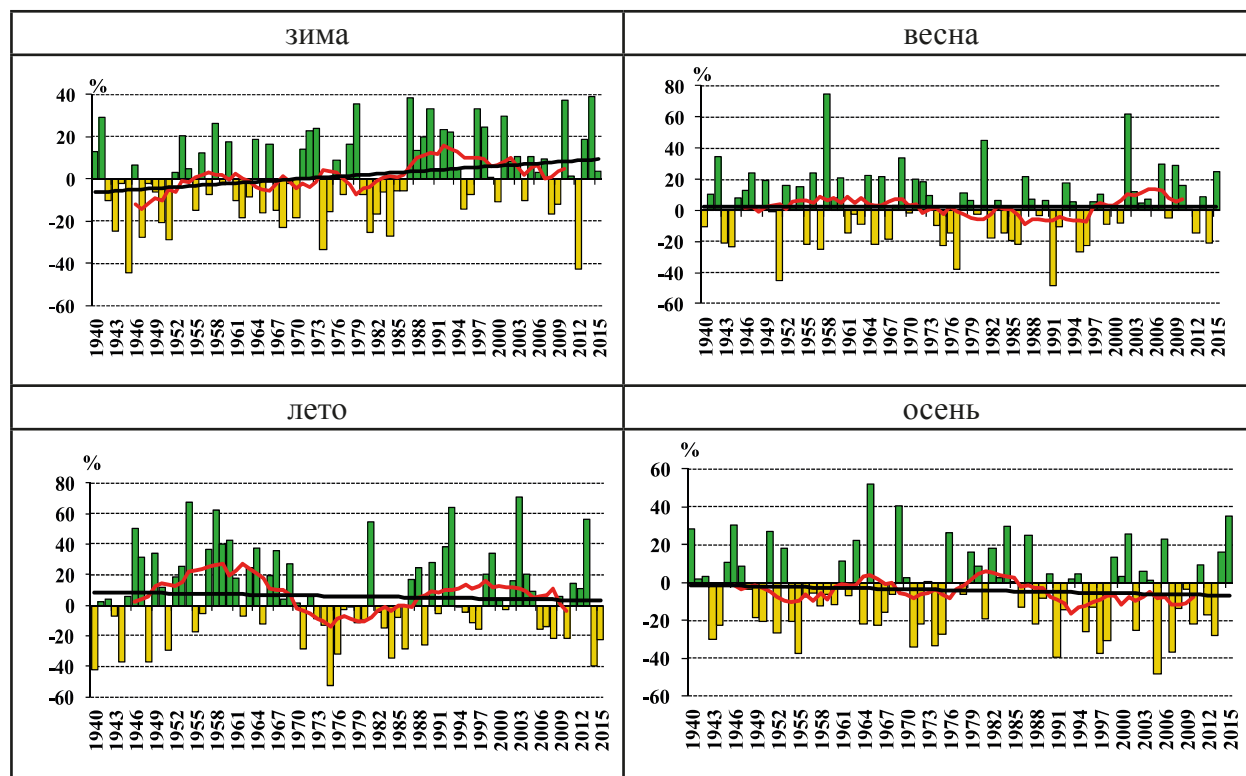
**Рисунок 1.1.** Временные ряды и линейный тренд аномалий годовых температур воздуха за период 1941...2015 гг., осреднённых по территории Казахстана.



В отличие от температуры воздуха, изменение режима атмосферных осадков на территории Казахстана за исследуемый период представляет собой неоднородную картину. В некоторых областях Казахстана наблюдается незначительное увеличение осадков, а в некоторых – их уменьшение.

В среднем по Казахстану за период 1940...2015 гг. годовые суммы осадков незначительно уменьшались – на 0,2 мм/10 лет. В среднем по Казахстану во все сезоны наблюдается слабая тенденция (статистически незначимая) к уменьшению количества осадков примерно на 0,7 мм/10 лет, за исключением зимнего сезона, когда тенденция к увеличению осадков составляет 1,5 мм/10 лет. Таким образом, в изменениях режима осадков за исследуемый период сохраняется значимая тенденция к увеличению осадков в зимний период и к уменьшению их в остальные сезоны.

**Рисунок 1.2.** Временные ряды и линейные тренды аномалий сезонных сумм осадков за период 1940...2015 гг., пространственно-осреднённых по территории Казахстана. Аномалии рассчитаны в % относительно базового периода 1961...1990 гг. Сглаженная кривая получена 11-летним скользящим осреднением.



В 21 веке следует ожидать дальнейшего значительного потепления климата при всех рассматриваемых сценариях (Таблица 1.1).

**Таблица 1.1.** Вероятные изменения годовой и сезонной температуры воздуха по территории Казахстана в 2030, 2050, 2070 и 2090 годах относительно базового периода 1980-1999 гг. для двух сценариев

Сценарий	Год	Зима	Весна	Лето	Осень
<b>2020-2039</b>					
rcp4.5	1.7	1.7	1.6	1.8	1.6
rcp8.5	1.9	2.0	1.9	1.9	1.8
<b>2040-2059</b>					
rcp4.5	2.4	2.4	2.6	2.6	2.2
rcp8.5	3.1	3.0	3.1	3.2	2.9
<b>2060-2079</b>					
rcp4.5	3.0	3.2	3.0	3.1	2.6
rcp8.5	4.6	4.8	4.4	4.8	4.3
<b>2080-2099</b>					
rcp4.5	3.2	3.5	3.3	3.2	2.9
rcp8.5	6.0	6.4	5.8	6.1	5.6

Согласно расчетам по ансамблю моделей CMIP5 на территории Казахстана в 21 веке следует ожидать незначительное увеличение годовой суммы осадков для всех рассматриваемых новых сценариев. В летний период с середины текущего столетия возможно уменьшение количества осадков (Таблица 1.2).

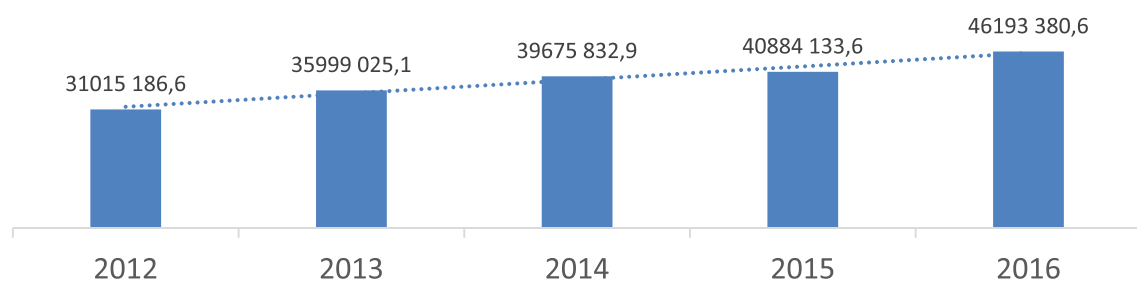
**Таблица 1.2.** Вероятные изменения годовых и сезонных сумм осадков (%) по территории Казахстана в 2030, 2050, 2070 и 2090 годах относительно базового периода 1980-1999 гг. для двух сценариев

Сценарий	Год	Зима	Весна	Лето	Осень
<b>2020-2039</b>					
rcp4.5	8.37±21.69	12.54±5.74	9.59±7.96	6.96±12.11	5.81±7.21
rcp8.5	4.94	9.47	6.04	4.40	0.76
<b>2040-2059</b>					
rcp4.5	9.26	15.81	10.82	5.33	7.53
rcp8.5	5.98	14.28	9.77	-0.43	2.76
<b>2060-2079</b>					
rcp4.5	12.70	20.91	16.58	8.51	7.71
rcp8.5	8.20	22.06	13.54	-1.88	2.75
<b>2080-2099</b>					
rcp4.5	13.21	21.85	17.91	7.99	7.50
rcp8.5	11.77	32.68	17.69	-2.07	4.76

## Экономика

Объем валового внутреннего продукта (ВВП) Республики Казахстан за период 2012-2016 годы показывал устойчивый рост (Рисунок 1.3).

**Рисунок 1.3.** Валовой внутренний продукт, млн. тенге



Источник: Основные социально-экономические показатели Республики Казахстан. Комитет по статистике РК, 2017 г.

В настоящее время в фокусе индустриального развития страны находится обрабатывающая промышленность. Наиболее высокие показатели роста ожидаются в нефтегазохимии, автомобилестроении, агрохимии, производстве электрооборудования и железнодорожном машиностроении.<sup>4</sup> Согласно Государственной программе индустриально-инновационного развития на 2015-2019 годы к концу 2019 года планируется достичь роста стоимостного объема экспорта обрабатывающей промышленности на 19 процентов. Таким образом, вероятным трендом в секторе обрабатывающей промышленности будет увеличение валовых выбросов парниковых газов при сокращении эмиссий на единицу продукции.

<sup>4</sup> Показатели Государственной программы индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015-2019 годы, Комитет по статистике РК.



Однако, обозначенные в Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой» экономике цели, направленные на повышение эффективности использования водных ресурсов и энергоэффективности в различных отраслях, а также на модернизацию существующей и строительство новой инфраструктуры, позволяют ожидать некоторого нивелирования эмиссий парниковых газов.

## Энергетика

В 2015 году производство электрической энергии в Казахстане осуществляли 76 электрических станций различной формы собственности. Общая установленная мощность электростанций Казахстана составляет 21307,2 МВт, располагаемая мощность — 17 500,1 МВт.<sup>5</sup>

В 2015 году в Казахстане произведено 90 976,6 млн. кВт ч. Выработка электроэнергии в 2016 году увеличилась на 3,6% и составила 94076,5 млн кВтч.

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. До 2020 года за счет использования малых гидро-, ветровой и солнечной энергии планируется достижение 3% в общем объеме генерации электроэнергии в стране. На август 2017 года их доля составляет 1%.<sup>6</sup>

**Рисунок 1.4.** Структура производства электроэнергии по источникам



Перевод существующих угольных станций и ТЭС в городах Астана и Алматы и других городах с населением более 300 тысяч человек на газовое топливо предусмотрен планом мероприятий по реализации Концепции по переходу РК к «зеленой экономике» на 2013-2020 годы<sup>7</sup>. Для газификации центральных и северных регионов ведутся работы по строительству магистральных газопроводов, которые соединят их с западом страны<sup>8</sup>. В рамках данных проектов предполагается обеспечить газом около 3 миллионов человек. Таким образом, Казахстан сокращает выбросы парниковых газов, заменяя уголь на газ, снижает загрязнение атмосферного воздуха в городах, объединяет магистральные газопроводы в единую газотранспортную систему и создает условия для экспорта казахстанского газа.

<sup>5</sup> «Электроэнергетика» (справка), Министерство энергетики РК, 5 апреля 2017 г.

<sup>6</sup> Информация по Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике», 31 июля 2017 г., Министерство энергетики Республики Казахстан.

<sup>7</sup> 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».

<sup>8</sup> В АО «Казтрансгаз» подвели итоги работы за первое полугодие 2017 года, 4 августа 2017 г., веб-сайт национального оператора в сфере газа и газоснабжения КазТрансГаз.

Казахстан рассматривает в качестве альтернативных источников энергии и атомную энергетику. В настоящее время ведется разработка технико-экономического обоснования (ТЭО) по строительству Атомной электростанции (АЭС). Планируется, что до 2050 года половина производимой в стране электроэнергии будет поступать от возобновляемых и альтернативных источников энергии.

Для экономики Казахстана характерна высокая энергоемкость производства<sup>9</sup>, тем не менее республика предпринимает усилия по ее снижению. В 2012 году энергоемкость ВВП снизилась на 13,6 процентов по сравнению с 2008 годом. Снижение энергоемкости обрабатывающей промышленности (не менее чем на 15 процентов к 2019 году) определено в качестве одной из основных задач для достижения конкурентоспособности экономики Казахстана.<sup>10</sup>

**Таблица 1.3. Планы по снижению энергоемкости ВВП Казахстана по отношению к 2008 году**

Год / Цели	Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике»	Концепция развития топливно-энергетического комплекса РК до 2030
2015	Не установлено	-10%
2020	-25%	-25%
2030	-30%	-30%
2050	-50%	Не установлено

В 2013 году была принята программа «Энергосбережение – 2020»<sup>11</sup>. По программе было запланировано ежегодное 10-процентное снижение энергоемкости ВВП в течение 2013-2015 годов и общее снижение на 40 процентов к 2020 году от уровня 2008 года.

В июле 2016 года программа «Энергосбережение -2020» утратила силу, но её основные принципы сохранились в действующей Государственной программе индустриально-инновационного развития на 2015-2019 годы.

28 декабря 2016 года был утвержден «Стратегический план Министерства энергетики Республики Казахстан на 2017-2021 годы». Данный план ставит своей миссией улучшение качества окружающей среды, обеспечение перехода Республики Казахстан к низкоуглеродному развитию и «зеленой экономике» для удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений.

В стратегическом направлении «Улучшение качества окружающей среды» говорится о минимизации выбросов в окружающую среду путем совершенствования государственного экологического контроля и нормирования, а также посредством достижения целевых индикаторов Концепции по переходу к «зеленой экономике» по выбросам углекислого газа и исполнения обязательств Рамочной конвенции ООН об изменении климата и иных соглашений. В целях выполнения вкладов, определяемых на национальном уровне<sup>12</sup> (INDC), заявленных к Парижскому соглашению по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН), будут реализовываться следующие меры: 1) регулирование выбросов и поглощений парниковых газов посредством рыночного механизма – системы торговли квотами (СТВ); 2) увеличение доли возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в энергобалансе страны; 3) модернизация теплоэлектростанций и котельных; 4) реализация проектов по энергоэффективности и энергосбережению.

В Концепции развития Топливо-энергетического комплекса (ТЭК) заявляется ряд задач, которые косвенно способны снизить выбросы парниковых газов: развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ); снижение уровня износа оборудования; увеличение резерва электрической мощности и мощности энергопередающего оборудования; развитие маневренной газовой

<sup>9</sup> Государственная программа по форсированному индустриально-инновационному развитию РК на 2010-2014 годы, утвержденная Указом Президента РК от 19 марта 2010 года № 958.

<sup>10</sup> Государственная программа индустриально-инновационного развития РК на 2015-2019 годы, утвержденная постановлением Правительства РК от 9 июня 2014 года № 627.

<sup>11</sup> Постановление Правительства Республики Казахстан от 29 августа 2013 года № 904 «Об утверждении Программы «Энергосбережение – 2020». Утратило силу 25 июля 2016 года в соответствии с постановлением Правительства РК № 434.

<sup>12</sup> [http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published%20Documents/Kazakhstan/1/INDC%20Kz\\_eng.pdf](http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published%20Documents/Kazakhstan/1/INDC%20Kz_eng.pdf)

генерации в Западной энергозоне для обеспечения выдачи мощности в Южную и Северную энергозоны и покрытия потребности в пиковых мощностях Севера и Юга; повышение энергоэффективности в Республике Казахстан.

**Таблица 1.4. Ожидаемые результаты в электроэнергетической отрасли**

Описание	2020	2030
Доля ВЭС и СЭС в выработке электроэнергии	3%	10%
Доля газовых электростанций в выработке электроэнергии	20%	25%
Снижение выбросов углекислого газа в электроэнергетике	Уровень 2012 года	-15% (относительно уровня 2012 года)

В соответствии с подпунктом 5-2) статьи 6 Закона Республики Казахстан «О поддержке использования возобновляемых источников энергии» 7 ноября 2016 года были утверждены «Целевые показатели развития сектора возобновляемых источников энергии» (№ 478).

**Таблица 1.5. Целевые показатели развития сектора возобновляемых источников энергии**

№ п/п	Показатели	Показатели
1	Доля объема электрической энергии, вырабатываемой объектами по использованию возобновляемых источников энергии, в общем объеме производства электрической энергии до 2020 года	3%
2	Суммарная установленная мощность объектов по использованию возобновляемых источников энергии до 2020 года, в том числе:	1700 МВт
	Ветровые электростанции	933 МВт
	Солнечные электростанции, использующие фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии	467 МВт
	Гидроэлектростанции	290 МВт
	Биогазовые установки	10 МВт

На поставку электрической энергии, производимой объектами ВИЭ, в Казахстане утверждены<sup>13</sup> фиксированные тарифы.

## Экономика сельского хозяйства

В сельском, лесном и рыбном хозяйстве Казахстана работает шестая часть населения, занятого в экономике Казахстана.<sup>14</sup> При этом сельскохозяйственное производство (включая лесное и рыбное хозяйство) занимает всего 4,6 процента в структуре ВВП<sup>15</sup>. В сельской местности проживает 43 процента населения. Общая площадь посевных площадей (Рисунок 1.5) составляет 21,5 млн га.<sup>16</sup> Северные регионы специализируются на выращивании зерновых и кормовых культур; южные регионы, где большую роль играет орошение, имеют большую диверсификацию возделываемых культур (зерновые, масличные, плодово-ягодные культуры, овощи, хлопок).<sup>17</sup>

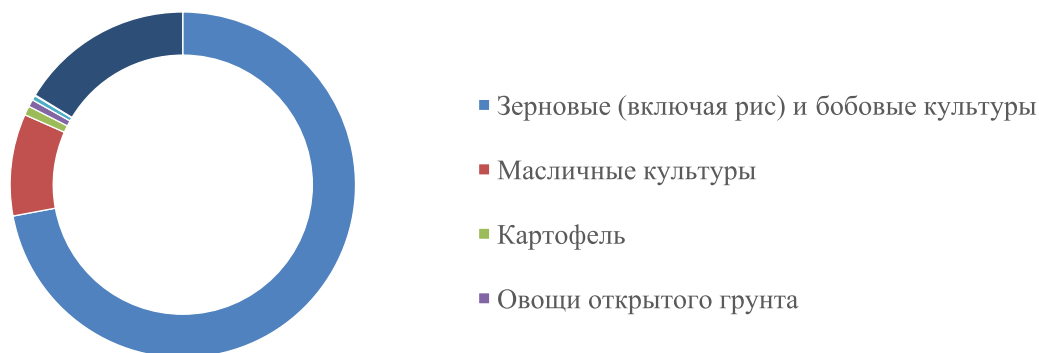
<sup>13</sup> Постановлением Правительства РК № 645 от 12 июня 2014 года.

<sup>14</sup> Занятое население по видам экономической деятельности и регионам, 2010 – 2016, Комитет по статистике РК.

<sup>15</sup> Структура ВВП методом производства, Комитет по статистике РК.

<sup>16</sup> Общая уточненная посевная площадь сельскохозяйственных культур, Комитет по статистике РК.

<sup>17</sup> Агриметеорологическое прогнозирование в Казахстане, Проект «Повышение климатической устойчивости казахстанской пшеницы для обеспечения продовольственной безопасности в Центральной Азии», ПРООН.

**Рисунок 1.5.** Основные сельскохозяйственные культуры в 2016 году

Источник: Уточненная посевная площадь основных сельскохозяйственных культур на 2016 год, Комитет по статистике РК.

Казахстанское сельское хозяйство является источником выбросов метана и закиси азота.<sup>18</sup> На эти два источника приходится в общем около 88% всех парниковых газов, выбрасываемых сектором.

Неблагоприятные изменения природно-климатических условий и нестабильность погодных условий обозначены в качестве угроз развития агропромышленного комплекса Казахстана.<sup>19</sup> Из-за неблагоприятных климатических условий в 2012 и 2014 годах погибли большие площади посевов – около 1407 тысяч га (или 15 процентов от площади застрахованных посевов) и 369 тысяч га (или 8 процентов) соответственно. Причем, общая площадь застрахованных посевов в 2015 году сократилась в 40 раз по сравнению с 2012 годом, когда всего было застраховано около 9320 тысяч га.<sup>20</sup>

Стратегическим планом Министерства сельского хозяйства РК на 2017-2021 годы<sup>21</sup> и Государственной программой по развитию АПК РК предусматривается ряд мер, которые способствуют адаптации к изменению климата.

## Лесной сектор

Покрытые лесом угодья составляют 12 627 тысяч га, или 43 процента общей площади земель лесного фонда. Лесистость страны не увеличилась за последние четыре года и сохраняется на уровне 4,6 процента.<sup>22</sup>

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 2013 по 2015 годы, характеризуются увеличением приблизительно в 1,9 раз (или на 6643 тысячи тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента, Таблица 1.5).

**Таблица 1.5.** Выбросы/поглощение парниковых газов в секторе лесного хозяйства, в тысячах тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента

Год	Лесные угодья	Пахотные земли	Пастбища	Водно-болотные угодья	Многолетние насаждения	Всего
2013	-10938.88	46405.33	-26718.13	11.88	-1409.10	7351.11
2014	-11018.75	51010.67	-27750.44	0	-1592.43	10649.05
2015	-11092.54	55618.20	-28763.84	0	-1767.88	13993.93

Источник: Инвентаризация выбросов парниковых газов в Казахстане, 2017 г.

<sup>18</sup> Инвентаризация выбросов парниковых газов в Казахстане, 2017 г.

<sup>19</sup> Государственная программа развития АПК РК на 2017-2020 годы.

<sup>20</sup> Там же

<sup>21</sup> Утвержден приказом заместителя Премьер-Министра РК, Министром сельского хозяйства РК от 30 декабря 2016 года № 541.

<sup>22</sup> Лесные ресурсы, Комитет по статистике РК.

В период с 2013 по 2015 годы значительно увеличилось количество лесных пожаров – в 1,7 раз (или на 202 случая), общая площадь лесных пожаров увеличилась в 8,3 раза (или на 8,5 тысячи га). Ожидается, что с увеличением засушливости климата, частота лесных и степных пожаров будет нарастать.

Устойчивое развитие лесов (постоянное увеличение лесистости) является одним из принципов лесного законодательства РК.<sup>23</sup> Увеличение лесистости водосборных площадей водных объектов запланировано в качестве одной из мер для сокращения дефицита водных ресурсов.

## Отходы

В 2016 году в Казахстане всего собрано 2813,6 тысячи тонн коммунальных отходов, что на 20,7 процентов меньше по сравнению с 2013 годом (Таблица 1.6).

До 90 процентов 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.<sup>24</sup>

За отчетный период количество отходов на душу населения снизилось на 24%.

**Таблица 1.6. Интенсивность образования отходов и уровень переработки.**

	Единица	2013	2014	2015	2016
Образование коммунальных отходов	тысяч т / год	3547,7	3446,3	3235,5	2813,6
Образование опасных отходов	тысяч т / год	382 214,30	337 414,8	251 565,6	-
Переработка коммунальных отходов	тысяч т / год	16,0	383,0	372,5	346,2
Переработка опасных отходов	тысяч т / год	3580,0	3124,3	5456,10	-
Население страны*	млн человек	17, 160	17, 417	17,670	17, 670
Образование коммунальных отходов на душу населения	кг/на душу нас.	206,7	197,9	183,1	159,2
Образование опасных отходов на душу населения	кг/на душу нас.	22 272,6	19 372,0	14 236,4	-

\*Численность населения РК с 2004 по 2016 год, Комитет по статистике РК.

Источник: Показатели «зеленой экономики» РК, Интенсивность образования отходов и уровень переработки, Комитет по статистике РК.

В 2016 году в Казахстане начала действовать программа модернизации системы ТБО. Принятые меры значительно способствовали утилизации отходов – количество утилизированных отходов увеличилось в 22 раза в 2016 году по сравнению с 2013 годом.

Общий объем эмиссий от данного сектора в 2015 году составил 6115 тысяч тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента, что на 5 процентов больше по сравнению с 2013 годом (Таблица 1.7).

<sup>23</sup> Кодекс РК от 8 июля 2003 года № 477 «Лесной кодекс РК», статья 3.

<sup>24</sup> О сборе, вывозе, сортировке и депонировании коммунальных отходов с 2013 по 2016 годы, Комитет по статистике РК.

**Таблица 1.7.** Выбросы парниковых газов в секторе управления ТБО и муниципальными сточными водами, в тысячах тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента

Год	Захоронение ТБО	Система сброса и очистки сточных вод	Сжигание медицинских отходов	Всего в секторе
2013	3830,3	1981,0	3,4	5814,8
2014	3906,0	2070,0	7,1	5983,0
2015	3996,1	2111,6	7,5	6115,2

Источник: Инвентаризация выбросов парниковых газов в Казахстане, 2017 год.

## Инвентаризация ПГ

В базовом 1990 году совокупные выбросы ПГ в Казахстане без учета сектора ЗИЗЛХ составили 389,104 млн. т CO<sub>2</sub>-экв., а с учетом сектора ЗИЗЛХ выбросы ПГ 1990 г. составили 371,831 млн. т CO<sub>2</sub>-экв. (Таблица 1.8). На 2015 год общие выбросы ПГ составили 314,9 млн тонн с учетом ЗИЗЛХ и 300,920 без учета ЗИЗЛХ, соответственно общие национальные эмиссии ПГ в Казахстане с учетом сектора ЗИЗЛХ оставались ниже уровня 1990 г. на 15,3%, а без учета ЗИЗЛХ – на 22,7%.

**Таблица 1.8.** Динамика общих национальных эмиссий парниковых газов за 1990-2015 гг. по секторам экономики в Республике Казахстан, тысяч тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента

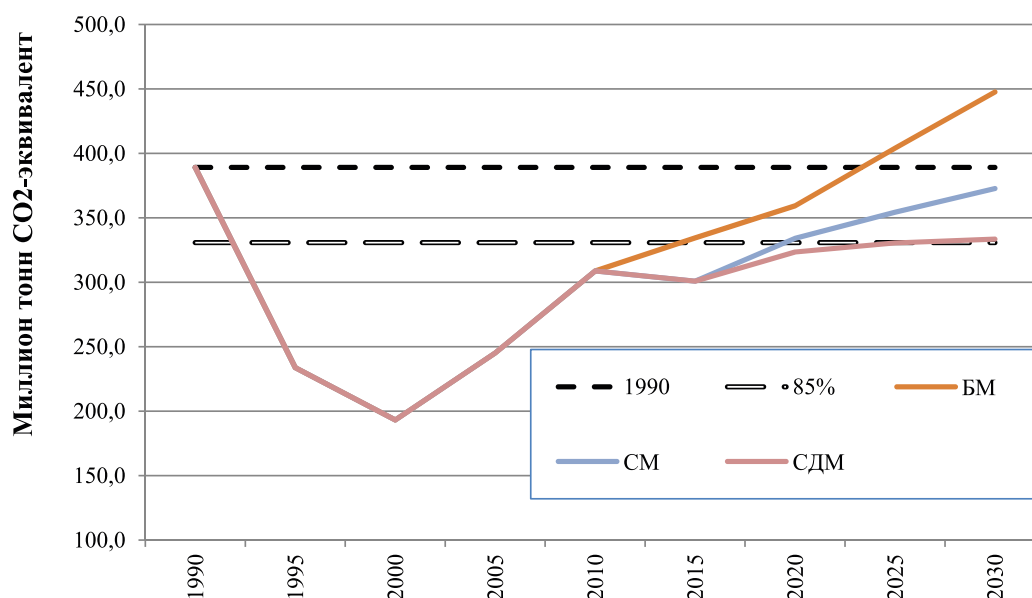
Годы	Энергетическая деятельность	ППИП	Сельское хозяйство	ЗИЗЛХ	Отходы	Общие эмиссии с ЗИЗЛХ (нетто-эмиссии)	Общие эмиссии без ЗИЗЛХ
1990	318195,02	23885,04	42249,08	-17273,21	4775,28	371831,25	389104,47
1991	300299,82	22548,28	41135,86	-13732,32	4829,70	355081,34	368813,66
1992	275111,44	19767,95	42052,82	-9795,97	4662,80	331799,03	341595,00
1993	242410,94	14718,05	39869,65	-7504,06	4521,07	294015,65	301519,71
1994	206839,48	9658,86	32410,43	-2516,46	4599,74	250869,27	253385,73
1995	190464,06	10403,75	28432,39	2574,30	4490,76	236365,25	233790,95
1996	175710,77	8998,94	23476,36	5931,78	4506,42	218624,27	212692,49
1997	162285,94	11126,27	20772,53	9988,14	4557,88	208730,75	198742,62
1998	157853,82	9843,19	20338,99	12882,08	4496,22	205414,30	192532,22
1999	126584,92	12118,79	22017,40	15052,39	4497,71	180271,21	165218,82
2000	152332,76	13305,46	23005,29	17094,15	4593,92	210331,57	193237,43
2001	140698,15	13486,50	24294,77	16040,18	4572,31	199091,91	183051,73
2002	159491,52	13979,72	23769,94	14736,75	4581,16	216559,09	201822,34
2003	178454,16	14889,00	24515,49	14043,93	4636,12	236538,70	222494,76
2004	186775,49	15539,58	25145,20	13798,45	4741,92	246000,64	232202,19
2005	200005,97	14698,04	25660,05	13606,98	4782,76	258753,80	245146,82
2006	223766,67	15293,41	26318,47	12399,53	4992,24	282770,32	270370,79
2007	229809,49	17557,77	26797,79	11118,81	5176,49	290460,35	279341,54
2008	233408,90	16373,82	26745,72	9640,18	5188,07	291356,69	281716,51
2009	228816,66	16333,41	26999,30	5937,54	5314,66	283401,83	277464,29
2010	257527,46	19072,43	26786,70	2599,92	5455,48	311442,00	308842,07
2011	247991,17	19740,37	26220,88	4121,11	5609,81	303683,33	299562,22
2012	257136,57	18806,54	26139,52	5916,81	5699,29	313698,73	307781,92
2013	261269,79	18461,93	26791,12	7351,11	5814,76	319688,70	312337,59
2014	264317,47	18974,04	27794,39	10649,05	5983,01	327717,96	317068,91
2015	246874,79	19177,99	28752,57	13993,93	6115,15	314914,43	300920,50
Разница в 2015 г. к 1990 г. в %	77,6	80,3	68,1	-81,0	128,1	84,7	77,3
Разница в 2015 г. к 2014 г. в %	93,4	101,1	103,4	131,4	102,2	96,1	94,9

## Прогнозы ПГ

Для получения прогнозов выбросов ПГ и оценки общего эффекта от сектора сжигания топлива и летучих эмиссий были разработаны три сценария выбросов («без мер (БМ)», «с текущими мерами (СМ)» и «с текущими и дополнительными мерами (СДМ)») парниковых газов для оценки влияния всей политики и мер. Все сценарии предполагают ежегодный рост ВВП в среднем на уровне 3,5% до 2020 года и 3% после 2020 года.

На рисунке ниже представлен прогноз выбросов парниковых газов без ЗИЗЛХ.

**Рисунок 1.6.** Прогноз выбросов парниковых газов без ЗИЗЛХ



Как видно из Рисунка 1.6, в сценарии с мерами выбросы снижаются на 75 миллионов тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента в 2030 году. Сценарий с дополнительными мерами снижает выбросы на дополнительные 40 миллионов тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента в 2030 году.

В таблице ниже отражен совокупный эффект от текущих и дополнительных мер.

**Таблица 1.9.** Общий эффект от текущих и дополнительных мер

Сценарий	Значения выбросов, миллионов тонн CO <sub>2</sub> -эквивалента		
	2020	2025	2030
Сценарий без мер	359,3	404,0	447,6
Сценарий с мерами	334,1	354,3	372,8
Эффект от применения текущих мер	25,2	49,6	74,8
Сценарий с дополнительными мерами	323,5	330,6	333,4
Эффект от применения дополнительных мер	10,7	23,8	39,4

### 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 дешевого угля как топлива для производства энергии. В данном сценарии предполагается, что выбросы парниковых газов зависят от общего темпа роста ВВП и населения.

## Сценарий с текущими мерами (СМ)

Этот сценарий включает в себя принятые и планируемые меры и политики, которые нацелены прямо на снижение выбросов парниковых газов или косвенно влияют на снижение ПГ.

## 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.

## Экстремальные гидрометеорологические явления

Казахстан в значительной степени подвержен стихийным бедствиям, связанным с климатическими и погодными условиями.

2015 год был рекордным по количеству чрезвычайных ситуаций (ЧС) гидрометеорологического характера (в основном сильные осадки, паводки, сели). Число явлений было почти в 2 раза больше, чем в предыдущие 4 года (Таблица 1.10).

**Таблица 1.10.** Чрезвычайные ситуации гидрометеорологического характера в Казахстане (по данным КЧС МБД РК)

Год	Количество ЧС	Количество пострадавших	Количество погибших
2011	43	12	5
2012	39	20	15
2013	36	12	3
2014	43	19	9
2015	75	8	-

Благодаря штормовым предупреждениям РГП «Казгидромет» и слаженной работе сотрудников Комитета по чрезвычайным ситуациям и других спасателей в 2015 году из опасных зон были эвакуированы более 10 тыс. человек (Таблица 1.11). При этом удалось избежать человеческих жертв.

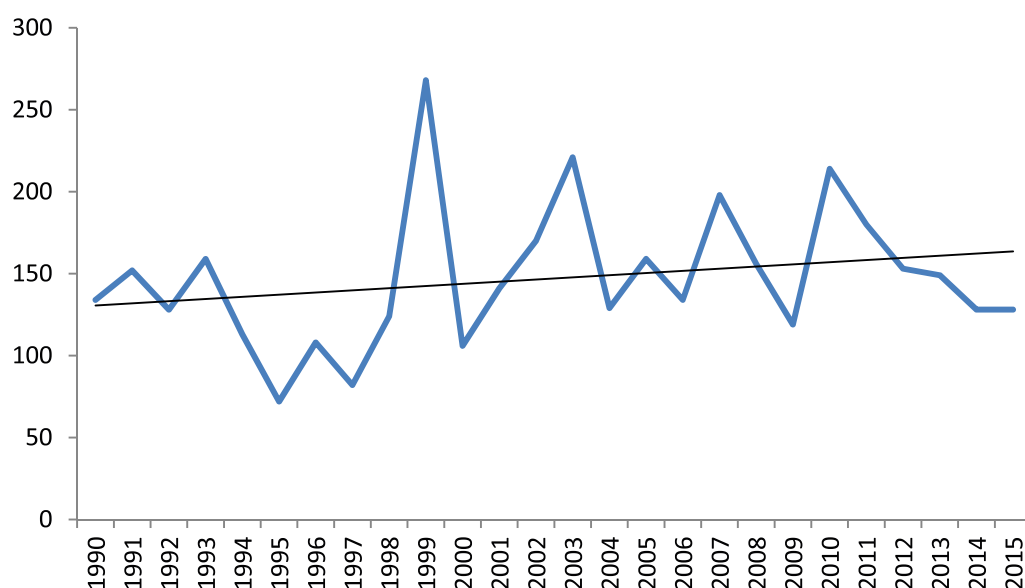
**Таблица 1.11.** Результаты спасательных операций из снежных заносов в Казахстане

Год	Количество эвакуированных людей		Количество вызволенного автотранспорта, шт.
	всего	из них детей	
2013	1759	59	491
2014	6154	232	2121
2015	9588	327	3187

Источник: Комитет по чрезвычайным ситуациям МБД РК

Частота экстремальных явлений и в целом их интенсивность постепенно повышаются (Рисунок 1.7), это грозит стране возрастающим давлением на окружающую среду и возможным ущербом экономике.



**Рисунок 1.7.** Динамика общего количества дней с ЭМЯ в Казахстане за период 1990-2015 гг.

В период 1991-2015 годы относительно предшествующего периода 1967-1990 гг. возросло таких гидрологических стихийных явлений как паводков на горных реках, заторные явления, сели и маловодья. Число наводнений на равнинных реках несколько сократилось (Таблица 1.12).

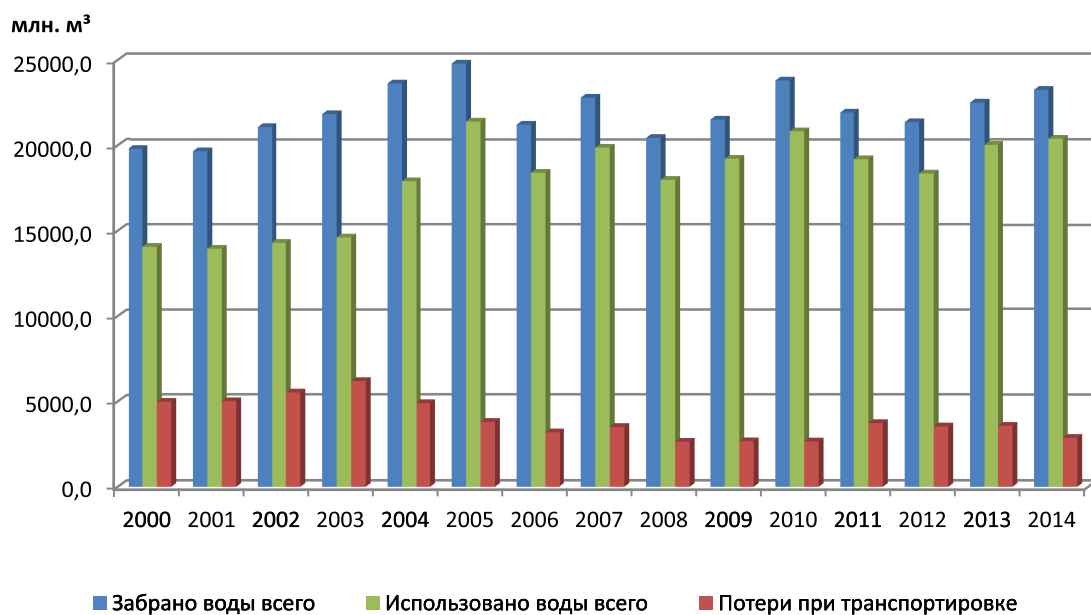
**Таблица 1.12.** Количество различных видов СГЯ за периоды 1967-1990 гг. и 1991-2015 гг.

Виды СГЯ \ периоды	1967-1990 гг.	1991-2015 гг.
Паводки на горных реках	54	96
Наводнения на равнинных реках	66	52
Заторы	12	23
Сели	11	20
Маловодье	9	19
<b>ИТОГО</b>	<b>54</b>	<b>96</b>

## Водные ресурсы

Суммарный многолетний сток рек и временных водотоков оценивается в 100,58 км<sup>3</sup> в год, из которых 55,94 км<sup>3</sup> (55,6%) формируется на территории республики, остальная часть – 44,64 км<sup>3</sup> (44,4%) за ее пределами. В этой связи средняя водообеспеченность территории страны составляет 37 тыс. м<sup>3</sup>/км<sup>2</sup> или 370 м<sup>3</sup>/га и является одной из низких в СНГ.

За рассматриваемый период с 2000 по 2014 годы объем забора пресных вод в Республике Казахстан увеличился с 19830,1 млн. м<sup>3</sup> в 2000 г. до 23 265,5 млн. м<sup>3</sup> в 2014 г., т.е. на 17,3%. При этом объем забора из поверхностных источников увеличился на 23,1% с величины 18040,7 млн. м<sup>3</sup> в 2000 г. до 22 214,5 млн. м<sup>3</sup> в 2014 г., а забор из подземных источников немного сократился (на 6,4%). Общее количество использованной воды всеми водопользователями за рассматриваемый период возросло с 14 058,8 млн. м<sup>3</sup> в 2000 г. до 20 410,9 млн. м<sup>3</sup> в 2014 г. и увеличилось на 45,2% (Рисунок 1.8).

**Рисунок 1.8.** Забор, использование воды и потери при транспортировке по Казахстану

Источник: Комитет по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства РК.

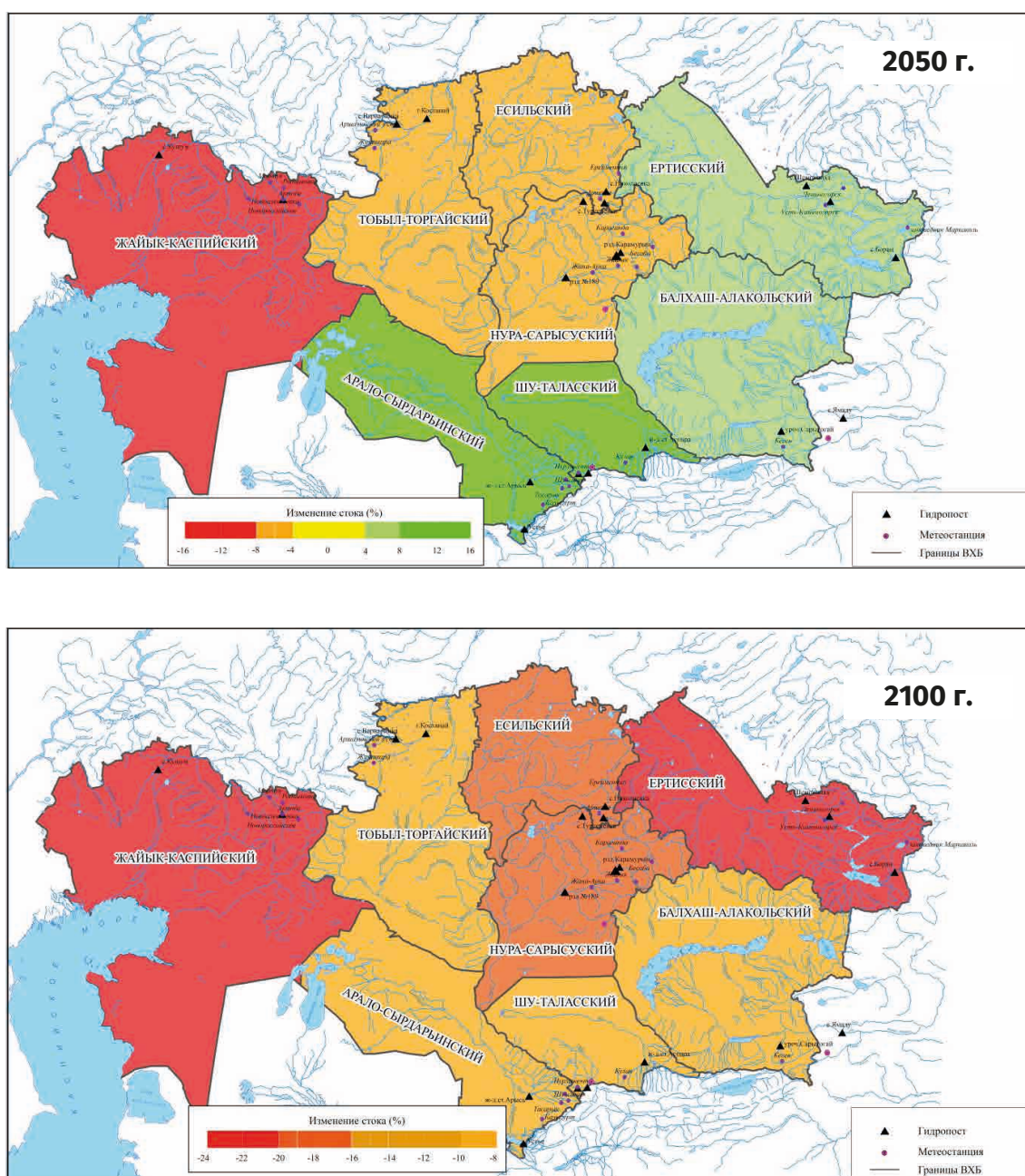
В Таблице 1.13 приведена оценка естественных водных ресурсов под влиянием изменения климата на 2025, 2030, 2050 гг. в % по отношению к многолетней норме стока.

**Таблица 1.13.** Смоделированные значения стока за разные периоды в будущем и изменения относительно многолетней нормы стока

Участок водосбора реки	Многолетняя норма стока, м³/с	Среднегодовой сток, м³/с		Изменение относительно нормы стока, %	
		2021-2050	2071-2100	2050	2100
1 р. Есиль – с. Тургеневка	3.8	3.5	3.1	- 8.7	- 18.0
2 р. Мойылды – с. Николаевка	1.1	1.0	0.9	- 9.5	- 19.1
3 р. Тобол – г. Костанай	16.3	15.6	14.8	- 4.3	- 9.2
4 р. Аят – с. Варваринка	6.0	5.8	5.4	- 3.7	- 10.0
5 р. Нура – с. Романовка	20.6	18.6	18.3	- 9.7	- 11.2
6 р. Шерубайнура – с. Карамурын	5.2	4.7	4.6	- 9.4	- 12.8
7 р. Сарысу – раз. № 189	3.0	2.6	2.3	- 14.5	- 23.7
8 р. Асса – ж-д.ст. Маймак	10.8	11.8	9.3	9.3	- 13.9
9 р. Терс – с. Нурлыкент	6.0	6.7	5.4	12.0	- 10.0
10 р. Курагаты – ж-д.ст. Аспара	3.9	4.5	3.3	15.4	- 15.4
11 р. Келес – устье	13.0	14.6	11.1	12.3	- 14.6
12 р. Арысь – ж-д.ст. Арысь	11.7	13.7	10.1	17.1	- 13.7
13 р. Урал – с. Кушум	353	300	283	- 15.0	- 19.8
14 р. Елек – г. Актобе	17.2	15.0	14.1	- 12.8	- 18.0
15 р. Кара Ертіс – с. Боран	301	326	234	8.3	- 22.3
16 р. Ульба – с. Перевалочная	104	116	86.0	11.5	- 17.3
17 р. Оба – г. Шемонаиха	165	186	141	12.7	- 14.5
18 р. Иле – с. Ямаду	360	396	301	10.0	-16.4
19 р. Шарын – уроч. Сарытогай	36.8	39.0	33.1	6.0	- 10.1

Данные этой таблицы показывают, что, если изменения климата будут происходить в соответствии со сценарием РТК 4.5, то водные ресурсы в горных бассейнах Казахстана могут увеличиться к 2050 г., в среднем от 6%-17%, а к 2100 г. наблюдается снижение, в среднем от 10%-22,3% в бассейнах рек Келес, Курагаты, Асса, Терс, Иле, Оба, Ульба, Ертис, Арысь, Шарын. Увеличение водных ресурсов к 2050 г. произойдет в основном за счет южных бассейнов, где в формировании стока принимают участие ледники, а уменьшение к 2100 г. произойдет вследствие истощения этих ледников. Исследования гляциологов показывают, что в последнее десятилетие наблюдается тенденция сокращения ледникового стока и к концу века есть вероятность исчезновения ледников. В равнинных же бассейнах рек западного, северного и центрального Казахстана водные ресурсы имеют тенденцию к уменьшению к середине века на 3,7%-15%, а к концу века на 9,2%-23,7% по сравнению с нормой стока в прошлом. Снижение стока равнинных рек Казахстана связано с широтной зависимостью стока, то есть обусловлено преобладающим влиянием увеличения среднегодовой температуры воздуха. Водный стресс по бассейновому принципу к 2050 году показан на Рисунке 1.9.

**Рисунок 1.9.** Прогноз водных ресурсов РК на 2050 и на 2100 гг.



## Адаптация сельского хозяйства

В экономике Казахстана весомую долю занимает сельское хозяйство, основой которого является земледелие. Из общей валовой продукции сельского хозяйства на долю растениеводства приходится 55%, животноводства – 45%<sup>25</sup>.

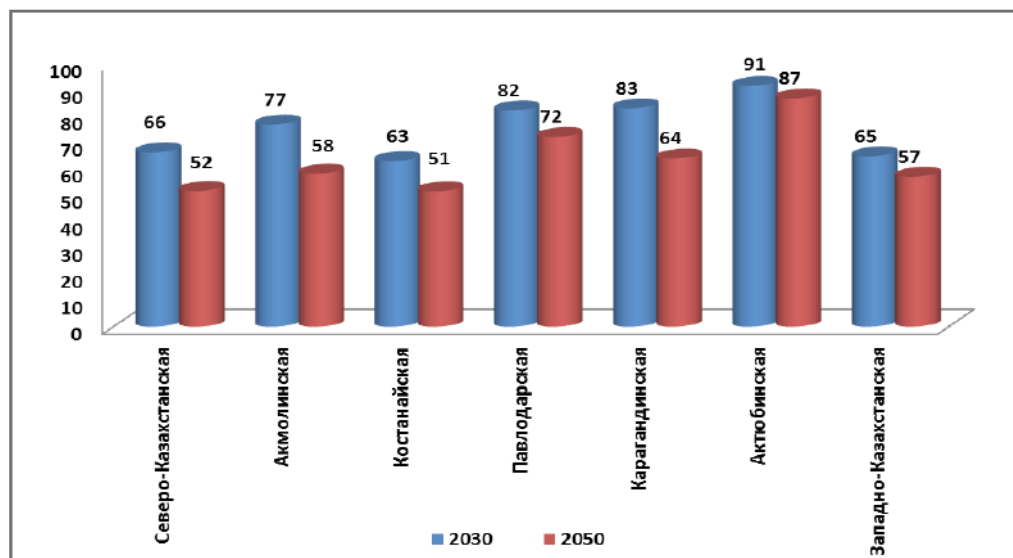
Сегодня в сельскохозяйственном обороте республики находится более 21 млн. га земель. Из них более 1,0 млн. га являются орошаемыми (около 5%), т.е. на 95% площади земель сельскохозяйственные культуры возделываются в условиях естественного увлажнения.

В Казахстане основной зерновой культурой является яровая пшеница. Наибольшие площади посева яровой пшеницы сосредоточены в Костанайской, Северо-Казахстанской и Акмолинской областей.

Урожайность сельскохозяйственных культур зависит от уровня культуры земледелия (технология возделывания) и погодных условий. Анализ многолетней (1991-2016 гг.) урожайности яровой пшеницы показал, что, в северных областях Казахстана с 1991 по 1998 год имело место снижение уровня культуры земледелия, а после – повышение. Культура земледелия начала улучшаться с 1998 года, но доля агротехнологии в формировании урожая перешла в положительный баланс только в 2006-2007 годах. Соответственно 2006 год можно рассматривать как начало формирования высокой культуры земледелия, в результате внедрения передовых агротехнологий.

Расчеты показали, что в условиях ожидаемого климата 2030 годов урожайность яровой пшеницы по 8 зерносеющим областям составит 63-91% от их современного уровня, а в условиях 2050 годов – 51-87% (Рисунок 1.10). Это означает, что при сохранении культуры земледелия на современном уровне, до 2050 года урожайность яровой пшеницы понизится на 13-49%. Наибольшие изменения ожидаются в 3-х северных областях.

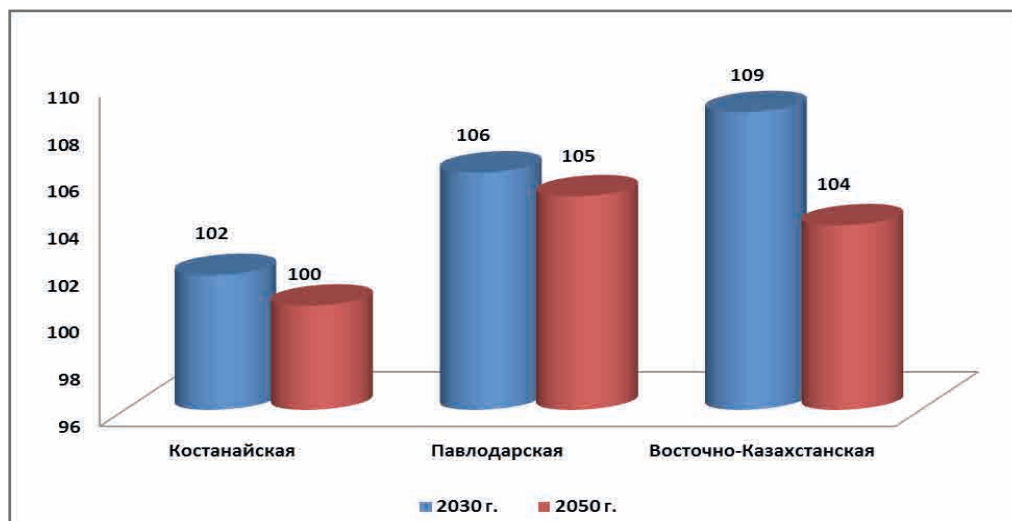
**Рисунок 1.10.** *Прогнозируемая до 2050 года урожайность яровой пшеницы (У, в процентах от современного уровня), согласно сценарию изменения климата РТК4.5*



Однако для некоторых других культур изменение климата дает ощутимое преимущество. Расчеты показали, что в условиях ожидаемого климата 2030 годов урожайность семян подсолнечника по областям составит 102-109% от их современного уровня, а в условиях 2050 годов – 100-105% (Рисунок 1.11). Это означает, что при сохранении установленной на современном этапе уровня культуры земледелия, возможно увеличение урожайности подсолнечника к 2030 году на 2-9%, к 2050 году – до 5%, относительно современных норм. Это указывает на необходимость расширения теплолюбивых культур в северных и восточных областях Казахстана.

<sup>25</sup> Официальный Интернет-ресурс Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан [электронный ресурс]. – 2016. – URL: [http://www.stat.gov.kz/faces/wcnav\\_externalId/homeNumbersAgriculture?\\_afLoop=2799360813148923#%40%3F\\_afLoop%3D2799360813148923%26\\_adf.ctrl-state%3D57nxjwcne\\_50](http://www.stat.gov.kz/faces/wcnav_externalId/homeNumbersAgriculture?_afLoop=2799360813148923#%40%3F_afLoop%3D2799360813148923%26_adf.ctrl-state%3D57nxjwcne_50) (дата обращения 20.09.2016).

**Рисунок 1.11.** Прогнозируемая до 2050 года урожайность семян подсолнечника (У, в процентах от современного уровня), согласно сценарию изменения климата РТК4.5



Животноводство в Казахстане является одной из ключевых экономических отраслей, основным источником занятости и питания сельского населения. Основными сельскохозяйственными животными в Казахстане являются крупный рогатый скот (КРС), овцы и козы, лошади, верблюды и свиньи.

Сегодня ведущими отраслями животноводства республики остаются овцеводство и скотоводство. К 2016 году численность овец и коз достигла почти 18,0 млн., КРС – 6,2 млн. поголовье лошадей сегодня превышает 2,1 млн. голов.

В животноводстве Казахстана в основном из-за неблагоприятного воздействия погодных условий случается падеж сельскохозяйственных животных. Климатические факторы, обуславливающие падеж, — это сильные морозы, сильные метели, высокий снежный покров, ледяные прослойки в снежном покрове, возврат холодной погоды после стрижки овец, сильная жара, засуха и др.

Сроки проведения таких важных мероприятий, как выпас, окот, перегон, осеменение, стрижка и купка овец, тесно связаны с климатическими и погодными условиями местности. В овцеводстве является очень важным оценка благоприятности погодных условий для животных в холодный и теплый периоды года, в период стрижки и перегона овец на летние пастбища.

При дальнейшем потеплении климата ожидается постепенное смягчение условий зимнего содержания сельскохозяйственных животных на юге Казахстана на 20-30% к 2030 году, на 30-40% к 2050 году. В песчаном массиве Кызылкумы, где зимы очень мягкие, ожидается сокращение количества невыпасных суток зимой (КНС) на 1-2 суток до 2050 года. В Бетпак-Дала и на юге степи Сары-Арка, где КНС в среднем составляет 20 суток, ожидается его сокращение к 2030 году на 3-4 суток, а к 2050 году – на 5-6 суток.

Дата начала весенней стрижки овец повсеместно будет смещена на более ранние сроки, к 2030 году – на 2 суток, к 2050 году – на 3-5 суток.

Ожидается увеличение продолжительности периода с устойчивой жаркой погодой (УЖП) для овец на 10-15% к 2030 году, на 15-25% к 2050 году, что отрицательно повлияет на летний выпас овец. Например, при средней продолжительности УЖП для тонкорунных овец около 100 суток (пески Мойынкумы), к 2030 году ожидается ее увеличение на 10-12 суток, а к 2050 году – на 16-18 суток (таблица 1.14).

**Таблица 1.14.** Изменение продолжительности УЖП для тонкорунных овец до 2050 года (в днях), согласно сценариям изменения климата РТК4.5 и РТК8.5

Область	Местоположение	Совр. климат	2030 годы		2050 годы	
			РТК4.5	РТК8.5	РТК4.5	РТК8.5
Алматинская	Пески Сарыесик-Атырау	80	+10	+12	+16	+18
	Пески Таукум	90	+10	+12	+16	+18
	Предгорье Илейского и Жетысуского Алатау	70	+8	+10	+14	+16
Жамбылская	Бетпак-Дала	85	+8	+10	+14	+16
	Пески Мойынкум	100	+10	+12	+16	+18
	Северное предгорье Каратау	90	+10	+12	+16	+18
	Предгорье Киргизского хребта	80	+8	+10	+14	+16
Южно-Казахстанская	Южное предгорье Каратау	100	+8	+10	+15	+17
	Пески Кызылкум	120	+8	+10	+15	+17
Кызылординская	Приаральские Каракумы	85	+7	+9	+13	+15
	Пески Кызылкум	110	+8	+10	+15	+17
Мангыстауская	Плато Устирт	115	+8	+10	+14	+16
Актюбинская	Пески Большие Барсуки	85	+7	+8	+14	+16
Карагандинская	Юг степи Сары-Арка	60	+8	+9	+12	+14

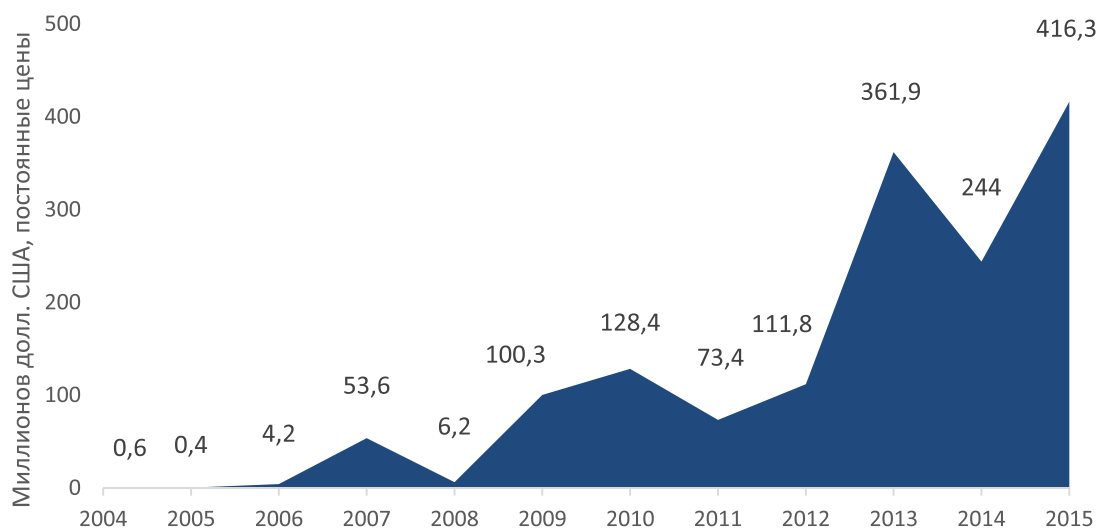
Также ожидается более раннее начало перегона овец на летние пастбища, на 3-5 суток к 2030 году, на 7-9 суток к 2050 году. Наименьшие изменения ожидаются в пустыне Кызылкум, в плато Устирт, в Бетпак-Дала и на юге степи Сары-Арка, где сроки начала перегона овец сместятся на более ранние сроки, к 2030 году на 3 суток и к 2050 году – на 7 суток. В остальных районах южной половины Казахстана сроки перегона животных на летние пастбища наступят раньше на 4-5 суток в 2030 годах, на 8-9 суток в 2050 годах.

Отрицательное влияние потепления климата на сельское хозяйство можно компенсировать внедрением адаптационных мер. Соответственно в целях снижения отрицательных последствий изменения климата нами предлагаются основные меры адаптации в зернопроизводстве и животноводстве Республики Казахстан.

## Финансовые ресурсы и трансферт технологий

Согласно статистической базе данных Организации по экономическому сотрудничеству и развитию (OECD/DAC), за отчетный период (2012 – 2015 гг.) Казахстан привлек на проекты климатического развития на общую сумму 1 134 млн. долл. Из них большая часть (около 95 процентов) была направлена на проекты по сокращению выбросов парниковых газов, остальное – на проекты по адаптации.

В 2015 году финансирование, направленное в Казахстан на реализацию проектов развития, связанного с изменением климата, составило 416,3 млн. долларов США. При этом около 97 процентов этого финансирования поступило в виде займов и около 3 процентов – в виде грантовой помощи. Займы были предоставлены Европейским банком реконструкции и развития (EBRD), гранты – Глобальным экологическим фондом (9,66 млн. долл.), а также правительствами отдельных стран (Соединенные Штаты Америки – 1,83 млн. долл., Япония – 30 тыс. долл., Корея – 22 тыс. долл.).

**Рисунок 1.12.** Финансирование проектов климатического развития (смягчение и адаптация) в Казахстане

Источник: OECD/DAC

Основные секторы, в которые направлялось климатическое финансирование в 2015 году, – транспортировка и хранение, энергетика, минеральные ресурсы и горнодобывающая промышленность, сельское хозяйство. Если рассматривать весь отчетный период (2012-2015 гг.), то, помимо этих секторов, значительные средства были направлены на климатическую деятельность в области водоснабжения и санитарии, строительства и охраны окружающей среды.

Помимо гуманитарной помощи, которая в 2016 году составила около 1,362 млн. долларов<sup>26</sup>, Казахстан оказывает содействие Сторонам, являющимся развивающимися странами.

В 2015 году была запущена инициатива «Партнерство по ЦУР между странами Африки и Казахстаном».<sup>27</sup> Цель программы – оказание помощи 45 странам Африки в реализации целей устойчивого развития, бюджет программы – 2 млн. долларов США.<sup>28</sup>

В 2016 году Казахстан и Карибское сообщество (CARICOM) подписали договор о поддержке стран-членов CARICOM в области изменения климата и устойчивого развития. Согласно этому соглашению Казахстан выделил CARICOM грант на сумму 770 тысяч долларов США, который должен быть направлен на усиление потенциала стран-участниц CARICOM для переговорных процессов по климату, а также на поддержку регионального диалога.<sup>29</sup>

Охрана окружающей среды и климата обозначена одним из четырех принципов государственной политики РК в сфере официальной помощи развитию.<sup>30</sup> С 2013 года<sup>31</sup> в стране ведется работа по созданию Казахстанского агентства по оказанию помощи развитию и технического содействия KazAID. Ожидается, что помощь Казахстана развивающимся странам в рамках РКИК ООН будет увеличиваться.

В рамках получаемой финансовой помощи Казахстан является и получателем технологий. В свою очередь Казахстан выступил с двумя значимыми инициативами по трансферу технологий и обмену наилучшими практиками.

<sup>26</sup> По данным Службы финансового отслеживания гуманитарной помощи Управления ООН по координации гуманитарных усилий (<https://fts.unocha.org/donors/4795/flows/2016>).

<sup>27</sup> Казахстан и ПРООН приняли новую программу помощи странам Африки, 29 сентября 2015 года, официальный сайт МИД РК (<http://www.mfa.kz/ru/content-view/kazakhstan-i-proon-prinyali-novuyu-programmu-pomoshchi-stranam-afriki>)

<sup>28</sup> Д. Султаноглу, вступительное слово на Астанинском экономическом форуме, 26 мая 2016 года, официальный сайт ПРООН в Казахстане (<http://www.kz.undp.org/content/kazakhstan/ru/home/presscenter/speeches/2016/05/26/-/-.html>).

<sup>29</sup> «CARICOM, Kazakhstan sign support grant agreement», 14 March 2016, CARICOM web site (<http://today.caricom.org/2016/03/14/caricom-kazakhstan-sign-support-grant-agreement/>)

<sup>30</sup> Указ Президента РК от 31 января 2017 года № 415 «Об утверждении основных направлений государственной политики РК в сфере официальной помощи развитию на 2017 – 2020 годы».

<sup>31</sup> Указ Президента РК от 9 апреля 2013 года № 538 «Об утверждении Концепции РК в сфере официальной помощи развитию».

**Программа Партнерства «Зелёный мост»** нацелена на развитие международного сотрудничества в сфере обеспечения «зеленого» экономического роста посредством передачи технологий, обмена знаниями и обеспечения финансовой поддержки для реализации инвестиционных проектов.<sup>32</sup> Программа была инициирована Республикой Казахстан в 2012 году на 66-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН и одобрена на Конференции ООН по устойчивому развитию в качестве межрегиональной инициативы по устойчивому развитию.

В июне-сентябре 2017 года Казахстан провел международную выставку **Astana EXPO-2017 «Энергия Будущего»**, которую посетили более чем 3,8 млн человек. Министерством энергетики было отобрано 28 отечественных разработок по использованию возобновляемых источников энергии, управлению отходами и повышению энергоэффективности; они были размещены в казахстанском павильоне выставки. Наилучшие технологии, представленные на Astana Expo-2017 в павильонах других стран, планируется внедрить в экономику Казахстана. Для этого Министерством энергетики РК создана экспертная рабочая группа из представителей национальных компаний и экспертов-аналитиков.

### **Исследования и систематические наблюдения**

Систематические наблюдения за климатом в Казахстане проводятся Республиканским государственным предприятием (РГП) «Казгидромет», которое является структурным подразделением Министерства энергетики РК. В состав РГП входит 15 филиалов, расположенных во всех областных центрах Казахстана и в г. Алматы.

Гидрометеорологическая сеть Казахстана насчитывает 328 метеостанций и 307 гидрологических постов (в 2011 году их количество составляло 260 и 298 соответственно). 86 метеостанций (из числа имеющихся) ежедневно передают информацию в Глобальную сеть наблюдений Всемирной метеорологической организации (ВМО). 66 метеостанций относятся к Региональной опорной синоптической сети ВМО, 44 – к Региональной опорной климатической сети ВМО.<sup>33</sup> Кроме этого, РГП «Казгидромет» предоставляет информацию по агрометеорологическому и экологическому состоянию окружающей среды.

Ожидается принятие программы модернизации РГП «Казгидромет» на 2017-2020 годы, в рамках которой будет расширена методологическая база гидропрогнозирования и улучшено техническое освещение наблюдательной сети экологического, метеорологического и гидрологического мониторинга. К примеру, планируется установить на территории страны 25 метеорологических радиолокаторов для обеспечения более высокой точности прогнозов.

### **Образование, пропаганда и подготовка кадров**

Обучение и формирование экологической культуры в бизнесе и среди населения обозначены как один из шести основных принципов по переходу к «зеленой экономике» в Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике»<sup>34</sup>, принятой в стране в мае 2013 года. Для достижения поставленных целей необходимо совершенствовать действующие и разработать новые образовательные программы о рациональном использовании ресурсов и охране окружающей среды в системе образования и подготовки кадров.

Между тем, вопросы экологического образования пока не получили отражения в законе «Об образовании»<sup>35</sup> и Государственной программе развития образования и науки на 2016-2019 годы<sup>36</sup>.

<sup>32</sup> <http://gbpp.org/>

<sup>33</sup> Surface and upper-air stations, Kazakhstan Country Profile, WMO (<https://www.wmo.int/cpdb/kazakhstan>).

<sup>34</sup> Указ Президента Республики Казахстан «О Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» от 30 мая 2013 года № 577.

<sup>35</sup> Закон Республики Казахстан «Об образовании» от 27 июля 2007 года № 319-III.

<sup>36</sup> Указ Президента Республики Казахстан «Об утверждении Государственной программы развития образования и науки на 2016-2019 годы» от 1 марта 2016 года № 205.



Следует отметить, что углубленное изучение вопросов изменения климата в общеобразовательных школах рассматривается преимущественно по инициативе учителей, которые проводят дополнительные занятия в режиме внеклассного факультатива или школьного кружка. Государственный общеобязательный стандарт с изменениями, внесенными Законом РК от 13 ноября 2015 г. № 398-V, не предусматривает отдельного курса по изучению вопросов изменения климата.

Более глубокое изучение вопросов окружающей среды и проблем климата ведется в Назарбаев Интеллектуальных школах (НИШ), специализирующихся на подготовке школьников по предметам химико-биологического направления. Такую работу ведут девять из 20 региональных филиалов Автономной организации образования (АОО) «НИШ».

Вопросы изменения климата в объеме двух занятий включены в программы колледжей по направлению «Сельское хозяйство, ветеринария и экология», на котором в 2015 году обучалось 33578 чел.<sup>37</sup>.

### **Доступ к экологической информации**

За отчетный период (2012-2016 годы) в законодательстве Казахстана произошли изменения в отношении предоставления экологической информации, в том числе информации по вопросам изменения климата. В Экологический кодекс РК были внесены дополнения и изменения касательно доступа к экологической информации. В частности, предусмотрено создание Государственного регистра выбросов и переноса загрязнителей (статья 160), расширен состав информации Государственного фонда экологической информации (статья 160), предусмотрена ежегодная подготовка и публикация Национального доклада о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов. Был введен стандарт государственной услуги «Предоставление экологической информации»<sup>38</sup> и регламент государственной услуги «Предоставление экологической информации»<sup>39</sup>.

Самой масштабной информационной кампанией стала вышеуказанная выставка Astana EXPO-2017, которая проходила с июня по сентябрь 2017 года в Астане под девизом «Энергия будущего».

В целом, инициатором общественных информационных кампаний в Казахстане выступают преимущественно общественные организации. Целевыми группами таких кампаний становятся воспитанники дошкольных учреждений, учащиеся школ, студенты колледжей и вузов, широкая общественность, которая охватывается в том числе через кооперативы собственников жилья (КСК). Кампании проводятся в форме акций, конкурсов, соревнований и распространения информационных материалов.

В Казахстане действует несколько ресурсных и информационных центров, направленных на информирование по вопросам изменения климата.

В настоящее время в Республике Казахстан осуществляется государственная поддержка деятельности неправительственных организаций через механизм государственного социального заказа. Применительно к деятельности общественных организаций по вопросам изменения климата эта поддержка носит ограниченный характер.

<sup>37</sup> Среднее образование в Казахстане: состояние и перспективы. Аналитический сборник, Астана, 2015.

<sup>38</sup> Утвержден приказом Министра энергетики от 23 апреля 2015 года № 301.

<sup>39</sup> Утвержден приказом Министра энергетики от 22 мая 2015 года № 369.

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

### 2.1. Государственное устройство

Республика Казахстан является унитарным, светским государством с президентской формой правления<sup>40</sup>. В систему административно-территориального устройства республики входят 14 областей, 2 города республиканского значения (Астана и Алматы), 177 административных районов, 87 городов, 30 посёлков и 6693 сельских населенных пункта<sup>41</sup>.

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 сентябре 2014 года в Казахстане была проведена реформа государственного управления, в ходе которой было упразднено 18 министерств и агентств, расширена сфера ответственности сохранившихся ведомств и образовано пять новых министерств. Реформа затронула и государственное управление в области охраны окружающей среды и устойчивого развития.

В частности, было упразднено Министерство охраны окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан, которое до 2014 года отвечало за эти вопросы. Функции Министерства были распределены между двумя ведомствами.

К Министерству энергетики Республики Казахстан отошли вопросы формирования и реализации государственной политики в сфере охраны, контроля и надзора за рациональным использованием природных ресурсов, обращения с твердыми бытовыми отходами, развития возобновляемых источников энергии, контроля за государственной политикой развития «зеленой экономики». Кроме этих вопросов, Министерство энергетики формирует и реализует государственную политику, а также координирует процессы управления в сферах нефтегазовой, нефтегазохимической промышленности, транспортировки углеводородного сырья, государственного регулирования производства нефтепродуктов, газа и газоснабжения, магистрального трубопровода, электроэнергетики, теплоснабжения, угольной промышленности и атомной энергии.

Функции и полномочия в области формирования и реализации государственной политики в сфере развития рыбного хозяйства, управления водными ресурсами, лесов и животного мира отнесены к функциям Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан. В структуре этого министерства имеются Комитет по водным ресурсам и Комитет лесного хозяйства и животного мира.

В структуре Министерства энергетики выделены Департамент по изменению климата, Департамент управления отходами, Департамент «зеленой экономики», Департамент экологического мониторинга и информации и Комитет экологического регулирования и контроля. Последний имеет территориальные подразделения – департаменты экологии, расположенные в каждой области страны.

В отношении регулирования выбросов парниковых газов Министерство энергетики разрабатывает методику расчетов выбросов, сокращений и поглощений, определяет порядок мониторинга и контроля инвентаризации парниковых газов, порядок конвертации единиц проектных механизмов в сфере регулирования выбросов и поглощений парниковых газов

<sup>40</sup> Конституция Республики Казахстан.

<sup>41</sup> Казахстан в цифрах, Комитет по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан (далее – Комитет по статистике РК), 2016 г.

в единицы квот, порядок ведения государственного реестра углеродных единиц и порядок разработки внутренних проектов по сокращению выбросов парниковых газов, а также определяет перечень отраслей и секторов экономики, в которых они могут осуществляться. Министерство энергетики определяет оператора государственного реестра углеродных единиц и, по согласованию с уполномоченным органом в области государственной статистики, перечень организаций, осуществляющих статистические наблюдения за климатом и озоновым слоем на соответствующих территориях<sup>42</sup>.

## 2.2. Демографический профиль

В мае 2017 года численность населения Республики Казахстан достигла 18-ти миллионов человек. В период с 2012 по 2017 годы численность населения выросла на 1 миллион 341 тысячу человек. Рост произошел преимущественно за счет увеличения городского населения, которое с 2012 года увеличилось более чем на 1,1 миллион. В то же время рост сельского населения был незначительным – оно увеличилось немногим более, чем 90 тысяч человек.<sup>43</sup> Сокращение доли сельского населения объясняется, прежде всего, оттоком населения из сельской местности в города.

Основные показатели, характеризующие естественный прирост населения, в период с 2012 по 2016 год изменялись незначительно. Коэффициент рождаемости колебался в пределах от 22,66 до 23,13 рождений на тысячу человек населения. Коэффициент смертности снизился с 8,51 до 7,44 умерших на тысячу человек. Существенно снизились показатели младенческой смертности (с 14,93 в 2011 до 8,6 в 2016 году на тысячу человек родившихся) и материнской смертности (с 17,40 на сто тысяч родившихся в 2011 году до 12,7 в 2016 году). Суммарный коэффициент рождаемости в 2016 году составил 2,8 ребенка на одну женщину.<sup>44</sup>

Однако, наряду с факторами, которые положительно влияют на численность населения, имеются и те, которые сказываются на ней отрицательно. В частности, на протяжении 2012-2016 годов фиксируется отрицательное сальдо внешней миграции населения. При этом следует отметить нарастающую динамику этого явления: в 2012 году сальдо миграции составило минус 1426 человек, в 2013 году – минус 279, в 2014 году – минус 12162, в 2015 году – минус 13466 и в 2016 году – минус 21618<sup>45</sup>.

Средняя плотность населения по стране в 2016 году составила 6,5 человек на квадратный километр. Большая часть населения сосредоточена в южной части страны – в Южно-Казахстанской, Алматинской и Жамбылской областях. Эти же области выделяются и преобладанием доли сельского населения. Относительно высокой численностью населения характеризуются также Карагандинская и Восточно-Казахстанская области, в которых доля городского населения превышает долю сельского.

Ожидаемая продолжительность жизни при рождении в 2016 году составила 72,3 года, что на 2,39 года больше, чем в 2012 году (или на 4,7 года больше по сравнению с аналогичным показателем 1991 года). В частности, ожидаемая продолжительность жизни у мужчин составила 67,9 года, у женщин – 76,9 года.<sup>46</sup>

Возрастная структура населения Республики Казахстан на 2015 год выглядела следующим образом: моложе трудоспособного возраста – 28,4 процента (или 5 019,4 тыс. человек), в трудоспособном возрасте – 60,8 процента (10747,4 тыс. человек), старше трудоспособного возраста – 10,8 процента (1903,8 тыс. человек)<sup>47</sup>.

<sup>42</sup> Постановление Правительства РК от 19 сентября 2014 года № 994 «Вопросы Министерства энергетики Республики Казахстан».

<sup>43</sup> «О демографической ситуации в Республике Казахстан», Комитет по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан, 2017 г.

<sup>44</sup> То же

<sup>45</sup> «Миграция населения», Комитет по статистике РК, 2017 г.

<sup>46</sup> «Динамика демографических показателей 1991-2016 гг.», Комитет по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан.

<sup>47</sup> То же

Индекс старения населения (число лиц старше 65 лет на 100 детей младше 15 лет) в целом по Республике Казахстан в 2015 году составил 25,7.<sup>48</sup> Наиболее высокий индекс старения характерен для севера, востока и центра страны (Северо-Казахстанская область – 53,1, Костанайская область – 51,1, Восточно-Казахстанская область – 46,2, Павлодарская область – 43,3, Карагандинская область – 40,2, Акмолинская область – 38,4). В южных и западных областях этот показатель, наоборот, значительно ниже среднего по стране (Мангыстауская – 11,4, Южно-Казахстанская – 21,1, Кызылординская – 14,9, Атырауская – 15,2, Жымбылская – 17,9). 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 северные.<sup>49</sup>

Для устранения диспропорции распределения населения в конце декабря 2016 года правительство приняло программу добровольного переселения из трудоизбыточных регионов (преимущественно южных областей) в трудодефицитные (северные).<sup>50</sup>

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.

### 2.3. Географический профиль

Казахстан расположен на стыке двух континентов – Европы и Азии. Территория Республики Казахстан составляет 2724,9 тыс. км<sup>2</sup>. Протяженность Государственной границы республики – 13394 км.

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 процентов от всей территории. Высокие горы занимают только юго-восток и восток 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.

За отчетный период структура использования земель в Республике Казахстан не претерпела существенных изменений (Таблица 1, Рисунок 1). Только по двум категориям землепользования произошли изменения, превышающие один процент. Так, земли сельскохозяйственного назначения увеличились в доле на 2,8 процента (или 7434,2 тыс. га), а земли запаса уменьшились на 3,2 процента (или 8261,7 тыс. га).<sup>51</sup>

<sup>48</sup> «Индекс старения населения», Комитет по статистике РК, 2016 г.

<sup>49</sup> Постановление Правительства РК от 29 декабря 2016 года № 919 «Об утверждении Программы развития продуктивной занятости и массового предпринимательства на 2017 – 2021 годы...».

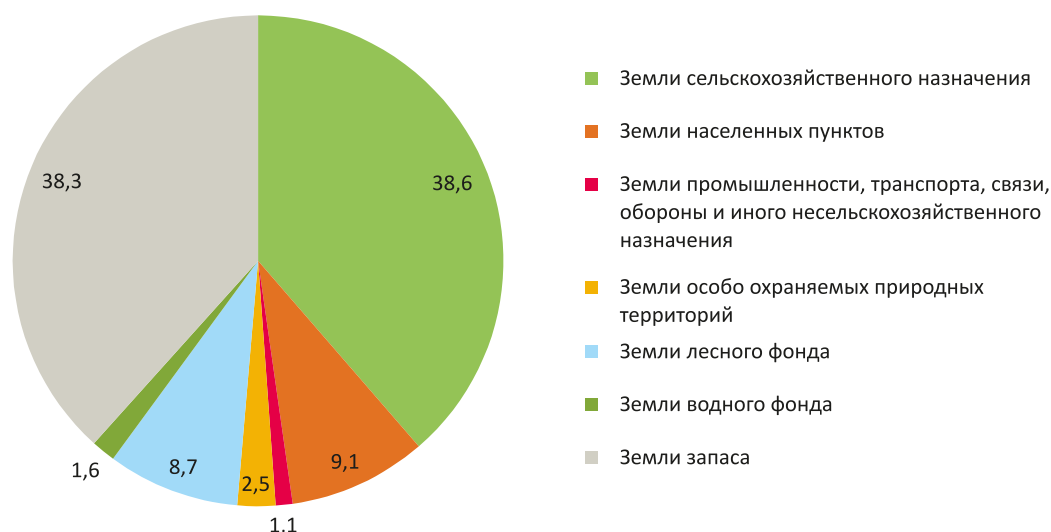
<sup>50</sup> В рамках Программы развития продуктивной занятости и массового предпринимательства на 2017-2021 годы.

<sup>51</sup> Показатели «зеленой экономики» Республики Казахстан. Земельные ресурсы. Комитет по статистике РК, 2017 г.

**Таблица 1.** Динамика изменения земельных ресурсов, в тысячах гектар

Категории земель в тыс. га	2012	2013	2014	2015
Земли сельскохозяйственного назначения	93 428,2	96 278,3	98 580,2	100 835,4
Земли населенных пунктов	23 789,8	23 749,7	23 804,8	23 751,5
Земли промышленности, транспорта, связи, обороны и иного несельскохозяйственного назначения	2 620,8	2 726,4	2 778,7	2 826,0
Земли особо охраняемых природных территорий	5 776,5	6 515,2	6 634,3	6 613,4
Земли лесного фонда	23 059,9	22 934,6	22 850,6	22 899,6
Земли водного фонда	4 113,2	4 112,9	4 120,9	4 124,2
Земли запаса	108 385,4	104 847,7	102 404,3	100 123,7

Источник: «Показатели «зеленой экономики» Республики Казахстан. Земельные ресурсы», Комитет по статистике Министерства национальной экономики РК (далее – Комитет по статистике РК), 2017 г.

**Рисунок 1.** Структура земельных ресурсов Республики Казахстан, 2015 г.

Источник: Показатели зеленой экономики. Земельные ресурсы. Комитет по статистике РК, 2016 г.

Площадь земель, выведенных из продуктивного оборота застройками, увеличилась в период с 2012 по 2015 год на 0,1 процента (или с 264,1 тыс. км<sup>2</sup> до 265,7 тыс. км<sup>2</sup>), составив 9,8 процента общей площади страны.

По результатам обследований, которые проводятся раз в пять лет, доля почв, подверженных водной эрозии, в общей площади сельскохозяйственных угодий с 2010 по 2015 годы незначительно сократилась – на 38,9 тысяч гектар (в общей сложности занимая 2,2 процента от общей площади сельскохозяйственных угодий). Сократилась также и доля почв, подверженных ветровой эрозии, – с 25493,1 тысяч гектар в 2010 году до 24168,1 тысяч гектар в 2015 году.

Таким образом, в разрезе землепользования и состояния земельных ресурсов факторами, обуславливающими увеличение выбросов парниковых газов и сдерживающих их поглощение, могут стать увеличение земель сельскохозяйственного назначения на 7,4 миллиона гектар и сохранение более 24 миллионов гектар эродированных почв. Риск деградации земельных ресурсов может быть усилен в результате усиливающейся засушливости климата и применения неустойчивых практик землепользования и ведения сельского хозяйства, в частности.

## 2.4. Климатический профиль

С 2010 года национальная гидрометеорологическая служба выпускает ежегодный бюллетень о состоянии климата Казахстана.

Если сравнивать процессы, происходящие в Казахстане, с глобальными тенденциями, то следует отметить, что на территории Казахстана распределение во времени экстремально тёплых лет несколько отличается от ранжированного ряда средней глобальной температуры приземного воздуха (Таблица 2).

**Таблица 2.** Ранги самых тёплых лет для Земного шара (за период 1850-2015 гг.) и Казахстана (за период 1941...2015 гг.) и соответствующие аномалии среднегодовой температуры приземного воздуха, осредненные по территории Казахстана<sup>52</sup>

Ранг	Земной шар	Казахстан	Аномалия среднегодовой температуры, осредненная по территории Казахстана, °С
1	2015	2013	1,89
2	2014	1983	1,76
3	2010	2015	1,66
4	2005	2002	1,53
5	1998	2004	1,45
6	2003	2007	1,48
7	2002	1995	1,41
8	2013	2008	1,38
9	2007	1997	1,26
10	2006	2006	1,19

Источник: Ежегодный бюллетень мониторинга изменения и состояния климата Казахстана, РГП «Казгидромет», 2015 г.

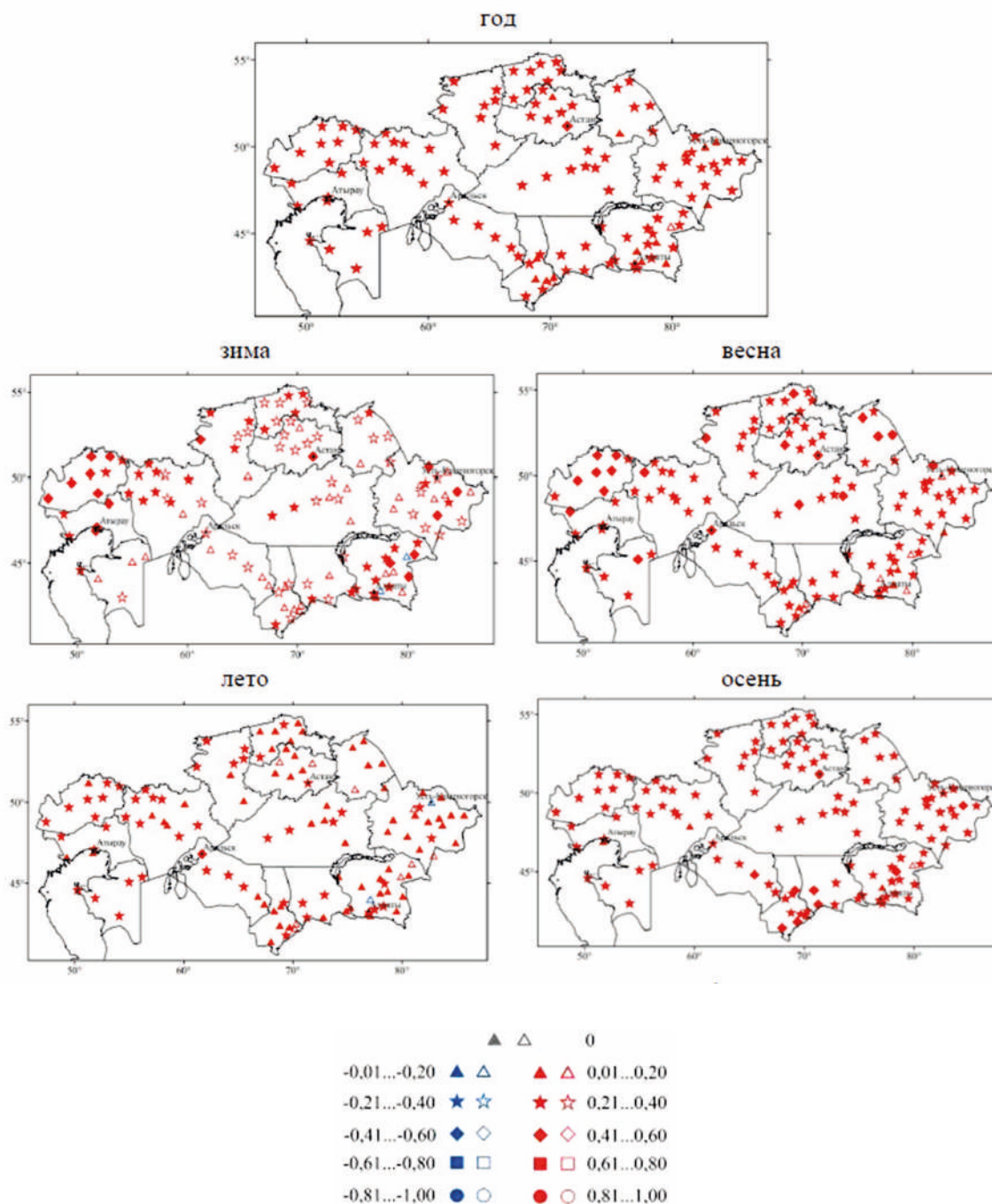
Норма средней годовой температуры воздуха, осредненной по территории Казахстана, составляет 5,5 °С. За последние 75 лет самым холодным в Казахстане был 1969 год, когда средняя по территории аномалия среднегодовой температуры воздуха составила минус 2,52 °С.

В среднем по Казахстану скорость повышения среднегодовой температуры воздуха составляет 0,28 °С каждые 10 лет, наибольший рост температур происходит весной и осенью – на 0,30 и 0,31 °С/10 лет, зимой – на 0,28 °С/10 лет, летом наблюдается наименьшая скорость повышения температуры – на 0,19 °С/10 лет. Наибольшая скорость повышения средней годовой температуры воздуха наблюдалась в Западно-Казахстанской области (на 0,38 °С каждые 10 лет), наименьшая – в Южно-Казахстанской области (на 0,22 °С каждые 10 лет). Во всех областях в последний 30-летний период преобладают годы со значительными положительными аномалиями средней годовой температуры.

Рост зимних температур происходил в пределах от 0,18 до 0,31 °С/10 лет, за исключением Атырауской и Западно-Казахстанской областей, где он составил 0,38 и 0,46 °С, соответственно. Весной темпы потепления составляют от 0,21 до 0,28 °С/10 лет в южных и восточных областях, от 0,32 до 0,34 °С/10 лет в юго-западных и западных областях (исключением является Западно-Казахстанская область, где повышение температуры наиболее существенное в Казахстане – 0,42 °С/10 лет), и от 0,35 до 0,38 °С за 10 лет в центральных и северных областях, причем в этих областях наибольший рост отмечен именно в весенний сезон. В большинстве областей наименьшее потепление происходит в летний период и лежит в пределах от 0,14 до 0,28 °С каждые 10 лет, исключение составляет Мангистауская область, где темп потепления существенно выше – на 0,45 °С каждые 10 лет. Осенью повышение температуры было в пределах от 0,26 до 0,37 °С за 10 лет и в южных и восточных областях осенние температуры росли наиболее быстро по сравнению с температурами других сезонов.

<sup>52</sup> Аномалии рассчитаны относительно периода 1961-1990 гг.

**Рисунок 2.** Тренды средней годовой температуры по всей территории Казахстана за период 1941-2015 гг.<sup>53</sup>



Источник: Ежегодный бюллетень мониторинга изменения и состояния климата Казахстана, РГП «Казгидромет», 2015 г.

Тренды средней годовой температуры по всей территории Казахстана за период 1941-2015 гг. были положительными и статистически значимыми (Рисунок 2).

Это справедливо также для весны, лета и осени. Значения тренда температуры составляли в основном от 0,21 до 0,40 °C за 10 лет, весной на западе и местами на севере теплело более быстрыми темпами – на 0,41-0,60 °C/10 лет, летом в юго-восточных, восточных и северных районах, наоборот, температура повышалась более медленно – не более, чем на 0,21 °C/10 лет.

<sup>53</sup> Обозначения градаций заштрихованы в случаях статистической значимости тренда.

Зимние температуры существенно повышались в западных и юго-восточных, а также в некоторых северных регионах, максимально на 0,41-0,60 °C/10 лет. Зимние месяцы характеризуются чаще положительными, но не значимыми трендами в температуре воздуха. Значительно теплело в декабре на юге, юго-востоке и западе со значениями тренда до 0,46 °C/10 лет, в январе на западе – на 0,41-0,80 °C/10 лет и в феврале в юго-восточных и восточных регионах – на 0,41-0,80 °C/10 лет. Слабые отрицательные тенденции проявлялись в январе в восточных регионах и в феврале на крайнем юге.

В весенние месяцы именно в марте происходило самое значительное повышение температуры воздуха – на 0,41-0,81 °C/10 лет, на некоторых метеостанциях Атырауской области на 1,00 °C/10 лет. Лишь на некоторых станциях Алматинской, Восточно-Казахстанской, Жамбылской областей тренды не значимы. В апреле на всей территории республики сохранялись положительные тенденции со значениями от 0,21 до 0,60 °C/10 лет, значимые практически на всей территории за исключением некоторых районов Мангистауской, Атырауской, Костанайской, Акмолинской и Алматинской областей. В мае температура хоть и повышалась, но тенденции незначимы практически на всей территории Казахстана. В июне на всей территории страны наблюдались значимые положительные тенденции (до 0,41-0,60 °C/10 лет), лишь на некоторых метеостанциях Восточно-Казахстанской, Западно-Казахстанской, Атырауской, Алматинской и Павлодарской областей тренды были незначимы. В июле, наоборот, наблюдались в основном незначимые положительные тренды, лишь в западной части страны, на юго-востоке и востоке страны тенденции были существенными со значениями до 0,40 °C/10 лет. На некоторых станциях наблюдались слабые отрицательные тренды. В августе температуры в основном устойчиво повышались на 0,21-0,40 °C/10 лет, слабые положительные тенденции отмечены в отдельных районах на юго-востоке, востоке и севере республики.

В отличие от температуры воздуха, изменение режима атмосферных осадков на территории Казахстана за исследуемый период представляет собой более пеструю картину. Линейные тенденции в рядах месячных, сезонных и годовых сумм осадков были оценены по данным 121-ой станции.

Временные ряды аномалий годовых и сезонных сумм осадков за период 1940-2015 гг., рассчитанных относительно базового периода 1961-1990 гг. и пространственно осреднённых по территории Казахстана и областям, показывают, что, в среднем, по Казахстану за период 1940-2015 гг. годовые суммы осадков незначительно уменьшались – на 0,2 мм/10 лет. Если рассматривать изменение количества осадков по областям, то в Актюбинской, Карагандинской, Павлодарской, Акмолинской, Алматинской и Северо-Казахстанской областях наблюдались незначительные тенденции увеличения годовых сумм осадков на 0,1-5,0 мм/10 лет, на остальной территории было отмечено их уменьшение на 0,1-4,2 мм/10 лет. Статистически достоверные изменения во всех полученных трендах годовых сумм осадков не выявлены.

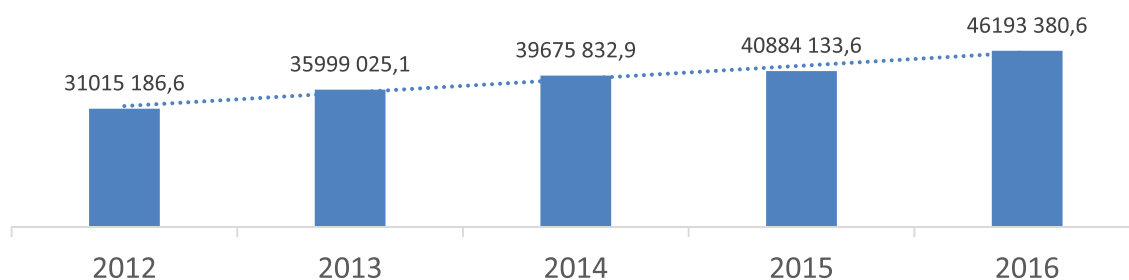
В отношении территорий с наиболее высокой плотностью населения (Южно-Казахстанская, Алматинская, Жамбылская и Восточно-Казахстанская области), которые одновременно являются и территориями с наиболее развитым сельским хозяйством, можно заключить, что в них, как и на всей территории Казахстана, преобладают годы со значительными положительными аномалиями средней годовой температуры. Именно в этих областях сосредоточена большая часть очагов тепла. Хотя наблюдаемые превышения абсолютных максимумов температуры в основном за период 2013-2015 годы фиксировались за пределами этих территорий, статистически значимая тенденция увеличения количества дней с температурой воздуха выше 35 °C наблюдалась в Южно-Казахстанской, Жамбылской, Алматинской областях.



## 2.5. Экономический профиль

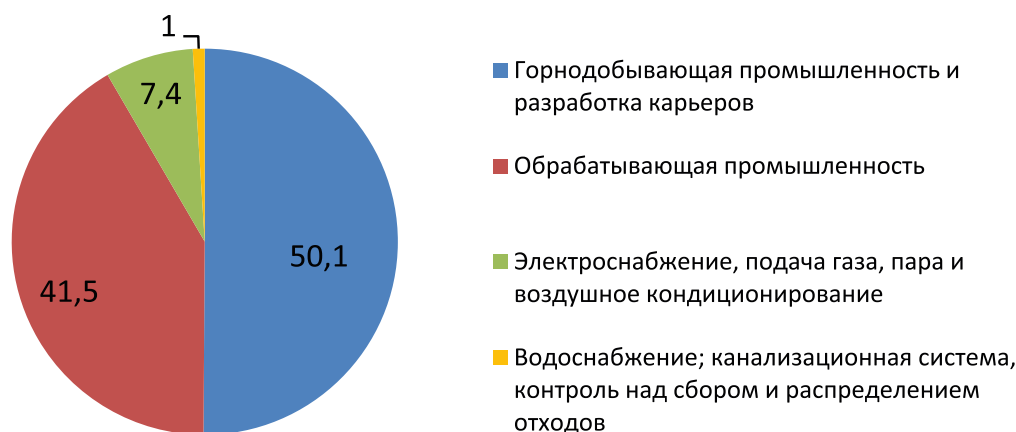
Объем валового внутреннего продукта (ВВП) Республики Казахстан за период 2012-2016 годы показывал устойчивый рост (Рисунок 3).

**Рисунок 3.** Валовой внутренний продукт, млн. тенге



Источник: Основные социально-экономические показатели Республики Казахстан. Комитет по статистике РК, 2017 г.

**Рисунок 4.** Структура промышленного производства, 2016 г.



Источник: Социально-экономическое развитие Республики Казахстан январь-декабрь 2016 г.

Комитет по статистике РК, 2017 г.

В структуре ВВП в 2016 году производство товаров составило 36,9 процента, производство услуг – 56,8 процента, промышленность – 26,3 процента, оптовая и розничная торговля, объединенная с категорией «ремонт автомобилей и мотоциклов», – 16,1 процента. В категории «промышленность» основная доля в республиканском объеме ВВП обеспечивается за счет горнодобывающей промышленности и разработки карьеров (13,4 процента) и обрабатывающей промышленности (10,9 процента).<sup>54</sup>

Объем инвестиций в основной капитал в январе-мае 2017 г. составил 2516,6 млрд. тенге, что на 5,2 процента больше, чем в январе-мае 2016 г. Основным объемом инвестиций был направлен в промышленность, в особенности в горнодобывающую промышленность, и разработку карьеров – 40,7 процента (755 733 млн. тенге), а также обрабатывающую промышленность – 13,6 процента (253 284 млн. тенге).

<sup>54</sup> Социально-экономическое развитие Республики Казахстан январь-декабрь 2016 г., Комитет по статистике РК, 2017 г.

**Таблица 3. Структура инвестиций в основной капитал по направлениям использования в 2016 году**

Направления использования	Млн. тенге	%
Сельское, лесное и рыбное хозяйство	252 929	3,3
Промышленность	4 261 520	55,2
Строительство	68 816	0,9
Оптовая и розничная торговля, ремонт автомобилей и мотоциклов	158 851	2,1
Транспорт и складирование	1 159 591	15,0
Услуги по проживанию и питанию	73 046	1,0
Информация и связь	63 054	0,8
Финансовая и страховая деятельность	63 362	0,8
Операции с недвижимым имуществом	940 770	12,2
Профессиональная, научная и техническая	53 151	0,7
Деятельность в области административного и вспомогательного обслуживания	225 496	2,9
Государственное управление и оборона; обязательное социальное обеспечение	36 404	0,5
Образование	219 264	2,8
Здравоохранение и социальные услуги	62 754	0,8
Искусство, развлечения и отдых	64 438	0,8
Предоставление прочих видов услуг	15 347	0,2

Источник: Основные социально-экономические показатели Республики Казахстан. Комитет по статистике РК, 2017 г.

По сравнению с аналогичным периодом 2016 года в январе-мае 2017 г. объем промышленного производства в действующих ценах вырос на 7,8 процента. В частности, рост наблюдался в горнодобывающей промышленности и разработке карьеров (на 9,2 процента), в обрабатывающей промышленности (на 6,8 процента), в электроснабжении, подаче газа, пара и воздушном кондиционировании (на 5 процентов). При этом в секторе «водоснабжение, канализационная система, контроль над сбором и распределением отходов» производство уменьшилось на 0,4 процента.

**Рисунок 5. Валовой выпуск продукции (услуг) сельского хозяйства\* в действующих ценах соответствующих лет, млрд. тенге**

Источник: Валовой выпуск продукции сельского хозяйства. Графический материал. Комитет по статистике РК, 2017 г.

Объем валового выпуска продукции (услуг) сельского хозяйства также демонстрирует рост. В январе-мае 2017 года его рост составил 655,9 млрд. тенге, что на 2,7 процента больше, чем в январе-мае 2016 г. Рост ВВП в сельском хозяйстве был обеспечен исключительно животноводством.

Ограничивающими факторами развития экономики страны являются высокая зависимость экономики и госбюджета от доходов, получаемых за счет экспорта нефти, и слабым развитием финансовых рынков, которые характеризуются низкой ликвидностью и не позволяют в достаточной мере покрыть потребности в инвестиционном капитале. Также отечественные компании и иностранные инвесторы отмечают дефицит человеческих ресурсов достаточной квалификации как ключевой барьер для развития производства на территории страны. Промышленность Республики Казахстан отстает от других стран в развитии инновационного и высокотехнологичного производства. Согласно отчету Евразийского института конкурентоспособности инновационная система Республики Казахстан занимает 45-е место (из 50 стран, участвующих в рейтинге) по уровню конкурентоспособности среди развитых и развивающихся стран.<sup>55</sup> Уровень инновационной активности в экономике Казахстана по-прежнему невысок. Так, из 4367 предприятий Казахстана в 2016 году лишь 460 (или 10,5 процента) имели инновации.<sup>56</sup>

По оценке Национального банка Казахстана, периоды относительного укрепления тенге создавали дополнительное давление на конкурентоспособность казахстанских предприятий. Внешние факторы, обусловившие падение цен на экспортные товары Казахстана, продолжали оказывать негативное влияние на показатели платежного баланса и в 2016 году. Для последних трех лет было характерно сокращение доходов и расходов резидентов почти по всем основным составляющим счета текущих операций. Однако уже во второй половине 2016 года на фоне улучшения ценовой конъюнктуры стали расти стоимостные объемы экспорта и импорта товаров, а также доходы прямых иностранных инвесторов.<sup>57</sup>

**Таблица 4. Открытость экономики (в процентах к ВВП)**

	2012	2013	2014	2015	2016
Экспорт	41,6	35,8	35,9	24,9	27,5
Импорт	22,3	20,6	18,7	16,6	18,8
Товарооборот	63,8	56,4	54,5	41,5	46,4

Источник: Платежный баланс и внешний долг Республики Казахстан, Национальный банк Казахстана, 2017 г.

Внешние активы страны на конец 2016 года составили 169,4 млрд. долл., увеличившись за год на 12,3 млрд. долл. Внешние обязательства страны на конец 2016 года составили 218,2 млрд. долл., увеличившись за 2016 год на 19,5 млрд. долл. Объем внешнего долга Республики Казахстан на 31 декабря 2016 года составил 163,8 млрд. долл. США.<sup>58</sup> В 2012-2016 гг. бюджет страны испытывал дефицит.

<sup>55</sup> Постановление Правительства РК от 31 декабря 2013 года № 1497 «Об утверждении Концепции индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015 – 2019 годы».

<sup>56</sup> Показатели инновационной активности предприятий обрабатывающей промышленности по продуктовым и процессным инновациям за 2016 г., Комитет по статистике РК, 2017 г.

<sup>57</sup> Платежный баланс и внешний долг Республики Казахстан, Национальный банк Казахстана, 2017 г.

<sup>58</sup> То же

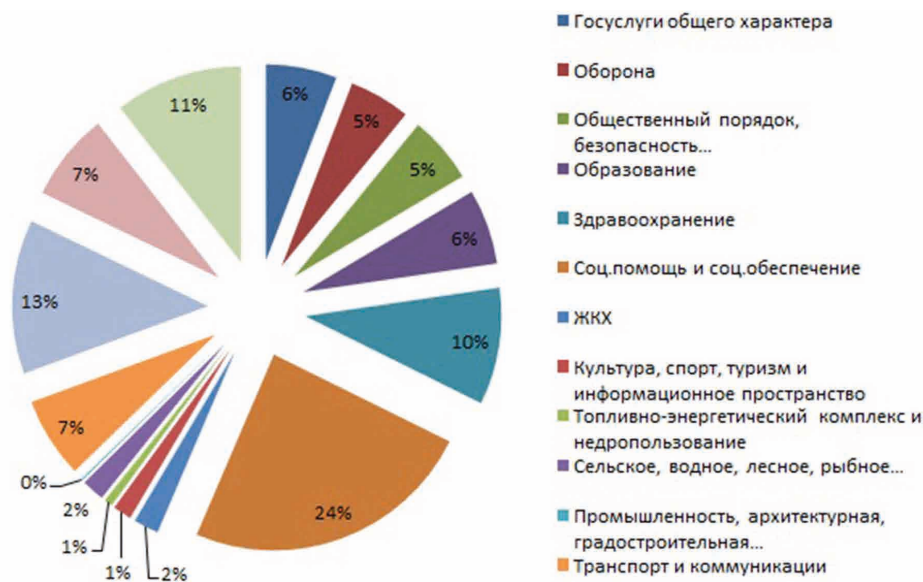
**Рисунок 6. Динамика структуры государственного бюджета Республики Казахстан**



Источник: Основные социально-экономические показатели Республики Казахстан, Комитет по статистике РК, 2017 г.

До 2016 года основную часть доходов составляли налоговые поступления: в 2013 г. – 3,5 трлн. тенге, или 67,8 процента от всех поступлений республиканского бюджета, в 2014 г. – 3,66 трлн. тенге, или 62 процента, в 2015 г. – 3,32 трлн. тенге, или 54,3 процента. В 2016 г. долевое соотношение налоговых поступлений снизилось до 43,9 процента. Это связано как с тем, что сумма налоговых поступлений уменьшилась в абсолютном значении (сумма утвержденных налоговых поступлений в 2016 г. – 3,19 трлн. тенге), так и с ростом поступлений трансфертов, долевое соотношение которых составляли: в 2013 г. – 30,1 процента от всех поступлений в республиканский бюджет, в 2014 г. – 35,6 процента, в 2015 г. – 42,9 процента, в 2016 г. – 53,7 процента.<sup>59</sup>

**Рисунок 7. Затраты республиканского бюджета, 2016 г.**



Источник: Республиканский бюджет. Национальная бюджетная сеть Казахстана, 2017 г.

В декабре 2016 года в экономике было занято около 8,5 миллионов человек. Более половины всех занятых было трудоустроено в четырех секторах: сельское, лесное и рыбное хозяйство

<sup>59</sup> Республиканский бюджет, Национальная бюджетная сеть Казахстана, 2017 г.; Годовая отчетность Министерства финансов РК.

(16 процентов от количества всех занятых в экономике страны), оптовая и розничная торговля; ремонт автомобилей и мотоциклов (15 процентов), промышленность (12,7 процентов) и образование (12 процентов). Уровень безработицы составляет 5 процентов.<sup>60</sup> Доля самозанятых составляет 25 процентов, или 2,2 млн. человек.<sup>61</sup>

В настоящее время в фокусе индустриального развития страны находится обрабатывающая промышленность. Наиболее высокие показатели роста ожидаются в нефтегазохимии, автомобилестроении, агрохимии, производстве электрооборудования и железнодорожном машиностроении.<sup>62</sup> Согласно Государственной программе индустриально-инновационного развития на 2015-2019 годы к концу 2019 года планируется достичь роста стоимостного объема экспорта обрабатывающей промышленности на 19 процентов (к уровню 2015 года). При этом объем инвестиций в основной капитал обрабатывающей промышленности должен быть увеличен до 4,5 трлн. тенге, а энергоёмкость в обрабатывающей промышленности снижена как минимум на 7 процентов (к уровню 2014 года). Такие образом, вероятным трендом в секторе обрабатывающей промышленности будет увеличение валовых выбросов парниковых газов при сокращении эмиссий на единицу продукции.

Обозначенные в Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой» экономике цели, направленные на повышение эффективности использования водных ресурсов и энергоэффективности в различных отраслях, а также на модернизацию существующей и строительство новой инфраструктуры, позволяют ожидать снижения эмиссий парниковых газов.

## 2.6. Энергетический профиль

### 2.6.1. Изменения в энергетической политике

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 2010 по 2014 годы в Казахстане действовала Государственная программа форсированного индустриально-инновационного развития<sup>63</sup>, которая заменила собой ряд ранее действовавших программ, в том числе Программу развития электроэнергетики до 2030 года<sup>64</sup>, Концепцию развития газовой отрасли РК до 2015 года<sup>65</sup> и Программу развития газовой отрасли РК на 2004 – 2010 годы<sup>66</sup>. В 2014 году была принята Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015-2019 годы<sup>67</sup>. В фокусе действующего программного документа – стимулирование конкурентоспособности обрабатывающей промышленности, направленное на повышение производительности труда и увеличение объемов экспорта обработанных товаров.

В 2013 году в Казахстане утверждена Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике»<sup>68</sup> и принят План мероприятий по ее реализации на 2013-2020 годы<sup>69</sup>.

<sup>60</sup> Занятое население по основным видам экономической деятельности (квартальные данные) 2010-2017 годы, Комитет по статистике РК.

<sup>61</sup> Постановление Правительства РК от 29 декабря 2016 года № 919 «Об утверждении Программы развития продуктивной занятости и массового предпринимательства на 2017-2021 годы ...».

<sup>62</sup> Показатели Государственной программы индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015-2019 годы, Комитет по статистике РК.

<sup>63</sup> Утверждена Указом Президента от 19 марта 2010 года № 958.

<sup>64</sup> Утверждена постановлением Правительства РК от 9 мая 1999 года № 384.

<sup>65</sup> Утверждена постановлением Правительства РК от 11 января 2002 года № 25.

<sup>66</sup> Утверждена постановлением Правительства РК от 18 июня 2004 года № 669.

<sup>67</sup> Утверждена Указом Президента РК от 1 августа 2014 года № 874.

<sup>68</sup> Утверждена Указом Президента РК от 30 мая 2013 года № 577.

<sup>69</sup> План утвержден постановлением Правительства РК от 30 июля 2013 года № 750.

В отношении развития электроэнергетики в Концепции предусмотрены следующие технические мероприятия:

- 1) проведение энергоаудита и модернизация 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;
- 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 июль 2017 года<sup>70</sup>, в стране имелось 50 действующих объектов ВИЭ суммарной мощностью 288,3 МВт, в том числе гидроэлектростанции (ГЭС) суммарной мощностью 139,8 МВт, ветряные электростанции (ВЭС) – 90,8, солнечные электростанции (СЭС) – 57,3 и биогазовая установка – 0,35. До 2020 года планируется построить еще 53 объекта ВИЭ суммарной установленной мощностью 1966,24 МВт, в том числе 23 ВЭС суммарной мощностью 958,95 МВт, 17 СЭС – 724,8 МВт, 13 ГЭС – 282,49 МВт. В настоящее время доля выработки электроэнергии газовыми электростанциями составляет 18,7 процента.

Мероприятия по повышению эффективности всей отрасли электроэнергетики вошли в Программу «План наций – 100 конкретных шагов»<sup>71</sup>. 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).

На текущий момент в Казахстане действует система предельных тарифов на электрическую энергию для энергопроизводящих организаций. Начиная с 2019 года<sup>72</sup>, наряду с рынком электрической энергии, будет функционировать рынок электрической мощности. С введением рынка мощности существующий тариф на электрическую энергию будет разделен на две части:

- 1) тариф на электроэнергию – переменная часть, которая будет обеспечивать окупаемость затрат на производство электрической энергии;
- 2) тариф на мощность – постоянная часть, которая будет обеспечивать возвратность вложенных инвестиций в строительство новых и обновление, модернизацию, реконструкцию, расширение существующих электрических мощностей.

<sup>70</sup> Информация по Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике», 31 июля 2017 г., Министерство энергетики Республики Казахстан.

<sup>71</sup> Программа Президента РК от 20 мая 2015 года.

<sup>72</sup> 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».

Ожидается, что данные изменения повысят инвестиционную привлекательность электроэнергетической отрасли.

Закон о поддержке развития возобновляемых источников энергии (ВИЭ) был принят в Республике Казахстан в 2009 году<sup>73</sup>. В 2014-2015 годах были приняты подзаконные акты, позволяющие реализовать необходимые меры по поддержке ВИЭ, а именно – определены фиксированные тарифы<sup>74</sup> 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 на уровень 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 инвестициях<sup>75</sup>.

## 2.6.2. Потребление первичных энергоносителей по секторам и видам топлива

Промышленность использует 93,8 процента всей энергии, потребляемой экономикой Казахстана (Таблица 5). При этом следует отметить, что использование электроэнергии в промышленности значительно увеличивается: с 2011 по 2015 годы этот рост составил 24,4 процента, или 1574,4 тысяч тонн нефтяного эквивалента (т.н.э.). Изменения в потреблении энергии в сфере услуг демонстрируют еще более высокие темпы роста. Хотя доля энергии, используемой сферой услуг, не сопоставима с долей, приходящейся на промышленность, за пять лет объем вырос почти в десять раз.

Для экономики Казахстана характерна высокая энергоемкость.<sup>76</sup> В 2012 году энергоемкость ВВП снизилась на 13,6 процентов по сравнению с 2008 годом. Снижение энергоемкости обрабатывающей промышленности (не менее чем на 15 процентов к 2019 году) определено в качестве одной из основных задач для достижения конкурентоспособности экономики Казахстана.<sup>77</sup>

**Таблица 5. Общее конечное потребление энергии по секторам, тыс. тонн нефтяного эквивалента**

	2011	2012	2013	2014	2015
Сельское, лесное и рыбное хозяйство	38,3	35,0	31,3	65,2	45,2
Промышленность	6 443,3	6 286,9	8 199,1	8 313,0	8 017,7
Транспорт и складирование	82,1	47,2	69,2	233,2	76,9
Сфера услуг	41,3	41,2	146,4	364,4	406,5

Источник: Топливо-энергетический баланс Республики Казахстан 2011-2015 гг., Комитет по статистике РК, 2016 г.

<sup>73</sup> Закон Республики Казахстан № 165-IV от 4 июля 2009 года «О поддержке использования возобновляемых источников энергии».

<sup>74</sup> Постановление Правительства РК от 12 июня 2014 года № 645 «Об утверждении фиксированных тарифов».

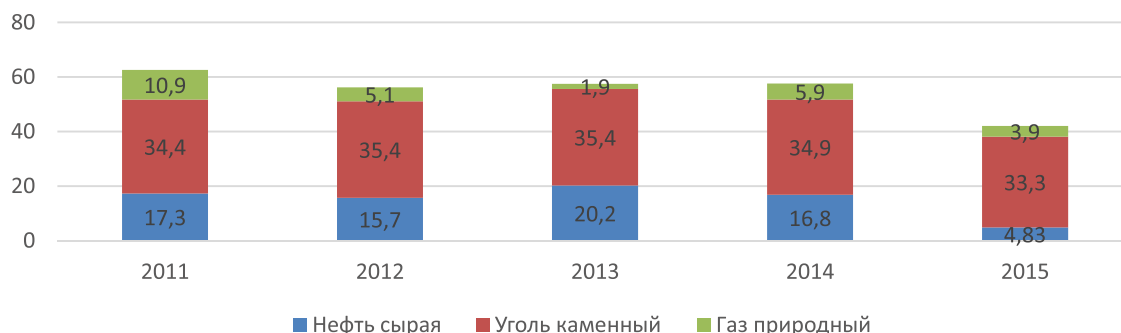
<sup>75</sup> Закон РК от 12 июня 2014 года № 209-VЗРК «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам совершенствования инвестиционного климата»; Постановление Правительства РК от 20 января 2017 года № 10 «Об утверждении перечней приоритетных видов деятельности специальных экономических зон и объектов, строительство которых предназначено для осуществления приоритетных видов деятельности специальных экономических зон, а также Правил включения приоритетных видов деятельности в перечень приоритетных видов деятельности специальных экономических зон и объектов строительства в перечень объектов, строительство которых предназначено для осуществления приоритетных видов деятельности специальных экономических зон».

<sup>76</sup> Государственная программа по форсированному индустриально-инновационному развитию РК на 2010-2014 годы, утвержденная Указом Президента РК от 19 марта 2010 года № 958.

<sup>77</sup> Государственная программа индустриально-инновационного развития РК на 2015-2019 годы, утвержденная постановлением Правительства РК от 9 июня 2014 года № 627.

В структуре первичного потребления топлива (Рисунок 8) существенно возросла роль угля. При постоянном объеме его потребления, его доля выросла с 55 процентов в 2011 году до 72 процентов в 2015 году. Это связано с тем, что в 2015 году существенно сократились объемы потребления нефти и газа.

**Рисунок 8.** Первичное потребление топлива и энергии по видам топлива, млн. тонн нефтяного эквивалента



Источник: Топливо-энергетический баланс Республики Казахстан 2011-2015 гг., Комитет по статистике РК, 2016 г.

В течение 2015 года на внутренний рынок Казахстана было поставлено 67,5 млн. тонн угля. Из общего объема угля, поставленного казахстанским потребителям, 74 процента, или 51 млн. тонн, отгружено энергопроизводящим предприятиям, что на 1,6 млн. тонн меньше, чем в 2014 году.<sup>78</sup>

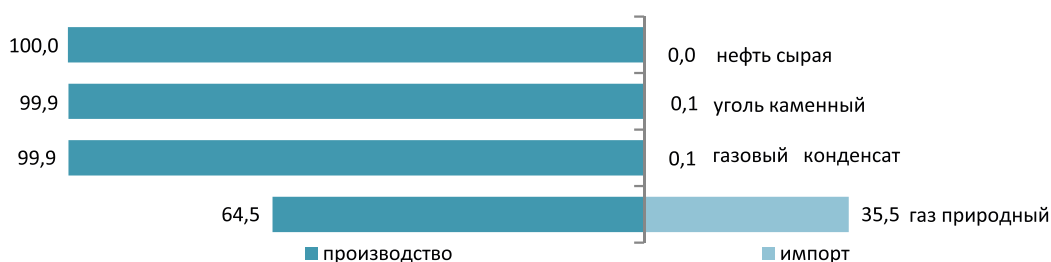
Экспорт угля в 2015 году составил 29,2 млн. тонн, или 96,1 процента к 2014 году.<sup>79</sup> Снижение объемов добычи угля в 2015 году обусловлено тем, что электростанции Российской Федерации, основного импортера казахстанского угля, с 2014 года начали переход с использования казахстанских (экибастузских) углей на российские (кузнецкие).

Ресурсы нефти сырой в 2015 году составили 80,6 млн. тонн, в том числе 66,5 млн. тонн пришлось на добычу в республике и 0,1 млн. тонн – импорт. Из общего объема ресурсов на внутреннем рынке потребление составило 15,7 млн. тонн и отпущено на экспорт 62,4 млн. тонн.

Нефтяной рынок республики продолжает иметь экспортно-сырьевую направленность. Поставки нефти осуществляются в основном в Италию (28,4 процента всего нефтяного экспорта), Нидерланды (13,6 процента), Францию (8,9 процента).

В январе-апреле 2017 г. общие ресурсы основных природных видов топлива (нефти, включая газовый конденсат, природного газа и каменного угля), вовлеченных в экономический оборот республики, составили 66,5 млн. тонн условного топлива.<sup>80</sup>

**Рисунок 9.** Соотношение доли собственного производства и импорта в формировании энергоресурсов по отдельным видам, в процентах от каждого вида ресурса



Источник: Основные социально-экономические показатели Республики Казахстан. Комитет по статистике РК, 2017 г.

<sup>78</sup> То же

<sup>79</sup> То же

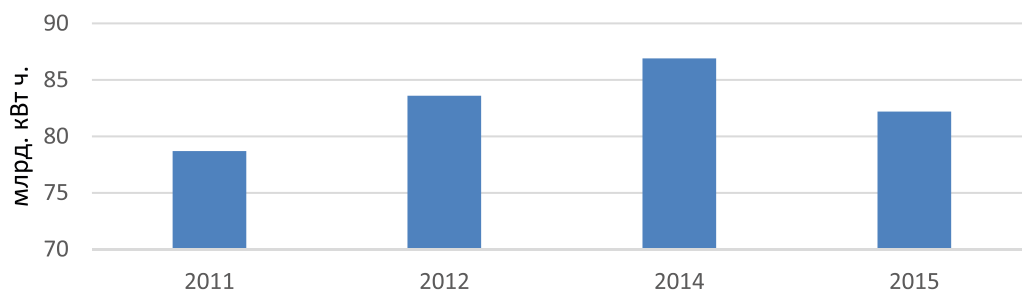
<sup>80</sup> То же



### 2.6.3. Производство электроэнергии по источникам

Производство электроэнергии в Казахстане в период с 2011 по 2015 годы демонстрировало в общем положительную динамику. В 2015 году выработка электроэнергии уменьшилась по сравнению с 2014 годом на 3,3 процента. Это связано со снижением потребления электроэнергии промышленными потребителями, а также сокращением бытового потребления за счет более высокого температурного фона.

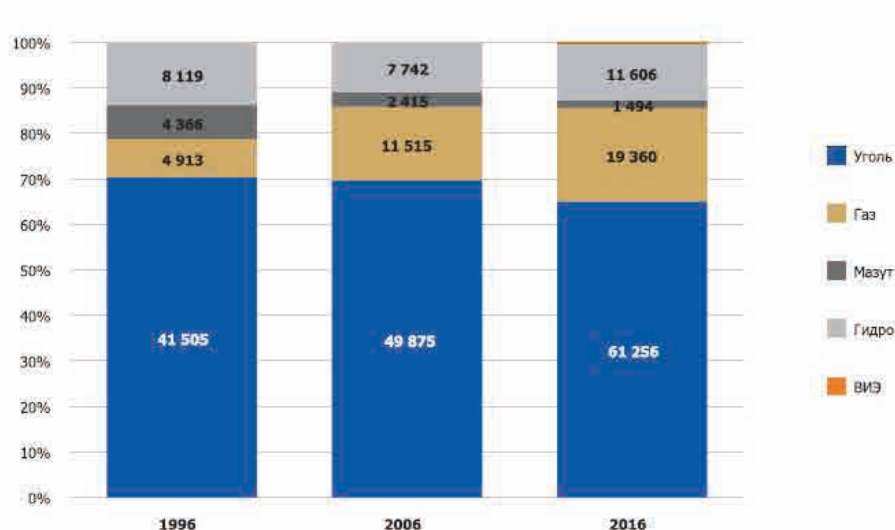
**Рисунок 10.** *Общий объем производства электроэнергии*



Источник: «Топливо-энергетический баланс Республики Казахстан 2011 - 2015 гг. Статистический сборник», Комитет по статистике РК, 2016 г.

В 2015 году производство электрической энергии в Казахстане осуществляли 76 электрических станций различной формы собственности. Общая установленная мощность электростанций Казахстана составляет 21307,2 МВт, располагаемая мощность — 17 500,1 МВт.<sup>81</sup>

**Рисунок 11.** *Структура производства электроэнергии по источникам*



Источник: Министерство энергетики Республики Казахстан, 2015 г.<sup>82</sup>

В 2015 году в Казахстане произведено 90 976,6 млн. кВт ч. Доля ВИЭ в производстве электроэнергии увеличилась с 0,5 процента в 2012 году до 0,9 процента в 2016 году.<sup>83</sup>

<sup>81</sup> «Электроэнергетика» (справка), Министерство энергетики РК, 5 апреля 2017 г.

<sup>82</sup> Электроэнергетика (справка), Министерство энергетики РК, 29 октября 2015 года.

<sup>83</sup> www.kazenergy.com

## 2.6.4. Импорт и экспорт электроэнергии

В настоящее время разрабатывается Программа формирования общего электроэнергетического рынка ЕАЭС.

В 2015 году экспорт электроэнергии составил 1,6 млрд. кВт·ч электроэнергии (в Россию). Дефицит электроэнергии в Западном Казахстане удовлетворяется за счет поставок из России, в Южном Казахстане – из Кыргызстана. Так, в 2015 году импортировано 1,6 млрд. кВт·ч электроэнергии, из них 2,7 процента из Киргизии, 97,3 процента из России.<sup>84</sup>

Казахстан рассматривает возможность присоединения к проекту CASA-1000 (Проекта передачи и торговли электроэнергией Центральная Азия – Южная Азия) и экспорта электроэнергии в Афганистан и Пакистан, а также в Китай.<sup>85</sup>

## 2.6.5. Цены на энергоносители

В целом, в Казахстане наблюдается постоянное увеличение цен на услуги электроснабжения, подача газа, пара и воздушное кондиционирование. Так, в мае 2017 года цены составили 112,9 к декабрю 2015 г. и 104,4 к декабрю 2016 г.<sup>86</sup>

В мае 2017 г. цены предприятий-производителей на природный газ стали выше на 2,8 процента, на сжиженные пропан и бутан – на 1,3 процента, дизельное топливо – на 1,1 процента, уголь – на 0,8 процента, нефть – на 0,6 процента, мазут – на 0,9 процента, бензин – на 0,7 процента<sup>87</sup>. В связи с отказом от государственного регулирования оптовых цен на сжиженный газ, начиная с 2018 года возможен более значительный рост цен на сжиженный газ.<sup>88</sup>

**Таблица 6. Индекс цен предприятий-производителей по видам энергоресурсов, в процентах**

	Январь-май 2017 г. к январю-маю 2016 г.
Энергоресурсы, всего	133,8
Сырьевые ресурсы	137,6
Нефтепродукты	127,8
Электроэнергия	104,6

Источник: Основные социально-экономические показатели Республики Казахстан. Комитет по статистике РК, 2017 г.

Цены на электроэнергию в декабре 2016 года составили 7490 тенге за тысячу киловатт часов<sup>89</sup>, увеличившись на 12,5 процента по сравнению с декабрем 2014 года (6655 тенге за тысячу киловатт часов<sup>90</sup>). При этом годовая инфляция в 2015 году составила 13,6 процента<sup>91</sup>, в 2016 году – 8,5 процента<sup>92</sup>.

На поставку электрической энергии, производимой объектами ВИЭ, в Казахстане утверждены<sup>93</sup> фиксированные тарифы. В частности, для проектов солнечных электростанций, использующих фотоэлектрические модули на основе казахстанского кремния (Kaz PV), суммарной мощностью 37 МВт, утвержден<sup>94</sup> фиксированный тариф в размере 70 тенге/кВт·ч.

<sup>84</sup> «Топливо-энергетический баланс Республики Казахстан 2011-2015 гг. Статистический сборник». Комитет по статистике РК, 2016 г.

<sup>85</sup> «Казахстан рассматривает возможности экспорта электроэнергии в Афганистан, Пакистан и Китай – Б. Кажиев», 20 мая 2016 г., официальный сайт Премьер-Министра РК.

<sup>86</sup> Основные социально-экономические показатели Республики Казахстан. Комитет по статистике РК, 2017.

<sup>87</sup> То же.

<sup>88</sup> «Цены на сжиженный газ в Казахстане вырастут более чем втрое», Atameken, 10 апреля 2017 г.

<sup>89</sup> Цены предприятий-производителей на отдельные виды промышленной продукции в Республике Казахстан, декабрь 2016 г.

<sup>90</sup> То же, декабрь 2014 г.

<sup>91</sup> Обзор инфляции (4 квартал 2015 года), Национальный банк РК.

<sup>92</sup> То же (4 квартал 2016 года), Национальный банк РК.

<sup>93</sup> Постановлением Правительства РК № 645 от 12 июня 2014 года.

<sup>94</sup> Постановлением Правительства РК № 644 от 12 июня 2014 года.

Первые торги по квотам парниковых газов состоялись в марте 2014 года; всего было совершено 35 сделок на сумму 182 млн. тенге, средняя цена за тонну квоты составила 301 тенге. В 2015 году было произведено 15 операций на сумму более 354 млн тенге, цена за тонну квоты варьировала от 50 до 1400 тенге<sup>95</sup>. В апреле 2016 года, в соответствии с изменениями в Экологическом кодексе РК<sup>96</sup>, торговля квотами была приостановлена до 1 января 2018 года. За это время была пересмотрена методология выдачи квот с тем, чтобы система распределения квот на выбросы парниковых газов соответствовала потребностям экономического развития страны и, в частности, росту спроса на электроэнергию. Таким образом, с 1 января 2018 года возобновят действие обновленные Правила ведения государственного реестра углеродных единиц<sup>97</sup>, Национальный план распределения квот на выбросы парниковых газов<sup>98</sup> и обновленные Правила торговли квотами на выбросы парниковых газов и углеродными единицами<sup>99</sup>.

Торговля единицами квот и единицами внутреннего сокращения выбросов будет организована на товарных биржах. В случае первичной продажи квот торговля осуществляется в режиме стандартного аукциона, в случае вторичного оборота единиц квот – в режиме двойного встречного аукциона. Продажу и покупку единиц квот и единиц внутреннего сокращения будут осуществлять физические и юридические лица. В случае отсутствия на день проведения торгов биржевой котировки цен на единицу квот во вторичном обороте на товарной бирже, цена за единицу квот определяется с учетом биржевой котировки цен на единицы квот международного независимого поставщика информации.<sup>100</sup>

### 2.6.6. Влияние изменений в производстве и потреблении энергоресурсов на выбросы парниковых газов

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. В перспективе планируется расширение мощности двух ветряных электростанций (в Акмолинской и Алматинской областях) до 300 МВт каждая. До 2020 года за счет использования ветровой и солнечной энергии планируется достижение 3 процентов в общем объеме генерации электроэнергии в стране.<sup>101</sup>

Казахстан 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, который будет запущен уже в январе 2018 года, будет 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.

<sup>95</sup> «Торговля квотами диктует рынок», Казахстанская правда, 15 мая 2015 года.

<sup>96</sup> Закон РК от 8 апреля 2016 года № 491-VЗРК «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по экологическим вопросам».

<sup>97</sup> Утверждены приказом Министра охраны окружающей среды РК от 10 мая 2012 года № 147-ө, предусмотрены в редакции приказа и.о. Министра энергетики РК от 17 ноября 2016 года № 496.

<sup>98</sup> Утвержден постановлением Правительства РК от 15 июля 2017 года № 370.

<sup>99</sup> Утверждены приказом Министра охраны окружающей среды РК от 10 мая 2012 года № 147-ө. Предусмотрены в редакции приказа и.о. Министра энергетики РК от 17 ноября 2016 года № 496.

<sup>100</sup> Правила торговли квотами на выбросы парниковых газов и углеродными единицами в редакции приказа Министра энергетики РК от 12 июля 2016 года №316.

<sup>101</sup> Информация по Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике», 31 июля 2017 г., Министерство энергетики Республики Казахстан.

## 2.7. Информация по секторам экономики

### 2.7.1. Транспорт

Казахстан расположен в центре Евразийского континента, что обуславливает значимость транспортного сектора для страны. Основная доля всех наземных сообщений приходится на автомобильные и железнодорожные дороги. Протяженность автомобильных дорог с твердым покрытием общего пользования составляет 87 тысяч километров, железнодорожных путей – 16 тысяч километров, открытых водных путей – около 4,2 тысяч километров, воздушных путей – 61 тысячу километров.<sup>102</sup>

#### 2.7.1.1. Транспортные услуги (пассажирские и грузовые перевозки)

За отчетный период (2013 – 2016 годы) произошел умеренный рост как в пассажирских перевозках (измеряемых в миллионах пассажиров на один километр; Таблица 7), так и грузовых перевозках (измеряемых в миллиардах тонн на один километр; Таблица 8). За четыре года грузовые перевозки увеличились на 4,5 процента, пассажирские перевозки – 11,6 процентов.<sup>103</sup> При этом наблюдалось снижение пассажирооборота на железнодорожном транспорте (на 2 процента), увеличение пассажирооборота на автодорожном (на 1,9 процента) и воздушном (на 0,1 процента) видах транспорта.

**Таблица 7. Пассажирские перевозки, миллионов пассажиров на один километр**

Год	Железнодорожный	%	Автодорожный	%	Морской	%	Воздушный	%	Всего
2013	20624,9	8,7	205191,3	87,0	0,90	0,0004	9687,8	4,1	<b>235738,4</b>
2014	18998,6	7,7	217144,7	87,9	1,18	0,0005	10586,3	4,3	<b>246958,5</b>
2015	17011,6	6,8	222819,8	88,7	0,43	0,0002	11153,3	4,4	<b>251250,8</b>
2016	17913,9	6,7	237287,2	88,9	1,17	0,0004	11313,0	4,2	<b>266784,2</b>

Источник: Основные показатели работы транспорта с 2013 по 2016 годы, Комитет по статистике РК.

Оборот грузовых перевозок также увеличился (на почти 5 процентов). Между тем, произошло значительное снижение воздушных перевозок (на 32 процента) и увеличение автодорожных перевозок (на 12 процентов). Данная тенденция обусловлена, скорее всего, повышением цен на услуги грузовых перевозок по воздуху за счет увеличения импорта авиационного керосина более чем в шесть раз за период с 2013 по 2016 годы.

**Таблица 8. Грузовые перевозки, миллиардов тонн на один километр**

Год	Железнодорожный	%	Автодорожный	%	Внутренний водный и морской	%	Воздушный (млн т/км)	%	Трубопроводный	%	Всего
2013	231,30	46,7	145,30	29,3	2,73	0,6	63,10	0,01	116,00	23,4	<b>495,40</b>
2014	280,6	50,6	155,7	28,1	2,5	0,4	49,30	0,01	116,0	20,9	<b>554,9</b>
2015	267,4	48,9	161,9	29,6	1,6	0,3	42,7	0,01	115,4	21,1	<b>546,3</b>
2016	238,9	46,1	163,3	31,5	1,8	0,3	42,9	0,01	114,5	22,1	<b>518,6</b>

Источник: Основные показатели работы транспорта с 2013 по 2016 годы, Комитет по статистике РК.

<sup>102</sup> Протяженность путей сообщения в Казахстане на 2016 г., Комитет по статистике РК.

<sup>103</sup> Основные показатели развития транспорта в Казахстане, Комитет по статистике РК.

### 2.7.1.2. Парк моторных автомобилей

В 2016 году общее количество зарегистрированных транспортных средств составило 4383 тысячи единиц, что на 4,5 процента больше по сравнению с 2013 годом.<sup>104</sup> Значительный рост общего количества транспортных средств произошел в 2014 году – тогда парк моторных автомобилей увеличился на 7 процентов, или 304 тысячи единиц (Таблица 9). Значительное (и временное) укрепление курса казахстанского тенге к российскому рублю привело к увеличению количества ввозимых с территории Российской Федерации автотранспортных средств.

**Таблица 9.** Парк моторных автомобилей, тысяч единиц

Год	Легковой транспорт	%	Автобусы	%	Грузовой транспорт	%	Всего
2013	3678,3	87,0	100,9	2,4	450,2	10,6	<b>4229,5</b>
2014	4000,1	88,2	98,9	2,2	434,7	9,6	<b>4533,7</b>
2015	3856,5	87,7	97,7	2,2	443,2	10,0	<b>4397,4</b>
2016	3845,3	87,7	98,7	2,3	439,2	10,0	<b>4383,1</b>

Источник: Основные показатели развития транспорта с 2013 по 2016 годы, Комитет по статистике РК.

**Таблица 10.** Обеспеченность населения легковыми автомобилями в личной собственности

Год	Единиц на 100 человек
2013	20,9
2014	22,0
2015	20,8
2016	20,4

Источник: Основные показатели развития транспорта с 2013 по 2016 годы, Комитет по статистике РК.

### 2.7.1.3. Потребление топлива

В 2016 году казахстанские производители топлива обеспечили 72,5 процента внутреннего спроса на бензин (включая авиационный), 92,6 процентов – на газойли (дизельное топливо) и всего 1 процент на керосин. Для сравнения – в 2013 году доля местного производства составила почти 93 процента для бензина, 68,5 процентов – для дизельного топлива и 97 процентов – для керосина<sup>105</sup>. С целью сокращения дефицита внутреннего рынка нефтепродуктов в Казахстане расширяются нефтеперерабатывающие мощности – в частности осуществляется модернизация трёх нефтеперерабатывающих заводов (в Атырау, Павлодаре и Шымкенте). Ожидается, что это позволит осуществить переход на топливо стандартов Евро-4 и Евро-5, в рамках обязательств Казахстана перед Таможенным союзом.

<sup>104</sup> Автобусный, легковой, грузовой транспорт, Комитет по статистике РК.

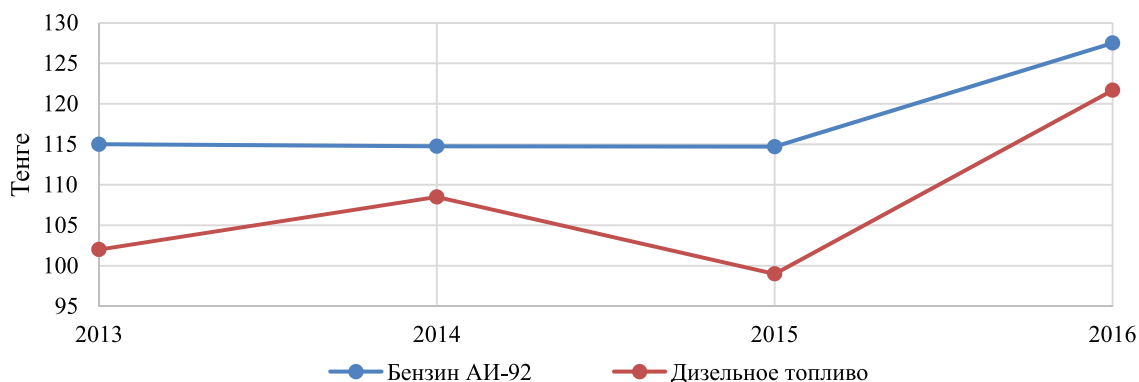
<sup>105</sup> Ресурсы и использование отдельных видов продукции (товаров) и сырья в Республике Казахстан с 2013 по 2016 годы, Комитет по статистике РК.

**Таблица 11. Производство и реализация продукции в натуральном выражении, тысяч тонн**

<b>Топливо моторное (бензин, в том числе авиационный)</b>				
<b>Год</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Произведено	2745,0	3023,6	2876,0	2950,1
Импорт	1279,1	1220,7	1412,0	1120,1
Использовано	4024,1	4244,3	4288,0	4070,2
Экспорт	15,3	23,1	0,3	0,0
Реализовано на внутреннем рынке	4008,9	4221,2	4287,7	4070,2
<b>Керосин</b>				
<b>Год</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Произведено	136,2	113,8	33,0	0,9
Импорт	16,8	16,4	32,5	106,7
Использовано	153,0	130,2	65,5	107,6
Экспорт	12,6	13,1	14,2	15,3
Реализовано на внутреннем рынке	140,5	117,1	51,3	92,3
<b>Газойли (топливо дизельное)</b>				
<b>Год</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Произведено	5140,5	5039,0	4557,4	4691,6
Импорт	597,6	469,6	163,4	424,4
Использовано	5739,2	5508,7	4720,8	5116,0
Экспорт	208,4	192,4	167,9	47,8
Реализовано на внутреннем рынке	5530,8	5316,3	4552,8	5068,3

Источник: Ресурсы и использование отдельных видов продукции (товаров) и сырья в Республике Казахстан с 2013 по 2016 годы, Комитет по статистике РК.

По сравнению с 2013 годом, в 2016 году сократились объемы производства как дизельного топлива, так и керосина; производство бензина осталось примерно на том же уровне (Таблица 11). Цены на более востребованные марки топлива возросли: на бензин – на 10 процентов, на дизельное топливо – на 16 процентов (Рисунок 12). Эти изменения связаны, в первую очередь, с поэтапным отказом Правительства от государственного регулирования ценообразования на топливо, а также ежегодной инфляцией национальной валюты.

**Рисунок 12. Динамика изменения цен на наиболее распространенные марки топлива**

Источник: по данным «Динамика розничных цен» (инфографика), Министерство энергетики РК.

В настоящее время государством не регулируется стоимость моторного топлива, за исключением бензина АИ-80. С принятием технического регламента Таможенного союза «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для

реактивных двигателей и мазуту»<sup>106</sup> в Казахстане сокращается производство АИ-80 в пользу увеличения производства высокооктановых бензинов и дизтоплива. С 1 января 2018 года этот вид бензина не будет допускаться к продаже.

В 2014 году в законодательство были внесены поправки, предусматривающие увеличение ставок платы для легковых автомобилей с большим объемом<sup>107</sup>; цель этих изменений – поощрение эксплуатации более энергоэффективных автомобилей и снижение выбросов парниковых газов. В мае 2015 года были приняты допустимые нормативы к выбросам вредных (загрязняющих) веществ автотранспортных средств по стране происхождения, году выпуска и экологическим классам.<sup>108</sup>

#### 2.7.1.4. Влияние изменений в транспортном секторе на выбросы парниковых газов

Выбросы CO<sub>2</sub> в транспортном секторе (Таблица 12) в значительной степени формируются за счет выбросов от автомобильного транспорта.<sup>109</sup> За отчетный период вклад автомобильного транспорта колебался в пределах 83-86 процентов. Вклад внутренней авиации и железнодорожного транспорта держался на сравнительно низком уровне – в 2015 году он составил 2,5 процента и 9 процентов соответственно.

**Таблица 12.** Выбросы парниковых газов в транспортной отрасли, в тысячах тонн CO<sub>2</sub>

Год	Авто- дорожный	%	Внутренняя авиация	%	Железно- дорожный	%	Внутренняя навигация	%	Иные	%	Итого
2013	18780,9	83,8	860,5	3,8	1627,9	7,3	39,2	0,2	1091,4	4,9	22400,1
2014	16137,1	85,8	542,1	2,9	954,3	5,1	96,2	0,5	1075,2	5,7	18804,8
2015	18134,7	82,5	541,8	2,5	1981,8	9,0	289,5	1,3	1040,4	4,7	21988,2

Источник: Инвентаризация выбросов парниковых газов в Казахстане, 2017 год.

Выбросы парниковых газов от автодорожного транспорта в период с 2013 по 2015 годы сократились (на 14 процентов) в 2014 году, однако их уровень восстановился уже в 2015 году. В рассматриваемый период наблюдался значительный прирост выбросов парниковых газов от железнодорожного транспорта (на 21,7 процента). Это может быть связано с изношенностью парка маневровых локомотивов и расширением направлений (в частности, запуском ветки Китай – Россия).

Выбросы парниковых газов во внутренней авиации значительно снизились в 2015 году – на 37 процентов по сравнению с 2013 годом, что может быть связано с сокращением грузовых перевозок воздушным транспортом (см. пункт 2.7.1.1).

## 2.7.2. Строительный сектор, жилищный фонд и система отопления

### 2.7.2.1. Стандарты энергоэффективности в строительстве

Закон об энергосбережении и повышении энергоэффективности, который был принят в 2012 году,<sup>110</sup> очертил круг требований для обеспечения энергоэффективности зданий, строений и сооружений. В числе таких требований, выполнение которых возлагается на застройщика:

<sup>106</sup> Решение Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 года № 826.

<sup>107</sup> Закон РК «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам налогообложения» от 7 марта 2014 года № 177-V (с изменениями и дополнениями по состоянию на 30 ноября 2016 г.)

<sup>108</sup> Приказ и.о. Министра по инвестициям и развитию РК от 26 марта 2015 года № 342 «Об утверждении допустимых параметров автотранспортных средств, предназначенных для передвижения по автомобильным дорогам РК».

<sup>109</sup> Status report of the annual inventory of Kazakhstan, Секретариат РКИК ООН, 14 апреля 2017 года (далее источник будет указывать как «Инвентаризация выбросов парниковых газов в Казахстане, 2017»; доступно по ссылке: <http://unfccc.int/resource/docs/2017/asr/kaz.pdf>)

<sup>110</sup> Закон РК от 13 января 2012 года № 541-IV «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности».

- показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов в здании, строении, сооружении;
- требования к архитектурным, объемно-планировочным, технологическим, 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, предъявляемых к проектным (проектно-сметным) документам зданий, строений, сооружений.<sup>111</sup> Согласно этим требованиям в проектной (проектно-сметной) документации на строительство, капитальный ремонт или реконструкцию зданий, строений, сооружений с размером потребления энергетических ресурсов, эквивалентном 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 с требованиями строительных норм и их технико-экономических показателей 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).<sup>112</sup>

### **2.7.2.2. Модернизация строительного сектора в отношении повышения/обеспечения энергоэффективности**

В 2013 году была утверждена программа «Энергосбережение – 2020»<sup>113</sup>. Целью этой программы стало создание условий для снижения энергоемкости ВВП и повышения энергоэффективности промышленности страны. В частности, было запланировано ежегодное 10-процентное снижение энергоемкости ВВП в течение 2013–2015 годов и общее снижение на 40 процентов к 2020 году от уровня 2008 года. Это достигалось через сокращение потерь в энерго- и теплосетях, внедрение механизмов, стимулирующих энергосбережение и энергоэффективность (включая деятельность энергосервисных организаций), снижение потребления топлива в транспортном

<sup>111</sup> Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 31 марта 2015 года № 405. «Об утверждении требований по энергосбережению и повышению энергоэффективности, предъявляемых к проектным (проектно-сметным) документам зданий, строений, сооружений»

<sup>112</sup> Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 31 марта 2015 года № 399 «Об утверждении Правил определения и пересмотра классов энергоэффективности зданий, строений, сооружений».

<sup>113</sup> Постановление Правительства Республики Казахстан от 29 августа 2013 года № 904 «Об утверждении Программы «Энергосбережение – 2020». Утратило силу 25 июля 2016 года в соответствии с постановлением Правительства РК № 434.



секторе и снижение удельных затрат на выработку электроэнергии, теплоэнергии и потребления тепла в жилищном секторе.

В июле 2016 года программа «Энергосбережение -2020» утратила силу, но её основные принципы сохранились в действующей Государственной программе индустриально-инновационного развития на 2015-2019 годы.

### 2.7.2.3. Жилищный фонд

Общая площадь жилищного фонда Республики Казахстан составляет 343,4 миллионов квадратных метров (Таблица 13). Из них 217 миллионов квадратных метров (или 63 процента) приходится на города и 126,4 миллионов квадратных метров (или около 37 процентов) – на сельскую местность. При этом за рассматриваемый период (2013 – 2016 годы) общая площадь жилищного фонда в городах увеличилась на 7 миллионов квадратных метров, в сельской местности – всего на 0,3 миллиона квадратных метров.<sup>114</sup>

В 2014 году была утверждена Программа развития регионов до 2020 года<sup>115</sup>. 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 13. Жилищный фонд, в миллионах квадратных метров**

Год	2013	2014	2015	2016*
Общая площадь жилищного фонда	336,1	336,9	340,6	343,4
в том числе:				
частная	329,1	328,9	332,4	335,1
государственная	7,0	8,0	8,2	8,3
из них:				
Общая площадь жилищного фонда (город):	210,0	210,8	214,6	217,0
Общая площадь жилищного фонда (село):	126,1	126,1	126,0	126,4

\*за 2016 г. предварительные данные.

Источник: Статистический сборник за 2016 год, Комитет по статистике РК.

Стоит отметить положительную динамику практически во всех сферах благоустройства жилищного фонда (водоснабжение, канализация, центральное отопление, электрификация и т.д.), за исключением обеспечения газом (Таблица 14). Охват канализацией значительно ниже в сельской местности – в 2016 году только 7 процентов сельских домохозяйств имели туалеты, подключенные к центральной системе канализации, остальные домохозяйства пользовались туалетами с индивидуальными септиками или выгребом.<sup>116</sup>

**Таблица 14. Уровень благоустройства жилищного фонда, проценты**

Год	2013	2014	2015	2016*
Водоснабжением	96,9	98,4	98,4	98,4
Канализацией	59,0	61,8	64,7	65,4
Центральным отоплением	39,8	40,4	40,5	40,5
Газом	91,2	88,8	88,7	88,5
Центральным горячим водоснабжением	35,9	35,9	36,2	36,2

\*за 2016 г. предварительные данные.

Источник: Статистический сборник за 2016 год, Комитет по статистике РК.

<sup>114</sup> Предварительные данные за 2016 год, статистический сборник. Комитет по статистике РК.

<sup>115</sup> Постановление Правительства РК от 28 июня 2014 года № 728 «Об утверждении Программы развития регионов до 2020 года».

<sup>116</sup> Сведения о благоустройстве домохозяйств РК за 2016 год (таблицы 8 и 9), Комитет по статистике РК.

Основным источником центрального отопления являются угольные теплоэлектроцентрали. За четырехлетний период доля центрального отопления увеличилась незначительно – с 39,8 процента до 40,5 процента.

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 годы<sup>117</sup>. Для газификации центральных и северных регионов ведутся работы по строительству магистральных газопроводов, которые соединят их с западом страны<sup>118</sup>. В рамках данных проектов предполагается обеспечить газом около 3 миллионов человек. Таким образом, Казахстан сокращает загрязнение атмосферного воздуха в городах, объединяет магистральные газопроводы в единую газотранспортную систему и создает условия для экспорта казахстанского газа на рынок КНР.

#### 2.7.2.4. 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 15). За период с 2013 по 2015 годы выбросы от бытового потребления увеличились в 2,7 раза (или на 11648 тысяч тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента), при этом выбросы от общественного производства электроэнергии и тепла снизились на 11,5 процента (или на 10856 тысяч тонн CO<sub>2</sub> меньше).<sup>119</sup>

**Таблица 15.** Выбросы парниковых газов в жилищно-коммунальном секторе, в тысячах тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента

Год	Общественное производство электроэнергии и тепла	Жилой сектор
2013	95678.1	6710.2
2014	99597.2	17399.5
2015	84821.9	18358.3

Источник: Инвентаризация выбросов парниковых газов в Казахстане, 2017 год.

Введенные энергосберегающие меры (см. пункты 2.7.2.1 и 2.7.2.2) позволили Казахстану сократить выбросы парниковых газов (Таблица 15). Это также сопровождалось переходом на более экологически чистые источники энергии (см. пункт 2.7.2.3). Вероятно, роль в сокращении выбросов парниковых газов сыграли более теплые зимы. В противоположность, 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.

#### 2.7.3. Промышленность, торговля и производственные процессы

В общем объеме промышленного производства (Таблица 16), несмотря на некоторое сокращение доли, ведущую роль продолжает занимать горнодобывающая отрасль – 50 процентов от общего объема промышленной продукции в 2016 году. В структуре промышленного производства (Рисунок 13) увеличилась доля обрабатывающей промышленности – с 32,8 процента в 2013 году до 41,5 процента в 2016 году.<sup>120</sup>

<sup>117</sup> 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».

<sup>118</sup> В АО «Казтрансгаз» подвели итоги работы за первое полугодие 2017 года, 4 августа 2017 г., веб-сайт национального оператора в сфере газа и газоснабжения КазТрансГаз.

<sup>119</sup> Инвентаризация выбросов парниковых газов в Казахстане, 2017

<sup>120</sup> Объем промышленного производства по видам экономической деятельности в Республике Казахстан, Комитет по статистике РК.

Горнодобывающий сектор в период с 2013 по 2016 годы сохраняет позиции за счет увеличения добычи природного газа (в 2 раза) и добычи металлических руд (в 1,3 раза).<sup>121</sup> Стабильный ежегодный рост (в пределах от 2 до 9 процентов) демонстрируют секторы «Электроснабжение, подача газа, пара и воздушное кондиционирование» и «Водоснабжение; канализационная система, контроль над сбором и распределением отходов».

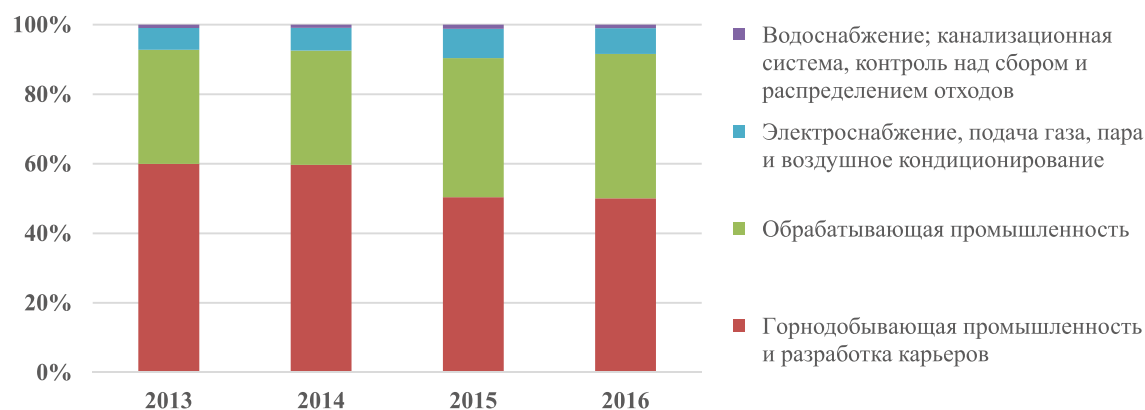
**Таблица 16.** Объем промышленного производства в Казахстане, миллионов тенге

Год	2013	2014	2015	2016
Промышленность (всего)	17 833 994	18 531 774	14 925 230	18 559 213
Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров	10 696 926	11 060 179	7 521 180	9 295 997
Обрабатывающая промышленность	5 852 592	6 092 194	5 971 860	7 705 524
Электроснабжение, подача газа, пара и воздушное кондиционирование	1 119 063	1 210 167	1 256 429	1 371 502
Водоснабжение; канализационная система, контроль над сбором и распределением отходов	165 413	169 234	175 761	186 190

Источник: Объем промышленной деятельности по видам экономической деятельности с 2013 по 2016 годы, Комитет по статистике РК.

Обрабатывающая отрасль усиливает позиции за счет увеличения производства продуктов питания (в 1,4 раза в 2016 году по сравнению с 2013 годом), в легкой промышленности (в 1,2 раза), деревянных и пробковых изделий (в 1,8 раз), бумаги (в 1,6 раз), продуктов химической промышленности (в 1,5 раз) и металлургической промышленности (в 1,9 раз).

**Рисунок 13.** Структура промышленного сектора



Источник: Основные показатели работы промышленности с 2013 по 2016 годы, Комитет по статистике РК.

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

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

Исходя из расчетных данных по выбросам парниковых газов от промышленного сектора<sup>122</sup> (Таблица 17), в период с 2013 по 2015 годы наблюдалось увеличение выбросов (на 3,5 процента). При этом объем промышленного производства (Таблица 16) сократился за аналогичный период на 19,5 процента.

<sup>121</sup> Объем продукции (товаров, услуг) в действующих ценах по видам экономической деятельности, Комитет по статистике РК.

<sup>122</sup> Инвентаризация выбросов парниковых газов в Казахстане, 2017.

Снижение промышленного производства в период с 2013 по 2015 годы также связано с падением цен на нефть в конце 2014 года и девальвацией национальной валюты в августе 2015 года. Данные факторы в значительной степени обусловили сокращение инвестиций в деятельность по энергосбережению и повышению энергоэффективности.

**Таблица 17.** Выбросы парниковых газов в промышленной отрасли в тысячах тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента

Год	2013	2014	2015
Черная металлургия	9577,4	9993,9	12712,1
Цветная металлургия	8072,8	6998,0	6437,5
Химическая	694,8	603,4	692,4
Бумажная	34,0	6,2	43,6
Пищевая	645,5	672,7	1143,2
Нерудные ископаемые	3862,6	4160,0	3647,2
Другие	5167,6	4896,1	4396,8
<b>Всего (промышленность)</b>	<b>28054,8</b>	<b>27330,3</b>	<b>29072,6</b>

Источник: Инвентаризация выбросов парниковых газов в Казахстане, 2017 год.

#### 2.7.4. Сельское хозяйство

В сельском, лесном и рыбном хозяйстве Казахстана работает шестая часть населения, занятого в экономике Казахстана.<sup>123</sup> При этом сельскохозяйственное производство (включая лесное и рыбное хозяйство) занимает всего 4,6 процента в структуре ВВП<sup>124</sup>. В сельской местности проживает 43 процента населения. Общая площадь посевных площадей (Рисунок 14) составляет 21,5 млн га.<sup>125</sup> Северные регионы специализируются на выращивании зерновых и кормовых культур; южные регионы, где большую роль играет орошение, имеют большую диверсификацию возделываемых культур (зерновые, масличные, плодово-ягодные культуры, овощи, хлопок).<sup>126</sup>

Казахстан является крупным экспортером пшеницы и муки (входит в десятку мировых экспортеров), значительную долю в общем экспорте сельхозпродукции страны имеют также хлопок, жиры и масла животного и растительного производства и ячмень.

**Рисунок 14.** Основные сельскохозяйственные культуры в 2016 году



Источник: Уточненная посевная площадь основных сельскохозяйственных культур на 2016 год, Комитет по статистике РК.

<sup>123</sup> Занятое население по видам экономической деятельности и регионам, 2010-2016, Комитет по статистике РК.

<sup>124</sup> Структура ВВП методом производства, Комитет по статистике РК.

<sup>125</sup> Общая уточненная посевная площадь сельскохозяйственных культур, Комитет по статистике РК.

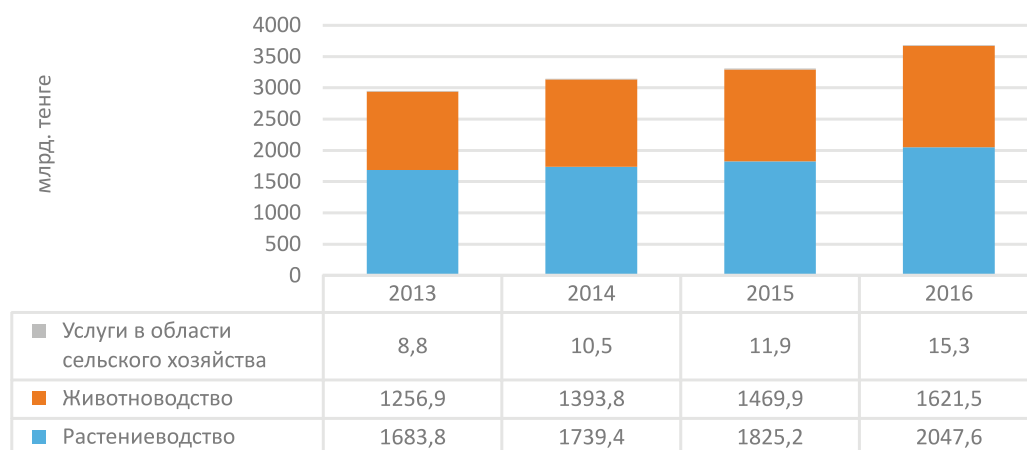
<sup>126</sup> Агрометеорологическое прогнозирование в Казахстане, Проект «Повышение климатической устойчивости казахстанской пшеницы для обеспечения продовольственной безопасности в Центральной Азии», ПРООН.

С 2013 года<sup>127</sup> государство начало переход от прямого кредитования субъектов агропромышленного комплекса к их поддержке через фондирование банков второго уровня, микрокредитных организаций и кредитных товариществ. В 2016 году АО «Фонд финансовой поддержки сельского хозяйства», дочерняя организация национального управляющего холдинга «КазАгро», выдало 11 тысяч займов на сумму 35 млрд тенге.<sup>128</sup>

Помимо эффективного использования финансовых мер государственной поддержки, задачами текущей политики в области развития сельского хозяйства<sup>129</sup> являются: вовлечение мелких и средних хозяйств в сельскохозяйственную кооперацию, насыщение внутреннего рынка отечественной продукцией, развитие экспортного потенциала сельскохозяйственного производства, эффективное использование водных и земельных ресурсов, обеспечение сельхозпроизводителей техникой и средствами химизации.

Уровень инвестиций в основной капитал в сельском хозяйстве вырос почти на 78 процентов, или 110 млрд тенге, в 2016 году по сравнению с 2013 годом.<sup>130</sup>

**Рисунок 15. Валовой выпуск продукции (услуг) сельского хозяйства**



Источник: Валовой сбор сельскохозяйственных культур с 2013 по 2016 год, Комитет по статистике РК.

Сектор в целом демонстрирует положительную динамику (Рисунок 15). Валовой выпуск продукции растениеводства увеличился на 21,6 процента, животноводства – на 29 процентов, в сфере услуг в области сельского хозяйства – почти на 74 процента.

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 18).<sup>131</sup>

По сравнению с 2013 годом, в 2016 году увеличилось поголовье скота по всем видам, в том числе: крупного рогатого скота – на 8 процентов, овец – на 3 процента, лошадей – на 22 процента, птицы – на 6 процентов. Поголовье свиней и коз сократилось на 14 и 7 процентов соответственно.

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

<sup>127</sup> С принятием постановления Правительства РК от 18 февраля 2013 года № 151 «Об утверждении Программы по развитию агропромышленного комплекса в РК на 2013 – 2020 годы «Агробизнес-2020».

<sup>128</sup> Справка «О деятельности Фонда в 2016 году», официальный веб-сайт АО «КазАгро».

<sup>129</sup> Согласно Государственной программе развития агропромышленного комплекса РК на 2017-2021 годы, утвержденной Указом Президента РК от 14 февраля 2017 года № 420.

<sup>130</sup> Инвестиции в основной капитал за период с 2013 по 2016 годы, Комитет по статистике РК.

<sup>131</sup> Статистика сельского, лесного, охотничьего и рыбного хозяйства, Основные показатели развития животноводства в Республике Казахстан за период с 2013 по 2016 годы, Комитет по статистике РК.

**Таблица 18. Динамика численности поголовья скота/птицы и посевных площадей**

Год	2013	2014	2015	2016
<i>Тысяч голов</i>				
Крупный рогатый скот	5690,0	5851,2	6032,7	6183,8
Свиньи	1031,6	922,3	884,7	887,6
Овцы	15137,2	15197,8	15535,3	15688,3
Козы	2496,1	2362,8	2379,3	2327,2
Лошади	1686,2	1784,5	1937,9	2070,3
Верблюды	164,8	160,9	165,9	170,5
Птицы всех видов	33473,9	34173,1	35020,0	35632,8
Кролики	78,6	77,9	84,4	80,0
<i>Тысяч гектар</i>				
Зерновые (включая рис) и бобовые культуры	15877,6	15291,5	14982,2	15403,5
Масличные культуры	1980,9	2299,5	2009,7	2035,7
Картофель	184,8	186,8	190,6	186,7
Овощи открытого грунта	133,1	137,7	139,5	145,9
Бахчевые культуры	82,3	89,8	94,7	93,9
Сахарная свекла	2,7	1,2	9,2	12,6
Кормовые культуры	2866,8	3109,9	3497,1	3485,2

Источник: Основные показатели развития животноводства с 2013 по 2016 годы; Посевные площади сельскохозяйственных культур под урожай с 2013 по 2016 годы, Комитет по статистике РК.

В 2015 году в Казахстане был принят Закон «О производстве органической продукции»<sup>132</sup>, в 2016 году – Правила производства и оборота органической продукции<sup>133</sup>. 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.

На 2016 год доля органического производства в растениеводстве составляет не менее 303,4 тысяч га, или 1,4 процента от общего объема посевных площадей в Казахстане.<sup>134</sup>

#### 2.7.4.1. Влияние изменений в секторе на выброс парниковых газов

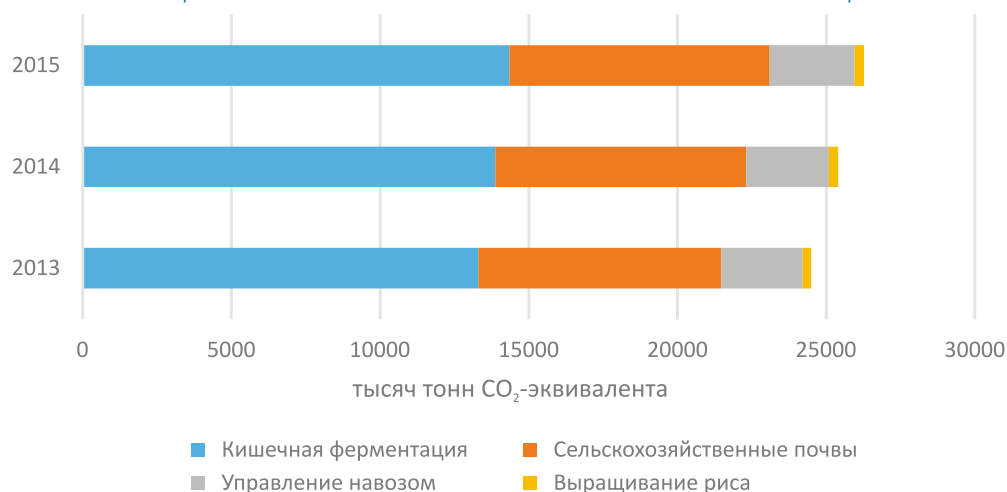
Казахстанское сельское хозяйство является источником выбросов метана и закиси азота.<sup>135</sup> В частности, источником выбросов метана является кишечная ферментация, закись азота поступает от сельскохозяйственных почв (Рисунок 16). На эти два источника приходится в общем около 88 процентов, или 23094 тысяч тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента всех парниковых газов, выбрасываемых сектором.

<sup>132</sup> Закон «О производстве органической продукции РК» от 27 ноября 2015 года № 423-V ЗРК.

<sup>133</sup> Об утверждении Правил производства и оборота органической продукции от 23 мая 2016 года № 230.

<sup>134</sup> Развитие органического сельского хозяйства в Казахстане, FAO, 2016.

<sup>135</sup> Инвентаризация выбросов парниковых газов в Казахстане, 2017

**Рисунок 16. Эмиссии парниковых газов от сельскохозяйственного сектора**

Источник: Инвентаризация выбросов парниковых газов в Казахстане, 2017 г.

Количество выбросов парниковых газов от сельскохозяйственного сектора за период с 2013 по 2015 годы увеличилось примерно на 7 процентов (или на 1775,5 тысяч тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента), преимущественно за счет увеличения эмиссии метана. В то же время валовой выпуск продукции в животноводстве увеличился на 14,5 процентов (Рисунок 15). Таким образом, при дальнейшем планируемом увеличении животноводческого производства<sup>136</sup> будут увеличиваться выбросы метана. Меры, направленные на переход к производству органической продукции, в настоящий момент носят локальный характер.

#### 2.7.4.2. Влияние изменений климата на сельскохозяйственный сектор

Неблагоприятные изменения природно-климатических условий и нестабильность погодных условий обозначены в качестве угроз развития агропромышленного комплекса Казахстана.<sup>137</sup> Из-за неблагоприятных климатических условий в 2012 и 2014 годах погибли большие площади посевов – около 1407 тысяч га (или 15 процентов от площади застрахованных посевов) и 369 тысяч га (или 8 процентов) соответственно. Причем общая площадь застрахованных посевов в 2015 году сократилась в 40 раз по сравнению с 2012 годом, когда всего было застраховано около 9320 тысяч га.<sup>138</sup>

В предыдущем (III – VI) Национальном сообщении Казахстана одним из ожидаемых негативных последствий для сельскохозяйственного сектора Казахстана было определено снижение урожайности зерновых культур, при условии сохранения существующих малоэффективных технологий возделывания. В период с 2013 по 2016 годы за счет внедрения ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур включая минимальную и нулевую обработку почвы, начался переход к более климатически устойчивой культуре земледелия.

В 2013-2015 годах в Акмолинской области агрометеорологические условия сложились на уровне климатической нормы, однако за счет улучшения агротехнологии были получены урожаи выше нормы. Это свидетельствует об успешности внедрения ресурсосберегающих технологий в растениеводстве.

Стратегическим планом Министерства сельского хозяйства РК на 2017-2021 годы<sup>139</sup> и Государственной программой по развитию АПК РК предусматривается ряд мер, которые способствуют адаптации к изменению климата:

<sup>136</sup> Согласно Государственной программе развития АПК РК на 2017-2021 годы планируется следующее увеличение поголовья сельскохозяйственных животных и птиц к 2021 году (тысяч голов): КРС – до 6951 голов (или на 12,4 процента по сравнению с 2016 годом), лошадей – до 2957 (почти на 43 процента), овец и коз – до 21100 (на 17 процентов), птиц – до 48516 (на 36 процентов).

<sup>137</sup> Государственная программа развития АПК РК на 2017 – 2020 годы.

<sup>138</sup> Там же

<sup>139</sup> Утвержден приказом заместителя Премьер-Министра РК, Министром сельского хозяйства РК от 30 декабря 2016 года № 541.

- 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 через тарифы;
- государственная поддержка обязательного страхования в растениеводстве от неблагоприятных природных явлений;
- обеспечение гарантированности 50 процентов страховых выплат страховым компаниям, осуществившим свои обязательства по страховым случаям перед производителями сельскохозяйственной продукции;
- увеличение лесистости водосборных площадей;
- осуществление природоохранных попусков.

### 2.7.5. Лесное хозяйство

Казахстан относится к малолесным странам. Лесной фонд сосредоточен в горных районах на востоке, юго-востоке и во влажной равнинной части севера Казахстана, и составляет около 10,7 процента, или 29 302 тысячи га, от всей площади.

Покрытые лесом угодья составляют 12 627 тысяч га, или 43 процента общей площади земель лесного фонда (Таблица 19). Лесистость страны не увеличилась за последние четыре года и сохраняется на уровне 4,6 процента.<sup>140</sup>

На сегодняшний день 78 процентов государственного лесного фонда закреплено за исполнительными органами областей, 21 процент (представленные, в основном, особо охраняемыми природными территориями) находится в ведении Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства сельского хозяйства РК и около 1 процента – в ведении других министерств и ведомств.

**Таблица 19. Основные показатели лесного хозяйства в Казахстане**

Наименование	2013	2014	2015	2016
Площадь лесного фонда	28,8 млн га	29,3 млн га	29,3 млн га	29,3 млн га
% от площади страны	10,6	10,7	10,7	10,7
В том числе лесопокрываемая	12,5 млн га	12,6 млн га	12,6 млн га	12,6 млн га
% от площади лесного фонда	43,6	43,3	43,0	43,0
Лесистость территории	4,6 %	4,6 %	4,6 %	4,6%
Воспроизводство лесов и лесоразведение	68,5 тыс. га	80,5 тыс. га	60,2 тыс. га	-
Лесные пожары, количество случаев (площадь всего)	274 случаев (1154 га)	581 случаев (3003 га)	476 случаев (9617 га)	-
Незаконные рубки, выявлено случаев (объем)	497 случая (3352 куб. м.)	690 случая (4325,5 куб. м.)	670 случая (19504,3 куб. м.)	-

Источник: Комитет лесного хозяйства и животного мира Министерства сельского хозяйства РК

<sup>140</sup> Лесные ресурсы, Комитет по статистике РК.



Объемы работ по воспроизводству лесов и лесоразведению в 2015 году по сравнению с 2013 годом снизились приблизительно на 12 процентов (или на 8,3 тысяч га).<sup>141</sup>

Устойчивое развитие лесного хозяйства является одним из приоритетных направлений Министерства сельского хозяйства РК, закрепленных в стратегическом плане этого ведомства на 2017-2021 годы<sup>142</sup>. Среди приоритетов этого направления – лесоустройство на территории государственного лесного фонда, авиационные работы по охране и защите лесного фонда, воспроизводство лесов и лесоразведение, искусственное разведение объектов растительного мира, лесохозяйственное проектирование. Помимо этого, в стратегическом документе определены наиболее вероятные риски для лесного хозяйства, связанные с природно-климатическими условиями (засуха, суховеи, ураганные ветры), а также запланированы мероприятия, направленные на управление ими.

### 2.7.5.1. 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 2013 по 2015 годы, характеризуются увеличением приблизительно в 1,9 раз (или на 6643 тысячи тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента, Таблица 20). Это может объясняться расширением площади пахотных земель и увеличением использования минеральных, в основном азотных, и органических удобрений на этих землях. В то же время, благодаря увеличению площади лесного фонда, природных пастбищ и многолетних насаждений, потенциал поглощений за рассматриваемый период увеличился на 2558 тысяч тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента.

**Таблица 20.** Выбросы/поглощение парниковых газов в секторе лесного хозяйства, в тысячах тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента

Год	Лесные угодья	Пахотные земли	Пастбища	Водно-болотные угодья	Многолетние насаждения	Всего
2013	-10938.88	46405.33	-26718.13	11.88	-1409.10	7351.11
2014	-11018.75	51010.67	-27750.44	0	-1592.43	10649.05
2015	-11092.54	55618.20	-28763.84	0	-1767.88	13993.93

Источник: Инвентаризация выбросов парниковых газов в Казахстане, 2017 г.

### 2.7.5.2. Влияние изменений климата на лесной сектор

В период с 2013 по 2015 годы значительно увеличилось количество лесных пожаров (Таблица 19) – в 1,7 раз (или на 202 случая), общая площадь лесных пожаров увеличилась в 8,3 раза (или на 8,5 тысяч га). Ожидается, что с увеличением засушливости климата частота лесных и степных пожаров будет нарастать.

Устойчивое развитие лесов (постоянное увеличение лесистости) является одним из принципов лесного законодательства РК.<sup>143</sup> Увеличение лесистости водосборных площадей водных объектов запланировано в качестве одной из мер для сокращения дефицита водных ресурсов.

В настоящее время законодательством РК установлена поддержка частного лесоразведения за счет возмещения до пятидесяти процентов расходов с целью создания и развития частных лесных питомников и выращивания быстрорастущих древесных, кустарниковых пород в промышленных и энергетических целях.<sup>144</sup> Создание целевых механизмов, направленных на

<sup>141</sup> Комитет лесного хозяйства и животного мира Министерства сельского хозяйства РК.

<sup>142</sup> Утверждена приказом заместителя Премьер-Министра РК - Министра сельского хозяйства РК от 30 декабря 2016 года

№ 541 «О Стратегическом плане Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2017 - 2021 годы».

<sup>143</sup> Кодекс РК от 8 июля 2003 года № 477 «Лесной кодекс РК», статья 3.

<sup>144</sup> Кодекс РК от 8 июля 2003 года № 477 «Лесной кодекс РК», глава 18-1.

привлечение частных инвестиций в лесное хозяйство, должно способствовать увеличению лесонасаждений страны.

Стратегическим планом Министерства сельского хозяйства и Государственной программой развития агропромышленного комплекса предусматривается несколько мер, которые способствуют адаптации сектора к изменению климата:

- увеличение кратности наземного и авиационного патрулирования;
- проведение профилактических противопожарных мероприятий;
- увеличение лесистости водосборных площадей;
- осуществление природоохранных попусков.

## 2.7.6. Управление отходами и сточными водами

В 2016 году в Казахстане всего собрано 2813,6 тысячи тонн коммунальных отходов, что на 20,7 процентов меньше по сравнению с 2013 годом (Таблица 21). Коммунальные отходы включают в себя отходы от домашних хозяйств, производства, из парков, с улиц, рынков, строительных площадок и прочего.

До 90 процентов 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.<sup>145</sup>

За рассматриваемый период количество отходов на душу населения уменьшилось на 24 процента.

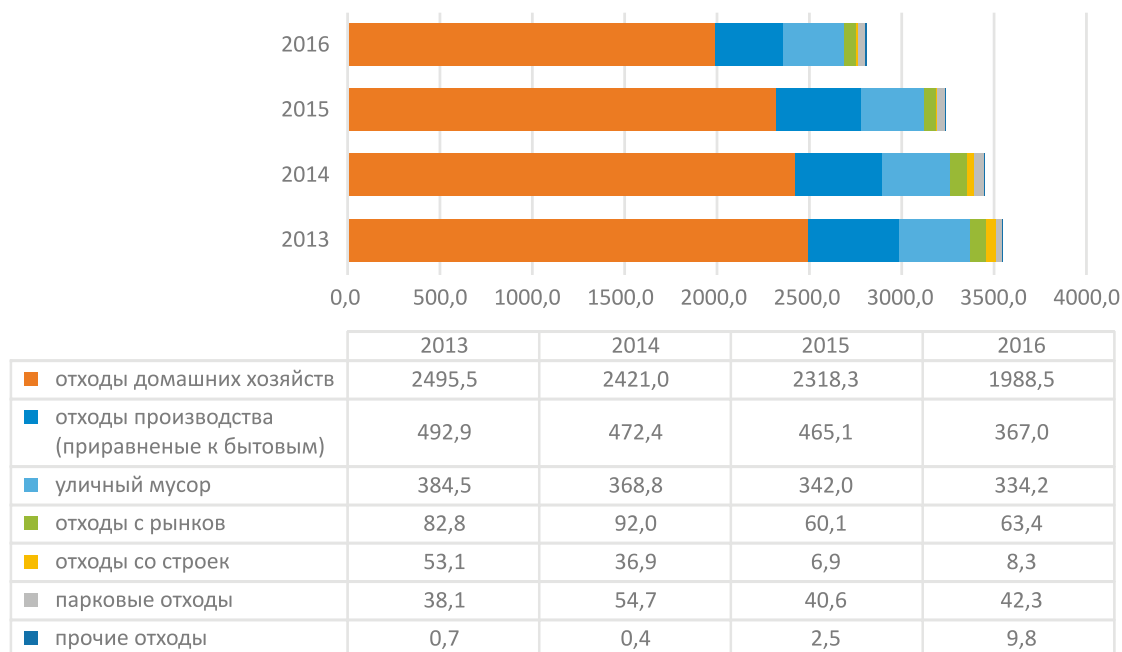
**Таблица 21.** Интенсивность образования отходов и уровень переработки

	Единица	2013	2014	2015	2016
Образование коммунальных отходов	тысяч т / год	3547,7	3446,3	3235,5	2813,6
Образование опасных отходов	тысяч т / год	382 214,30	337 414,8	251 565,6	-
Переработка коммунальных отходов	тысяч т / год	16,0	383,0	372,5	346,2
Переработка опасных отходов	тысяч т / год	3580,0	3124,3	5456,10	-
Население страны*	человек	17 160 774	17 417 673	17 670 579	17 670 579
Образование коммунальных отходов на душу населения	кг/на душу нас.	206,7	197,9	183,1	159,2
Образование опасных отходов на душу населения	кг/на душу нас.	22 272,6	19 372,0	14 236,4	-

\*Численность населения РК с 2004 по 2016 год, Комитет по статистике РК.

Источник: Показатели «зеленой экономики» РК, Интенсивность образования отходов и уровень переработки, Комитет по статистике РК.

<sup>145</sup> О сборе, вывозе, сортировке и депонировании коммунальных отходов с 2013 по 2016 годы, Комитет по статистике РК.

**Рисунок 17. Объем собранных отходов, тысяч тонн**

Источник: О сборе, вывозе, сортировке и депонировании коммунальных отходов с 2013 по 2016 годы, Комитет по статистике РК.

Снижение образования коммунальных отходов (Рисунок 17) в период с 2013 по 2016 годы наблюдается в отходах домашнего хозяйства (на 20,3 процентов меньше) и производства (на 25,5 процентов меньше), а также строительных отходах (на 84,4 процента меньше).

### 2.7.6.1. Правовая основа и задачи по управлению ТБО и муниципальными сточными водами

Основопологающим документом, регулирующим правовые вопросы управления отходами и сточными водами в Казахстане, является Экологический кодекс.<sup>146</sup> Настоящий 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 настоящим документом регламентируются требования при сбросе и их очистке.

В мае 2013 года была утверждена Концепция по переходу Казахстана к «зеленой экономике». В данной Концепции была выделена проблема накопления отходов промышленности и потребления в Казахстане и установлен поэтапный план ее решения. В Плане мероприятий по реализации Концепции на 2013-2020 годы<sup>147</sup> предусмотрено принятие ряда мер по совершенствованию системы управления отходами, включая:

- разработку Программы модернизации системы управления ТБО;
- внесение предложений по разработке Программы управления промышленными отходами;
- разработку региональных карт расположения отходов производства и потребления, территорий захоронения отходов, свалок бытового мусора, территорий, подверженных выветриванию бытового мусора;
- внесение предложений по проведению тщательного аудита всех крупных полигонов промышленных отходов;
- разработка плана мероприятий по рекультивации земель, находящихся под свалками с промышленными отходами.

<sup>146</sup> Экологический кодекс РК от 9 января 2007 года №212-III

<sup>147</sup> Постановление Правительства РК от 31 июля 2013 года № 750 «Об утверждении Плана мероприятий по реализации Концепции по переходу РК к «зеленой экономике» на 2013-2020 годы».

Технологии, рекомендуемые для утилизации и переработки отходов и сточных вод, включены в Перечень наилучших доступных технологий<sup>148</sup>. В период с 2013 по 2016 годы в Экологический кодекс были внесены ряд изменений в части экологических требований при обращении с отходами производства и потребления, а также требований к полигонам захоронения и долговременным хранилищам отходов. С 1 января 2019 года в число отходов, не приемлемых для полигонов, будут входить отходы пластмассы, пластика, полиэтилена и полиэтилентерефталатовая упаковка, а также макулатура, картон и отходы бумаги (статья 301).

В 2014 году была утверждена программа модернизации системы управления ТБО на 2014-2050 годы<sup>149</sup>, которая утратила силу уже в августе 2016 года<sup>150</sup>. Одним из целевых индикаторов данной программы являлось достижение к 2050 году 50-процентной доли переработки отходов от общего объема ТБО.

### 2.7.6.2. Утилизация ТБО и муниципальных сточных вод

В 2016 году в Казахстане начала действовать программа модернизации системы 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 направление контролируемых видов отходов на дальнейшую утилизацию/переработку единым оператором. Первый этап, который реализуется в настоящее время, предполагает охват полной переработкой транспортные средства и их комплектующие элементы (шины, покрышки, аккумуляторы, моторное масло и т.д.).<sup>151</sup>

В дальнейшем планируется внедрить механизм компенсирования сбора и утилизации/переработки упаковки, электрического, электронного оборудования (бытовой техники, люминесцентных и ртутных ламп, а также химических источников тока). На реализацию экологического проекта оператором РОП в 2016 году выделено 1 млрд 250 тысяч тенге.

**Таблица 22. Объем отходов, поступивших на сортировку, утилизацию и депонирование**

Год	Число предприятий, осуществляющих сортировку, утилизацию и депонирование отходов, единиц	Объем поступивших отходов всего, тыс. тонн	из них, тыс. тонн			
			отсортировано	направленные на обработку	утилизировано	поступило на депонирование
2013	154,0	2772,3	14,6	13,3	16,0	2728,4
2014	167,0	3426,9	12,8	6,5	383,0	3024,5
2015	167,0	3267,9	11,3	-	372,5	2884,1
2016	162,0	2942,7	14,1	1,9	346,2	2582,4

Источник: О сборе, вывозе, сортировке и депонировании коммунальных отходов с 2013 по 2016 годы, Комитет по статистике РК.

Принятые меры значительно способствовали утилизации отходов – количество утилизированных отходов увеличилось в 22 раза в 2016 году по сравнению с 2013 годом (Таблица 22). С улучшением правовых условий и увеличением мощностей переработки список видов отходов, подлежащих утилизации, будет расширяться.

<sup>148</sup> Приказ Министра энергетики РК от 28 ноября 2014 года № 155 «Об утверждении перечня наилучших доступных технологий».

<sup>149</sup> Постановление Правительства Республики Казахстан от 9 июня 2014 года № 634 «Программа модернизации системы управления твердыми бытовыми отходами на 2014-2050 годы».

<sup>150</sup> Постановление Правительства РК от 29 августа 2016 года № 484.

<sup>151</sup> Официальный веб-сайт оператора системы РОП: [www.recycle.kz](http://www.recycle.kz)

**Таблица 23. Основные показатели работы канализационных сооружений, в тысячах кубических метров**

Год	Пропущено сточных вод, всего	Очищено сточных вод путем полной биологической очистки	Из них		
			с доочисткой	нормативно очищенной	недостаточно очищенной
2013	662 222,7	537 058,0	6 213,6	454 785,0	63 775,6
2014	642 644,9	525 865,8	5 867,8	442 585,8	64 549,2
2015	643 152,3	531 390,8	4 924,0	461 835,0	53 147,5
2016	639 794,0	535 597,7	5 683,1	468 378,8	50 615,5

Источник: год, Комитет по статистике РК.

Общий объём сточных вод, пропущенных через очистные сооружения, в период с 2013 по 2016 годы уменьшился приблизительно на 3,5 процента (Таблица 23). Это сокращение обусловлено, скорее всего, ужесточением требований об обязательном ежегодном снижении объема потребления воды на единицу продукции и единицу площади зданий, строений и сооружений.<sup>152</sup>

Стоит отметить, что доля сточных вод, очищенных путем полной биологической очистки, увеличилась приблизительно на 2,5 процента по отношению к объему пропущенных сточных вод. Необходимо отметить улучшение качества работы очистных сооружений: так, например, доля недостаточно очищенных сточных вод сократилась на 1,7 процента по отношению к общему объему.

### 2.7.6.3. 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, а также сжигание медицинских отходов. Общий объем эмиссий от данного сектора в 2015 году составил 6115 тысяч тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента, что на 5 процентов больше по сравнению с 2013 годом (Таблица 24).

**Таблица 24. Выбросы парниковых газов в секторе управления ТБО и муниципальными сточными водами, в тысячах тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента**

Год	Захоронение ТБО	Система сброса и очистки сточных вод	Сжигание медицинских отходов	Всего в секторе
2013	3830,3	1981,0	3,4	5814,8
2014	3906,0	2070,0	7,1	5983,0
2015	3996,1	2111,6	7,5	6115,2

Источник: Инвентаризация выбросов парниковых газов в Казахстане, 2017 год.

Эмиссии парниковых газов от ТБО и сточных вод увеличились на 4–6 процентов. Меры по увеличению доли утилизации отходов ТБО (см. раздел 2.7.6.2) охватывают пока что только транспортные средства и комплектующие элементы. В дальнейшем оператором РОП планируется расширить список отходов, попадающих под утилизацию, что может обусловить значительное сокращение эмиссий в данном секторе.

Источник эмиссий от сжигания медицинских отходов увеличился более чем в 2 раза. Это произошло благодаря ужесточению требований в области регулирования опасных медицинских отходов и недопущению их на постоянное депонирование.<sup>153</sup>

<sup>152</sup> Кодекс РК от 5 июля 2014 года № 234-V ЗРК «Об административных правонарушениях» (Статья 292. Нарушение субъектами Государственного энергетического реестра обязанности по предоставлению информации, вносимой в Государственный энергетический реестр, требования об обязательном ежегодном снижении объема потребления энергетических ресурсов и воды на единицу продукции, площади зданий, строений и сооружений до величин, определенных по итогам энергоаудита).

<sup>153</sup> Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 176 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления».

### III. ИНФОРМАЦИЯ О НАЦИОНАЛЬНОМ КАДАСТРЕ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН, ВКЛЮЧАЯ ОПИСАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ И НАЦИОНАЛЬНОГО РЕГИСТРА

#### 3.1. Сводные таблицы национального кадастра выбросов парниковых газов

В соответствии с руководящими принципами отчетности РКИК ООН представлена сводная информация о национальном кадастре выбросов парниковых газов за период с базового 1990 года до 2015 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 1 формата CTF (Common Tabular Format).

#### 3.2. Резюме национального кадастра

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.

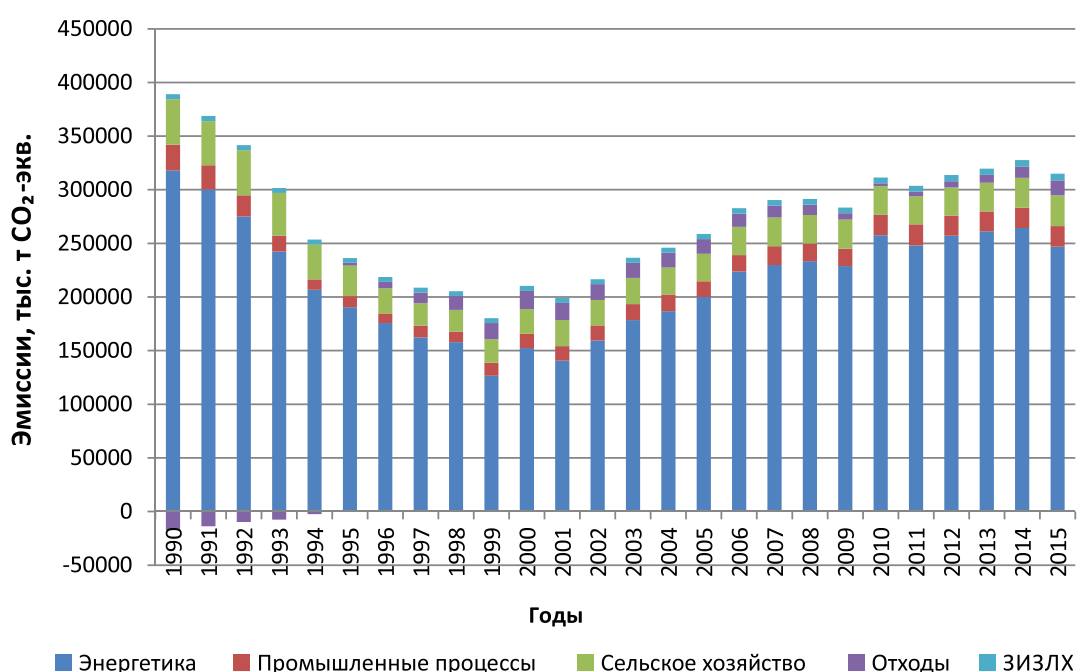
В базовом 1990 году совокупные выбросы ПГ в Казахстане без учета сектора ЗИЗЛХ составили 389,104 млн. т CO<sub>2</sub>-экв., а с учетом сектора ЗИЗЛХ выбросы ПГ 1990 г. составили 371,831 млн. т CO<sub>2</sub>-экв. (Таблица 25).

**Таблица 25.** Динамика общих национальных эмиссий парниковых газов за 1990-2015 гг. по секторам экономики в Республике Казахстан, тысяч тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента

Годы	Энергетическая деятельность	ППИП	Сельское хозяйство	ЗИЗЛХ	Отходы	Общие эмиссии с ЗИЗЛХ (нетто-эмиссии)	Общие эмиссии без ЗИЗЛХ
1990	318195,02	23885,04	42249,08	-17273,21	4775,28	371831,25	389104,47
1991	300299,82	22548,28	41135,86	-13732,32	4829,70	355081,34	368813,66
1992	275111,44	19767,95	42052,82	-9795,97	4662,80	331799,03	341595,00
1993	242410,94	14718,05	39869,65	-7504,06	4521,07	294015,65	301519,71
1994	206839,48	9658,86	32410,43	-2516,46	4599,74	250869,27	253385,73
1995	190464,06	10403,75	28432,39	2574,30	4490,76	236365,25	233790,95
1996	175710,77	8998,94	23476,36	5931,78	4506,42	218624,27	212692,49
1997	162285,94	11126,27	20772,53	9988,14	4557,88	208730,75	198742,62
1998	157853,82	9843,19	20338,99	12882,08	4496,22	205414,30	192532,22
1999	126584,92	12118,79	22017,40	15052,39	4497,71	180271,21	165218,82
2000	152332,76	13305,46	23005,29	17094,15	4593,92	210331,57	193237,43
2001	140698,15	13486,50	24294,77	16040,18	4572,31	199091,91	183051,73
2002	159491,52	13979,72	23769,94	14736,75	4581,16	216559,09	201822,34
2003	178454,16	14889,00	24515,49	14043,93	4636,12	236538,70	222494,76
2004	186775,49	15539,58	25145,20	13798,45	4741,92	246000,64	232202,19
2005	200005,97	14698,04	25660,05	13606,98	4782,76	258753,80	245146,82
2006	223766,67	15293,41	26318,47	12399,53	4992,24	282770,32	270370,79

2007	229809,49	17557,77	26797,79	11118,81	5176,49	290460,35	279341,54
2008	233408,90	16373,82	26745,72	9640,18	5188,07	291356,69	281716,51
2009	228816,66	16333,41	26999,30	5937,54	5314,66	283401,83	277464,29
2010	257527,46	19072,43	26786,70	2599,92	5455,48	311442,00	308842,07
2011	247991,17	19740,37	26220,88	4121,11	5609,81	303683,33	299562,22
2012	257136,57	18806,54	26139,52	5916,81	5699,29	313698,73	307781,92
2013	261269,79	18461,93	26791,12	7351,11	5814,76	319688,70	312337,59
2014	264317,47	18974,04	27794,39	10649,05	5983,01	327717,96	317068,91
2015	246874,79	19177,99	28752,57	13993,93	6115,15	314914,43	300920,50
Разница в 2015 г. к 1990 г. в %	77,6	80,3	68,1	-81,0	128,1	84,7	77,3
Разница в 2015 г. к 2014г. в %	93,4	101,1	103,4	131,4	102,2	96,1	94,9

Рисунок 18. Совокупные выбросы парниковых газов в Казахстане



Как видно из Таблицы 25 и Рисунка 18, общие совокупные выбросы за период с 1990 по 1999 гг. в результате экономического спада в Казахстане снизились почти в два раза: до 165,219 млн. т CO<sub>2</sub>-экв. без учета ЗИЗЛХ. Это снижение составляло 42,5% от уровня 1990 г. без учета ЗИЗЛХ.

Разница между совокупными выбросами с учетом и без учета ЗИЗЛХ составляет в среднем 2% от уровня выбросов с учетом ЗИЗЛХ и меняется от -5% до 7% с общей тенденцией снижения до 1999 г., а затем с ростом до 2014 г.

До 1995 года общие эмиссии без ЗИЗЛХ были выше эмиссий с учетом ЗИЗЛХ на 2-5%, а после 1995 г. стали ниже, так как в секторе ЗИЗЛХ поглощение сменилось на эмиссии.

С 2000 г. в связи с оживлением экономики выбросы ПГ в Казахстане начали расти и к 2015 г. достигли уровня 300,920 млн. т CO<sub>2</sub>-экв. без ЗИЗЛХ и 314,914 млн. т CO<sub>2</sub>-экв. с ЗИЗЛХ, однако уровня базового 1990 г. еще не достигли. В 2015 г. общие национальные эмиссии ПГ в Казахстане с учетом сектора ЗИЗЛХ оставались ниже уровня 1990 г. на 15,3%, а без учета ЗИЗЛХ – на 22,7%.

### 3.3. Описание национальной системы инвентаризации парниковых газов

В соответствии с Руководящими принципами представления национальных систем в соответствии с пунктом 1 статьи 5 Киотского протокола, для Казахстана, как Стороны, включенной в приложение I для целей Киотского протокола, в данном разделе представлены результаты того, как Казахстан выполняет общие и конкретные функции 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 августа 2014 года является Министерство энергетики РК. Национальный координатор РКИК ООН вице-министр энергетики Садибеков Гани Калыбаевич. Руководство разработкой доклада осуществляется Департаментом по изменению климата Министерства энергетики Республики Казахстан.

##### Контактные данные:

Департамент по изменению климата Министерства энергетики Республики Казахстан:  
г. Астана, ул. Мангилик Ел, д. 8, Дом министерств, 14 подъезд, Тел.: +7 (7172) 74 02 58.  
Факс: +7 (7172) 74 02 62, Директор Департамента по изменению климата: Агабеков  
Олжас Пернеханович, электронная почта: [o.agabekov@energo.gov.kz](mailto:o.agabekov@energo.gov.kz)

#### 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 КС. 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 г. 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 г. в рамках договоров с МОСВ в 2009-2013 гг., с МОСВР в 2014 г., с 2015 г. – с Министерством энергетики РК, которое в настоящее время выполняет задачи уполномоченного органа по координации реализации Киотского протокола 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 энергетики 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. 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 было принято «Положение о государственной системе инвентаризации сбора данных», утвержденное Приказом Министра ООС от 23 июля 2010 г. № 193-п, а затем Постановление Правительства Республики Казахстан от 17 июля 2012 года № 943 «Об утверждении Правил ведения и содержания государственного кадастра источников выбросов и поглощений парниковых газов». После реформы государственной власти в августе 2014 г. и упразднения Министерства окружающей среды и водных ресурсов, функции уполномоченного органа по координации реализации Киотского протокола были переданы вновь созданному Министерству энергетики РК. Постановление № 943 было отменено. Вместо него был принят Приказ Министра энергетики РК № 214 от 18 марта 2015 года «Правила проведения контроля полноты, прозрачности и достоверности государственной инвентаризации выбросов и поглощений парниковых газов», которые определяют механизм подготовки ежегодного национального кадастра парниковых газов.

В подготовке государственного кадастра используются сведения и данные об объемах производства и видах деятельности, приводящих к антропогенным выбросам из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, предоставляемые государственными органами согласно перечню, указанному в Приложении к данным Правилам.

В Правилах, включенных в Приказ № 214, используются следующие понятия:

- 1) прозрачность – открытость процесса государственной инвентаризации выбросов и поглощений парниковых газов, раскрывающая методологию, используемую при расчетах выбросов и поглощений парниковых газов;
- 2) базовый год – год, установленный для выполнения обязательств Республикой Казахстан по пункту 5 статьи 3 Киотского протокола к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (далее – Конвенция);
- 3) ключевая категория источников – это сектор или подсектор экономики, которые отнесены в соответствии с требованиями Конвенции к числу вносящих наибольший вклад в объем выбросов или поглощений парниковых газов;
- 4) контроль качества – система стандартных технических мероприятий для измерения и контроля качества государственного кадастра источников выбросов и поглощений парниковых газов по мере его разработки;
- 5) полнота – охват государственной инвентаризацией выбросов и поглощений парниковых газов всех источников, поглотителей, парниковых газов в пределах территории Республики Казахстан.

Приказом определены функции Уполномоченного органа в области охраны окружающей среды (далее – уполномоченный орган), согласно которым осуществляется организация и координация функционирования государственной системы инвентаризации выбросов и поглощений парниковых газов и определяются сроки подготовки кадастра. Уполномоченный орган организует подготовку государственной инвентаризации выбросов и поглощений парниковых газов посредством сбора, анализа и обработки данных, полученных от государственных органов и предприятий, деятельность которых является источником выбросов и поглощения парниковых газов. Государственные органы представляют запрашиваемые данные и сведения в месячный срок с момента поступления соответствующих запросов.

Данным приказом определяются мероприятия по подготовке ежегодного Национального доклада о кадастре, его содержание и процедура контроля полноты, прозрачности и достоверности государственной инвентаризации выбросов и поглощения парниковых газов. По итогам государственной инвентаризации разрабатывается ежегодный Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями

парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом (НДК). Приказом определены основные разделы Национального доклада о кадастре ПГ: данные об источниках и количестве выбросов и поглощения ПГ по секторам и в целом по республике; тенденции выбросов; ключевые категории источников; обзор по секторам; оценка качества/обзор качества; пересчеты и планируемые усовершенствования.

Обеспечение качества и контроль качества национального кадастра также регулируется приказом № 214, устанавливаются все этапы работ по контролю полноты, прозрачности и достоверности государственной инвентаризации выбросов и поглощений парниковых газов. К 1 июня каждого года разрабатывается график проведения процедуры контроля на каждом этапе проведения государственной инвентаризации выбросов и поглощений парниковых газов, включая этапы планирования порядка расчетов и выявления потребностей в информации, проведения анализа полученных данных и сведений, оценки промежуточных и окончательных результатов.

### с) Описание процесса сбора данных о деятельности, факторов и методов оценки выбросов

Для подготовки Национального кадастра Министерство энергетики организует сбор данных путем рассылки запросов в соответствующие министерства, подведомственные организации, государственные предприятия и частные компании, деятельность которых приводит к выбросам парниковых газов или они располагают экспертной информацией и знаниями о факторах и методах оценки выбросов парниковых газов. Государственные органы предоставляют информацию, необходимую для подготовки инвентаризации по запросам Уполномоченного органа в области охраны окружающей среды (Министерство энергетики РК), а также производят проверку и согласование проекта Национального доклада о кадастре.

Основную часть национальных данных составляющая кадастр организация (Жасыл Даму) получает из Комитета по статистике Министерства национальной экономики РК. Она опубликована в статистических ежегодных изданиях, Топливо-энергетическом балансе, бюллетенях и справочниках по отраслям промышленности.

Для расчетов и оценок выбросов парниковых газов используются данные предприятий, являющихся непосредственными эмиттерами парниковых газов – это ТЭЦ, НПЗ, предприятия металлургической промышленности, цементные заводы, шахты, нефтегазодобывающие компании, авиационные и многие другие предприятия.

Методология проведения инвентаризации и расчетов выбросов ПГ изложена в Руководящих принципах национальных инвентаризаций ПГ Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК, 2006). Пересмотренные руководящие принципы МГЭИК 1996 г., а также Руководящие указания МГЭИК по эффективной практике и учету факторов неопределенности в национальных кадастрах ПГ (2000 г.) с 2015 г. в соответствии с решением Конференции Сторон РКИК ООН 24/СР.19 «Пересмотр руководящих принципов РКИК ООН для представления информации о годовых кадастрах Сторон, включенных в приложение I к Конвенции» больше не используются. Для расчетов выбросов и поглощения ПГ в секторе ЗИЗЛХ наряду с РП МГЭИК 2006 г. используются Руководящие указания по эффективной практике для ЗИЗЛХ 2003 г. Также с 2015 г. электронные таблицы CRF формируются и представляются в соответствии с новым программным обеспечением CRF Reporter. Для представления таблиц CRF с 2017 г. используется самая последняя версия таблиц электронной отчетности (Common Reporting Format).

Для разработки национальных факторов эмиссий в Казахстане необходимо провести исследования по содержанию углерода в местных видах топлива или пользоваться коэффициентами по умолчанию МГЭИК. Методы оценки выбросов допускают использование коэффициентов эмиссии для различных видов топлива по умолчанию. Этот вопрос может быть решен в самом ближайшем будущем.

**d) Описание определения ключевых источников**

Анализ ключевых категорий источников ККИ проводится на уровне детализации категорий, представленных в таблицах CRF. В таблицы включены категории, в сумме составляющие 95% эмиссии/поглощения по одному из следующих параметров:

- Вклад в совокупный выброс без учета сектора ЗИЗЛХ за 1990 г. (оценка по уровню);
- Вклад в совокупный выброс с учетом сектора ЗИЗЛХ за 1990 г. (оценка по уровню);
- Вклад в совокупный выброс без учета сектора ЗИЗЛХ за 2015 г. (оценка по уровню);
- Вклад в совокупный выброс с учетом сектора ЗИЗЛХ за 2015 г. (оценка по уровню);
- Вклад в тенденцию совокупного выброса за период 1990-2015 гг. без учета сектора ЗИЗЛХ (оценка по тренду);
- Вклад в тенденцию совокупного выброса за период 1990-2015 гг. с учетом сектора ЗИЗЛХ (оценка по тренду).

Ключевые категории источников в таблицах ранжированы по абсолютной величине вклада в сумму или тенденцию выбросов в национальном кадастре парниковых газов с использованием эмиссии/поглощения в эквиваленте CO<sub>2</sub>, рассчитанной посредством величин потенциала глобального потепления для каждого газа.

Анализ ККИ основан на уровне детализации категорий, представленных в главе 8 Тома 1 Руководящих принципов МГЭИК 2006 г., и проведен на основе результатов расчетов в CRF (Reporter Inventory Software). Результаты анализа ККИ получены из Таблицы 7 CRF за 2015 г. и представлены в Таблице 26.

**Таблица 26.** *Ключевые категории источников по данным HDK РК 2017 г.*

Годы	По уровню без ЗИЗЛХ	По уровню с ЗИЗЛХ	По тренду без ЗИЗЛХ	По тренду с ЗИЗЛХ
1990 г.	24	28	-	-
2015 г.	24	26	25	24

Анализ ключевых категорий источников показывает, какие категории являются приоритетными с точки зрения повышения методологического уровня расчетов.

**e) Описание процесса архивирования данных**

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.

Ведется регистрация и хранение поступающих в АО «Жасыл Даму» данных о деятельности, параметрах и других информационных материалов для подготовки национального кадастра парниковых газов. Проводится учет и контроль распределения поступившей информации для подготовки национального кадастра парниковых газов и предоставление ее экспертам. Архив ведется как на бумажных носителях, так и в электронном виде на специально выделенном сервере, который обеспечивает хранение и получение информации в электронном виде и в режиме on-line.

Эта информация включает процедуры сбора данных о деятельности и расчетов, цифровых и текстовых материалов расчетов и другой внутренней информации, необходимой для подготовки отдельных разделов национального кадастра по секторам.

### 3.4. Национальный реестр

В связи с приостановкой системы внутренней торговли квотами на выбросы парниковых газов в Республике Казахстан до 1 января 2018 года в стране необходимо разработать Национальный реестр углеродных единиц, который должен отслеживать и регистрировать все движения углеродных единиц с помощью компьютеризированной системы. По окончании периода действия обязательств по Киотскому протоколу определение соблюдения каждой Стороной его целевого показателя выбросов будет производиться путем сопоставления суммарного объема выбросов, перечисленных в приложении А КП, в течение периода действия обязательств с его запасами единиц Киотского протокола. Эти холдинги, а также переводы и приобретения должны отслеживаться с помощью национального реестра углеродных единиц.

Каждая Сторона должна создавать и вести национальный реестр для отслеживания своих единиц и операций с Киотскими единицами. Каждый национальный реестр должен соблюдать подробные правила учета установленного количества в соответствии с пунктом 4 статьи 7 Киотского протокола и технические требования, разработанные в соответствии с решениями Конференций Сторон. Каждый национальный реестр должен подключиться к международному журналу регистрации операций (International Transaction log – ITL), чтобы ITL могла проверить достоверность транзакций реестра с участием киотских единиц на соответствие правилам учета установленного количества.

Внедрение национального реестра является критерием приемлемости для участия в механизмах Киотского протокола. Стороны, включенные в приложение I для целей Киотского протокола, в том числе Казахстан, могут создавать дополнительные журналы транзакций (STL) для контроля и проверки действительности транзакций, предлагаемых их национальными реестрами, когда такие операции подчиняются правилам национальных или региональных торговых схем, которые действуют в соответствии с учетом единиц Киотского протокола. Такие дополнительные журналы транзакций не дублируют проверки, связанные с Киотским протоколом, проводимые ITL. Так, например, Независимый журнал транзакций сообщества (CITL) Европейской комиссии для поддержки ETS ЕС является примером дополнительного журнала транзакций – STL.

В приложении к решению 13 / CMP.1 «Условия учета установленных количеств согласно пункту 4 статьи 7 Киотского протокола» пункт 17 говорится следующее: "Каждая Сторона, включенная в приложение I, создает и ведет национальный реестр для обеспечения точного учета введения в обращение, хранения, передачи, приобретения, аннулирования и изъятия из обращения ЕСВ, ССВ, ЕУК и ЕА и для переноса ЕСВ, ССВ и ЕУК" (ЕСВ – единицы сокращения выбросов, ССВ – сертифицированные сокращения выбросов; ЕУК – единицы установленного количества; ЕА – единицы абсорбции).

В соответствии с руководящими принципами представления Национальных сообщений, каждая Сторона, включенная в Приложение I, представляет описание того, как ее национальный реестр выполняет функции, определенные в приложениях к решениям 13 / CMP.11 и 5 / CMP.12, и соответствует требованиям технических стандартов для обмена данными. В Казахстане создание национального реестра углеродных единиц в соответствии с требованиями Киотского протокола находится на начальной стадии. Но уже есть предпосылки, что эта работа будет завершена. Необходимо назначить организацию в качестве администратора реестра для ведения национального реестра в стране. Требования к национальным реестрам в Казахстане выполнимы, так как уже ведется работа по совершенствованию внутренней системы торговли квотами на выбросы ПГ. Структура и формат данных национальных реестров должны соответствовать техническим стандартам, которые будут приняты КС/СС для целей обеспечения точного, транспарентного и эффективного обмена данными между национальными реестрами, реестром механизма чистого развития (МЧР) и международным регистрационным журналом операций. Такая система позволит выйти на международный рынок углеродных единиц.

## IV. ПОЛИТИКИ И МЕРЫ

В этой главе отчета изложены политики и меры, принятые и планируемые правительством Казахстана для уменьшения выбросов ПГ. Эти политики и меры способствуют повышению энергоэффективности, использованию возобновляемых источников энергии и новых технологий для сокращения выбросов ПГ. Полный перечень политик и мер приведен в таблице 3 формата СТФ.

### 4.1. Процесс принятия решений и государственные программы

В Республике Казахстан наиболее важные решения в отношении климатической политики принимаются Президентом, Парламентом и Правительством. Министерство энергетики (МЭ РК) несет административную ответственность за климатическую политику внутри страны и переговоры по климату на международном уровне. В своей деятельности МЭ РК придерживается принятых законов и плановых документов в соответствии с системой государственного планирования. Координирующим межведомственным органом по вопросам устойчивого развития является Совет по переходу к зеленой экономике при Президенте Республики Казахстан, возглавляемый Премьер-Министром Республики Казахстан.

В структуре правительства, центральным исполнительным органом РК, осуществляющим формирование и реализацию государственной политики, координацию процесса управления в сфере охраны окружающей среды, является Министерство энергетики РК<sup>154</sup> (МЭ РК). Также МЭ РК осуществляет формирование и реализует государственную политику, координацию процесса управления в сферах нефтегазовой, нефтегазохимической промышленности, транспортировки углеводородного сырья, государственного регулирования производства нефтепродуктов, газа и газоснабжения, магистрального трубопровода, электроэнергетики, угольной промышленности, атомной энергии, природопользования, охраны, контроля и надзора за рациональным использованием природных ресурсов, обращения с твердыми бытовыми отходами, развития возобновляемых источников энергии, контроля за государственной политикой развития «зеленой экономики». Компетенция данного государственного органа определена в статье 17 Экологического кодекса и Положении о Министерстве энергетики Республики Казахстан.

В структуре МЭ РК был организован Департамент по изменению климата<sup>155</sup> (ДИК), состоящий из управления низкоуглеродного развития и управления по адаптации и климатическим рискам. Основными задачами ДИК являются: формирование, реализация единой государственной политики и организация разработки программы в области охраны климата и озонового слоя земли; реализация и имплементация конечной цели и положений Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН) и других международных соглашений и протоколов в области изменения климата и озонового слоя Земли; реализация государственной политики по вопросам международного сотрудничества в области изменения климата и охраны озонового слоя Земли; государственное регулирование в сфере выбросов и поглощений парниковых газов и озоноразрушающих веществ.

Правительство РК ввело в действие несколько «стратегических планов», которые устанавливают приоритеты и количественные цели для развития страны до 2050 года. Значительные меры были предприняты внутри страны для содействия развитию возобновляемых источников энергии, повышению энергоэффективности и снижению воздействия на климат. Концепция перехода Республики Казахстан к «зеленой экономике», принятая Президентом Республики Казахстан в 2013 году, ставит перед собой амбициозные цели по снижению энергоемкости ВВП, улучшению качества воздуха, увеличению доли альтернативных источников энергии и газификации страны.

<sup>154</sup> <http://energo.gov.kz/index.php?id=854#z4>

<sup>155</sup> <http://energo.gov.kz/assets/old/uploads/files/2016/09/%D0%94%D0%98%D0%9A.pdf>

В 2013 году в Казахстане была запущена схема торговли разрешениями на выбросы (СТВ). Пилотная фаза охватывала один 2013 год и 178 компаний из энергетической, нефтегазовой, горнодобывающей и химической промышленности, которые отвечали за 55% выбросов ПГ. Во время пилотного этапа распределение квот было основано на историческом подходе, равном 100% от непроверенных выбросов, представленных компаниями за отчетный год, а именно за 2010. Этот подход был сохранен на второй этап СТВ (2014-2015), с распределением квот на основе усредненных данных о выбросах на 2011-2012 годы. Начиная с 2016 года было предложено, что распределение квот будет основываться на бенчмаркинге. Использование бенчмаркинга в Казахстане способствовало бы разработке и внедрению работоспособной, эффективной и прозрачной торговли выбросами, которая соответствует международным стандартам и эффективно способствует заявленной зеленой стратегии роста страны. Тем не менее, исторический подход был использован и на третьем этапе СТВ на период 2016-2020 годов. В начале 2016 года торговля квотами в рамках СТВ была приостановлена до 2018 года для корректировки и совершенствования механизма. Более подробно СТВ описана в последующих главах.

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 (INDC – Intended Nationally Determined Contributions), в котором указано, что Казахстан намерен добиться безусловного сокращения выбросов парниковых газов на уровне минус 15% от уровня 1990 года к 2030 году. Есть много факторов, влияющих на выполнение этих обязательств. Выбросы ПГ в Казахстане росли со среднегодовым темпом в 2% в течение последних десяти лет; инвентаризационные данные на 2015 год показали, что общий объем выбросов ПГ уже достиг 300,9 Мт CO<sub>2</sub>-экв. (без ЗИЗЛХ), что составляет 77% от уровня 1990.

#### **4.1.1. Стратегии развития страны в контексте смягчения последствий изменения климата**

В рамках действующей СГП<sup>156</sup>, сформировавшейся с 2010 года, стратегические направления деятельности государственных органов и организаций определяются в рамках пятилетних стратегических планов. Они разрабатываются государственными органами – администраторами бюджетных программ и охватывают всю сферу их деятельности, включая деятельность подведомственных им организаций. Система государственного планирования в Республике Казахстан была утверждена Указом Президента Республики Казахстан от 18 июня 2009 года № 827. Данная система представляет собой комплекс взаимосвязанных элементов, состоящий из принципов, документов, процессов и участников государственного планирования, обеспечивающий развитие страны на долгосрочный (свыше 5 лет), среднесрочный (от года до 5 лет) и краткосрочный (до 1 года) периоды. Документы СГП подразделяются на три уровня. К документам первого уровня относятся документы, определяющие долгосрочное видение развития страны с ключевыми приоритетами и ориентирами – Стратегия развития Казахстана до 2050 года, Стратегический план развития Республики Казахстан на 10 лет, Прогнозная схема территориально-пространственного развития страны, Стратегия национальной безопасности Республики Казахстан. К документам второго уровня относятся документы, определяющие стратегию развития секторов экономики, – Прогноз социально-экономического развития на 5 лет, государственные и правительственные программы до 5 лет. К документам третьего уровня относятся документы, определяющие пути достижения документов Системы государственного планирования первого и второго уровней на основе декомпозиции – стратегические планы государственных органов на 5 лет, программы развития территорий на 5 лет, стратегии развития на 10 лет национальных управляющих холдингов, национальных холдингов и национальных компаний.

<sup>156</sup> [http://adilet.zan.kz/rus/docs/U090000827\\_](http://adilet.zan.kz/rus/docs/U090000827_)

#### 4.1.1.1. Стратегия «Казахстан-2050»

Общей долгосрочной основой для разработки всех документов государственной системы планирования в Республике Казахстан, включая стратегические планы министерств и ведомств, программы, является Стратегия<sup>157</sup> развития Республики Казахстан до 2050 года. Послание Президента Казахстана – Лидера Нации народу Казахстана “Стратегия «Казахстан – 2050»: новый политический курс состоявшегося государства» определяет в одной из стратегических задач переход к низкоуглеродной «зеленой» экономике, что ведет к снижению влияния на изменение климата и снижению выбросов ПГ.

Раскрывая более подробно понятие новой экономической политики, было подчеркнуто, что необходимо внедрить новую систему управления природными ресурсами с целью использования ресурсов как важного стратегического преимущества для обеспечения экономического роста. Для этого необходимо максимальное ускорение выхода сырья на международные рынки и данная опережающая стратегия позволит быстро накапливать средства, которые потом помогут стране пережить периоды кризисов, а также подготовиться к технологической революции, которая поменяет структуру потребления сырья и обесценит природные ресурсы. Было заявлено о развитии производства альтернативных видов энергии и к 2050 году в стране на альтернативные и возобновляемые виды энергии должно приходиться не менее половины всего совокупного энергопотребления.

В целях выполнения заложенных в Стратегии задач по переходу к «зеленой экономике» была принята соответствующая Концепция.

#### 4.1.1.2. Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике»

Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике»<sup>158</sup> была утверждена Указом Президента Республики Казахстан от 30 мая 2013 года № 577. Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» закладывает основы для глубоких системных преобразований с целью перехода к экономике новой формации посредством повышения благосостояния, качества жизни населения Казахстана и вхождения страны в число 30-ти наиболее развитых стран мира при минимизации нагрузки на окружающую среду и деградации природных ресурсов. Основными приоритетными задачами по переходу к «зеленой экономике», стоящими перед страной, являются: (1) повышение эффективности использования ресурсов (водных, земельных, биологических и др.) и управления ими; (2) модернизация существующей и строительство новой инфраструктуры; (3) повышение благополучия населения и качества окружающей среды через рентабельные пути смягчения давления на окружающую среду; (4) повышение национальной безопасности, в том числе водной безопасности. К 2050 году преобразования в рамках «зеленой экономики» позволят дополнительно увеличить ВВП на 3%, создать более 500 тысяч новых рабочих мест, сформировать новые отрасли промышленности и сферы услуг, обеспечить повсеместно высокие стандарты качества жизни для населения. В целях мониторинга и оценки реализации Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» указом Президента РК был создан Совет<sup>159</sup> по переходу к «зеленой экономике» при Президенте Республики Казахстан от 26 мая 2014 года № 823.

#### 4.1.1.3. Стратегический план развития до 2020 года

В целях реализации Стратегии развития до 2050 года на каждый десятилетний период Министерством экономического развития и торговли разрабатывается стратегический план развития, в котором конкретизируются цели, задачи, приоритетные направления социально-экономического и общественно-политического развития страны на соответствующий период. В этом документе определяются также ожидаемые результаты с указанием их качественных и количественных показателей, в том числе определяемых на промежуточные этапы.

<sup>157</sup> <http://adilet.zan.kz/rus/docs/K1200002050>

<sup>158</sup> <http://adilet.zan.kz/rus/docs/U1300000577>

<sup>159</sup> <http://adilet.zan.kz/rus/docs/U1400000823>

Стратегические планы развития страны на десятилетние периоды утверждаются Президентом Республики Казахстан. В настоящее время действует Стратегический план развития до 2020 года, утвержденный Указом Президента Республики Казахстан от 1 февраля 2010 года № 922. В нем изменение климата определяется как один из ключевых факторов, определяющих складывающиеся современные тенденции в мировой экономике. При этом отмечаются насущные потребности в реализации мер, как по сокращению антропогенных выбросов парниковых газов, так и по решению обостряющихся в связи с глобальным потеплением региональных проблем, включая проблему доступности и качества воды. Стратегический план развития до 2020 года предусматривает 5 ключевых направлений развития, а именно: (1) подготовка к посткризисному развитию; (2) ускорение диверсификации экономики; (3) инвестиции в будущее; (4) услуги для граждан; (5) обеспечение межнационального согласия, безопасности, стабильности международных отношений.

В Стратегический план развития страны до 2020 года включен приоритет по развитию «зеленой» политики низкоуглеродной экономики, который предусматривает использование современных технологий с низким энергопотреблением, реализацию иных мер, направленных на энергосбережение. При этом задача по предотвращению последствий изменения климата и развитию низкоуглеродной экономики рассматривается в контексте вклада Казахстана в глобальное сокращение выбросов парниковых газов.

#### 4.1.1.4. План нации – 100 конкретных шагов

6 мая 2015 года на расширенном заседании Правительства Президент Казахстана Нурсултан Назарбаев обозначил 100 конкретных шагов<sup>160</sup> по реализации пяти институциональных реформ. Как говорится в публикации: 100 конкретных шагов – это ответ на глобальные и внутренние вызовы и одновременно план нации по вхождению в тридцатку развитых государств в новых исторических условиях. Данный план дадут такой запас прочности, который позволит уверенно пройти сложный период испытаний, не сбиться с пути реализации «Стратегии-2050» и укрепить казахстанскую государственность. В основу плана вошли пять институциональных реформ: (1) формирование современного государственного аппарата; (2) обеспечение верховенства закона; (3) индустриализация и экономический рост; (4) нация единого будущего; (5) транспарентное подотчетное государство.

Среди шагов можно выделить несколько шагов, которые оказывают влияние на уровень выбросов ПГ и относятся к третьей институциональной реформе – индустриализация и экономический рост.

Шаг 52. ВНЕДРЕНИЕ НОВОЙ ТАРИФНОЙ ПОЛИТИКИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ, СТИМУЛИРУЮЩЕЙ ИНВЕСТИЦИИ В ОТРАСЛЬ. Изменение структуры тарифа. В тарифе будут выделяться два компонента: фиксированная часть для финансирования капитальных расходов и плата за использованную электроэнергию для покрытия переменных издержек производства электроэнергии. Это изменит сложившуюся ситуацию, когда тарифы утверждаются по «затратному» методу.

Шаг 59. ПРИВЛЕЧЕНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ИНВЕСТОРОВ В СФЕРУ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ЧЕРЕЗ МЕЖДУНАРОДНО ПРИЗНАННЫЙ МЕХАНИЗМ ЭНЕРГОСЕРВИСНЫХ ДОГОВОРОВ

Шаг 65. ИНТЕГРАЦИЯ КАЗАХСТАНА В МЕЖДУНАРОДНЫЕ ТРАНСПОРТНО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ПОТОКИ. Запуск проекта по созданию МУЛЬТИМОДАЛЬНОГО ТРАНСПОРТНОГО КОРИДОРА «ЕВРАЗИЙСКИЙ ТРАНСКОНТИНЕНТАЛЬНЫЙ КОРИДОР», который позволит осуществить беспрепятственный транзит грузов из Азии в Европу. Транспортный коридор будет проходить: первое направление – через территорию Казахстана, Российской Федерации и далее в Европу. Второе направление – через территорию Казахстана от Хоргоса до порта Актау, далее по Каспийскому морю в Азербайджан, а затем через Грузию. Привлечение к проекту в будущем Азиатского банка инфраструктурных инвестиций, созданного в конце 2014 года.

<sup>160</sup> <http://adilet.zan.kz/rus/docs/K1500000100>



#### 4.1.1.5. Концепция инновационного развития РК до 2020 года

4 июня 2013 года за номером № 579 была принята **Концепция инновационного развития РК до 2020 года**, в которой целью является содействие вхождению Казахстана в число 30-ти конкурентоспособных стран мира на основе развития новых технологий и услуг, что позволит обеспечить переход от сырьевого к инновационному типу экономики. К задачам концепции, влияющим на вопросы по предотвращению климата, можно отнести следующие: способствование генерации инноваций для расширения потребления новейших материалов и технологий, увеличения удельного веса возобновляемых источников энергии в энергетическом балансе Казахстана; и дальнейшее развитие ведущих инновационных кластеров, в том числе с использованием возможностей проведения международной выставки «EXPO-2017».

#### 4.1.2. Государственные программы Республики Казахстан

Государственные программы разрабатываются по определенному перечню<sup>161</sup> (утвержден от 19 марта 2010 года № 957). Перечень программ и ответственных за их разработку государственных органов определяется Президентом Республики Казахстан. Согласно последнему статусу в Перечень входит 8 Государственных программ. Среди программ, касающихся вопросов изменения климата, можно выделить следующие программы: Государственная программа инфраструктурного развития «Нұрлы жол» на 2015-2019 годы и Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015-2019 годы.

##### 4.1.2.1. Государственная программа инфраструктурного развития «Нұрлы жол» на 2015-2019 годы

Государственная программа инфраструктурного развития «Нұрлы жол» на 2015-2019 годы была утверждена Указом Президента РК 6 апреля 2015 года № 1030. Основанием для разработки послужил пункт 4 Общенационального плана по реализации Послания Президента Республики Казахстан народу Казахстана от 11 ноября 2014 года «Нұрлы жол – путь в будущее», а также пятого направления институциональных реформ Плана нации «100 конкретных шагов». Программа направлена на создание единого экономического рынка Казахстана путем формирования макрорегионов страны с городами Алматы, Астаны, Актобе, Шымкента и Усть-Каменогорска как городов-хабов национального и международного уровня с современной инфраструктурой и обеспечение интеграции транспортной инфраструктуры страны в международную транспортную систему.

Ряд задач данной программы направлен на развитие транспортной инфраструктуры всех видов, а также обеспечение ее интеграции в международную транспортную систему, укрепление энергетической инфраструктуры в рамках Единой электроэнергетической системы, модернизацию (реконструкция и строительство) инфраструктуры жилищно-коммунального хозяйства и систем тепло-, водоснабжения и водоотведения. Выполнение данных задач по улучшению транспортной и энергетической инфраструктуры неоднозначно влияет на выбросы ПГ. Так, модернизация и оптимизация инфраструктуры ведет к снижению выбросов ПГ вследствие уменьшения времени перевозок в пределах страны и улучшения состояния дорог, улучшения состояния электроэнергетической системы, улучшения состояния инфраструктуры жилищно-коммунального хозяйства и систем тепло-, водоснабжения и водоотведения. В то же время программой планируется увеличение объемов перевозок, что ведет к увеличению выбросов ПГ.

##### 4.1.2.2. Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015–2019 годы

Программа является продолжением Государственной программы по форсированному индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан на 2010-2014 годы (далее – ГПФИИР) и учитывает опыт ее реализации. В указанной программе к вопросу изменения климата

<sup>161</sup> [http://adilet.zan.kz/rus/docs/U100000957\\_](http://adilet.zan.kz/rus/docs/U100000957_)

можно отнести задачу снижения энергоемкости обрабатывающей промышленности не менее чем на 15% и цель по развитию нефтегазохимии за счет реализации имеющегося ресурсного потенциала Казахстана и благоприятной рыночной конъюнктуры. Развитие нефтегазохимии позволит решить задачу по обеспечению эффективного использования углеводородного сырья – попутного нефтяного и сухого газа, что позволит сократить непродуктивные экономические издержки, в том числе экологического характера.

## 4.2. Политики и меры и их эффект

В этой главе описываются наиболее важные стратегии и меры по сокращению выбросов парниковых газов в Республике Казахстан. По некоторым из этих стратегий и мер воздействие на выбросы парниковых газов было рассчитано и приводится в сводных таблицах по каждому сектору, см. ниже.

### 4.2.1. Межсекторальные политики и меры

Основной и важной мерой по действиям по снижению влияния на изменение климата явилось принятие законодательной базы, позволяющее приступить к принятию политик и мер, влияющих на снижение выбросов ПГ.

#### 4.2.1.1. Экологический кодекс

Национальное законодательство по регулированию парниковых газов начало формироваться в Казахстане с принятием 9 января 2007 года Экологического кодекса. В кодекс включена специальная глава по регулированию выбросов и поглощений парниковых газов. Данная глава состоит из 12 статей, определивших принципы регулирования и законодательную основу для реализации мероприятий, направленных на учет и уменьшение выбросов парниковых газов. Она устанавливает основные положения государственного регулирования, которые включают в себя распределение квот на выбросы парниковых газов операторам установок, установление рыночных механизмов сокращения выбросов и поглощения парниковых газов, администрирование операторов установок.

Экологический кодекс устанавливает требования к операторам установок представлять верифицированный отчет об инвентаризации парниковых газов за предыдущий год в уполномоченный орган в области охраны окружающей среды или заполнить электронную форму отчета в системе Государственного кадастра источников выбросов и поглощений парниковых газов в соответствии с Правилами ведения государственного кадастра источников выбросов и поглощений парниковых газов<sup>162</sup> (Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 5 марта 2015 года № 176). Запрещается осуществление деятельности без получения квот на выбросы парниковых газов природопользователями, осуществляющими деятельность в нефтегазовой, энергетической, горно-металлургической, химической отраслях экономики, в сельском хозяйстве и транспорте, выбросы парниковых газов которых превышают эквивалент двадцати тысяч тонн двуокиси углерода в год.

Экологический кодекс устанавливает рыночный механизм сокращения выбросов и поглощения парниковых газов, который включает в себя: торговлю квотами на выбросы парниковых газов; торговлю единицами поглощения парниковых газов, сертифицированных сокращений выбросов, сокращения выбросов, внутреннего сокращения выбросов; международную торговлю единицами установленного количества между странами, имеющими ограничения и (или) сокращения выбросов парниковых газов, и их юридическими лицами. Субъектами рынка выбросов парниковых газов являются юридические лица, участвующие в реализации проектных механизмов в сфере регулирования выбросов и поглощений парниковых газов, а также участники биржевой торговли в соответствии с законодательством РК. Реализация единиц поглощения

<sup>162</sup> <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500010673>

парниковых газов, сертифицированных сокращений выбросов, сокращения выбросов, квот, внутреннего сокращения выбросов во вторичном обороте производится на организованных товарных площадках (биржах), определяемых в соответствии с законодательством РК.

#### 4.2.1.2. Перечень парниковых газов

Экологический кодекс вводит в действие перечень парниковых газов, являющихся объектами государственного регулирования. 22 мая 2012 года Постановлением Правительства РК № 655 был утвержден перечень, который состоял из двуокиси углерода и метана. 5 марта 2015 года данный перечень приказом Министра энергетики РК от 5 марта 2015 года № 177<sup>163</sup> был дополнен закисью азота и перфторуглеродами. Таким образом, на данный момент перечень содержит следующие газы:

1. Двуокись углерода (CO<sub>2</sub>);
2. Метан (CH<sub>4</sub>);
3. Закись азота (N<sub>2</sub>O);
4. Перфторуглероды (ПФУ).

#### 4.2.1.3. Рыночные механизмы сокращения выбросов и поглощения парниковых газов

3 декабря 2011 года Закон Республики Казахстан № 505-IV «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по экологическим вопросам»<sup>164</sup> глава 9-1 «Государственное регулирование в сфере выбросов и поглощений парниковых газов» Экологического кодекса была дополнена статьями 94-1 по 94-12, которые вводили в действие основные положения государственного регулирования в сфере выбросов и поглощений парниковых газов, включающих в себя: (1) распределение квот на выбросы парниковых газов операторам установок; (2) установление рыночных механизмов сокращения выбросов и поглощения парниковых газов; (3) администрирование операторов установок. Данные статьи устанавливали правовые основы для действия системы торговли выбросов. Основной статьей, отвечающей за определения понятия рыночного механизма сокращения выбросов и поглощения парниковых газов, является статья 94-7. Согласно ей рыночный механизм сокращения выбросов и поглощения парниковых газов включает в себя: (1) торговлю квотами на выбросы парниковых газов; (2) торговлю единицами поглощения парниковых газов, сертифицированных сокращений выбросов, сокращения выбросов, внутреннего сокращения выбросов; (3) международную торговлю единицами установленного количества между странами, имеющими ограничения и (или) сокращения выбросов парниковых газов, и их юридическими лицами. Субъектами рынка выбросов парниковых газов являются юридические лица, участвующие в реализации проектных механизмов в сфере регулирования выбросов и поглощений парниковых газов, а также участники биржевой торговли в соответствии с законодательством РК. Углеродная единица является товаром. Реализация единиц поглощения парниковых газов, сертифицированных сокращений выбросов, сокращения выбросов, квот, внутреннего сокращения выбросов во вторичном обороте производится на организованных товарных площадках (биржах), определяемых в соответствии с законодательством Республики Казахстан. Необходимо отметить, что данный механизм в приведенном варианте вводится в действие с 1 января 2018 года (См. Экологический кодекс, ст. 94-7).

Торговля выбросами является ключевым инструментом для борьбы с изменением климата и сокращения промышленных выбросов парниковых газов, экономически эффективным способом. Он обычно разрабатывается по принципу «Cap & Trade» и используется в ЕС и США. Казахстан запустил СТВ в январе 2013 года.

<sup>163</sup> <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500010682>

<sup>164</sup> <http://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1100000505>

НПР 2013<sup>165</sup> был принят 13 декабря 2012 года и охватывал 178 предприятий: в секторе Энергетики (55 предприятий с квотами на 84,0 Мт CO<sub>2</sub>-экв), в секторе Добычи угля и нефтегазового сектора (69 предприятий с квотами 19,7 Мт CO<sub>2</sub>-экв), в секторе Промышленности (54 предприятия с квотами 43,4 Мт CO<sub>2</sub>-экв). Резерв квоты на 2013 год составил 20,6 млн. тонн CO<sub>2</sub>-экв. Общий предельный лимит квот для всей ETS составил 147,2 Мт CO<sub>2</sub>-экв и был рассчитан в соответствии с выбросами углекислого газа, произведенными предприятиями по состоянию на 31 декабря 2010 года (далее – базовый уровень), указанными в их паспортах физической инвентаризации.

НПР 2014-2015<sup>166</sup> был принят 31 декабря 2013 года и охватывал 166 предприятий: Энергетический сектор (55 предприятий с квотами 84,0 Мт CO<sub>2</sub>-экв.), Добыча угля и нефтегазовый сектор (69 предприятий с квотами 19,7 Мт CO<sub>2</sub>-экв), Промышленность (54 предприятия с квотами 43,4 Мт CO<sub>2</sub>-экв). Резерв квоты на 2014 и 2015 годы составляет 18,0 и 20,5 Мт CO<sub>2</sub>-экв. Общий предельный лимит квот для всей СТВ на 2014 год составил 154,9 Мт CO<sub>2</sub>-экв и был рассчитан в соответствии со средними выбросами углекислого газа, произведенными предприятиями на 2011 и 2012 годы (базовый уровень), указанными в их паспортах физической инвентаризации. В 2015 году общий лимит квот был установлен на 1,5% ниже, чем в 2014 году, и составил 152,8 Мт CO<sub>2</sub>-экв.

Текущая СТВ является третьей (НПР 2016-2020<sup>167</sup>) и охватывает три сектора: энергетический сектор, нефтегазовый сектор, Добыча угля и Промышленность. Распределение квот кумулятивно на пять лет и рассчитывается на основе среднего значения выбросов предприятий в 2013 и 2014 годах (базовый уровень).

Кумулятивный предел для 140 предприятий и 5 лет в текущем НПР составляет 746,5 млн. тонн CO<sub>2</sub> в год и распределяется по секторам:

- Энергетический сектор (53 предприятия) охватывает государственные и частные электростанции, ТЭЦ и часть котельных предприятий, как в государственной, так и в частной собственности. Кумулятивный предел составляет 472,6 Мт CO<sub>2</sub>-экв (базовый уровень составляет 94,5 Мт CO<sub>2</sub>-экв);
- Нефтегазовый сектор (44 предприятия) охватывает добычу и переработку нефти и газа. Кумулятивный предел составляет 83,3 Мт CO<sub>2</sub>-экв (базовый уровень составляет 16,7 Мт CO<sub>2</sub>-экв);
- Угольно-промышленный сектор (43 предприятия) охватывает все виды деятельности по добыче угля и крупные предприятия в промышленности. Кумулятивный предел составляет 190,5 Мт CO<sub>2</sub> (базовый уровень составляет 38,1 Мт CO<sub>2</sub>-экв).

В настоящее время СТВ работает частично. В феврале 2016 года Асет Магауов (бывший в то время вице-министром энергетики Казахстана) сообщил, что Казахстан приостановит торговлю квотами на выбросы парниковых газов до 2018 года. Было сказано, что в течение 2016 и 2017 годов система будет вести отчетность и контролировать выбросы парниковых газов, но торговля будет приостановлена из-за определенных искажений в системе, дефектов, которые необходимо устранить.

Одной из возможных модификаций СТВ в течение некоторого времени предлагалась замена исторического метода на метод удельных коэффициентов выбросов (УКВ), который предполагает установление предельного значения выбросов ПГ на единицу выпущенной продукции. Данный метод предполагает введение принципа справедливости в отношении тех, кто уже произвел инвестиции в повышение энергоэффективности и модернизацию технологических процессов. Метод удельных коэффициентов позволяет учесть произведенные инвестиции, в то время как исторический метод нет. Был проведен ряд исследований для промышленности Казахстана по определению УКВ<sup>168,169</sup>. Помимо полной смены метода также обсуждается, что в

<sup>165</sup> <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1200001588>

<sup>166</sup> <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1300001536>

<sup>167</sup> <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1500001138>

<sup>168</sup> <http://kazccmp.org/wp-content/uploads/2015/06/%D0%91%D0%B5%D0%BD%D1%87%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%B8%D0%BD%D0%B3-%D0%B8-%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB-%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5-.pdf>

<sup>169</sup> <http://carbonlimits.no/project/adaptation-of-benchmarks-for-allowances-allocation-for-specific-sectors-in-kazakhstan/>

течение 2018-2020 годов возможен гибридный подход из исторического метода и метода УКВ, который будет действовать в течение только этого периода. Так, директор Департамента по изменению климата Министерства энергетики Олжас Агабеков в Мажилисе Парламента РК в ходе круглого стола «Вопросы законодательного обеспечения развития углеродного рынка Казахстана» сообщил: «Сейчас система торговли выбросами приостановлена. С 2018 года будут использоваться два метода распределения квот на выбор оператора установок. Первый – это метод удельного коэффициента, когда мы будем его утверждать, потом он будет умножаться на объем производимой продукции предприятия и, тем самым, будет выводиться объем квоты. Что касается исторического метода, то в каком количестве произведены выбросы, к примеру, с 2013 по 2015 год, в таком же количестве предприятие и получит квоты на период с 2018 по 2020 год»<sup>170</sup>.

15 июня 2017 года Постановлением Правительства РК за номером 370 были утверждены Правила распределения квот на выбросы парниковых газов и формирования резервов установленного количества и объема квот Национального плана распределения квот на выбросы парниковых газов<sup>171</sup>. Согласно этим правилам распределение квот на выбросы парниковых газов по установкам осуществляется на основе применения базовой линии или УКВ с учетом обязательств по ограничению и (или) сокращению выбросов ПГ. В целях распределения квот оператор установки обращается в уполномоченный орган с указанием способа распределения квот для каждой своей установки, подлежащей квотированию. В случае неполучения обращения оператора установки распределение квот осуществляется на основе применения УКВ. При отсутствии УКВ в перечне распределение квот на выбросы ПГ осуществляется на основе применения базовой линии. Базовая линия на соответствующий период рассчитывается с учетом средней величины объемов выбросов ПГ установок за 2013-2015 годы.

Квоты для установок, распределяемые на основе применения УКВ, рассчитываются путем умножения среднего значения объема продукции за 2013-2015 годы на УКВ в соответствии с перечнем, за исключением случая, когда установка не осуществляет производство продукции за установленный период. В таком случае квоты рассчитываются путем умножения объема планируемого производства продукции в период действия НПР на УКВ в соответствии с перечнем. Объем планируемого производства продукции подтверждается данными производственных планов, технических проектов и иной производственной документации оператора установки.

Резерв объема квот формируется в соответствии с обязательствами по ограничению и (или) сокращению выбросов парниковых газов за минусом общего объема квот на выбросы парниковых газов, распределенного в соответствии с настоящими Правилами. Резерв объема квот предназначен для: (1) распределения квот на выбросы ПГ для новых установок; (2) выдачи дополнительных квот в случаях изменений, планируемых в характере или функционировании установок, или введения новых источников парниковых газов в течение отчетного периода; (3) распределения квот на выбросы парниковых газов для установок субъектов администрирования, которые в период действия НПР превысят лимит в 20 тысяч тонн; (4) выдачи углеродных единиц для внутренних проектов по сокращению выбросов ПГ и (или) увеличению поглощения ПГ; (5) продажи квот на условиях аукциона.

#### **4.2.1.4. План мероприятий по реализации Концепции по переходу РК к «зеленой экономике» на 2013-2020 годы**

В целях реализации «Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» Правительство РК утвердило «План мероприятий Правительства Республики Казахстан по реализации Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» на 2013-2020 годы»<sup>172</sup> от 31 июля 2013 года № 750. В данном плане предусмотрено 141 позиция по мерам обеспечения процесса перехода к «зеленой экономике» по 14 направлениям, которые

<sup>170</sup> <https://www.kursiv.kz/news/industry/biznes-budet-vprave-vybirat-nuznyj-obem-vybrosov-parnikovyh-gazov/>

<sup>171</sup> [http://energo.gov.kz/assets/old/uploads/files/2017\(1\)/06/%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%82%20370%20%D0%BE%D1%82%2015.06.17%20rus.pdf](http://energo.gov.kz/assets/old/uploads/files/2017(1)/06/%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%82%20370%20%D0%BE%D1%82%2015.06.17%20rus.pdf)

<sup>172</sup> <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1300000750#z0>

охватывают: нормативно-правовое, институциональное и кадровое обеспечение; устойчивое использование водных ресурсов; устойчивое и высокопроизводительное сельское хозяйство; энергосбережение и повышение энергоэффективности; развитие электроэнергетики; совершенствование системы управления отходами; снижение загрязнения воздуха; развитие, сохранение и устойчивое использование биологических ресурсов; развитие гидрометеорологической службы; внешнеполитические мероприятия, направленные на освещение хода реализации Концепции перехода Республики Казахстан к «зеленой экономике»; пилотные проекты; перевод на экологические виды топлива транспортных средств, в том числе внедрению электромобилей и созданию соответствующей инфраструктуры; внедрение очистки выбросов ТЭС и повсеместной экономии электроэнергии на основе новейших технологий в производстве и быту; оказание государственной поддержки развитию отечественной науки в сфере возобновляемых природных ресурсов.

#### 4.2.2. Политики 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 прямо зависят от политик и мер в секторе сжигания топлива. Ниже приводятся основные показатели, которые необходимо достичь согласно Концепции по переходу РК к «зеленой экономике».

##### 4.2.2.1. Снижение энергоемкости ВВП Казахстана

Низкоуглеродное развитие экономики предусматривает значительное сокращение выбросов парниковых газов в соотношении 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 сокращения 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 г.

**Таблица 27.** *Снижение энергоемкости ВВП Казахстана по отношению к 2008 году*

Год / Цели	Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике»	Концепция развития топливно-энергетического комплекса РК до 2030
2015	Не установлено	-10%
2020	-25%	-25%
2030	-30%	-30%
2050	-50%	Не установлено

##### 4.2.2.2. Энергосбережение и повышении энергоэффективности

13 января 2012 года был принят Закон «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» (№ 541). Новый закон наряду с глоссарием терминов, компетенцией Правительства, уполномоченного органа и иных государственных органов вводит ряд новых требований в отношении: реализации политики энергосбережения и повышения энергоэффективности государственными органами и государственными организациями; обеспечения соответствия установленным требованиям по энергоэффективности проектируемых, строящихся зданий, строений и сооружений; обязательного применения приборов учета потребляемых холодной и горячей воды, электроэнергии и тепла в проектируемых и строящихся жилых многоквартирных

домах; специального режима регулирования субъектов, потребляющих энергию выше определенных уровней; обязательной маркировки электрических энергопотребляющих устройств. Новое законодательство направлено на активное внедрение в стране инструментов энергоменеджмента, экспертизы энергосбережения и повышения энергоэффективности, нормирования энергопотребления, энергетического аудита, а также мониторинга и оценки выполнения требований по энергосбережению и энергоэффективности государственными органами и организациями.

Отдельного упоминания заслуживают требования по обязательному учету и ежегодной отчетности по реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности, установленное для всех субъектов, осуществляющих потребление энергетических ресурсов в объеме, эквивалентном тысяче пятьсот и более тонн условного топлива в год, а также для государственных учреждений, государственных предприятий, национальных компаний.<sup>173</sup> Данное требование реализуется на основе создания с 1 января 2011 года Государственного энергетического реестра. Субъекты, включенные в данный реестр, должны будут разработать и выполнять планы мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности. Форма и содержание таких планов мероприятий определены постановлением Правительства от 31 августа 2012 года № 1118. Все субъекты Государственного энергетического реестра, кроме государственных учреждений, должны будут проходить не реже одного раза в пять лет энергетический аудит с обязательным его проведением в течение первых трех лет действия нового закона. Кроме того, для субъектов, потребляющих энергетические ресурсы в объеме сто тысяч и более тонн условного топлива в год, будут установлены обязательные нормативы по снижению потребления энергетических ресурсов (не ниже уровня 25%-ного снижения в течение 5 лет).<sup>174</sup>

Другим важным инструментом регулирования является обязательное проведение экспертизы энергосбережения по предпроектной и проектной документации строительства новых или расширения существующих зданий, строений и сооружений с размером потребления энергетических ресурсов, эквивалентном пятьсот и более тонн условного топлива в год.<sup>175</sup> Хотя он был впервые введен в 2000 году, но только сейчас он будет применяться в качестве обязательного. Энергетический аудит и экспертиза энергосбережения будут проводиться юридическими лицами, аккредитованными постоянно действующей комиссией по аккредитации в области энергосбережения и повышения энергоэффективности. Наряду с этим новое законодательство уделяет большое внимание внедрению механизма оценки центральных и местных исполнительных органов по вопросам энергосбережения и повышения энергоэффективности на основе рассмотрения их ежегодных отчетов, а также вопросам повышения осведомленности, переподготовки и повышения квалификации кадров в данной области.

#### 4.2.2.3. Концепция развития топливно-энергетического комплекса РК до 2030 года

28 июня 2014 года под номером № 724 была утверждена **«Концепция развития топливно-энергетического комплекса Республики Казахстан до 2030 года»**. Концепция развития ТЭК Республики Казахстан до 2030 года увязывает в единое целое развитие нефтегазовой, угольной, атомной и электроэнергетической отраслей с учетом передового мирового опыта и последних тенденций развития мировой энергетики. При разработке Концепции учитывались следующие задачи, которые прямо или косвенно влияют на снижение выбросов: интенсивное развитие отраслей ТЭК путем использования технологий XXI века; активное вовлечение в энергобаланс возобновляемых источников энергии и альтернативных источников энергии; энерго- и ресурсосбережение, повышение энергоэффективности.

Одним из важных аспектов функционирования ТЭК является экологическая безопасность государства, в частности, в отраслях нефтегазодобычи и угольной генерации, как основных

<sup>173</sup> Статья 9.

<sup>174</sup> Статьи 16 и 18.

<sup>175</sup> Пункт 1 статьи 15.

источниках загрязнения окружающей среды, а также в рамках планируемой к развитию атомной электрогенерации. Среди стратегических приоритетов развития ТЭК заявляется улучшение экологии путем реализации основных задач по развитию ТЭК до 2030 года, которые прямо или косвенно влияют на снижение выбросов, а именно: модернизация и строительство новых активов в генерации и передаче электроэнергии и тепла, переработке нефти; модернизация промышленности и транспорта, внедрение современных технологий для повышения эффективности использования энергоносителей и снижения негативного влияния на окружающую среду; развитие технологий и инфраструктуры для использования альтернативных видов энергоносителей: ВИЭ, атомная энергетика, переработка попутного нефтяного газа, транспорт газа, углекислотное производство.

#### 4.2.2.4. 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, на данный момент действие этого документа определяется на период 2017-2021 годы.

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

В первом стратегическом направлении «Развитие электроэнергетики, угольной промышленности и сферы использования атомной энергии» подчеркивается, что приоритетными направлениями развития электроэнергетики являются полное покрытие потребностей экономики в электроэнергии, а также развитие инфраструктуры. Ведутся работы по строительству новых генерирующих объектов (Балхашской ТЭС), реконструкции существующих электрических станций (третьего энергоблока на Экибастузской ГРЭС-2), модернизации национальной электрической сети, строительству и реконструкции региональных электрических сетей. Для обеспечения энергетической безопасности в долгосрочной перспективе предполагается строительство атомных электростанций, что позволит вовлечь в топливный цикл значительные запасы урана и, тем самым, диверсифицировать генерирующие мощности энергетики республики, а также оптимизировать использование имеющихся углеводородных ресурсов. 2 ноября 2016 года были внесены изменения в распоряжение Премьер-Министра РК от 4 мая 2014 года № 60-р «Об утверждении Плана первоочередных мероприятий по строительству атомных электростанций в Республике Казахстан». Данные изменения предусматривают разработку предпроектной документации (технико-экономических обоснований) по строительству атомных электростанций в районах города Курчатов Восточно-Казахстанской области и поселка Улькен Жамбылского района Алматинской области с учетом требований экологического законодательства и подготовку проекта решения Правительства по сооружению атомных электростанций на основании результатов технико-экономических обоснований.

В третьем стратегическом направлении «Улучшение качества окружающей среды» говорится о минимизации выбросов в окружающую среду путем совершенствования государственного экологического контроля и нормирования, а также посредством достижения целевых индикаторов Концепции «зеленой экономики» по выбросам углекислого газа, оксидов серы и азота, и исполнения обязательств Рамочной конвенции ООН об изменении климата и иных соглашений. В целях выполнения вкладов, определяемых на национальном уровне<sup>176</sup>, по ограничению и сокращению выбросов парниковых газов в масштабе всей экономики Казахстана, заявленных к Парижскому соглашению по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН), будут реализовываться следующие меры: 1) регулирование выбросов и поглощений парниковых газов посредством рыночного механизма – системы торговли квотами (СТВ); 2) увеличение доли возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в энергобалансе страны; 3) модерни-

<sup>176</sup> [http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published%20Documents/Kazakhstan/1/INDC%20Kz\\_eng.pdf](http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published%20Documents/Kazakhstan/1/INDC%20Kz_eng.pdf)



зация теплоэлектростанций и котельных; 4) реализация проектов по энергоэффективности и энергосбережению.

### 4.2.3. Политики и меры в секторе производства тепло- и электроэнергии

В Концепции развития ТЭК заявляется ряд задач, которые предстоит решить, и некоторые из них прямо или косвенно способны снизить выбросы парниковых газов: развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и их интеграция в энергосистему; снижение уровня износа оборудования, увеличение резерва электрической мощности и мощности энергопередающего оборудования; развитие маневренной газовой генерации в Западной энергозоне для обеспечения выдачи мощности в Южную и Северную энергозоны и покрытия потребности в пиковых мощностях Севера и Юга; повышение энергоэффективности в Республике Казахстан.

**Таблица 28.** Ожидаемые результаты в электроэнергетической отрасли

Описание	2020	2030
Доля ВЭС и СЭС в выработке электроэнергии	3%	10%
Доля газовых электростанций в выработке электроэнергии	20%	25%
Снижение выбросов углекислого газа в электроэнергетике	Уровень 2012 года	-15% (относительно уровня 2012 года)

#### 4.2.3.1. Целевые показатели развития сектора возобновляемых источников энергии

В соответствии с подпунктом 9-2) статьи 6 Закона Республики Казахстан «О поддержке использования возобновляемых источников энергии» 29 июля 2016 года были утверждены «Правила формирования и использования резервного фонда»<sup>177</sup> (№ 361), которые определяют порядок формирования и использования резервного фонда. Данный фонд формируется расчетно-финансовым центром по поддержке возобновляемых источников энергии, деньги которого хранятся на специальном банковском счете и используются только на покрытие кассовых разрывов и задолженности расчетно-финансового центра перед энергопроизводящими организациями, использующими возобновляемые источники энергии, возникающих вследствие неоплаты или задержки оплаты со стороны условных потребителей за поставленную им электроэнергию, произведенную объектами по использованию возобновляемых источников энергии.

В соответствии с подпунктом 5-2) статьи 6 Закона Республики Казахстан «О поддержке использования возобновляемых источников энергии» 7 ноября 2016 года были утверждены «Целевые показатели развития сектора возобновляемых источников энергии» (№ 478).

**Таблица 29.** Целевые показатели развития сектора возобновляемых источников энергии

№ п/п	Наименование показателей	Показатели
1	Доля объема электрической энергии, вырабатываемой объектами по использованию возобновляемых источников энергии, в общем объеме производства электрической энергии до 2020 года	3%
2	Суммарная установленная мощность объектов по использованию возобновляемых источников энергии до 2020 года, в том числе:	1700 МВт
	1) Ветровые электростанции	933 МВт
	2) Солнечные электростанции, использующие фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии	467 МВт
	3) Гидроэлектростанции	290 МВт
	4) Биогазовые установки	10 МВт

<sup>177</sup> <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1600014210>

#### 4.2.3.2. Закон «О поддержке использования возобновляемых источников энергии»

4 июля 2009 года в Казахстане был принят Закон «О поддержке использования возобновляемых источников энергии». Данный закон предусматривает поддержку использования возобновляемых источников энергии в качестве одного из инструментов для выполнения международных обязательств страны по снижению выбросов парниковых газов. Он ввел в национальное законодательство базовые понятия, относящиеся к возобновляемым источникам энергии, определил подходы, формы и направления по их государственной поддержке, установил компетенцию в данной сфере Правительства, уполномоченного органа, местных исполнительных органов. В соответствии с подпунктом 7-2) статьи 5 данного закона 12 июня 2014 года были утверждены «Фиксированные тарифы на поставку электрической энергии, производимой объектами по использованию возобновляемых источников энергии» № 645.

**Таблица 30. Фиксированные тарифы на поставку электрической энергии, производимой объектами по использованию возобновляемых источников энергии**

№ п/п	Технология возобновляемых источников энергии, используемая для получения электрической энергии	Величина тарифа, тенге/кВтч (без НДС)
1	Ветровые электростанции, за исключением фиксированного тарифа для проекта ветровой электростанции «Астана EXPO-2017» мощностью 100 МВт, для преобразования энергии ветра	22,68
1-1	Ветровая электростанция «Астана EXPO-2017» мощностью 100 МВт, для преобразования энергии ветра	59,7
2	Фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии, за исключением фиксированного тарифа для проектов солнечных электрических станций, использующих фотоэлектрические модули на основе казахстанского кремния (Kaz PV), для преобразования энергии солнечного излучения	34,61
3	Малые гидроэлектростанции	16,71
4	Биогазовые установки	32,23

#### 4.2.3.3. Адресная помощь индивидуальным потребителям

В соответствии с подпунктом 10-7) статьи 6 Закона Республики Казахстан от 4 июля 2009 года «О поддержке использования возобновляемых источников энергии» были утверждены «Правила предоставления адресной помощи индивидуальным потребителям»<sup>178</sup> от 28 ноября 2014 года № 161. Правила определяют порядок предоставления адресной помощи индивидуальным потребителям на приобретение установок по использованию возобновляемых источников энергии. Государство предоставляет индивидуальным потребителям адресную помощь в размере пятидесяти процентов от стоимости установок по использованию возобновляемых источников энергии суммарной мощностью не более пяти киловатт в порядке. Адресная помощь выплачивается после ввода установки по использованию возобновляемых источников энергии в эксплуатацию.

#### 4.2.3.4. Правила формирования плана размещения объектов по использованию возобновляемых источников энергии

В соответствии с подпунктом 5-1) статьи 6 Закона Республики Казахстан «О поддержке использования возобновляемых источников энергии» 27 июля 2016 года были утверждены «Правила формирования плана размещения объектов по использованию возобновляемых источников энергии»<sup>179</sup> (№ 345). План размещения ВИЭ формируется на основании следующих данных: 1) целевых показателей развития сектора ВИЭ; 2) списка действующих объектов по использованию ВИЭ, с указанием установленной электрической мощности, зоны ЕЭС (района) размещения и типа объекта по использованию ВИЭ; 3) максимально допустимой мощности

<sup>178</sup> <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1400010083>

<sup>179</sup> <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1600014155>

объектов ВИЭ по Зонам ЕЭС (районам) и типам объектов по использованию ВИЭ; 4) информации об очередности проектов плана размещения ВИЭ по зонам ЕЭС (районам) и типам объектов по использованию ВИЭ. Целью определения максимально допустимой мощности объектов ВИЭ является выявление наиболее благоприятного, с точки зрения сетевой инфраструктуры, размещения объектов ВИЭ по территории страны.

#### 4.2.3.5. Развитие атомной генерации

Концепцией развития ТЭК РК до 2030 года предусмотрено развитие атомной генерации. В атомной отрасли основной целью развития является выстраивание полного цикла создания ядерного топлива при сдержанном наращивании объемов добычи и расширении каналов урана. Одной из ключевых задач отрасли является проработка и реализация проекта по строительству АЭС.

**Таблица 31. План строительства АЭС**

Описание	2015	2020	2030
Развитие атомной генерации	Выбраны параметры и площадка для строительства АЭС	Проработан проект и начато строительство АЭС	Построена и обеспечена сетевой инфраструктурой АЭС мощностью до 1000 МВт

#### 4.2.3.6. Развитие электрогенерации на метане угольных пластов

Концепцией развития ТЭК РК до 2030 года предусмотрено развитие электрогенерации на метане угольных пластов. В рамках перехода к «зеленой экономике» выбранный курс на диверсификацию генерации предполагает сохранение угольной генерации в качестве основного источника энергии до 2030 года, однако не позволит существенно нарастить ее долю в общей структуре производства электроэнергии. Повышение качества угля и умеренный рост угольной генерации с параллельным внедрением современных технологий позволят существенно улучшить экологию. Основной целью развития угольной промышленности в РК является повышение эффективности использования ресурсной базы угля для обеспечения потребностей внутреннего рынка топливно-энергетических ресурсов и повышения экологичности отрасли в целом.

**Таблица 32. План развития электрогенерации на метане угольных пластов**

Описание	2015	2020	2030
Развитие электрогенерации на метане угольных пластов	Мощность генерации до 6 МВт	Частичное покрытие потребностей в электроэнергии добывающих компаний	10% выработки электроэнергии на угольном метане

#### 4.2.4. Политики и меры в секторе нефтепереработки

Во втором стратегическом направлении «Развитие нефтегазовой и нефтегазохимической отраслей» приводится, что в рамках карты индустриализации с целью повышения качества и соответствия евростандартам отечественных нефтепродуктов реализуются проекты по реконструкции и модернизации нефтеперерабатывающих заводов, которые планируется завершить в 2017-2018 годах. Результатом проведенной модернизации будет увеличение мощностей по переработке нефти, увеличение глубины переработки и выхода светлых нефтепродуктов, а также повышение качества нефтепродуктов до уровня «Евро-4», «Евро-5». Главным стратегическим направлением развития газовой отрасли является обеспечение внутренних потребностей в товарном газе в интересах экономического развития страны. Планы развития

газовой отрасли предусматривают расширение охвата территории страны газоснабжением. 4 ноября 2014 года была утверждена Генеральная схема газификации Республики Казахстан на 2015-2030 годы. Данная схема определяет экономически обоснованные стратегические направления обеспечения газоснабжения потребителей страны. Законодательной основой для разработки данного документа являются Закон о газе и газоснабжении и соответствующие Правила, утвержденные Правительством РК.

#### 4.2.5. Политики и меры в секторе строительства

В соответствии с подпунктом 6-7) статьи 5 Закона РК «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности»<sup>180</sup> 31 марта 2015 года были утверждены «Требования по энергоэффективности строительных материалов, изделий и конструкций»<sup>180</sup> (№ 11666). Требования распространяются на строительные материалы, изделия и конструкции, используемые при строительстве, капитальном ремонте, реконструкции и эксплуатации жилых, общественных, социальных и специальных зданий. Требования распространяются на следующую группу строительных материалов, изделий и конструкций, являющихся элементами ограждающих конструкций зданий: оконные конструкции; балконные двери и фонари; теплоизоляционные материалы и изделия.

В соответствии с подпунктом 6-9) статьи 5 и пунктом 5 статьи 11 Закона РК «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» 31 марта 2015 года были утверждены «Правила определения и пересмотра классов энергоэффективности зданий, строений, сооружений»<sup>181</sup> (№ 11312). Класс энергоэффективности определяется в соответствии с показателями, указанными в Таблице 33, в соответствии с государственными нормативами, строительными нормами и правилами в области архитектурной, градостроительной и строительной деятельности РК и в области энергосбережения и повышения энергоэффективности.

**Таблица 33. Классы энергоэффективности зданий**

№ п/п	Обозначение класса	Наименование класса энергоэффективности	Величина отклонения расчетного (фактического) значения показателя энергоэффективности на отопление и вентиляцию здания от нормативного, %
<b>При проектировании и эксплуатации новых и реконструируемых зданий</b>			
1	A++	Очень высокий	ниже -60
	A+		от -50 до -60
	A		от -40 до -50
2	B+	Высокий	от -30 до -40
	B		от -15 до -30
3	C+	Нормальный	от -5 до -15
	C		от +5 до -5
	C-		от +15 до +5
<b>При эксплуатации существующих зданий</b>			
4	D	Пониженный	от +15,1 до +50
5	E	Низкий	более +50

<sup>180</sup> <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500011666>

<sup>181</sup> <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500011312>

## 4.2.6. Политики и меры в секторе транспорта

### 4.2.6.1. 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.

**Таблица 34. Показатели энергоэффективности транспорта**

№ п/п	Наименование вида транспорта	ЭЭ в %
1	Автомобильный: двигатель на природном газе	66
	Автомобильный: дизельный двигатель	55
	Автомобильный: бензиновый двигатель	60
	Автомобильный: гибридный автомобиль (бензин/электро)	75,7
	Автомобильный: электродвигатель	52,5
2	Авиационные двигатели	40
3	Железнодорожный: тепловоз	41
	Железнодорожный: электровоз	82
4	Морской транспорт	60
5	Внутренний водный	60
6	Городской электрический транспорт	75

### 4.2.6.2. 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: (1) разработка мер государственной поддержки по стимулированию развития рынка газомоторного топлива; (2) перевод государственных и муниципальных служебных автотранспортных средств, специальной коммунальной техники на использование газомоторного топлива; (3) внесение предложений в МИР РК по развитию сети сервисного обслуживания газобаллонных автотранспортных средств, в том числе по услугам переоборудования на использование газомоторного топлива и технического освидетельствования баллонов высокого давления; (4) внесение предложений в МОН РК по организации подготовки технического персонала по работе с оборудованием на газомоторном топливе; (5) развитие газозаправочной инфраструктуры по газомоторному топливу, в том числе посредством размещения модулей природного газа на автозаправочные станции, строительство в регионах Казахстана сети автогазозаправочных станций, предназначенных для заправки транспортных средств газомоторным топливом; (6) внесение предложений в МИР РК по строительству автогазонаполнительных компрессорных станций (АГКС), многотопливных автозаправочных станций, сервисных центров, в т.ч. вдоль автомагистрали «Западная Европа – Западный Китай»; (7) информационно-разъяснительная работа на предприятиях и среди населения о преимуществах использования газомоторного топлива.

В работе по переводу транспорта большую роль играет деятельность АО «КазТрансГаз»<sup>182</sup>. АО «КазТрансГаз» ставит задачу перевести казахстанские автомобили, включая государственный, муниципальный и личный транспорт, на сжатый природный газ (СПГ) в качестве одной из приоритетных. В компании утверждают, что для развития этого направления

<sup>182</sup> <http://www.nomad.su/?a=4-201406180017>

в республике создана новая инфраструктура, которая в ближайшем будущем будет последовательно модернизироваться. В рамках реализации данного направления в АО «КазТрансГаз» создано отдельное подразделение. ТОО «КазТрансГаз Өнімдері» – молодая компания, образованная с целью развития принципиально нового для Казахстана рынка, повышения стандартов отечественного автотранспорта, в конечном итоге является одной из ступеней перехода к «зеленой экономике». Основа деятельности «КазТрансГаз Өнімдері» заключается в переводе транспорта на КПГ, который по своим качествам имеет серьезные преимущества перед другими видами топлива.

## 4.2.7. Политики и меры в секторе трубопроводного транспорта

### 4.2.7.1. Концепция развития газового сектора РК до 2030 года

5 декабря 2014 года была утверждена «Концепция развития газового сектора Республики Казахстан до 2030 года» № 1275. Концепция определяет видение и основные подходы к поэтапному реформированию и комплексному развитию газового сектора РК. Целями настоящей Концепции являются: (1) Обеспечение энергетической и экологической безопасности РК; (2) Создание условий для бесперебойного и экономически эффективного обеспечения газом максимально широкого круга потребителей на территории РК и увеличения доли газа в топливно-энергетическом балансе республики; (3) Создание условий для повышения эффективности использования газа и производства продукции газохимической промышленности с высокой добавленной стоимостью. Для достижения целей Концепции предусматривается решение следующих основных задач: (1) Расширенное воспроизводство ресурсной базы посредством интенсификации и повышения эффективности геологоразведочных работ; (2) Модернизация и расширение газоперерабатывающих мощностей, комплексное извлечение и использование всех ценных компонентов попутного и природного газа; (3) Увеличение производства товарного газа и продукции газохимии для поставок на внутренний рынок и экспорт; (4) Развитие газотранспортной инфраструктуры для повышения эффективности, диверсификации структуры и направлений поставок, в том числе с применением новых технологий транспортировки; (5) Стимулирование внутреннего спроса на газ, в том числе по новым категориям потребителей; (6) Ресурсосбережение, сокращение удельного потребления газа и потерь во всех секторах промышленности; (7) Повышение инвестиционной привлекательности проектов в газовой отрасли.

### 4.2.7.2. Генеральная схема газификации Республики Казахстан на 2015-2030 годы

В рамках выполнения целей по обеспечению газотранспортной инфраструктурой всех регионов постановлением Правительства РК от 4 ноября 2014 года № 1171 утверждена **«Генеральная схема газификации Республики Казахстан на 2015-2030 годы»<sup>183</sup>**. Одной из задач Генеральной схемы, влияющей на выбросы в окружающую среду, является создание условий для увеличения доли потребления газа в структуре ТЭК.

**Таблица 35. План по газификации**

Описание	2015	2020	2025	2030
Добыча природного газа, млрд. м <sup>3</sup> /год	44,19	62,0	61,0	59,8
Товарный газ к распределению, млрд. м <sup>3</sup> /год	22,22	24,59	22,24	21,02

<sup>183</sup> <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1400001171>

#### 4.2.7.3. Строительство магистрального газопровода «Сары-Арка»

Завершение строительства МГ «Бейнеу-Шымкент» создало техническую возможность транспортировки природного газа с месторождений Западного Казахстана в Кызылординскую область и южный регион РК и, как следствие, это стало основой проработки ТЭО для подачи собственного газа страны для газификации г. Астаны, а также центральных и северных областей РК<sup>184</sup>.

Реализация Проекта ведется Национальным оператором в сфере газоснабжения АО «КазТрансГаз», а разработка технико-экономического обоснования ведется Консорциумом казахстанских проектных компаний, где Лидером является специализированная инженеринговая компания ТОО «КАТЭК».

Предлагаемые этапы развития газопровода предусматривают газификацию населенных пунктов Карагандинской, Акмолинской, Северо-Казахстанской областей и в перспективе Павлодарской и северо-восточных районов Костанайской областей с общим охватом населения до 4,6 млн. человек и прогнозируемым объемом потребления до 3,6 млрд. м<sup>3</sup>/газа.

Общая протяженность трассы по маршруту «Кызылорда-Караганда-Астана-Кокшетау-Петропавловск» составляет около 1550 км и в том числе по территории Акмолинской области 427 км.

Преимуществом строительства МГ «САРЫ-АРКА» является исключение риска зависимости поставок газа от внешнего поставщика импортируемого газа, что было главным препятствием в реализации ранее разработанных вариантов газификации г. Астаны и северных областей.

Кроме этого, данный проект обеспечивает более полную загрузку транзитной мощности МГ «Бейнеу-Шымкент», рассчитанного в перспективе на транзит газа до 15,0 млрд. куб. м газа в год, что позволит в целом снизить тариф на транспортировку газа.

#### 4.2.7.4. Автономное газоснабжение

В Акмолинской области в 2014 году завершился пилотный проект по строительству автономного газоснабжения<sup>185</sup>. «Начало реализации проекта осуществлено по инициативе Министерства нефти и газа РК как пилотный проект по газификации населенных пунктов сжиженным газом. Сметная стоимость проекта составляет 1878,5 млн тенге. Ввод в эксплуатацию объекта позволит подключить более 1100 абонентов, в том числе школы, детские сады, административные здания, промышленные объекты. Согласно проектно-сметной документации устанавливалось технически сложное оборудование. В связи с большой протяженностью сети газоснабжения аула Жибек Жолы (более 40 километров) используется нетрадиционная технологическая схема и оборудование. Так, автоматизированной газораспределительной станцией доставленный газ направляется по сетям непосредственно до пользователей для коммунально-бытовых нужд населения, организаций и предприятий.

Реализация данного проекта позволит решить вопрос по обеспечению постоянным, устойчивым и бесперебойным газоснабжением аула Жибек Жолы, сократить расходы домохозяйств на тепловую энергию до 67% (более чем в полтора раза) в наиболее суровый и длительный зимний период года, сообщает «Акмола Медиа Орталыгы».

<sup>184</sup> [http://energo.akmo.gov.kz/page/read/KRATKAYA\\_SPRAVKA\\_po\\_proektu\\_stroitelstva\\_magistralnogo\\_gazoprovoda\\_SARYARKA\\_razrabotka\\_TEO\\_stroitelstva\\_MG\\_SARYARKA.html](http://energo.akmo.gov.kz/page/read/KRATKAYA_SPRAVKA_po_proektu_stroitelstva_magistralnogo_gazoprovoda_SARYARKA_razrabotka_TEO_stroitelstva_MG_SARYARKA.html)

<sup>185</sup> [https://www.kt.kz/rus/economy/v\\_akmolinskoj\\_oblasti\\_zavershaetsja\\_pilotnij\\_proekt\\_po\\_stroitelstvu\\_avtonomnogo\\_gazosnabzhenija\\_1153593452.html](https://www.kt.kz/rus/economy/v_akmolinskoj_oblasti_zavershaetsja_pilotnij_proekt_po_stroitelstvu_avtonomnogo_gazosnabzhenija_1153593452.html)

## 4.2.8. Политики и меры в секторе ЖКХ

### 4.2.8.1. Энергосервисные компании

Закон РК «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» вводит понятие энергосервисная компания (ЭСКО), то есть это юридическое лицо, выполняющее за счет собственных и (или) привлеченных средств в рамках энергосервисного договора работы (услуги) в области энергосбережения и повышения энергоэффективности, в том числе с привлечением подрядных организаций. ЭСКО представляют собой важный инструмент реализации потенциала энергоэффективности через использование энергосервисных договоров, которые помогают успешно преодолевать рыночные барьеры. В плане нации реализация потенциала энергосбережения нашла свое отражение в 59 шаге – ПРИВЛЕЧЕНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ИНВЕСТОРОВ В СФЕРУ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ЧЕРЕЗ МЕЖДУНАРОДНО ПРИЗНАННЫЙ МЕХАНИЗМ ЭНЕРГОСЕРВИСНЫХ ДОГОВОРОВ.

Согласно информации с сайта Министерства национальной экономики РК по шагу 59 уже проделана определенная работа. В рамках привлечения стратегических инвесторов в сферу энергосбережения Министерством по инвестициям и развитию определен стратегический партнер в лице Немецкого энергетического агентства DENA, совместно с которым разработана и внедрена модель рынка энергосервисных компаний<sup>186</sup> (ЭСКО). Создана законодательная база для энергосервисных договоров. Привлечены 4 стратегических инвестора – это международные финансовые организации (МБРР, ЕИБ, ПРООН и ЮСАИД) для реализации зеленых проектов, в том числе проектов в области энергосбережения (ЕИБ), комплексной модернизации с учетом энергоэффективности 6 детских садов г. Актау и Павлодара (МБРР), по замене придомового освещения в городах Лисаковск, Уральск, Алматы, Астана, Актау и Сатпаев (ПРООН), по модернизации тепловых пунктов в ВКО (ЮСАИД). Создан оператор энергосервисных услуг на базе АО «Институт развития электроэнергетики и энергосбережения» и Реестр энергосервисных компаний (171 компания из 12 стран). Оператору подана 101 заявка на сумму более 64 млрд. тенге, из которых 6 проектов уже реализуются через механизм энергосервисного договора. В целом, эти мероприятия позволят повысить энергоэффективность зданий и сооружений и внесут вклад в общее снижение энергоемкости ВВП на 25% к 2020 году.

## 4.2.9. Политики и меры в секторе летучих эмиссий

### 4.2.9.1. Запрет на сжигание газа в факелах и разработка и реализация программ развития переработки газа

Согласно IPCC летучие выбросы определяются как случайные или намеренные высвобождения парниковых газов при добыче, обработке и доставке ископаемых видов топлива до места конечного использования.

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». В период введения и апробации данного механизма имели место недостаточная системность политики и координирующая роль государства в процессе выбора вариантов утилизации газа, в результате чего по ряду месторождений были выбраны менее рациональные варианты использования углеводородного сырья. В этой связи, с принятием Закона о недрах, программы утилизации газа были заменены программами развития переработки. Между тем, вплоть до настоящего времени по некоторым месторождениям имеет место систематическое продление старых программ утилизации газа, что не позволяет говорить об их эффективной реализации со стороны таких недропользователей.

<sup>186</sup> [http://economy.gov.kz/ru/plan-natsii/index.php?sphrase\\_id=17380976](http://economy.gov.kz/ru/plan-natsii/index.php?sphrase_id=17380976)



Также определена обязанность недропользователей по разработке и реализации программ развития переработки газа. Данный механизм, пришедший на смену программам утилизации газа, конкретизировал государственную политику в сфере рационального использования газа посредством фокусирования недропользователей на максимизации объемов переработки и реализации добываемого ими газа.

#### 4.2.10. Политики и меры в секторе промышленных процессов

В таблице 3 формата СТФ указаны действия по предотвращению изменения климата. В кратком описании мер ниже приведены конкретные примеры промышленных производств и представлена дополнительная информация о соответствующих сроках. Факультативным годом будет указан 2015 год, т.к. последняя инвентаризация включает в себя данные за 2015 год.

**Таблица 36.** Оценка последствий митигационных мер (сокращенная версия)

Действия по предотвращению изменения климата	Состояние осуществления	Краткое описание	Год начала осуществления	Оценка воздействий предотвращения изменения климата (не кумулятивное, в кт экв. CO <sub>2</sub> )		
				2015	2020	2030
<b>Принятые меры</b>						
Национальный план распределения квот на выбросы парниковых газов на 2013, 2014-2015, 2016-2020 годы, правила торговли квотами на выбросы парниковых газов и углеродными единицами ETS	Приостановлено	Квотирует (лимитирует) выбросы двуокиси углерода от установок промышленности, совокупные выбросы двуокиси углерода которых превышают 20 000 тонн двуокиси углерода в год; (Приостановлено до 2018 года в связи с необходимостью улучшения законодательной базы, доработки секторов охвата)	2014 и 2018	N/A	400	450
Закон РК от 13 января 2012 года «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности», утвержденные требования по энергоаудиту (2012 г.), обязательное формирование и ведение Государственного энергетического реестра	Принято	Обязательное проведение энергоаудита. Снижение выбросов ПГ при оптимизации технологических процессов 2013-2019 гг. снижение выбросов относительно от уровня 2012 года	2013	860	1500	1680
Концепция инновационного развития РК до 2020 года (от 4 июня 2013 года № 579)	Принято	Введение прогрессивных технологий в химии и нефтехимии. Реконструкция и модернизация завода ТОО «Казфосфат» и ТОО «КазАзот».	2013	15	20	25
Концепция по переходу РК к «зеленой» экономике (от 30 мая 2013 г. № 577) согласно Стратегии «Казахстан-2050: новый политический курс состоявшегося государства»	Принято	Формирование новых отраслей промышленности, реализация мероприятий по энергоэффективности и развития возобновляемых источников энергии. В целях реализации Концепции выделяются финансовые ресурсы и мобилизованы человеческие ресурсы. Но необходимо отметить, что на данный момент из этой Концепции приостановлены инициативы по созданию газовой инфраструктуры.	2014	NA	NA	NA

Закон об административных правонарушениях от 5 июля 2014: штраф за квоты сверх установленного объема, Представление недостоверных данных об инвентаризации парниковых газов	Принято	Штраф за выбросы ПГ сверх установленного объема. Штраф за представление недостоверных данных об инвентаризации парниковых газов	2014	NA	NA	NA
Государственная программа индустриально-инновационного развития (ГПИИР) на 2015-2019 годы	Принято	Модернизация производства, переход к новым технологиям, потребляющие меньше тепловой энергии, сокращение производства ферросилиция. Подготовка инженерных кадров, стажировка персонала.	2015	NA	NA	NA
Запрет на экспорт металлолома и цветных (драгоценных) металлов	Принято	Позволяет снижать добычу руды за счет переплавки металлолома. Спрос на металл удовлетворяется за счет переплавки лома. Не имеются данные для оценки степени влияния меры.	2015	NA	600	1200
В «Плане нации – 100 конкретных шагов» Президента Республики Казахстан 59 шаг – привлечение стратегических инвесторов в сферу энергосбережения через международно признанный механизм энергосервисных договоров	Принято	Привлечение стратегических инвесторов – это международные финансовые организации (МБРР, ЕИБ, ПРООН и ЮСАИД) для реализации зеленых проектов, в том числе проектов в области энергосбережения (ЕИБ), комплексной модернизации с учетом энергоэффективности зданий, городского освещения и индустрии	2015	NA	NA	NA
Стратегический план Министерства энергетики Республики Казахстан на 2017-2021 годы	Принято	Обеспечение перехода Казахстана к низкоуглеродному развитию и «зеленой экономике» и всестороннее удовлетворение потребностей нынешнего и будущих поколений.	2016	NA	NA	NA
Проведение специализированной выставки «Энергия будущего-EXPO 2017»	Запланировано	Национальный павильон, зона лучших энергетических практик и др. позволят привлечь лучшие решения по возобновляемой энергетике и энергоэффективности.	2017	NA	NA	NA
Открытие международного финансового центра «Астана». Развитие «Зеленой» финансовой системы	Запланировано	Улучшение законодательства, выход на международный уровень, привлечение инвестиций на модернизацию существующего оборудования и развитие возобновляемой энергетики.	2017	NA	NA	NA
Модернизация АО «АрселорМиттал Темиртау», перестало выполнять производство мартеновской стали; Сокращается производство ферросилиция; Модернизация АО «Казцинк».	Принято	Выбросы от производства чугуна и стали снизились на 15%, коэфф. выбросов на т. цинка=0, ферросилиций не на уровне 2007 года	2000	1500	2000	2800

Планируемые дополнительные меры						
Послание Президента народу Республики Казахстан от 31 января 2017 года «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность»	Запланировано	Развитие сферы обслуживанием промышленного производства: инжиниринг, телекоммуникации, геологоразведка, Индустрия 4.0, а также развитие АПК путем проведения косвенно-индустриальной политики, трансферта технологий и повышения человеческого капитала. Поручено развивать индустриализацию с упором на развитие конкурентоспособных экспортных производств в приоритетных отраслях, увеличению несырьевого экспорта и привлечение инвестиций в ГКМ. Повсеместное внедрение элементов Четвертой промышленной революции. Это автоматизация, роботизация, искусственный интеллект, обмен «большими данными».	2017	NA	NA	NA
Оптимизация технологического процесса в производстве аммиака	Запланировано	Модернизация на сумму 56 млн. Использование низкопотенциального тепла производственных печей, новые энергосберегающие барабан, декарбонизаторы с меньшим энергопотреблением, энергоэффективные синтез-колонны, приближение к европейским стандартам.	2018	-	400	450
Оптимизация технологического процесса в производстве карбида кальция	Запланировано	Системы бойлеров для прямого сжигания газов закрытых производственных печей, системы бойлеров для утилизации тепла отходящих газов от полузакрытых печей, и технология использования печных газов в печах для обжига извести.	2020	-	400	450
Утверждение Перечня удельных коэффициентов выбросов парниковых газов	Запланировано	Результаты бенчмаркинг анализа использованы для включения в Эталонный контрольный банк нормативных правовых актов. Будет способствовать ведению учета выбросов предприятиями и стремление к желательным показателям	2018	-		
Дополнительные меры						
Установка технологии улавливания и хранения CO <sub>2</sub> в производстве клинкера и извести (с коэфф. улавливания 80%)	Обсуждается	Охват заводов по производству клинкера и извести: 10% до 2017, 20% до 2020, 30% до 2030 года	2025	-	0	200

Модернизация и оптимизация производства чугуна и стали до Европейских стандартов (Бенчмаркинг)	Обсуждается	Средний национальный коэффициент выбросов ПГ от производства чугуна $k=1.89$ , среднее Европейское-1.35, Модернизация черной металлургии с целью снижения нац. коэфф. до 1.6(2016-2020), до 1.4(>2021)	2020	-	304	497
Переход на высокую производительность плавки стали в доменной печи на основе не коксующегося угля технологией COREX производства Voest-Alpine, Австрия.	Обсуждается	Снижение производства кокса с коэфф. 0,482 тСО <sub>2</sub> /тонн. Возможность утилизации тепла и когенерации.	2025	-	-	600

#### 4.2.11. Политики и меры в секторах сельского хозяйства и ЗИЗЛХ

Для анализа применяемых политик и мер сектор сельского хозяйства и ЗИЗЛХ был условно разделен на поглотители ПГ и эмиттеров ПГ. Далее для поглотителей были рассмотрены основные возможные пути увеличения поглощения ПГ, а для эмиттеров варианты сокращения эмиссий. На этой основе были выделены все сопутствующие данным действиям политики и меры, принимаемые в Республике Казахстан. В заключении были рассмотрены возможные социально-экономические последствия политик и мер, а также меры по адаптации к изменению климата. В квадратных скобках даются ссылки на документ или законодательный акт соответствующей меры или политики.

Основным поглотителем парниковых газов в данном секторе сельского хозяйства и ЗИЗЛХ являются леса и почвы РК. Основным эмиттером являются производные от продуктов ферментации крупного и мелкого рогатого скота, а также лошадей и птиц, и других животных. Для удобства анализа рассмотрим поглотители и эмиттеры отдельно.

#### Поглотители

Сектор лесного хозяйства РК является поглотителем парниковых газов. Ежегодный вклад данного сектора в поглощения ПГ составляет около 8-10 млн. тонн в СО<sub>2</sub>-эквиваленте. Однако данный показатель может быть существенно ниже, если эмиссии от рубок леса и лесных пожаров достигнут значительных размеров. Например, ежегодная эмиссия от рубок леса составляет около 1,5 млн. тонн в СО<sub>2</sub>-эквиваленте, а эмиссия от пожаров на площади 10 тыс. га составляет порядка 0,7 млн. тонн в СО<sub>2</sub>-эквиваленте.

Таким образом, политики и меры, направленные на сокращение лесных пожаров и объёма рубок леса, а также на увеличение площади лесов и восстановления леса, являются мерами, которые снижают эмиссию парниковых газов. К данным мерам можно отнести:

##### а) Борьба с лесными пожарами:

- Утверждение правил пожарной безопасности.
- Авиационная охрана лесного фонда.

Данным мерам соответствуют закон о правилах пожарной безопасности в лесах и закон о правилах осуществления авиационных работ по охране и защите лесного фонда.

##### б) Уменьшение объёма рубок леса

- Запрет всех видов рубок саксауловых насаждений до 31 декабря 2018 г.
- Запрет на все виды рубок леса в государственном лесном резервате «Ертіс Орманы».
- Временный запрет на санитарные рубки в хвойных лесах.

Данные запреты были введены приказами министра сельского хозяйства РК.

### **в) Увеличение площади лесов и восстановление леса**

- Финансирование воспроизводства лесов и лесоразведения. На данные мероприятия Минсельхозом по программе развития агропромышленного комплекса РК на 2017–2021 годы предусмотрено около 140 млн. тенге.
- Площадь угодий, непокрытых лесом, переведенных в покрытые лесом.

Данные меры были реализованы или отражены в государственных программах «Жасыл даму» на 2010–2014, Стратегическом плане Министерства окружающей среды и водных ресурсов РК на 2014–2018 годы, Государственной программы развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017–2021 годы.

Общий эффект от данных мер можно оценить, как сокращение общих выбросов парниковых газов по всему сектору сельского хозяйства и ЗИЗЛХ на 10–15%.

## **Эмиттеры**

Продукты ферментации животных производят около 12 Мгт в углеродном эквиваленте в год. Мерами по снижению данного показателя, согласно методологии IPCC, могут быть биогазификация продуктов ферментации, то есть производство газа. Данная мера может существенно уменьшить эмиссии с сектора. Еще одной мерой может быть улучшение качества пород животных в сельском хозяйстве, а также улучшение качества питания, что может привести к уменьшению уровня ферментации. К вышеперечисленному можно отнести следующие меры:

### **А) Трансферт технологии (производство биогаза):**

- Установление фиксированных тарифов для биогазовых установок на уровне 32.23 тенге за Квт\ч.
- Поддержка ВИЭ (возобновляемых источников энергии).
- Государственная Программа Индустриально-Инновационного Развития (ГПИИР).

### **Б) Улучшение пород КРС, МРС и лошадей в сельском хозяйстве**

- Субсидирование племенного животноводства по Государственной программе развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017–2021 годы.

Еще одним важным источником эмиссий является производство сельскохозяйственных культур, таких как пшеница, рис, картофель, хлопок и другие. К основным мерам, которые могут уменьшить эмиссии в производстве сельскохозяйственных культур, можно отнести производство биогаза, уменьшение объёма ирригационных мероприятий. К данным мерам в Казахстане можно отнести:

### **В) Уменьшение энергоинтенсивности**

- Трансферт технологий.
- Переход к капельному орошению.
- Борьба с деградацией земель (противодействия уменьшению гумуса в почвах).
- Усовершенствование ирригационных и дренажных систем. На данные цели в Министерстве сельского хозяйства предусмотрено свыше 49 млрд. тенге на 2017–2021 гг.
- Реконструкция, восстановление и капитальный ремонт коллекторной сети на орошаемых землях. Минсельхозом также предусмотрено около 50 млрд. тенге на 2017–2021 гг.
- Реконструкция аварийных водохозяйственных систем (предусмотрено 49 млрд. тенге на 2017–2021 гг.).

### Г) Эффективное и рациональное использование водных ресурсов

- Реконструкция и восстановление водохранилищ, плотин и гидроузлов. В республиканском бюджете на 2017-2021 гг. заложено свыше 21 млрд тенге.
- Строительство новых водохранилищ. Министерством сельского хозяйства по программе развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017-2021 годы предусмотрено порядка 55 млрд. тенге.
- Проведение исследовательских работ по регулированию и использованию водных ресурсов (предусмотрено более 500 млн. тенге на 2017-2021 гг.).
- Организация международного сотрудничества по вопросам управления водными ресурсами.
- Информирование промышленных предприятий о доступных водосберегающих технологиях и системах оборотного водоснабжения с последующим внедрением в производство.

### Д) Меры для сельхозпроизводителей

- Разработка нового проекта Закона Республики Казахстан по вопросу страхования в растениеводстве (2 полугодие 2018 г.).
- Внесение предложений по внедрению системы страхования в животноводстве (2018 г.).
- Трансферт биотехнологий по программе индустриально-инновационного развития на 2015-2019 гг.

### Е) Инфраструктурные проекты

- Инвестиции в транспортную инфраструктуру по программе «Нұрлы жол» на 2015-2019 гг.
- Развитие комплексного решения мониторинга окружающей среды и природных ресурсов.

Для оценки и контроля Стратегического плана развития Республики Казахстан, Правительством был создан «Базовый перечень показателей», который включает в себя такие индексы, как:

- Площадь покрытых лесом угодий на территории государственного лесного фонда, находящегося в ведении местных исполнительных органов.
- Средняя площадь одного лесного пожара на территории государственного лесного фонда, находящегося в ведении местных исполнительных органов.

В целом оценка влияний некоторых политик и мер, таких как трансферт технологий, представляется затруднительной. Однако таблица ниже представляет краткое изложение применяемых в Республике Казахстан политик и мер (реализованных, принятых и планируемых) в секторе сельского хозяйства и ЗИЗЛХ, а также оценка эффективности на снижение выбросов парниковых газов в данном секторе.

Таблица 37. Сводная таблица политик и мер

№	Действия по предотвращению изменения климата	Охватываемый (ые) сектор(ы)	Охватываемый (ые) ПГ	Охватываемые цель и/или деятельность	Тип инструмента	Состояние осуществления	Краткое описание	Год начала осуществления	Осуществляющий субъект или субъекты	Оценка воздействий предотвращения изменения климата (некумулятивное, в кт экв. CO <sub>2</sub> )		
										2015	2020	2030
1	Борьба с лесными пожарами	ЗИЗЛХ	CO <sub>2</sub>	Уменьшение пожаров	Регуляторный	принятый	В тексте выше	1991	Министерство сельского хозяйства	250	250	300
2	Уменьшение объёма рубок леса	ЗИЗЛХ	CO <sub>2</sub>	Уменьшение рубок леса	Регуляторный	принятый	В тексте выше	1991	Министерство сельского хозяйства	100	100	100
3	Увеличение площади лесов и восстановление леса	ЗИЗЛХ	CO <sub>2</sub>	Увеличение площади лесов	Регуляторный	принятый	50 млрд тенге с 2013 по 2017 гг.	1991	Министерство сельского хозяйства	250	250	300
4	Трансферт технологий (производство биогаза)	Сельское хозяйство	CH <sub>4</sub>	Утилизация органических отходов сельского хозяйства	Экономический	принятый	В тексте выше	2010	Министерство энергетики	9	200	1000
5	Улучшение пород КРС, МРС и лошадей в сельском хозяйстве	Сельское хозяйство	CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O	Улучшение продуктивности	Экономический	принятый	В тексте выше	2010	Министерство сельского хозяйства	0	10	30
6	Уменьшение энергоинтенсивности	Сельское хозяйство	CO <sub>2</sub>	Уменьшение ресурсоинтенсивности	Регуляторный	принятый	100 млрд тенге на 2017-2021 гг.	2017	Министерство сельского хозяйства	-	-	-
7	Разработка институциональных изменений	Сельское хозяйство	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub>	Институциональные реформы	Регуляторный	принятый	250 млн тенге на 2015-2017 гг.	1991	Министерство сельского хозяйства	-	-	-
8	Борьба с деградацией и опустыниванием почв	ЗИЗЛХ	CO <sub>2</sub>	Восстановление почв	Регуляторный	принятый	В тексте выше	1991	Министерство сельского хозяйства	-	13000	25000

#### 4.2.12. Политики и меры в секторе управления отходами

В таблице 3 формата STF представлена информация о действиях, которые Казахстан предпринимает для предотвращения изменения климата в секторе управления отходами.

В целях повышения качества предоставляемых услуг в сфере обращения с ТБО, увеличения количества собираемых и перерабатываемых вторичных материальных ресурсов, максимального использования энергетического потенциала ТБО, а также минимизации негативного влияния на окружающую среду было принято Постановление Правительства Республики Казахстан «Об утверждении Программы модернизации системы управления твердыми бытовыми отходами на 2014-2050 годы» от 9 июня 2014 года № 634. Однако оно было вскоре отменено (утратило силу) в 2016 году.<sup>187</sup>

Как в ней указано, «в республике не функционируют мусороперегрузочные (сортировочные) станции, где можно было проводить глубокую сортировку отходов с целью извлечения вторичных материальных ресурсов, а также биологически разлагаемой фракции для утилизации последней с производством «зеленой» энергии и компоста. Наконец, практически неразвитой остается система раздельного сбора отходов и (или) сортировки у источников образования ТБО... В республике на настоящий момент не имеется централизованных предприятий по сжиганию или биологической переработке отходов, таким образом, производство «зеленой» энергии из ТБО не налажено».

С 2016 года население Астаны в пилотном режиме раздельно выбрасывает два вида твердых бытовых отходов: пластик и другие (смешанные) отходы. В будущем ТОО «Астана-Газарту» планирует дополнительно ввести раздельный сбор бумаги.<sup>188</sup>

В 2007 году в Алматы был построен мусороперерабатывающий завод, который проработал три года, но сейчас не функционирует в связи с неурегулированностью (низким уровнем) тарифа<sup>189</sup> на переработку мусора.

Мусороперерабатывающий завод в Астане (построен в 2012 году) сортирует только 7 процентов<sup>190</sup> (пластик, стекло, бумага) от всего объема поступающих ТБО. Остальная масса (включая органические отходы) прессуется и отправляется на полигон для захоронения. При текущем уровне сортировки достигается незначительное снижение выбросов метана.

Казахстанская ассоциация по управлению отходами «KazWaste»<sup>191</sup> считает: «В Казахстане очень низкие тарифы на вывоз ТБО. Они не включают сортировку, переработку, перегруз мусора, оборудование площадок для сбора, обновление парка автомобилей, контейнеров и пр. Тарифы различаются в разных городах в несколько раз (от 70 до 300 тенге на человека в месяц). В настоящее время Министерством энергетики подготовлен проект новой методики по расчёту тарифа, в который включены все вышеперечисленные составляющие. Международная практика говорит, что без повышения тарифов невозможно внедрение рациональной системы сбора и переработки мусора. После введения новой методики и проведения расчётов будет ясно, насколько поднимутся тарифы. При этом для уязвимых слоев населения должна быть предусмотрена компенсация, по аналогии с другими тарифами на коммунальные услуги».

На мусорном полигоне Астаны предусмотрена первая в республике система улавливания свалочного газа для последующей (к 2020 году) утилизации.<sup>192</sup>

В г. Шымкенте реализуется инвестиционный проект, предусматривающий сооружение установки анаэробного разложения осадка канализационных очистных сооружений. Строится комплекс по переработке осадка, с выработкой биогаза и получением электроэнергии. Установка позволит снизить выбросы парниковых газов на 3,7 тысяч тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента ежегодно.<sup>193</sup>

<sup>187</sup> <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1400000634>

<sup>188</sup> <http://www.abctv.kz/ru/news/astana-sortirovochnaya-2-v-stolice-zapustili-akciyu-po-sort>

<sup>189</sup> <https://kapital.kz/business/60015/pochemu-musoropererabotka-terpit-fiasko-v-kazahstane.html>

<sup>190</sup> [http://tengrinews.kz/kazakhstan\\_news/musoropererabatyivayuschiy-zavod-astane-obvinili-260272](http://tengrinews.kz/kazakhstan_news/musoropererabatyivayuschiy-zavod-astane-obvinili-260272)

<sup>191</sup> <http://informburo.kz/stati/vyvoz-musora-v-kazahstane-podorozhaet--9824.html>

<sup>192</sup> <https://news.mail.ru/society/30394411/>

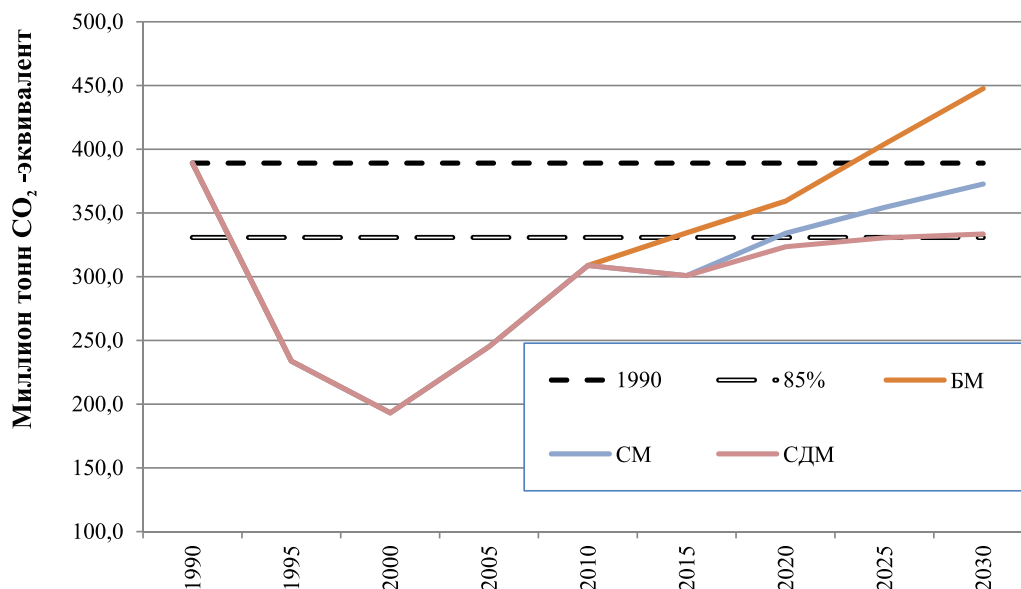
<sup>193</sup> <http://wrm.kz/docs/%D0%9E%D1%82%D1%87%D0%B5%D1%82%D1%8B%20%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%20%D0%BF%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%B1%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BC%202016.pdf>



## V. ПРОГНОЗЫ И ОБЩИЙ ЭФФЕКТ ПОЛИТИК И МЕР

На рисунке ниже представлен прогноз выбросов парниковых газов, без ЗИЗЛХ.

**Рисунок 19.** Прогноз выбросов парниковых газов, без ЗИЗЛХ



Как видно из Рисунка 19, в сценарии с мерами выбросы снижаются на 75 миллионов тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента в 2030 году. Сценарий с дополнительными мерами снижает выбросы на дополнительные 40 миллионов тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента в 2030 году.

Прогноз в табличном виде (с ЗИЗЛХ и без ЗИЗЛХ) представлен также в таблице 6 формата СТФ.

В таблице ниже отражен совокупный эффект от текущих и дополнительных мер.

**Таблица 38.** Общий эффект от текущих и дополнительных мер

	Значения выбросов, миллионов тонн CO <sub>2</sub> -эквивалента		
	2020	2025	2030
Сценарий без мер	359,3	404,0	447,6
Сценарий с мерами	334,1	354,3	372,8
Эффект от применения текущих мер	25,2	49,6	74,8
Сценарий с дополнительными мерами	323,5	330,6	333,4
Эффект от применения дополнительных мер	10,7	23,8	39,4

### 5.1. Сценарии выбросов ПГ (сектор сжигания топлива и летучих эмиссий)

Для получения прогнозов выбросов ПГ и оценки общего эффекта от сектора сжигания топлива и летучих эмиссий, в сценариях без мер, с мерами и с дополнительными мерами была использована модель энергетической системы РК на базе инструмента TIMES (The Integrated MARKAL-EFOM System), который использует подход детализированного технико-экономического описания процессов в энергетике (подход «снизу-вверх»). TIMES является инструментом технико-экономического моделирования энергетических систем, который позволяет проводить сценарный анализ динамики развития энергетических систем в средне- и долгосрочном периоде.

Были разработаны три сценария выбросов парниковых газов для оценки влияния всей политики и мер. Все сценарии предполагают ежегодный рост ВВП в среднем на уровне 3,5% до 2020 года и 3% после 2020 года.

В работе 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).

### 5.1.1. Общие предположения для всех сценариев

Здесь представлены общие предположения, используемые для всех сценариев:

- все новые существующие или планируемые электростанции, которые ведут к увеличению выбросов ПГ, вводятся в строй (Балхашская ТЭС – 1.32 ГВт в 2021 году, Астанинская ТЭЦ-3 первая очередь – 110 МВт в 2018 году и вторая очередь – 110 МВт в 2021 году), а также расширение существующих (Астанинская ТЭЦ-2 – 240 МВт в 2016 году, Карагандинская ТЭЦ-3 – 110 МВт в 2016 году, Экибастузская ГРЭС-1 блок 2 – 500 МВт в 2016 году и блок 1 – 500 МВт в 2017 году, Экибастузская ГРЭС-2 блок 3 – 636 МВт в 2018 году);
- система торговли квотами не учитывается (Национальные планы распределения квот за 2013, 2014-2015, 2016-2020 годы);
- добыча нефти повышается до пика (115 миллион тонн в год) в 2035 году;
- газификация страны идет согласно прогнозируемому балансу газа РК от 21 апреля 2014 года до 2030 года (2015 – 22219 млн м<sup>3</sup>, 2020 – 24587 млн м<sup>3</sup>, 2025 – 22243 млн м<sup>3</sup>, 2030 – 21016 млн м<sup>3</sup>).

### 5.1.2. 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 дешевого угля как топлива для производства энергии. В данном сценарии предполагается, что выбросы парниковых газов зависят от общего темпа роста ВВП и населения. В данном сценарии изложены следующие предположения:

- все процессы, ведущие к повышению энергоэффективности в процессе оптимизации на основе достижений меньших затрат, не учитываются;
- все новые существующие или планируемые электростанции, которые ведут к снижению выбросов ПГ, то есть газовые, на возобновляемых и альтернативных источниках не вводятся в строй;
- газификация предприятий по производству тепло и электроэнергии ограничена (не более 20% для электростанции и не более 25% для котельных предприятий на природном газе).

### 5.1.3. Сценарий с текущими мерами (СМ)

Этот сценарий включает в себя принятые и планируемые меры и политики, которые нацелены прямо на снижение выбросов парниковых газов или косвенно влияют на снижение ПГ:

- учитываются все новые или существующие процессы и процессы, ведущие к повышению энергоэффективности;
- все новые существующие или планируемые электростанции, которые ведут к снижению выбросов ПГ, то есть газовые, на возобновляемых и альтернативных источниках вводятся в строй;

- газификация предприятий по производству тепло- и электроэнергии (ТЭЦ и ТЭС) устанавливаются на уровне 20% и 25% в 2020 и 2030 годах соответственно. Для котельных предприятий газификация устанавливается не менее 25% выработки теплоэнергии на природном газе;
- учитываются целевые показатели развития сектора возобновляемых источников энергии (утверждено приказом Министра энергетики РК от 7 ноября 2016 года за номером № 478<sup>194</sup>). Согласно этому документу в 2020 году должно быть суммарной установленной мощности объектов по использованию возобновляемых источников энергии в размере 1700 МВт (ВЭС – 933 МВт, СЭС – 467 МВт, ГЭС – 290 МВт, биогазовые установки – 10 МВт);
- в 2030 году вводится в строй атомная станция мощностью 1 ГВт согласно Концепции развития топливно-энергетического комплекса Республики Казахстан до 2030 года (Утверждено постановлением правительства РК от 28 июня 2014 года № 724<sup>195</sup>).

### 5.1.4. 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:

- мощности, устанавливаемые к 2020 г. согласно целевым показателям развития сектора возобновляемых источников энергии, удваиваются к 2030 году (50% в 2025 году и остальные 50%);
- в 2030 году вводится в строй дополнительная атомная станция мощностью 1 ГВт к имеющейся АЭС мощностью в 1 ГВт согласно Концепции развития топливно-энергетического комплекса РК;
- система прилагает усилия по снижению одной тонны CO<sub>2</sub>-эквивалента в размере 10, 15 и 25 долларов США в 2020, 2025 и 2030 году соответственно.

Ниже представлена таблица со сценариями.

**Таблица 39. Описание сценариев**

Предположения	Сценарий без мер (БМ)	Сценарий с текущими мерами (СМ)	Сценарий с текущими и дополнительными мерами (СДМ)
<b>Общие предположения для всех сценариев</b>			
<b>Вводятся в строй все новые существующие (введённые в эксплуатацию с 2011 года) или планируемые электростанции, увеличивающие выбросы ПГ</b>			
Балхашская ТЭС – 1,32 ГВт в 2021 году	V	V	V
Астанинская ТЭЦ-3 первая очередь – 110 МВт в 2018 году	V	V	V
Астанинская ТЭЦ-3 вторая очередь – 110 МВт в 2021 году	V	V	V
<b>Производится модернизация и расширение существующих электростанций, увеличивающих выбросы ПГ</b>			
Астанинская ТЭЦ-2 – 240 МВт в 2016 году	V	V	V
Карагандинская ТЭЦ-3 – 110 МВт в 2016 году	V	V	V
Экибастузская ГРЭС-1 блок 2 – 500 МВт в 2016 году	V	V	V
Экибастузская ГРЭС-1 блок 1 – 500 МВт в 2017 году	V	V	V
Экибастузская ГРЭС-2 блок 3 – 636 МВт в 2018 году	V	V	V

<sup>194</sup> <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1600014489>

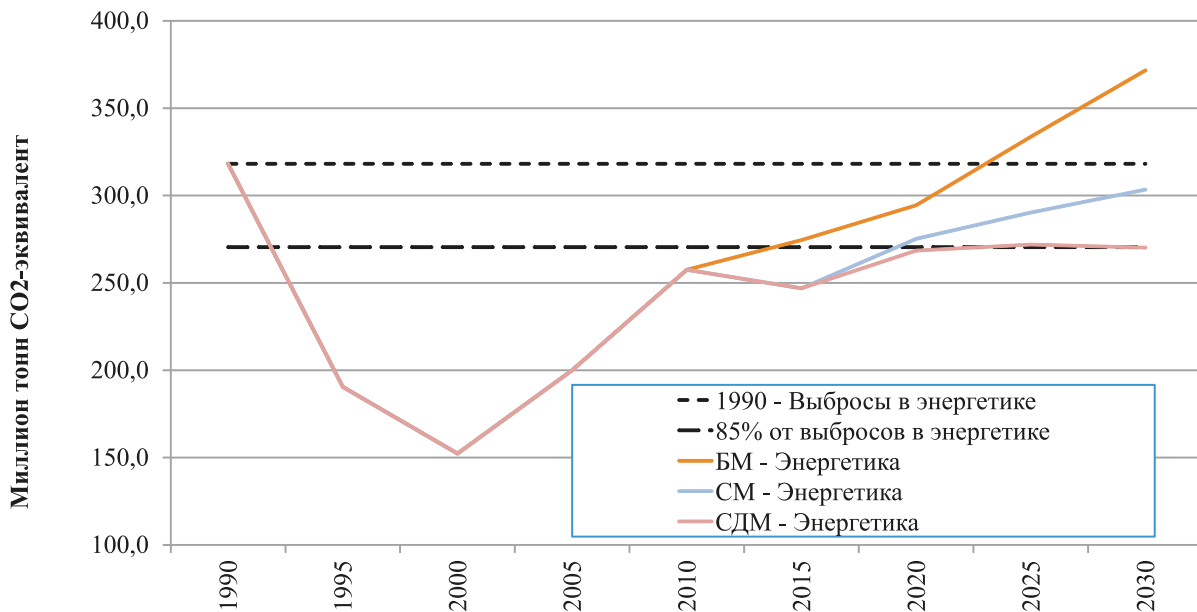
<sup>195</sup> <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1400000724>

Предположения	Сценарий без мер (БМ)	Сценарий с текущими мерами (СМ)	Сценарий с текущими и дополнительными мерами (СДМ)
<b>Система торговли квотами не учитывается</b>			
НПР 2013	X	X	X
НПР 2014-2015	X	X	X
НПР 2016-2020	X	X	X
<b>Добыча сырой нефти</b>			
Повышается до пика в 2035 году – 115 миллион тонн	V	V	V
<b>Газификация страны идет согласно прогнозному балансу газа РК от 21 апреля 2014 года до 2030 года</b>			
2015 – 22219 млн м <sup>3</sup>	V	V	V
2020 – 24587 млн м <sup>3</sup>	V	V	V
2025 – 22243 млн м <sup>3</sup>	V	V	V
2030 – 21016 млн м <sup>3</sup>	V	V	V
<b>Предположения для сценариев</b>			
Все процессы, ведущие к повышению энергоэффективности в процессе оптимизации на основе достижений меньших затрат	X	V	V
Все новые существующие или планируемые электростанции, которые ведут к снижению выбросов ПГ (возобновляемые и альтернативные)	X	V	V
Газификация предприятий по производству электроэнергии – 20% и более	X	V	V
Газификация предприятий по производству теплоэнергии – 25% и более	X	V	V
Целевые показатели развития сектора ВИЭ к 2020 году: Выработка электроэнергии – 3% от общей Суммарная мощность ВИЭ – 1700 МВт Мощность ВЭС – 933 МВт Мощность СЭС – 467 МВт Гидро ЭС – 290 МВт	X	V	V
Мощность АЭС к 2030 году – 1 ГВт	X	V	V
Мощности, устанавливаемые к 2020 согласно целевым показателям развития сектора возобновляемых источников энергии, удваиваются к 2030 году (50% в 2025 году и остальные 50% в 2030 году)	X	X	V
Мощность АЭС к 2030 году – 2 ГВт	X	X	V
Стоимость усилий системы по снижению одного ктСО <sub>2</sub> : 2020 – 10 долларов США 2025 – 15 долларов США 2030 – 25 долларов США	X	X	V

## 5.2. Выбросы парниковых газов в секторе сжигания топлива

Сценарий без мер, с мерами и сценарий с текущими и дополнительными мерами основаны на технико-экономическом моделировании в процессах, связанных со сжиганием топлива и летучих эмиссий. Все три сценария представлены на Рисунке 20. Голубая линия на графике представляет собой уровень выбросов парниковых газов 1990 года, а красная линия отражает 85% от уровня выбросов 1990 года и иллюстрирует определяемые на национальном уровне вклады к 2030 году (Intended Nationally Determined Contributions – INDC). Черная линия определяет уровень сектора энергетики в 1990 году.

**Рисунок 20.** Сценарии выбросов парниковых газов от сектора сжигания топлива



**Таблица 40.** Сценарии выбросов парниковых газов от сектора сжигания топлива и летучих эмиссий

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
1990 – Выбросы в энергетике	318,2	318,2	318,2	318,2	318,2	318,2	318,2	318,2	318,2
85% от выбросов в энергетике	270,5	270,5	270,5	270,5	270,5	270,5	270,5	270,5	270,5
БМ – Энергетика	318,2	190,5	152,3	200,0	257,5	274,5	294,4	333,7	371,6
СМ – Энергетика	318,2	190,5	152,3	200,0	257,5	246,9	275,2	290,3	303,4
СДМ – Энергетика	318,2	190,5	152,3	200,0	257,5	246,9	268,5	272,0	270,2

Как видно из Рисунка 20, выбросы в секторе энергетики в сценарии без мер растут на всем периоде прогнозирования и достигают уровня 1990 года (сектор энергетики) в районе 2025 года. Основным источником выбросов в секторе сжигания и летучих эмиссий является сектор «Энергетические отрасли» (47% от всего сектора сжигания в 2015 году), в котором основным является производство электроэнергии и тепла.

На понижение выбросов ПГ влияние принятых или планируемых политик и мер различно в разные годы. Так, до 2020 годов основное понижение ПГ связано с газификацией предприятий

сектора производства электро- и теплоэнергии. В 2025 и 2030 годах самый большой эффект на понижение выбросов ПГ оказывают в порядке значимости повышение энергоэффективности существующих технологий, введение новых технологий, газификация сектора производства электро- и теплоэнергии и достижение целевых показателей развития сектора возобновляемых источников энергии. В сценарии с дополнительными мерами основным фактором, который позволяет достичь цели НОВ, являются затраты, которые несет система для снижения одной тонны CO<sub>2</sub>-эквивалента по всем секторам.

Результаты сценариев без мер, с текущими мерами и с текущими и дополнительными мерами от процессов, связанных со сжиганием топлива, а также результаты инвентаризации (по видам парниковых газов) указаны в Таблице 41.

**Таблица 41. Исторические данные и прогноз выбросов от процессов сжигания и летучих эмиссий по видам парниковых газов, миллионов тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента**

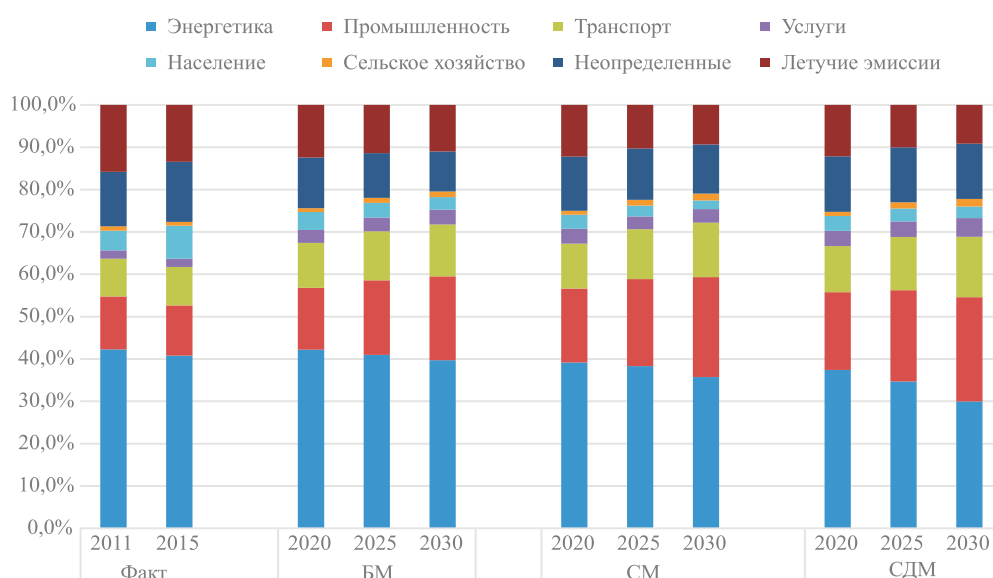
Миллионов тонн CO <sub>2</sub> эквивалента	Исторические данные, Инвентаризация					Сценарий без мер			
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Виды газов									
CO <sub>2</sub>	251,1	158,0	126,8	172,4	220,3	239,7	258,7	296,2	331,2
CH <sub>4</sub>	53,4	26,1	22,0	22,1	30,6	34,1	34,9	36,6	39,5
N <sub>2</sub> O	1,1	0,7	0,5	0,8	1,0	0,7	0,8	0,9	1,0
ГФУ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ПФУ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Всего</b>	<b>305,6</b>	<b>184,8</b>	<b>149,3</b>	<b>195,3</b>	<b>251,9</b>	<b>274,5</b>	<b>294,4</b>	<b>333,7</b>	<b>371,6</b>
Миллионов тонн CO <sub>2</sub> эквивалента	Исторические данные, Инвентаризация					Сценарий с мерами			
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Виды газов									
CO <sub>2</sub>	251,1	158,0	126,8	172,4	220,3	213,5	242,7	258,9	273,3
CH <sub>4</sub>	53,4	26,1	22,0	22,1	30,6	28,6	31,9	30,6	29,3
N <sub>2</sub> O	1,1	0,7	0,5	0,8	1,0	1,0	0,7	0,7	0,7
ГФУ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ПФУ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Всего</b>	<b>305,6</b>	<b>184,8</b>	<b>149,3</b>	<b>195,3</b>	<b>251,9</b>	<b>243,1</b>	<b>275,2</b>	<b>290,3</b>	<b>303,4</b>
Миллионов тонн CO <sub>2</sub> эквивалента	Исторические данные, Инвентаризация					Сценарий сдополнительными мерами			
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Виды газов									
CO <sub>2</sub>	251,1	158,0	126,8	172,4	220,3	213,5	237,0	243,2	243,9
CH <sub>4</sub>	53,4	26,1	22,0	22,1	30,6	28,6	30,9	28,1	25,7
N <sub>2</sub> O	1,1	0,7	0,5	0,8	1,0	1,0	0,7	0,6	0,6
ГФУ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ПФУ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Всего</b>	<b>305,6</b>	<b>184,8</b>	<b>149,3</b>	<b>195,3</b>	<b>251,9</b>	<b>243,1</b>	<b>268,5</b>	<b>272,0</b>	<b>270,2</b>

В следующей таблице приведен агрегированный эффект от применения текущих и дополнительных мер.

**Таблица 42. Агрегированный эффект от применения текущих и дополнительных мер в секторе сжигания топлива и летучих эмиссий**

	Значения выбросов, миллионов тонн CO <sub>2</sub> эквивалента		
	2020	2025	2030
Сценарий без мер	294,4	333,7	371,6
Сценарий с мерами	275,2	290,3	303,4
Эффект от применения мер	19,2	43,3	68,3
Сценарий с дополнительными мерами	268,5	272,0	270,2
Эффект от применения дополнительных мер	6,7	18,4	33,2

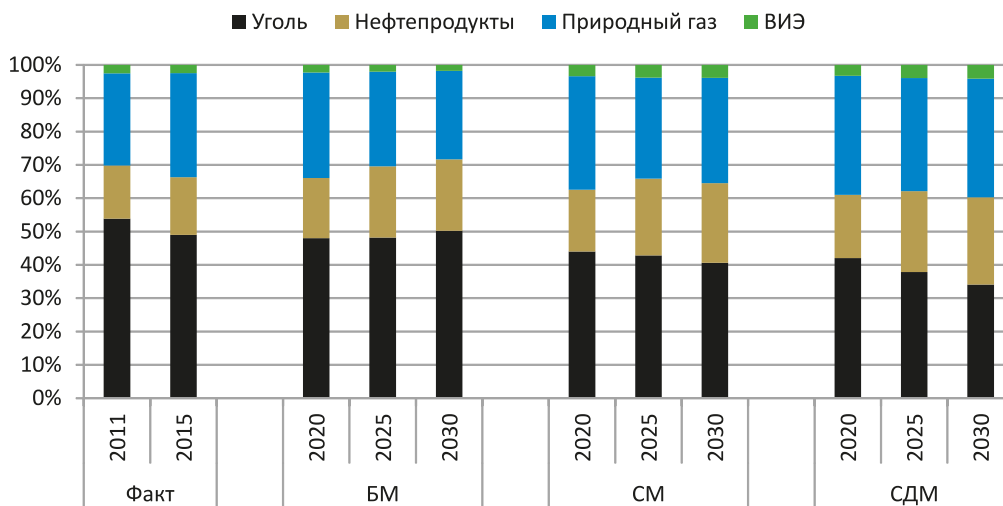
На Рисунке 21 приведена структура выбросов CO<sub>2</sub>, связанных со сжиганием топлива, по секторам.

**Рисунок 21. Структура выбросов CO<sub>2</sub>, связанных со сжиганием топлива, по секторам**

	Факт		БМ			СМ			СДМ		
	2011	2015	2020	2025	2030	2020	2025	2030	2020	2025	2030
Энергетика	42.3%	40.8%	42.2%	41.0%	39.7%	39.2%	38.3%	35.7%	37.4%	34.7%	30.0%
Промышленность	12.5%	11.9%	14.6%	17.6%	19.8%	17.5%	20.6%	23.6%	18.4%	21.6%	24.6%
Транспорт	8.9%	9.1%	10.6%	11.6%	12.2%	10.6%	11.8%	12.9%	10.9%	12.6%	14.3%
Услуги	2.0%	1.9%	3.1%	3.2%	3.5%	3.5%	3.0%	3.2%	3.6%	3.7%	4.4%
Население	4.6%	7.8%	4.3%	3.5%	3.0%	3.3%	2.6%	2.1%	3.5%	3.0%	2.7%
Сельское хозяйство	1.0%	0.9%	0.9%	1.2%	1.3%	1.0%	1.4%	1.6%	1.0%	1.5%	1.8%
Неопределенные	12.9%	14.2%	12.0%	10.6%	9.5%	12.8%	12.1%	11.6%	13.1%	13.0%	13.0%
Летучие эмиссии	15.8%	13.4%	12.4%	11.4%	11.0%	12.2%	10.3%	9.3%	12.1%	10.0%	9.2%

Основным топливом для производства энергии на сегодняшний день является уголь. Во всех сценариях уголь останется лидирующим топливом и в будущем, но его доля в общем потреблении снижается в сценариях с текущими и дополнительными мерами (Рисунок 22).

**Рисунок 22.** Топливная структура энергосистемы по сценариям



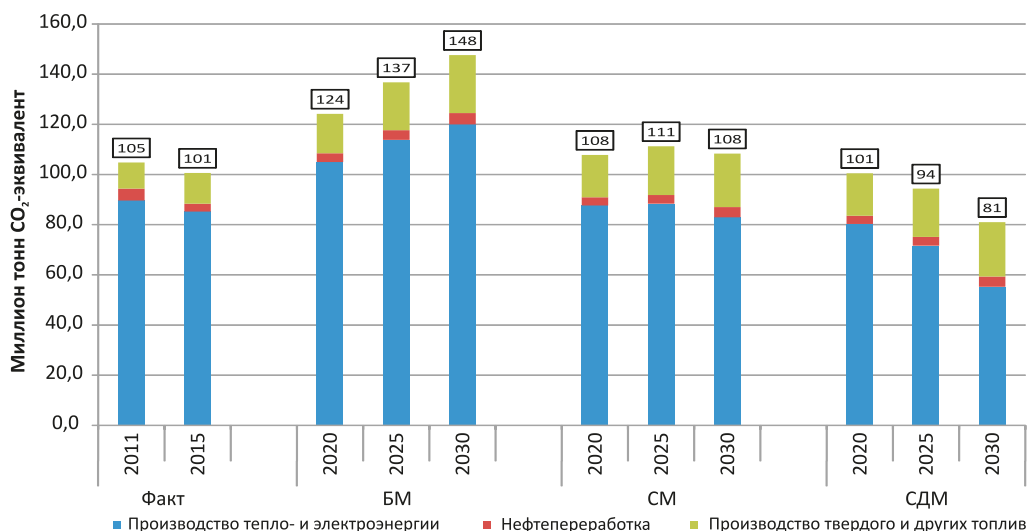
	Факт		БМ			СМ			СДМ		
	2011	2015	2020	2025	2030	2020	2025	2030	2020	2025	2030
Уголь	53.9%	49.0%	48.0%	48.2%	50.2%	44.0%	42.9%	40.6%	42.1%	37.9%	34.1%
Нефтепродукты	15.9%	17.3%	18.1%	21.4%	21.5%	18.5%	23.0%	23.9%	18.9%	24.2%	26.1%
Природный газ	27.7%	31.2%	31.6%	28.4%	26.5%	34.0%	30.3%	31.6%	35.8%	33.9%	35.6%
ВИЭ	2.5%	2.4%	2.3%	2.0%	1.8%	3.4%	3.8%	3.9%	3.3%	4.0%	4.1%

### 5.2.1. Сектор – энергетические отрасли

В состав энергетических отраслей входят предприятия, связанные с производством теплоэнергии, электрической энергии, нефтепереработка и производство твердого и других видов топлива.

Вклад в снижение выбросов от сектора производства тепла- и электроэнергии самый значительный во всех сценариях. Выбросы от электрических и тепловых станций составляют 30-35% от общего объема выбросов и 46-50% от выбросов, связанных со сжиганием топлива.

**Рисунок 23.** Выбросы от сектора энергетических отраслей

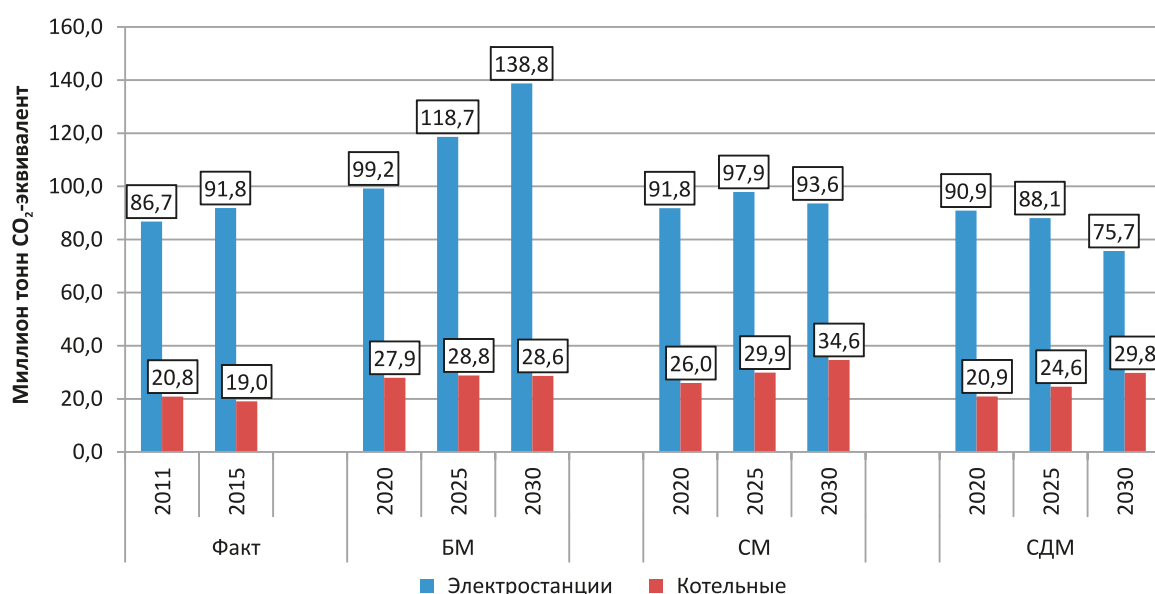




	Факт		БМ			СМ			СДМ		
	2011	2015	2020	2025	2030	2020	2025	2030	2020	2025	2030
Производство тепло- и электроэнергии	89.6	85.2	105.0	113.8	120.0	87.6	88.4	82.9	80.3	71.6	55.2
Нефтепереработка	4.7	3.1	3.5	3.9	4.5	3.3	3.5	4.1	3.3	3.5	4.1
Производство твердого и других видов топлива	10.4	12.3	15.7	19.1	23.1	16.9	19.4	21.3	17.0	19.3	21.6
<b>Всего</b>	<b>105</b>	<b>101</b>	<b>124</b>	<b>137</b>	<b>148</b>	<b>108</b>	<b>111</b>	<b>108</b>	<b>101</b>	<b>94</b>	<b>81</b>

Выбросы ПГ от энергетических отраслей являются решающими в плане влияния на снижение общих выбросов. Как видно, с текущими мерами и предполагаемым ростом экономики выбросы стабилизируются. При дополнительных мерах выбросы снижаются.

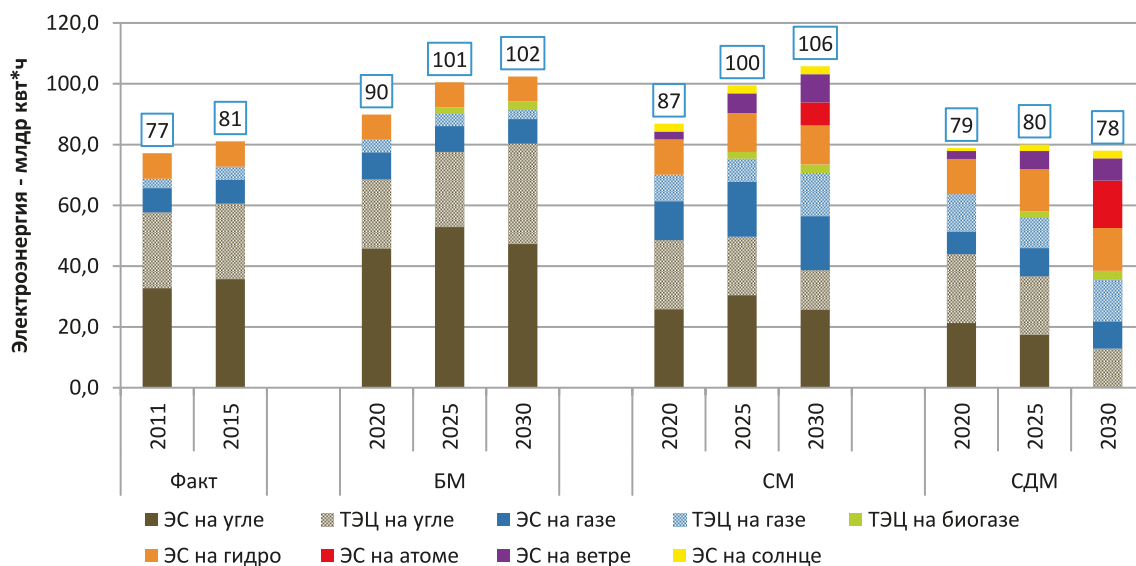
**Рисунок 24.** Выбросы от электростанций и котельных



	Факт		БМ			СМ			СДМ		
	2011	2015	2020	2025	2030	2020	2025	2030	2020	2025	2030
Электростанции	86.7	91.8	99.2	118.7	138.8	91.8	97.9	93.6	90.9	88.1	75.7
Котельные	20.8	19.0	27.9	28.8	28.6	26.0	29.9	34.6	20.9	24.6	29.8
<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>111</b>	<b>127</b>	<b>147</b>	<b>167</b>	<b>118</b>	<b>128</b>	<b>128</b>	<b>112</b>	<b>113</b>	<b>105</b>

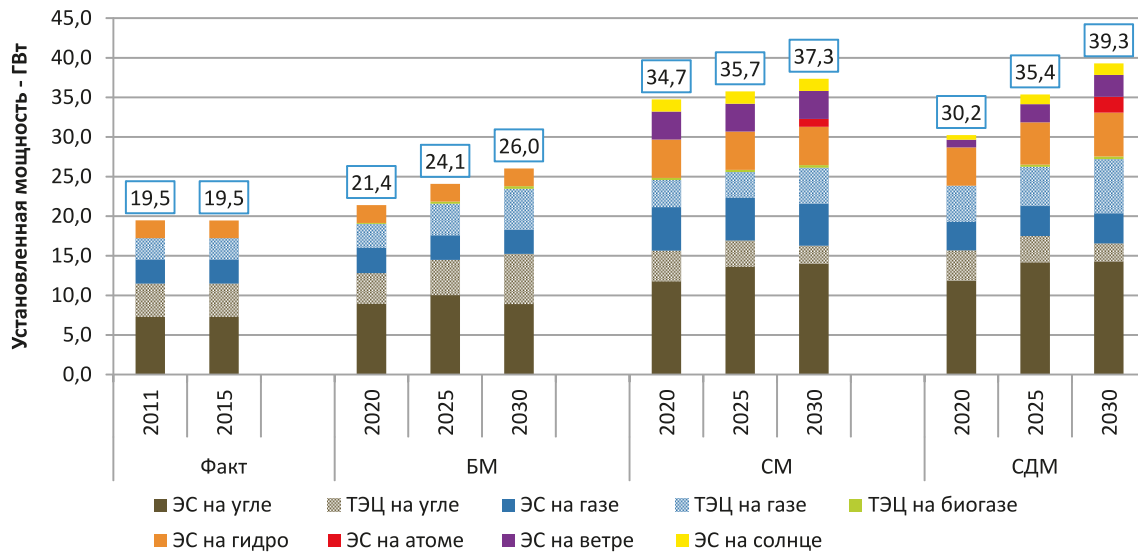
Как видно из Рисунка 24, выбросы от котельных в сценарии с текущими мерами имеют тенденцию к росту, в то время как выбросы от электростанций уменьшаются. Это связано с вводом новых электростанций, вырабатывающих только электроэнергию, стабилизацией выработки тепловой энергии от ТЭЦ и повышающийся спрос на тепло покрывается за счет увеличения мощностей котельных.

Рисунок 25. Производство электроэнергии по типам электростанций



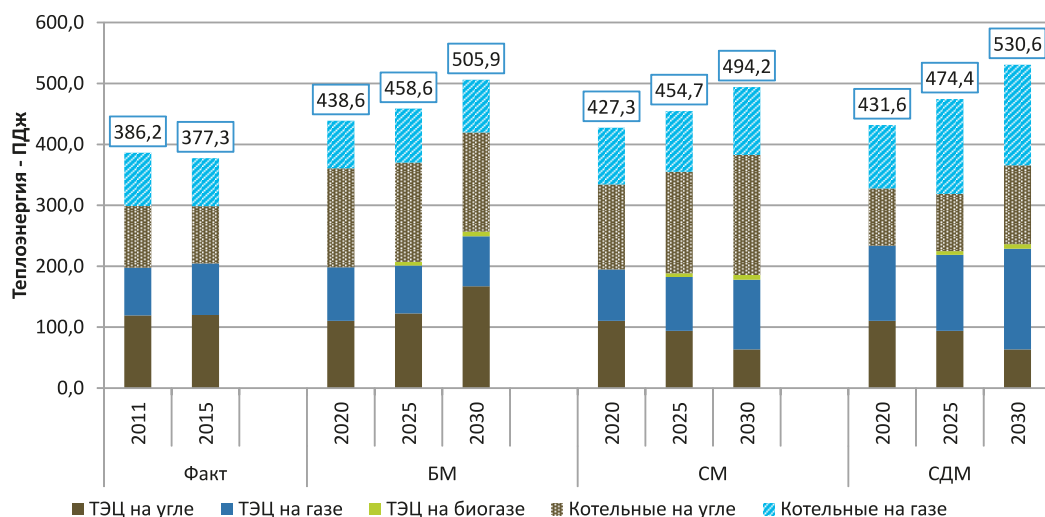
	Факт		БМ			СМ			СДМ		
	2011	2015	2020	2025	2030	2020	2025	2030	2020	2025	2030
ЭС на угле	32.8	35.8	45.9	52.9	47.3	25.9	30.5	25.8	21.3	17.5	0.0
ТЭЦ на угле	24.9	24.8	22.7	24.7	33.0	22.7	19.2	12.9	22.7	19.2	12.9
ЭС на газе	8.0	7.9	8.9	8.5	8.1	12.8	18.1	17.8	7.4	9.3	9.0
ТЭЦ на газе	3.1	4.3	4.2	4.0	3.0	8.7	7.6	14.2	12.3	9.9	13.8
ТЭЦ на биогазе	0.0	0.0	0.0	2.2	2.8	0.0	2.2	2.8	0.0	2.2	2.8
ЭС на гидро	8.4	8.3	8.2	8.2	8.2	11.6	12.8	12.8	11.6	13.8	14.1
ЭС на атоме	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6	0.0	0.0	15.6
ЭС на ветре	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	6.5	9.3	2.6	6.0	7.3
ЭС на солнце	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	2.6	2.6	1.0	2.1	2.5
<b>Всего</b>	<b>77</b>	<b>81</b>	<b>90</b>	<b>101</b>	<b>102</b>	<b>87</b>	<b>100</b>	<b>106</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>78</b>

Видно, что в сценарии с мерами потребление электроэнергии возрастает больше чем на 76% по отношению к 2011 году. Это связано с увеличивающимся потреблением электроэнергии во всех секторах в связи с новыми технологиями, которые больше потребляют электроэнергии. В то же время с увеличением генерации электроэнергии уровень установленной мощности практически мало увеличивается в течение двадцатых годов. Однако по сравнению со сценарием без мер, в структуре мощностей больше источников возобновляемой и альтернативной энергии, которая характеризуется меньшей выработкой электроэнергии на единицу мощности по сравнению с традиционными источниками.

**Рисунок 26.** Установленная мощность электростанций

	Факт		БМ			СМ			СДМ		
	2011	2015	2020	2025	2030	2020	2025	2030	2020	2025	2030
ЭС на угле	7.3	7.3	8.9	10.0	8.9	11.8	13.6	14.0	11.8	14.2	14.3
ТЭЦ на угле	4.2	4.2	3.9	4.4	6.3	3.9	3.3	2.3	3.9	3.3	2.3
ЭС на газе	3.1	3.1	3.2	3.1	3.0	5.5	5.4	5.3	3.6	3.8	3.8
ТЭЦ на газе	2.7	2.7	3.0	4.0	5.2	3.4	3.2	4.5	4.6	4.9	6.8
ТЭЦ на биогазе	0.0	0.0	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.0	0.3	0.3
ЭС на гидро	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2	4.8	4.8	4.8	4.8	5.3	5.5
ЭС на атоме	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	2.0
ЭС на ветре	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	3.5	3.5	1.0	2.3	2.8
ЭС на солнце	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.5	1.5	0.6	1.2	1.5
<b>Всего</b>	<b>19.5</b>	<b>19.5</b>	<b>21.4</b>	<b>24.1</b>	<b>26.0</b>	<b>34.7</b>	<b>35.7</b>	<b>37.3</b>	<b>30.2</b>	<b>35.4</b>	<b>39.3</b>

Тепло, как вид энергии, имеет решающее значение в Казахстане. Тепловая энергия вырабатывается на ТЭЦ и на котельных установках; однако, здесь будет рассматриваться только сектор выработки тепла от котельных.

**Рисунок 27.** Производство теплоэнергии по типу топлива

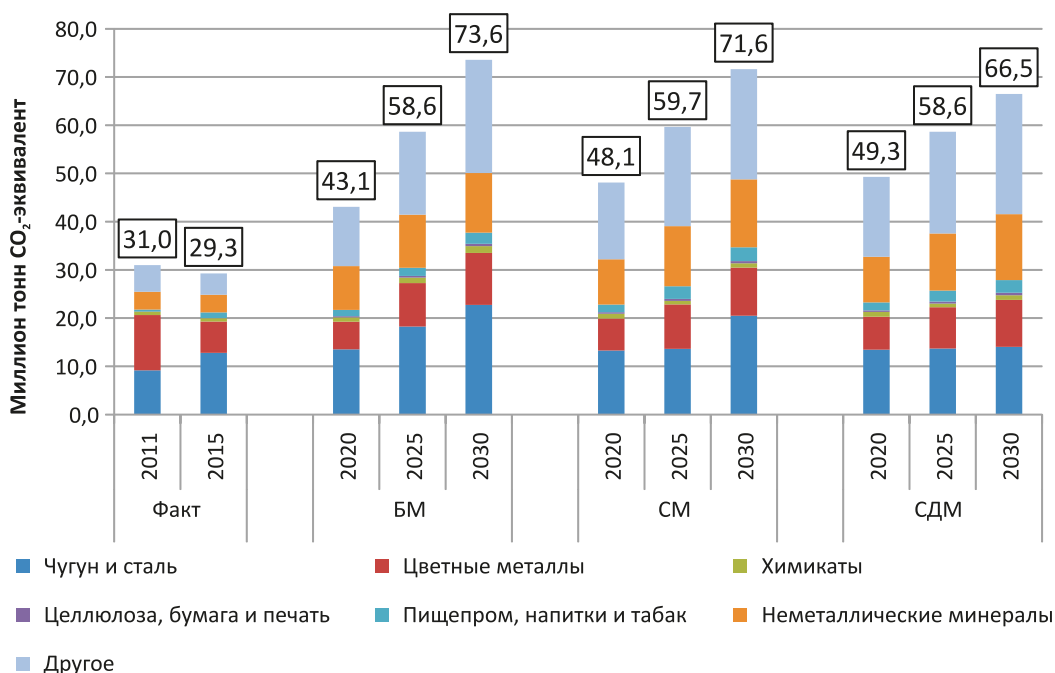
	Факт		БМ			СМ			СДМ		
	2011	2015	2020	2025	2030	2020	2025	2030	2020	2025	2030
ТЭЦ на угле	119.2	120.1	110.3	122.5	167.1	110.3	94.0	63.5	110.3	94.0	63.5
ТЭЦ на газе	78.5	84.6	87.9	78.7	82.0	84.3	88.3	114.4	123.3	124.6	165.1
ТЭЦ на биогазе	0.0	0.0	0.0	6.1	7.6	0.0	6.1	7.6	0.0	6.1	7.6
Котельные на угле	101.2	94.0	162.5	162.8	162.8	139.6	166.4	197.2	94.0	94.0	129.4
Котельные на газе	87.3	78.7	77.9	88.5	86.3	93.1	99.9	111.4	104.0	155.7	165.0
<b>Всего</b>	<b>386.2</b>	<b>377.3</b>	<b>438.6</b>	<b>458.6</b>	<b>505.9</b>	<b>427.3</b>	<b>454.7</b>	<b>494.2</b>	<b>431.6</b>	<b>474.4</b>	<b>530.6</b>

Во всех сценариях выбросы ПГ увеличиваются. В сценариях с мерами и с дополнительными мерами видно: теплоэнергия больше вырабатывается с использованием природного газа. Теплоэнергия больше вырабатывается на котельных, в то время как тепло от ТЭЦ остается практически на одном и том же уровне.

## 5.2.2. Промышленность

Промышленность потребляет самую большую долю конечной энергии в Казахстане, около 47% от общего конечного потребления энергии в 2011 году, с большим количеством электричества и тепла, необходимого для промышленной деятельности. Доля выбросов ПГ от промышленности занимает около 9,7%, или 28.9 МтСО<sub>2</sub>-экв. Выбросы ПГ уменьшаются в промышленности за счет уменьшения объемов производства, за счет изменения в технологиях и структуре потребляемого топлива, где это возможно. На рисунке далее показана структура топлива в промышленном секторе по сценариям. На приведенном ниже графике показаны выбросы ПГ от основных отраслей промышленной деятельности в стране.

**Рисунок 28.** Выбросы от промышленности, связанные со сжиганием топлива, по сценариям



	Факт		БМ			СМ			СДМ		
	2011	2015	2020	2025	2030	2020	2025	2030	2020	2025	2030
Чугун и сталь	9.2	12.8	13.5	18.3	22.7	13.3	13.6	20.5	13.5	13.7	14.0
Цветные металлы	11.5	6.5	5.7	9.0	10.8	6.7	9.2	10.0	6.8	8.6	9.7
Химикаты	0.7	0.7	0.9	1.1	1.4	1.0	0.7	0.9	1.0	0.8	1.0
Целлюлоза, бумага и печать	0.0	0.0	0.2	0.3	0.5	0.3	0.4	0.5	0.3	0.4	0.5
Пищепром, напитки и табак	0.4	1.1	1.3	1.7	2.3	1.6	2.6	2.9	1.6	2.3	2.7
Неметаллические минералы	3.7	3.7	9.1	11.0	12.3	9.4	12.5	14.1	9.4	11.8	13.6
Другое	5.5	4.4	12.3	17.2	23.5	15.9	20.6	22.9	16.6	21.1	25.0
<b>Всего</b>	<b>31.0</b>	<b>29.3</b>	<b>43.1</b>	<b>58.6</b>	<b>73.6</b>	<b>48.1</b>	<b>59.7</b>	<b>71.6</b>	<b>49.3</b>	<b>58.6</b>	<b>66.5</b>

Большая часть выбросов парниковых газов в промышленности в 2011 году происходит от Черной и цветной металлургии, и Неметаллических минералов. Химическая и другие промышленные отрасли занимают небольшую долю в 2011 году. Тем не менее, со временем структура выбросов ПГ по основным отраслям меняется. Черная металлургия в основном представлена процессом производства чугуна и стали, и большая часть выбросов происходит от процессов плавки с использованием доменных печей и производства агломерата руды. Видно, что выбросы по всем промышленным секторам растут во всех сценариях.

Согласно энергетическому балансу производство чугуна и стали в начальном периоде использует теплоэнергию (все виды тепла) от промышленных ТЭЦ. При сценарии с мерами в 2030 году согласно технико-экономической оптимизации теплоэнергия для производства чугуна и стали начинает производиться промышленными котлами, которые используют доменный газ и уголь высокого качества, а также используется тепло от процесса COREX. Основными тенденциями, которые уменьшают выбросы ПГ во всех сценариях, являются переход к процессу дуговой электропечи, которая использует электроэнергию и природный газ, а также переработка стального лома. Однако, когда система несет затраты по снижению одной тонны CO<sub>2</sub>, экономическая рациональность данной меры недостаточна.

Цветная металлургия состоит из производства алюминия, меди и процесса «Прочая цветная металлургия», который учитывает все остальное потребление энергии согласно энергетическому балансу. Выбросы ПГ от производства алюминия имеют тенденцию к сокращению из-за более широкого использования процесса электролиза с инертными анодами, снижения использования процесса электролиза Холла Гарольда и использования большего количества алюминиевого лома.

Отрасль Неметаллические минералы состоит из технологий производства цемента, извести и процесса «Прочие Неметаллические минералы», которые представляют все другие виды потребления энергии этой экономической активности от энергетического баланса. Выбросы парниковых газов от производства цемента имеют возрастающие тенденции с различным набором форм энергии в зависимости от сценария. Выбросы парниковых газов от производства цемента в сценариях в основном происходят от использования угля и в меньшей доле – от природного газа и нефтепродуктов. Большая часть выбросов ПГ от процесса «Прочие Неметаллические минералы» происходит от использования природного газа и нефтепродуктов. Общей тенденцией для этого промышленного процесса является переход на мировые средние показатели энергии и материалов потребления для производства единицы продукции.

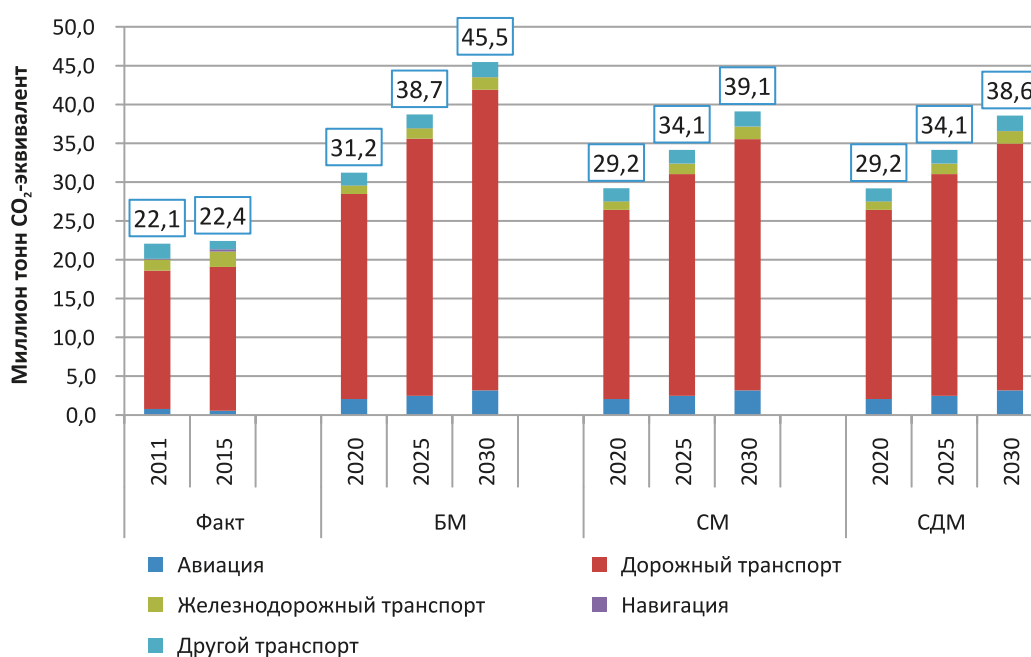
Выбросы ПГ оставшейся части промышленности (Химическая промышленность (производство аммиака и других химических веществ), Целлюлоза, печать и бумага, Пища, напитки и табак, Текстиль и кожа и других отраслей промышленности) возрастают во всех сценариях. Выбросы

ПГ от химической промышленности с использованием природного газа растут независимо от сценария с уменьшением потребления природного газа и электроэнергии на единицу выпускаемой продукции. Большая часть выбросов ПГ в Базовом году происходит от Остальной промышленности с использованием нефтепродуктов, и со временем выбросы возрастают с одновременной заменой на использование электроэнергии для производства химических веществ.

### 5.2.3. Транспорт

Транспортный сектор потребляет около 15,2% от конечного потребления энергии в 2011 году. Транспортный сектор имеет ограниченный потенциал снижения из-за высокого спроса на услуги перевозок. Выбросы ПГ увеличиваются во всех сценариях. Основными источниками выбросов являются автомобильный и грузовой транспорт.

Рисунок 29. Выбросы ПГ от транспорта



	Факт		БМ			СМ			СДМ		
	2011	2015	2020	2025	2030	2020	2025	2030	2020	2025	2030
Авиация	0.8	0.5	2.1	2.5	3.2	2.1	2.5	3.2	2.1	2.5	3.2
Дорожный транспорт	17.8	18.5	26.4	33.1	38.7	24.4	28.6	32.4	24.4	28.6	31.8
Железнодорожный транспорт	1.4	2.0	1.1	1.3	1.6	1.1	1.3	1.6	1.1	1.3	1.6
Навигация	0.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Другой транспорт	2.0	1.1	1.6	1.8	2.0	1.7	1.8	2.0	1.7	1.8	2.0
<b>Всего</b>	<b>22.1</b>	<b>22.4</b>	<b>31.2</b>	<b>38.7</b>	<b>45.5</b>	<b>29.2</b>	<b>34.1</b>	<b>39.1</b>	<b>29.2</b>	<b>34.1</b>	<b>38.6</b>

Выбросы в сценариях с мерами и дополнительными мерами ниже, чем в сценарии без мер за счет использования более эффективных двигателей, которые потребляют меньше нефтепродуктов. Гибридные или электрические виды транспорта не являются экономически эффективными при нынешних стоимостях, однако, эволюция технологий и политики поддержки, например, такие как субсидии на электроэнергию для транспорта или меньшие налоги на имущество, могут сделать их потенциально пригодными для уменьшения выбросов парниковых газов.

### 5.2.4. Население, сектор услуг и сельское хозяйство

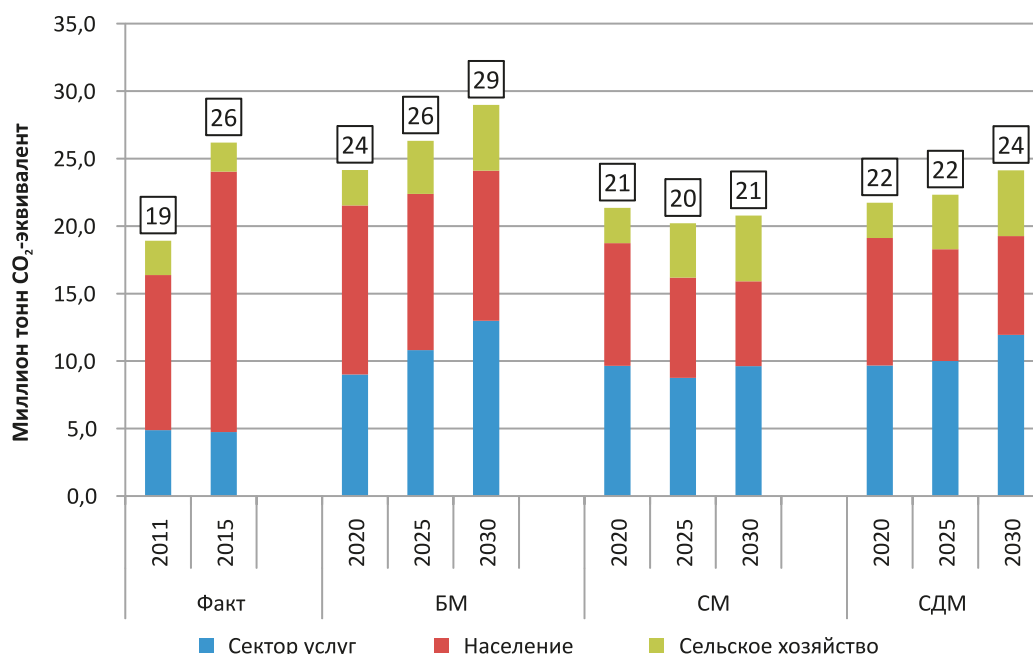
Основной объем выбросов парниковых газов в сельскохозяйственном секторе обусловлен кишечной ферментацией скота, отходами животноводства, выращиванием риса и обработкой почв, то есть от процессов, не связанных со сжиганием топлива. В сельском хозяйстве потребляется меньше чем 3% от конечного потребления энергии в 2011 году и на всем периоде моделирования. Выбросы CO<sub>2</sub> от сжигания топлива в секторе сельского хозяйства являются незначительными по сравнению с выбросами от других секторов. Средний рост выбросов составит около 2% в год за весь период с 2012 года по 2030 год.

Жилой сектор потребляет около 28% конечного потребления энергии в 2011 году. Крайне континентальный климат приводит к очень высокой потребности в энергии для отопления помещений и нагрева воды, в то время как на охлаждение приходится минимальная доля от общего объема потребления. Использование угля для нужд домохозяйств (как правило, отопление помещения) по-прежнему широко распространено в стране, с соответствующими серьезными проблемами в области здравоохранения, окружающей среды и топливной бедностью для значительной части населения.

Выбросы ПГ в жилом секторе в основном происходят от таких энергетических услуг, как приготовление пищи, отопление, горячее водоснабжение и другие. Во всех сценариях выбросы ПГ имеют тенденцию к сокращению.

На рисунке ниже представлены выбросы в зависимости от энергетических услуг, и видно, что основной тенденцией во всех сценариях является переход от устройств, обеспечивающих тепло и горячую воду, отдельно к устройствам, которые обеспечивают их вместе.

**Рисунок 30.** Выбросы от сельского хозяйства (сжигание), сектора услуг и населения по сценариям



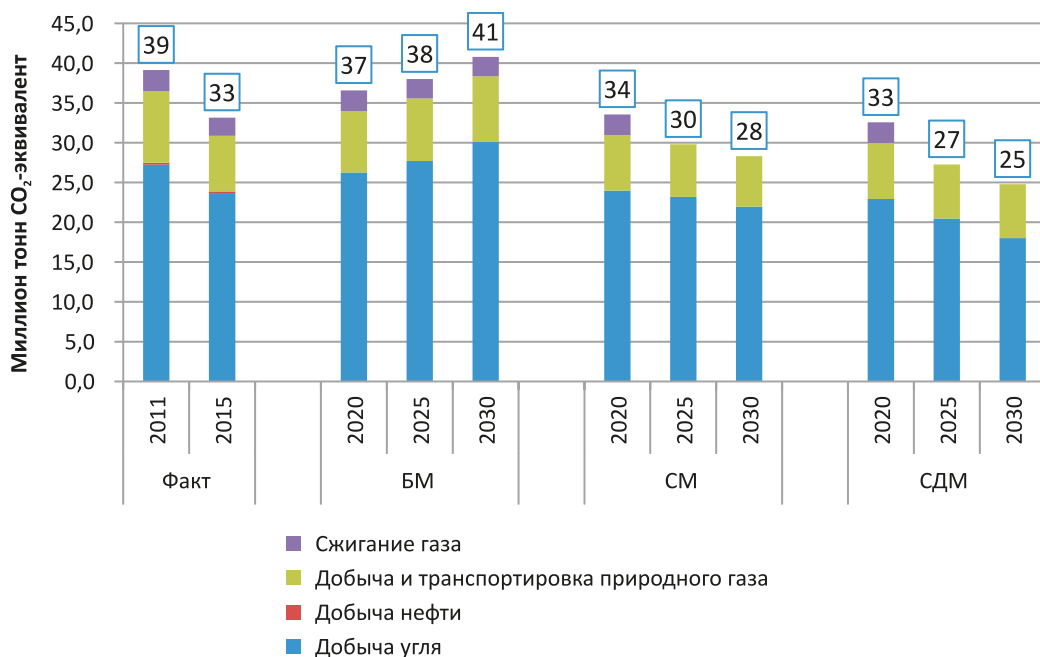
	Факт		БМ			СМ			СДМ		
	2011	2015	2020	2025	2030	2020	2025	2030	2020	2025	2030
Сектор услуг	4.9	4.7	9.0	10.8	13.0	9.6	8.8	9.6	9.7	10.0	11.9
Население	11.5	19.3	12.5	11.6	11.1	9.1	7.4	6.3	9.5	8.3	7.3
Сельское хозяйство	2.5	2.1	2.6	3.9	4.9	2.6	4.0	4.9	2.6	4.0	4.9
<b>Всего</b>	<b>19</b>	<b>26</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>29</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>24</b>

Сектор услуг потребляет около 16% от конечного потребления энергии в 2011 году. Потребление включает в себя спрос на энергию, связанный с удовлетворением спроса на частные и общественные услуги (например, ресторанов и гостиниц, торговых центров, больниц, школ, общественных зданий, уличного освещения и других услуг). Во всех сценариях выбросы увеличиваются, четко прослеживается утечка углерода в сценарии с заданными затратами на снижение CO<sub>2</sub> во всей экономике, при этом утечка углерода происходит в основном за счет нефтепродуктов. Основной тенденцией во всех сценариях является переход от устройств, обеспечивающих тепло и горячую воду, отдельно к тем устройствам, которые обеспечивают их вместе. Комбинированные энергетические устройства, которые сжигают ископаемое топливо, используются более интенсивно во всех сценариях с использованием ископаемого топлива либо с электричеством. Когда не существует каких-либо ограничений в области изменения климата, теплоэнергия от ТЭЦ и/или котельных используется более интенсивно для обеспечения теплоснабжения и горячего водоснабжения.

### 5.2.5. Летучие эмиссии

Согласно IPCC летучими выбросами определяют случайные или намеренные высвобождения парниковых газов при добыче, обработке и доставке ископаемых видов топлива до места конечного использования. В Казахстане, где добывается уголь, нефть и природный газ, эмиссии достигают 11% от общих выбросов в 2015 году. Как видно из рисунка, снижение использования угля во всей экономике ведет к сопутствующему снижению выбросов летучих эмиссий. Таким образом, снижение выбросов летучих эмиссий является больше следствием политик и мер в других отраслях, использующих уголь.

Рисунок 31. Выбросы ПГ от летучих эмиссий



	Факт		БМ			СМ			СДМ		
	2011	2015	2020	2025	2030	2020	2025	2030	2020	2025	2030
Добыча угля	27.2	23.7	26.2	27.7	30.1	24.0	23.2	22.0	22.9	20.5	18.0
Добыча нефти	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Добыча и транспортировка природного газа	9.0	7.0	7.7	7.9	8.3	7.0	6.6	6.3	7.0	6.8	6.8
Сжигание газа	2.6	2.3	2.6	2.4	2.4	2.6	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0
<b>Всего</b>	<b>39</b>	<b>33</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>41</b>	<b>34</b>	<b>30</b>	<b>28</b>	<b>33</b>	<b>27</b>	<b>25</b>



### 5.3. Прогноз выбросов из сектора промышленных процессов

#### Сценарий без мер (БМ)

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 данный сценарий не включает в себя никаких мер и политик, которые уже были реализованы в стране в последние годы. Предполагается, что продолжается производство мартеновской стали; не сокращается производство ферросилиция; не прошло модернизацию АО «Казцинк», не приняты меры, связанные с принятием нового законодательства.

#### Сценарий с текущими мерами (СМ)

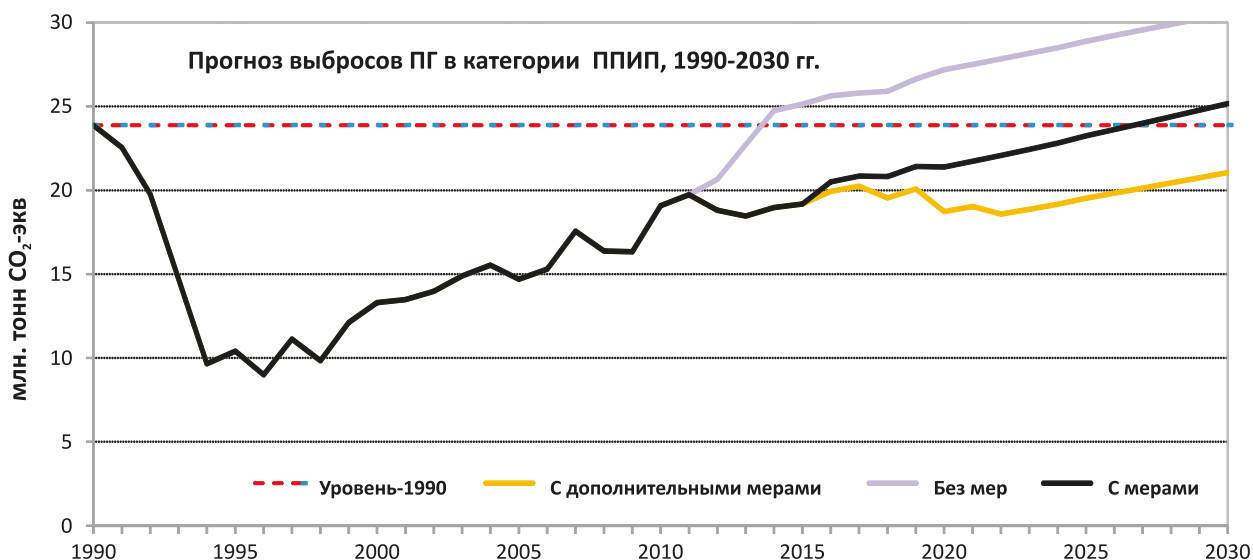
Этот сценарий в отличие от сценария без мер включает в себя меры и политики по снижению выбросов парниковых газов, которые были приняты и планируются к принятию в ближайшее время.

Эти меры включают в себя Законы «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» (требования по прохождению энергоаудита) и об административных правонарушениях: штраф за выбросы ПГ сверх установленного объема, Концепция инновационного развития РК до 2020 года, Модернизация АО «АрселорМиттал Темиртау»; Сокращение производства ферросилиция; Модернизация АО «Казцинк», принятие ГПИИР на 2015–2019 годы, учитываются существующие процессы, ведущие к повышению энергоэффективности, учтен переход на более энергоэффективные и низкоуглеродные методы промышленного производства.

#### Сценарий с текущими и дополнительными мерами (СДМ)

Данный сценарий учитывает текущие политики и меры с предположением о возможных дополнительных мерах. Предполагается, что дополнительные меры будут начаты с 2017 года. В качестве дополнительных мер рассмотрены: поэтапное внедрение установок технологии улавливания и хранения CO<sub>2</sub> в производстве минеральных материалов, оптимизация технологического процесса в химической промышленности, модернизация и оптимизация производства чугуна до Европейских стандартов. С 2018 года функционирует гибридная СТВ. Предусматривается, что сформируется цена усилий по сокращению 1 тонны CO<sub>2</sub> с 2020 года. Предполагается переход на более энергоэффективные и низкоуглеродные технологии промышленного производства в металлургии.

Обновленные прогнозы парниковых газов в рамках сценария, не предусматривающего принятия мер (БМ), сценария, предусматривающего принятие мер (СМ), и сценария, предусматривающего принятие дополнительных мер (СДМ), показаны на рисунке ниже. В прогнозируемые годы в рамках сценария, предусматривающего принятие мер (WM), выбросы идут на увеличение. По прогнозу, базовый уровень выбросов ПГ (1990 года) будет достигнут сектором ППИП к 2027 году. С принятием дополнительных мер к 2030 году есть возможность оставаться ниже показателя базового уровня на 11,8%.

**Рисунок 32.** *Сценарный анализ: факт и прогноз выбросов в категории ППИП за 1990-2030 гг.*

Принятие своевременных мер существенно снизило выбросы ПГ в металлургии и химической промышленности. На 1990 год не имеются данные по выбросам фторированных заменителей озоноразрушающих веществ (ОРВ). На Рисунке 32 видно, что в случае сценария без мер объемы выбросов превысили бы уровень 1990 года уже в 2013 году.

Проведенные расчеты по оценке последствий мер реагирования (таблица 3 формата STF) показывают, что принятые политики и меры РК по снижению выбросов ПГ существенно снизили выбросы в этой категории. В случае сценария WAM общие эмиссии ПГ не достигнут уровня базового 1990 года ни в 2020, ни в 2030 гг. В таблице ниже приведены прогнозные значения выбросов по сектору промышленность/промышленные процессы в разрезе сценариев.

**Таблица 43.** *Сектор Промышленность/промышленные процессы в разрезе сценариев (сокращенная версия), млн тонн CO<sub>2</sub>-экв.*

	Факт			Сценарий с мерами			Сценарий без мер			Сценарий с доп. мерами		
	1990	2010	2015	2020	2025	2030	2020	2025	2030	2020	2025	2030
Промышленность/промышленные процессы	23.89	19.07	19.18	21.21	23.03	24.91	27.02	28.73	30.40	17.63	18.35	19.82
Переработка минерального сырья	5.84	3.61	4.51	5.11	5.81	6.61	8.13	8.78	9.47	4.39	4.16	4.72
Химическая промышленность	1.86	0.30	0.46	0.50	0.62	0.64	0.53	0.66	0.67	0.47	0.59	0.60
Производство металлов	16.18	14.20	13.27	14.67	15.64	16.68	17.43	18.29	19.19	12.77	13.61	14.50
Использование растворителей и неэнергетических продуктов из топлива	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02
Производство электронных устройств	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Потребление фторированных заменителей ОРВ	0.00	0.96	0.94	0.92	0.94	0.97	0.92	0.99	1.06	0.92	0.94	0.97

На рисунке ниже приведен сравнительный анализ сценариев: факт и прогноз выбросов в категории ППИП за 1990-2030 гг. по трем сценариям. Без принятия мер к 2030 году выбросы достигли бы 30,4 млн.т. CO<sub>2</sub>-экв. В сценарии с дополнительными мерами есть возможность оставаться ниже показателя базового уровня на 3,1 млн.т. CO<sub>2</sub> (11,8%).

**Рисунок 33.** Сравнительный анализ сценариев: факт и прогноз выбросов в категории ППИП за 1990-2030 гг. млн. тонн CO<sub>2</sub>-экв.



Дальнейшая индустриализация экономики страны предусмотрена в Государственной программе индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015-2019 годы, направленной на развитие обрабатывающей промышленности в определенных приоритетных секторах с учетом региональной специфики. Так, по итогам 2016 года отмечается рост производства<sup>196</sup> свинца, рафинированного на 12%, золота на 17% (ТОО «Казцинк»), медной руды, золота, глинозема на 3,6% (АО «Алюминий Казахстана»), производства стали на 11,0% и проката плоского на 16,0% (АО «АрселорМиттал Темиртау»), ферросплавов в 2,7 раза (АО «ТМЗ»), рост объема нефтепереработки в Атырауской области на 2,6%. К примеру, в Актюбинском заводе ферросплавов введены в эксплуатацию уникальные печи постоянного тока. Производство феррохрома увеличивается на заводе в два раза. На полную проектную мощность в 440 тыс. тонн феррохрома в год АЗФ планирует выйти до конца 2018 года. Эти тренды учитывались при построении модели прогноза выбросов ПГ.

Прогнозы по производству стекла учтены в Алматинской области, были понижены в Кызылординской области в связи с приостановлением строительства стекольного завода из-за нарушения законодательства при строительстве.

## 5.4. Прогноз выбросов из секторов сельского хозяйства и ЗИЗЛХ

Моделирование прогнозов эмиссий парниковых газов (ПГ) в секторе сельского хозяйства и ЗИЗЛХ было условно разделено на 3 части:

- 1 часть – моделирование эмиссий ПГ в лесном хозяйстве (ЛХ);
- 2 часть включает в себя пастбища и возделываемые поля;
- 3 часть рассматривает прогнозы в сельском хозяйстве.

В качестве сценариев политик и мер, направленных на уменьшение выбросов парниковых газов в данном секторе, было рассмотрено 3 сценария эмиссий ПГ: без мер, с мерами, с дополнительными мерами на период с 2015 по 2030 годы.

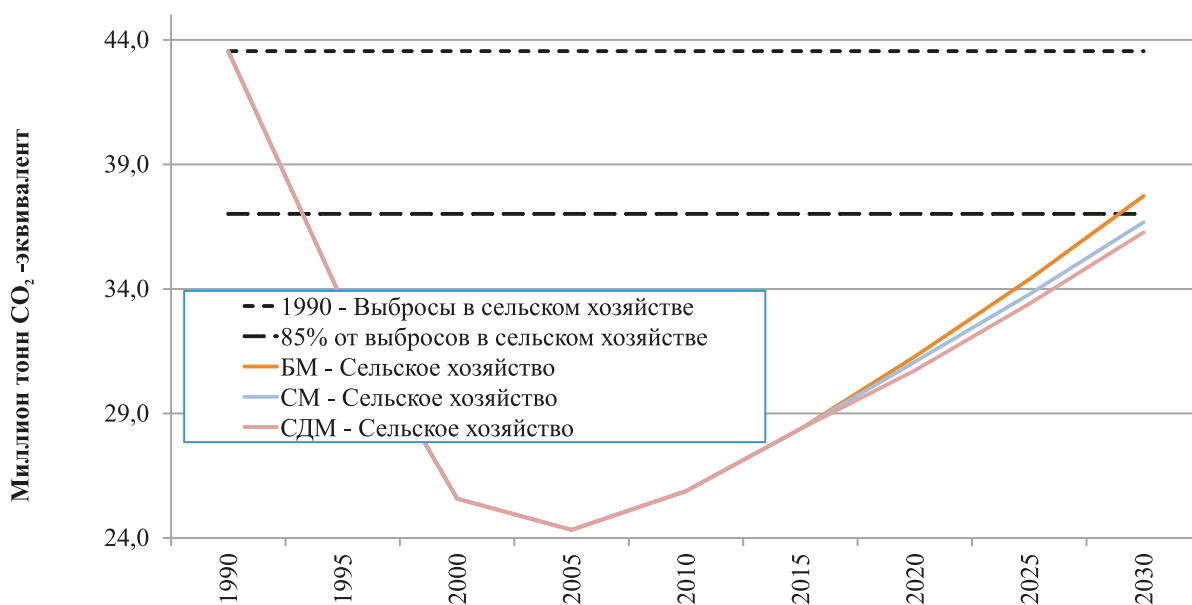
В качестве общих для всех сценариев предположений было взято предположение о ежегодном росте ВВП на 3% до 2030 г. Данное предположение было основано на обновленных ожиданиях Правительства Республики Казахстан (РК) о росте ВВП в ближайшие 5 лет.

В таблице ниже приведен прогноз выбросов парниковых газов из сектора сельского хозяйства.

**Таблица. 43-1. Прогноз выбросов парниковых газов из сектора сельского хозяйства, млн тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента**

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
1990 – Выбросы в сельском хозяйстве	43,6	43,6	43,6	43,6	43,6	43,6	43,6	43,6	43,6
85% от выбросов в сельском хозяйстве	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0
БМ – Сельское хозяйство	43,6	33,5	25,6	24,3	25,9	28,4	31,3	34,4	37,7
СМ – Сельское хозяйство	43,6	33,5	25,6	24,3	25,9	28,4	31,1	33,8	36,7
СДМ – Сельское хозяйство	43,6	33,5	25,6	24,3	25,9	28,4	30,7	33,4	36,3

Как видно из таблицы, потенциал снижения выбросов в сельском хозяйстве в 2030 году – около 1,4 млн тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента.



### Обновленные прогнозы на 2020 и 2030 годы по сектору лесного хозяйства

Прогнозы эмиссии парниковых газов в секторе лесного хозяйства были смоделированы с помощью программного обеспечения CBM-CSF3 (Carbon Budget Model of the Canadian Forest Sector). Данная модель позволяет симулировать воздействие различных политик и мер на динамику изменения ПГ в секторе лесного хозяйства в соответствии с руководящими принципами РККИК ООН. Модель CBM-CSF3 была разработана для моделирования эмиссий с сектора лесного хозяйства Канады, однако может быть использована в других странах. Данная модель применяется в Канаде, России и в других странах при подготовке национальных сообщений.

В целом, сектор лесного хозяйства может быть как поглотителем, так и эмиттером парниковых газов в зависимости от различных параметров, таких как возраст леса, пожары, рубки, ввод молодых насаждений, облесения и другие. В данном анализе делаются предположения об изменении площади пожаров, объемы вырубок, ввода молодых насаждений в зависимости от принятых или потенциальных политик и мер, направленных на уменьшение выбросов ПГ

в лесном хозяйстве. Затем изменения в данных параметрах вводятся в модель CBM-CFS3 как возмущения, позволяющие прогнозировать динамику изменения углерода в лесном хозяйстве.

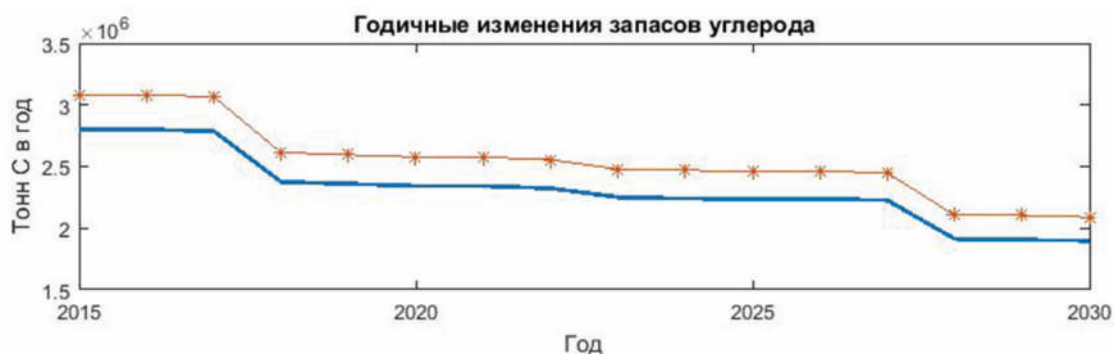
В качестве вводных данных в CBM-SF3 вводятся типы основных древесных пород, занимаемые ими площади, модели хода роста и средний возраст насаждений. Модели хода роста древесных пород и типы почв были извлечены из Швиденко и др. (2006).<sup>197</sup> Остальные данные были получены от Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства сельского хозяйства РК. Модель CBM-SF3 учитывает также региональный климат. Данные о среднегодовой температуре были модифицированы согласно Сальников и др. (2015).<sup>198</sup>

На 2015 год к лесной площади РК относилось около 19 млн. га. Из них порядка 10 млн. га приходилось на кустарниковые и защитные насаждения и только 3,3 млн. га приходилось на совокупную площадь основных древесных пород: хвойных, мягколиственных и твердолиственных. Интересно, что последняя площадь согласуется со спутниковыми данными, где лесистость РК оценивается как 1,24% от общей территории РК, или в 3,48 млн. га. Остальная территория из 19 млн. га приходится на не покрытую лесом, но относящуюся к лесному хозяйству территорию. CBM-SF3 не моделирует динамику изменения углерода в кустарниках и саксаулах, однако вклад последних в общие поглощения лесного сектора является незначительным. Девять древесных пород, рассматриваемых в модели, покрывают площадь 2,969 млн. га, что составляет 90% от основных древесных пород. Остальные древесные породы не были включены в модель ввиду их многочисленности и незначительным объемам, что существенно усложняет анализ. Для учета оставшихся 10% от площади основных древесных пород вводится корректирующий коэффициент.

Для сопоставления результатов вычислений модели с данными эмиссии последней инвентаризации на 2015 год были проведены симуляции модели с заданными параметрами и без возмущений (пожаров, рубок, ввод молодых насаждений и др.) на период с 2015 по 2030 годы.

Согласно модели увеличение общей биомассы леса на 2015 (инвентаризационный) год составило 2803888 тонн С (углерода), в то время как инвентаризационный отчет показывает накопление лесами 3029000 тонн С на тот же год. Разница порядка 120000 тыс. тонн объясняется тем, что в модели было учтено только порядка 90% площади лесов основных древесных пород, и не моделируется динамика кустарников и саксаулов. В случае учета дополнительных 10% леса, данные инвентаризации и модели практически совпадают. Для учета компенсации не включенных в модель 10% лесов был введен корректирующий коэффициент (КК) 1,08. При умножении на данный коэффициент учитывается 98% основных пород насаждений, а также происходит почти полное совпадение вычислений с инвентаризационным годом. Ниже рисунок показывает динамику увеличения биомассы лесов РК в год с КК и без согласно CBM-SF3.

**Рисунок 34.** Динамика увеличения биомассы лесами РК в год. Синяя линия показывает динамику без учета корректирующего коэффициента, а красная линия – с учетом



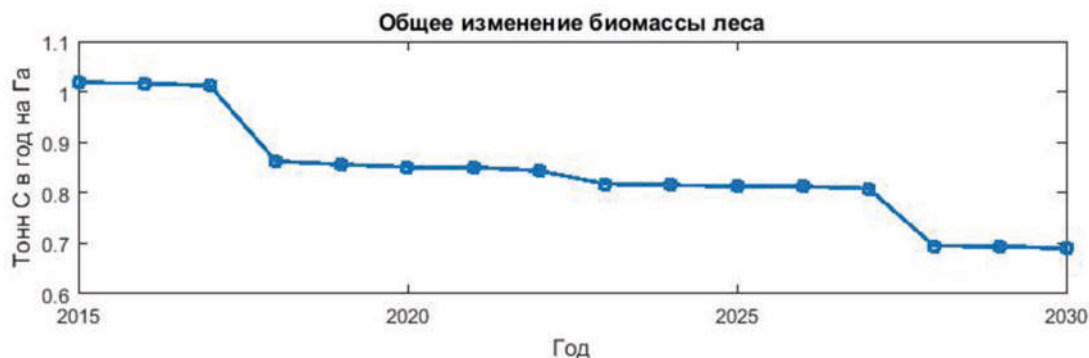
<sup>197</sup> Швиденко, А.З., Шепашенко, Д.Г., Нильссон, С., Булуй, Ю.И., 2006. Таблицы и модели хода роста и продуктивности насаждений основных лесообразующих пород Северной Евразии.

<sup>198</sup> Salnikov, V., Turulina, G., Polyakova, S., Petrova, Y. and Skakova, A., 2015. Climate change in Kazakhstan during the past 70 years. Quaternary International, 358, pp.77-82.

В дальнейшем все результаты моделирования будут представлены только с корректирующим коэффициентом и умножаться на него по умолчанию.

Как видно из рисунка выше, происходит постепенное снижение поглощения лесами ПГ, даже в отсутствие любых возмущений с 3 млн. тонн С до порядка 2 млн. тонн в год.

**Рисунок 35.** Увеличение биомассы леса в тоннах С в год на 1 гектар



Из рисунка выше видно, что в первые 3 года каждый гектар породы хвойных, мягколиственных или твердолиственных деревьев поглощает в среднем порядка 1 тонны углерода в год, что эквивалентно 3,67 тоннам  $\text{CO}_2$  в год на 1 гектар, в отсутствие возмущений. Однако затем этот показатель постепенно снижается до 0,7 тонн углерода в год на гектар леса. Это связано со старением среднего возраста лесов и, как следствие, меньшим поглощением углекислого газа.

Для упрощения анализа при моделировании были сделаны следующие общие предположения для всех сценариев в секторе лесного хозяйства:

- 1) Пожары приходятся на 4 основных древесных породы, представляющих собой 80% от основных древесных пород. На сосновые и березовые приходится по 33% площади пожара, а на пихту и осину по 16,5% соответственно.
- 2) Рубки леса приходятся на 3 древесных породы, занимающих около 70% площади основных древесных пород. Из 100% гектар рубок леса по 40% га приходится на сосны и березы и 20% га на пихту.
- 3) Согласно официальной статистике площадь рубок леса составляет порядка 50 тыс. га в год. Однако в разрезе областей большая площадь рубок приходится на южный Казахстан, где вырубается саксаул. Поэтому при рассмотрении сценариев предполагается, что средняя площадь рубок, приходящаяся на основные древесные породы, равна 10 тыс. га в год. Эмиссии ПГ при рубке саксаулов и кустарников считаются незначительными по сравнению с рубкой основных древесных пород и игнорируются в данном отчете.

### Прогноз без мер в лесном хозяйстве (ЛХ)

Сектор лесного хозяйства чрезвычайно чувствителен к объёму финансирования отрасли. Это можно увидеть на примере больших площадей пожаров в течении 1990-х годов. Поэтому при прогнозе без мер предполагается, что площадь пожаров будет ежегодно составлять 10 тыс. га. Также в случае отсутствия мер объём рубок будет считаться постоянным на уровне 20 тыс. га (включая санитарные рубки), а ввод новых молодых насаждений предполагается постоянным, по 20 тыс. га в год. Ниже представлена сводная таблица предположений в случае сценария без мер.

**Таблица 44. Предположения сценария без мер**

	2020	2025	2030
Ввод молодых насаждений, тыс. га	20	20	20
Площадь пожаров, тыс. га	10	10	10
Площадь рубок леса, тыс. га	20	20	20

Указанные выше данные закладывались в модель CBM-CSF3 как возмущения.

### Прогноз с мерами в ЛХ

В прогнозе с мерами делается предположение, что государство продолжит программы, финансировавшие отрасль, такие как принятые в прошлом стратегический план Министерства окружающей среды и водных ресурсов РК, планы создания зеленого пояса вокруг г. Астаны, программа «Жасыл ел». Ввиду этого в прогнозе с мерами ожидается ввод молодых насаждений в категорию ценных лесных насаждений в лесах государственного значения площадью около до 30 тыс. га в год к 2030 году.

В сценарии с мерами делается предположение, что благодаря увеличенному финансированию борьба с пожарами будет вестись так же эффективно, как и в прошлые годы. В частности, сделано предположение, что площадь пожаров будет равна среднегодовой площади пожаров за период с 2011 по 2015 г (5 лет) и составит 2,8 тыс. га в год. В то время как вырубка леса стабилизируется на 10 тыс. га к 2030 году.

**Таблица 45. Предположения сценария с мерами**

	2020	2025	2030
Ввод молодых насаждений, тыс. га	20	25	30
Площадь пожаров, тыс. га	2,8	2,8	2,8
Площадь рубок леса, тыс. га	20	15	10

### Прогноз с дополнительными мерами в ЛХ

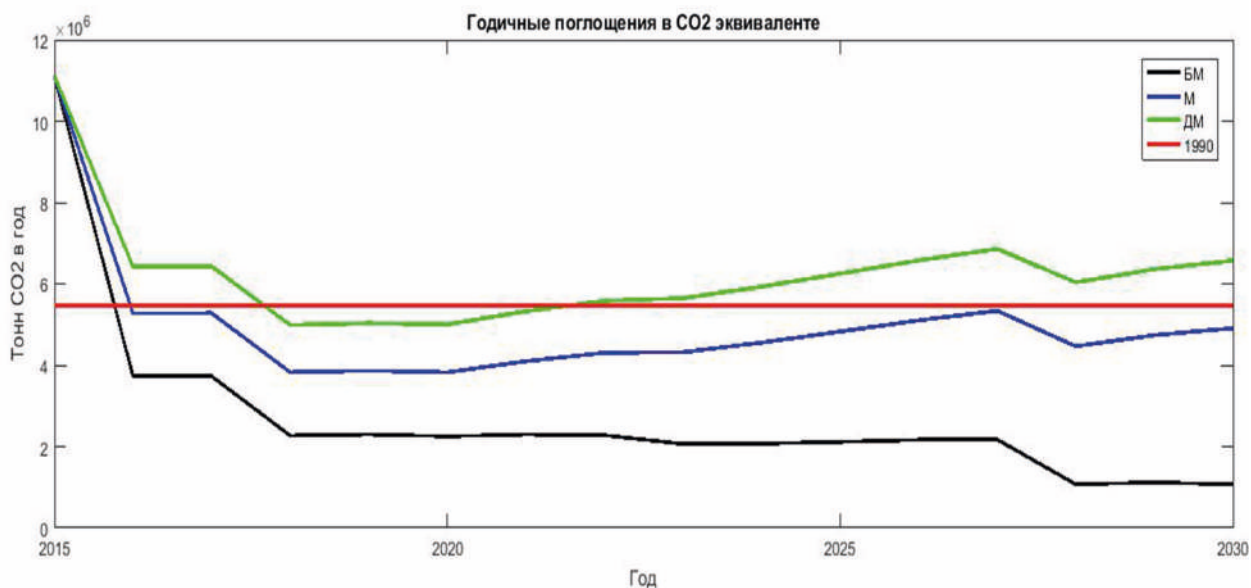
Прогноз с дополнительными мерами подразумевает снижение количества пожаров до уровня 1990. Предполагается, что вырубки будут уменьшаться путем установления запретов, увеличения национальных парков и других мер. В долгосрочном периоде при больших насаждениях березовых и сосновых лесов можно ожидать, что лес увеличит сток углерода. В прогнозе с дополнительными мерами подразумевается полное восстановление леса при пожарах, вырубках, нашествиях насекомых.

**Таблица 46. Предположения в сценарии с дополнительными мерами**

	2020	2025	2030
Ввод молодых насаждений, тыс. га	20	30	35
Площадь пожаров, тыс. га	2,8	2,1	1,25
Площадь рубок леса, тыс. га	15	10	5

Данные сценарии были заложены в модель CBM-CFS3 как возмущения. Результаты моделирования представлены на рисунке ниже.

**Рисунок 36.** Поглощения CO<sub>2</sub> сектором лесного хозяйства: БМ – без мер, М – с мерами, ДМ – с дополнительными мерами, 1990 – уровень 1990 года



Как видно из рисунка выше, леса Казахстана являются стоком (поглотителем) парниковых газов. Несмотря на то, что леса Казахстана являются стоком, общий тренд направлен на снижение поглощений ПГ ввиду того, что лес в целом стареет. В качестве дальнейших потенциальных мер в секторе лесного хозяйства могут быть рассмотрены меры на предотвращение старения леса и поддержание высоких темпов прироста биомассы. Для достижения этих целей, возможно, потребуется вырубка спелых и перестойных деревьев и ввод вместо них молодых насаждений. Причем вырубленный лес в дальнейшем не должен использоваться в качестве топлива, но может быть использован для изготовления продуктов из дерева (мебель, доски и т.д.).

Другой мерой может быть привлечение международных финансовых и компенсационных механизмов для облесения новых территорий. Так как модель показывает, что каждый гектар леса основных древесных пород в Казахстане может аккумулировать порядка 3,67 тонн CO<sub>2</sub> в год. Данные сценарии могут быть рассмотрены в качестве сценариев глубокой декарбонизации.

### Обновленные прогнозы на 2020 и 2030 годы по сектору ЗИЗЛХ без лесного хозяйства

Данная глава делает прогноз выбросов парниковых газов с сектора ЗИЗЛХ без лесного хозяйства. В данном секторе основным эмиттером является подсектор «Возделываемые земли». Другие подсектора изменяются незначительно.

В данном секторе делаются следующие предположения.

Подсектора землепользования «Поселения», «Пастбища и сенокосы», «Водно-болотные угодья» и «Водохранилища», «Прочие угодья» будут поглощать фиксированное среднее значение ПГ, полученное за последние 5 лет, на уровне 10536 тысяч тонн в CO<sub>2</sub>-эквиваленте.

Таким образом, в секторе ЗИЗЛХ без лесного хозяйства остается подсектор «Возделываемые земли».

В прогнозе без мер для «Возделываемых земель» предполагается, что уровень потерь гумуса, а также уровень восстановления выведенных из-под пашни земель (залежь) будет одним и тем же на прогнозируемый период. В сценарии без мер совокупные выбросы в секторах ЗИЗЛХ без лесного хозяйства (поселения, пастбища и сенокосы и др.) полагаются фиксированными на уровне 25121 тыс. тонн в CO<sub>2</sub>-эквиваленте.



В таблице ниже приведен прогноз выбросов парниковых газов из сектора ЗИЗЛХ.

**Таблица 46-1. Прогноз выбросов парниковых газов из сектора ЗИЗЛХ, млн тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента**

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
БМ - ЗИЗЛХ	-16,2	0,2	9,9	-13,0	-2,5	14,0	22,9	23,0	24,1
СМ - ЗИЗЛХ	-16,2	0,2	9,9	-13,0	-2,5	14,0	17,7	6,3	-4,2
СДМ - ЗИЗЛХ	-16,2	0,2	9,9	-13,0	-2,5	14,0	10,9	-3,5	-17,0

В прогнозе с мерами для «Возделываемых земель» (ВЗ) делаются следующие предположения. Земля, выведенная из-под пашни в категорию пастбища, полностью возвращается в севооборот как залежь к 2030 г. Таким образом, происходит удвоение земли под паром (залежью). При этом предполагается, что залежь полностью восстанавливается от потерь гумуса, произошедших при использовании этой земли как пашни. Данное предположение обосновывается тем, что средняя урожайность пашни составляет 1-1,5 тонны на гектар. Когда земля выводится из-под пашни, естественный прирост биомассы остается в земле и происходит восстановление углерода в почве. Прирост биомассы на залежных землях будет увеличен за счет увеличения площади залежных земель (из пастбищных), компенсируя потери гумуса при использовании земель как пашни.

Ниже представлен прогноз эмиссий с сектора ЗИЗЛХ без лесного хозяйства с мерами.

**Таблица 47. Эмиссии с подсектора «Возделываемые земли», сценарий с мерами**

	2015	2020	2025	2030
Земли под залежью, тыс. га	4798	5672	8172	10672
Земли, выведенные из севооборота под пастбища, тыс. га	5874	5000	2500	0
Эмиссии землями под залежью в экв., тыс. тонн	-19961	-23597	-33995	-44395
Земли под пашней, тыс. га	21399	21399	21399	21399
Эмиссии почв под пашней в экв., тыс. тонн	55618	55618	55618	55618
Эмиссии от других подсекторов ЗИЗЛХ без лесного хозяйства в экв., тыс. тонн	-10536	-10536	-10536	-10536
Совокупный выброс с сектора ЗИЗЛХ без лесного хозяйства в экв., тыс. тонн	25121	21485	11087	687

В прогнозе с дополнительными мерами предполагается постепенная ротация засеваемых однолетних сельхозкультур до 20% площадей под пашнями к 2030 году, то есть засевание пашни различными культурами, что уменьшает потери почвами гумуса дополнительно на 20%.

**Таблица 48. Эмиссии с подсектора «Возделываемые земли», сценарий с дополнительными мерами**

	2015	2020	2025	2030
Земли под залежью, тыс. га	4798	5672	8172	10672
Земли, выведенные из севооборота под пастбища, тыс. га	5874	5000	2500	0
Эмиссии землями под залежью в экв., тыс. тонн	-19961	-23597	-33995	-44395
Земли под пашней, тыс. га	21399	21399	21399	21399
Ротация почв под пашней	0%	10%	15%	20%
Эмиссии почв под пашней в экв., тыс. тонн	55618	50057	47275	44494
Эмиссии от других подсекторов ЗИЗЛХ без лесного хозяйства в экв., тыс. тонн	-10536	-10536	-10536	-10536
Совокупный выброс с сектора ЗИЗЛХ без лесного хозяйства в экв., тыс. тонн	25121	15924	2744	-10437

При подготовке прогноза по эмиссиям с сектора ЗИЗЛХ, сектор ЗИЗЛХ без лесного сектора будет прибавляться к сценариям эмиссий с сектора лесного хозяйства без мер, с мерами и с дополнительными мерами.

### Обновленные прогнозы на 2020 и 2030 годы по сектору сельского хозяйства

Прогноз эмиссий парниковых газов с сектора сельского хозяйства основан на динамике изменения численности крупного и мелкого рогатого скота. Наличие государственных программ, таких как программа «Агробизнес 2020» и «Государственная программа развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017-2021», приводит к росту численности скота в фермерских хозяйствах. Поэтому прогноз эмиссий был сделан на основе обновленных данных по численности птиц и скота, а также динамике изменений их численности. Динамика изменения поголовья скота и птиц была проанализирована за 10 лет с 2005 по 2015. Предполагается, что скорость роста численности птиц и скота будет такой же, как в период с 2005 по 2015 г., и будут следующими (в год): коровы +1.8%, немолочный КРС +0.5%, овцы +0.3%, козы без изменений, свиньи на -5%, верблюды +2%, птица + 1%, лошади + 4% в год.

**Таблица 49. Прогноз поголовья скота**

Среднегодовое поголовье скота, тыс. голов	2015	2020	2025	2030
КРС	6183	6546	6908	7271
Молочный КРС	2999	3277	3554	3832
Немолочный КРС	3184	3 269	3354	3439
Овцы и козы	18015	19855	21695	23535
Верблюды	170.5	190.5	210.5	230
Лошади	2070	2523	2976	3429
Свиньи	887	690	493	296
Птица	35627	40335	45043	49751

Далее представлены прогнозы выбросов с различных подсекторов сельского хозяйства. В сценариях с мерами и с дополнительными мерами предполагается уменьшение эмиссий за счет биогазовых установок в сельском хозяйстве.

### Сценарий без мер

В сценарии без мер прогнозы выбросов в следующих 3-х таблицах основаны на изменении численности поголовья скота.

**Таблица 50. Выбросы CH<sub>4</sub> от систем хранения и использования навоза**

Выбросы CH <sub>4</sub> от систем хранения и использования навоза, тыс. тонн	2015	2020	2025	2030
Молочный КРС	13,86	15,14	16,42	17,70
Немолочный КРС	3,71	3,80	3,90	4,01
Овцы и козы	2,12	2,33	2,55	2,76
Верблюды	0,22	0,24	0,27	0,29
Лошади	2,26	2,75	3,24	3,74
Свиньи	4,44	3,45	2,47	1,48
Птица	0,36	0,41	0,45	0,50
<b>Итого</b>	<b>26,97</b>	<b>28,15</b>	<b>29,32</b>	<b>30,51</b>
Эмиссия метана, тысяч тонн в CO <sub>2</sub> -экв.	674,2	703,8	733,2	762,8

**Таблица 51. Прямые выбросы N<sub>2</sub>O от систем хранения и использования навоза**

	2015	2020	2025	2030
Прямые выбросы N <sub>2</sub> O от систем хранения и использования навоза, тыс. тонн	6,26	6.60	6.92	7.25
Эмиссия N <sub>2</sub> O, тысяч тонн в CO <sub>2</sub> -экв.	1856	1967	2062	2160

**Таблица 52. Выбросы CH<sub>4</sub> в результате внутренней ферментации**

Выбросы CH <sub>4</sub> в результате внутренней ферментации, тыс. тонн	2015	2020	2025	2030
Молочный КРС	306,05	334,42	362,69	391,06
Немолочный КРС	196,23	201,47	206,70	211,94
Овцы и козы	134,01	147,69	161,38	175,07
Верблюды	7,84	8,76	9,68	10,57
Лошади	37,26	45,41	53,56	61,72
Свиньи	1,11	0,86	0,62	0,37
<b>Итого</b>	<b>682,50</b>	<b>738,61</b>	<b>794,64</b>	<b>850,74</b>
Эмиссия метана, тысяч тонн в CO <sub>2</sub> -экв.	17062	18465,25	19866	21268,75

**Проекция выбросов от азотных соединений от пахотных земель и пастбищ**

При проекции выбросов от пахотных земель и пастбищ было сделано предположение, что количество удобрений, вносимых в почву, будет пропорционально росту ВВП и будет увеличиваться на 3% в год.

**Таблица 53. Выбросы закиси азота от пахотных земель и пастбищ**

	2015	2020	2025	2030
Прямые выбросы N <sub>2</sub> O от пахотных земель и пастбищ, тыс. тонн	28.2	32.69	37.89	43.9
Эмиссия N <sub>2</sub> O, тысяч тонн в CO <sub>2</sub> -экв.	8403	9741	11291	13082

**Таблица 54. Выбросы метана при выращивании риса**

	2015	2020	2025	2030
Выбросы метана при выращивании риса, тыс. тонн	15.44	16.45	17.46	18.47
Эмиссия метана, тысяч тонн в CO <sub>2</sub> -экв	386	411.25	436.5	460.25

**Сценарий с мерами**

На сегодняшний момент в Казахстане действуют 3 крупные биогазовые установки:

- 1) Луговской конный завод в Жамбылской области, перерабатывает отходы с свиноводческого комплекса, вырабатывая 1,93 млн. биогаза в год.
- 2) ТОО «Караман-К» перерабатывает отходы КРС, получая 800 тыс. биогаза в год.
- 3) Крестьянское хозяйство «Багратион» получает около 146 тыс. биогаза в год из отходов КРС.

В рамках программы ГПИР в 2017 году планируется ввод биогазовых установок на Бишкульской (Северо-Казахстанская обл.) и Курминской (Карагандинская обл.) птицефабриках мощностью по 1 МВт каждая. Предполагается выработка порядка 4,38 млн. кубометров газа с каждой из этих биоустановок в год.

Сценарий с мерами предполагает увеличение количества биогазовых установок среди фермерских хозяйств. В дополнение к уменьшению выбросов в результате уменьшения выбросов  $\text{CH}_4$ , предполагается уменьшение выбросов в результате оптимального использования топлива для обогрева и производства электричества. Предположения, сделанные в сценарии, представлены ниже.

Предположения в сценарии с мерами:

- 1) Охват поголовья скота биогазовыми установками достигнет 1% в 2020 г., 3% – в 2025 г. и 5% – в 2030 г.
- 2) Количество навоза на 1 корову/быка составляет 10 тонн в год, 1 лошадь 7 тонн в год, овец и коз – 1 тонна в год, с птиц – 0,1 тонна в год.
- 3) Производство газа с тонны навоза предполагается на уровне 50 на тонну навоза коров, лошадей, овец и коз, 70 – на тонну птичьего помёта.
- 4) Уменьшение выбросов  $\text{CO}_2$  в результате производства тепла и электричества вместо угля составляет 2 кг  $\text{CO}_2$ -экв/ биогаза.
- 5) Уменьшение выбросов  $\text{CH}_4$  составляет 26 кг  $\text{CO}_2$ -экв/ тонну или 1,2 кг  $\text{CO}_2$ -экв.
- 6) Биогазовые установки не влияют на уровень эмиссий  $\text{N}_2\text{O}$ .

**Таблица 55. Уменьшение выбросов в результате использования биогазовых установок**

	2015	2020	2025	2030
Поголовье КРС, тыс.	6183	6546	6908	7271
Поголовье лошадей, тыс.	2070	2 523	2976	3429
Поголовье овец и коз, тыс.	18015	19855	21695	23535
Поголовье птиц, тыс.	35627	40335	45043	49751
Процент охвата поголовья скота и птиц биогазовыми установками	-	1%	3%	5%
Всего используемого навоза, млн. тонн/год	-	1.07	3.48	6.26
Производство биогаза миллионов /год	0	54.31	176.87	318.04
Производство биогаза миллионов /год от существующих биогазовых установок	2.876	11.63	11.63	11.63
Уменьшение $\text{CO}_2$ в результате оптимального производства тепла и электричества (тонн $\text{CO}_2$ /год)	5752	131880	377000	659340
Уменьшение выбросов $\text{CH}_4$ в $\text{CO}_2$ -экв. (тонн $\text{CO}_2$ /год)	3451	79128	226200	395604
Общее уменьшение тонн в $\text{CO}_2$ -экв. /год	9206	211008	603200	1054940

Сжигание метана ведет к уменьшению выбросов парниковых газов в  $\text{CO}_2$ -эквиваленте, так как на 1 кг метана приходится около 25 кг  $\text{CO}_2$ . С другой стороны, использование газа для обогрева и получения электричества вместо использования угля так же ведет к уменьшению общих эмиссий. Оценка уменьшения выбросов  $\text{CO}_2$  в результате уменьшения выбросов метана, а также в результате оптимального использования газа для обогрева и электричества была оценена с использованием расчетов в Jørgensen (2009).<sup>199</sup>

Эффект уменьшения эмиссий  $\text{CO}_2$  в результате оптимального производства тепла и электричества должен отниматься от сектора сжигания топлива.

В данном сценарии общие эмиссии в секторе сельского хозяйства будут результатом эмиссии в сценарии без мер минус уменьшение выбросов  $\text{CH}_4$  в  $\text{CO}_2$  эквиваленте в сценарии с мерами (таблица ниже).

<sup>199</sup> Jørgensen, Peter Jacob. Biogas-Green Energy: Process, Design, Energy Supply, Environment. Researcher for a Day, 2009

**Таблица 56. Общие выбросы в сценарии с мерами в секторе сельского хозяйства с учетом биогазовых установок**

	2015	2020	2025	2030
Совокупный выброс, тыс. тонн	28381	31077	33786	36679

**Сценарий с дополнительными мерами**

В сценарии с дополнительными мерами делается предположение, что охват фермерских хозяйств биогазовыми установками возрастет до 3% к 2020 г., 5% к 2025 и 7% к 2030 г.

**Таблица 57. Уменьшение выбросов в результате использования биогазовых установок**

	2015	2020	2025	2030
Поголовье КРС, тыс.	6183	6546	6908	7271
Поголовье лошадей, тыс.	2070	2 523	2976	3429
Поголовье овец и коз, тыс.	18015	19855	21695	23535
Поголовье птиц, тыс.	35627	40335	45043	49751
Процент охвата поголовья скота биогазовыми установками	-	3%	5%	7%
Всего используемого навоза, млн. тонн/год	-	3.21	5.81	8.76
Производство биогаза миллионов /год	0	162.9	294.8	445.25
Производство биогаза миллионов /год от существующих биогазовых установок	2.876	11.63	11.63	11.63
Уменьшение CO <sub>2</sub> в результате оптимального производства тепла и электричества (тонн CO <sub>2</sub> /год)	5752	349060	612860	913760
Уменьшение выбросов CH <sub>4</sub> в CO <sub>2</sub> -экв. (тонн CO <sub>2</sub> /год)	3451	209436	367716	548256
Общее уменьшение тонн в CO <sub>2</sub> -экв./год	9206	558496	980576	1462016

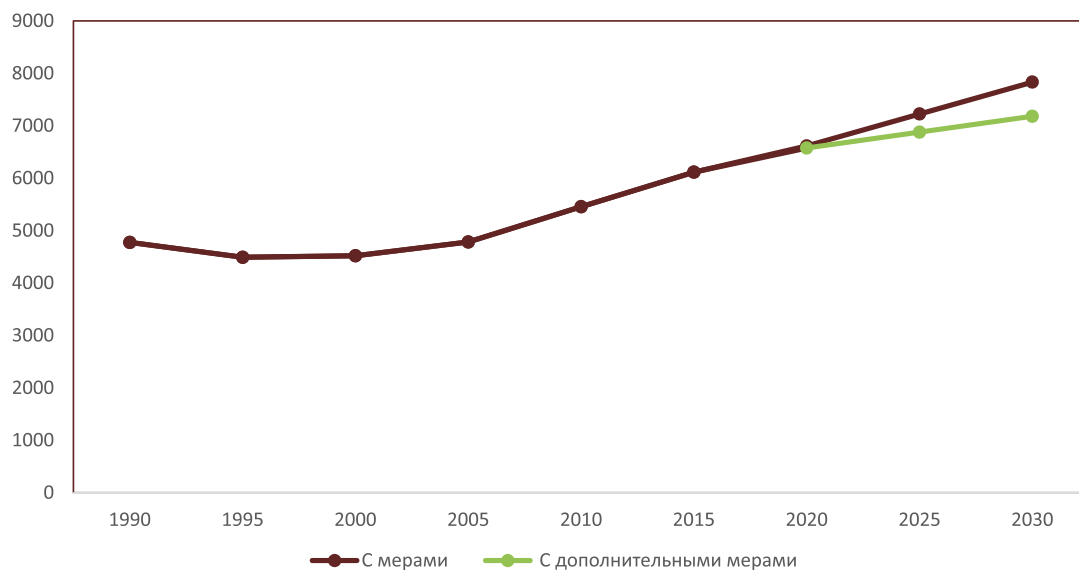
Общие эмиссии в секторе сельского хозяйства с дополнительными мерами будут результатом эмиссии в сценарии без мер минус уменьшение выбросов CH<sub>4</sub> в CO<sub>2</sub>-экв. (таблица ниже) в сценарии с дополнительными мерами.

**Таблица 58. Общие выбросы в сценарии с дополнительными мерами в секторе сельского хозяйства с учетом биогазовых установок**

	2015	2020	2025	2030
Совокупный выброс, тыс. тонн	28381	30730	33408	36272

## 5.5. Прогнозы в секторе управления отходами

**Рисунок 37.** Прогноз выбросов парниковых газов в секторе управления отходами, тысяч тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента



В сценарии с текущими мерами к 2030 году прогнозируется выброс 7,8 миллионов тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента. В сценарии с дополнительными мерами – 7,2 миллиона тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента, на 0,6 миллиона тонн меньше. Такой эффект потенциально можно достичь путем реализации политик и мер в секторе управления отходами, приведенными в таблице 3 формата CTF.

## 5.6. Описание методологии прогнозирования

### Методология прогноза в секторе сжигания топлива и летучих эмиссий

Модель TIMES-KZ, используемая в данной работе, рассчитывает сценарии в среднесрочной (до 2030 года) перспективе. В модель заложено около 1600 товаров и процессов. Годовые значения электричества и тепла распределены по сезонам года и временам дня, и насчитывают в общей сложности девять временных отрезков. Техничко-экономическая модель TIMES-KZ в основном зависит от совокупности промышленных предприятий, заводов, инфраструктуры, спроса на устройства, существующих в стране в базовом году (2011) и от технологического совершенствования, которые возможно могут быть достигнуты в горизонте моделируемого времени. Кривые спроса и предложения большинства товаров в модели технологически точны: вместо обычного эконометрического профиля количественно-ценовых функций, зависящих от некоторых эластичностей, существуют линейные поэтапные функции, где каждый шаг соответствует конкретной технологии или спроса на устройства.

Модель TIMES-KZ представляет спрос на 33 различные энергетические услуги. Спрос был спроецирован до 2030 года, и изменяющийся в зависимости от численности населения, ВВП, ВВП на душу населения, а также от других драйверов спроса.

Результаты моделирования во многом зависят от имеющихся и предположенных данных базового года. Общие выбросы, связанные со сжиганием топлива, рассчитанные для 2011 года с применением национальных коэффициентов эмиссий к новому отредактированному энергетическому балансу, немного отличаются от суммарных выбросов, указанных в национальном кадастре. Так как модель TIMES-KZ основана на отредактированном энергетическом балансе, в некоторых случаях проекции модели начинаются со значений 2011 года отличных от национального кадастра. Значения выбросов согласно последнему кадастру выше предыдущих расчетов выбросов, которые были опубликованы на сайте UNFCCC.

Топливо-энергетический баланс, используемый в модели, был расклассифицирован согласно формату МЭА и уточнен согласно данным, предоставленным профильными ведомствами, министерствами. Это позволило перераспределить энергетические ресурсы из категории «Остальное» в другие сектора. Это является причиной того, что в расчетах значения выбросов различаются секторально.

### Методология прогноза выбросов в секторе промышленных процессов

Прогноз выбросов парниковых газов по сектору «промышленные процессы» рассчитан на основе анализа исторических данных и по прогнозу Министерства экономики РК. Предполагается, что в период 2021-2030 годы темпы прироста производства сохранят текущую динамику. Прогноз прироста населения взят из отчета института экономических исследований «Демографический прогноз РК до 2020 года». Использование растворителей и неэнергетических продуктов из топлива, фторированных заменителей ОРВ, применения ГФУ и ПФУ рассчитывались с применением средних показателей на 1000 человек населения. Подробно проанализирована последняя инвентаризация от 2017.

Были разработаны три сценария выбросов парниковых газов для оценки влияния всей политики и мер.

Все сценарии предполагают умеренный рост ВДС после 2020 года.

В работе были рассмотрены следующие сценарии:

- 1) сценарий без мер (БМ);
- 2) сценарий с текущими мерами (СМ);
- 3) сценарий с текущими и дополнительными мерами (СДМ).

Для получения прогнозов выбросов парниковых газов и оценки общего эффекта от сектора ППИП в сценариях с мерами, без мер и с дополнительными мерами была использована эконометрическая модель прогноза индустриального производства в Республике Казахстан на базе EXCEL.

### Методология прогнозов в лесном хозяйстве

Лесной сектор Казахстана был поделен на 9 основных групп согласно ведущим типам деревьев (см. таблицу ниже). Каждому типу деревьев была отведена территория, занимаемая данным типом деревьев. Таблицы хода роста деревьев, а также типы соответствующих почв были извлечены из «Справочника хода роста лесов Северной Евразии». Эти данные были адаптированы в модели CBM-SF3, а также внесены изменения в климатические параметры модели. Возмущения в модели моделируют воздействие политик и мер.

**Таблица 59. Типы деревьев**

Древесные породы	Покрытая лесом площадь в тыс. га.	Средний возраст	Бонитет почв
Сосна	783,3	67	III
Ель	186,2	113	IV
Пихта	402	105	IV
Лиственница	176,8	150	IV
Кедр	44,7	172	IV
Береза	922	47	III
Осина	324,2	41	III
Ива	47	38	IV
Тополь	82,8	42	III
<b>Итого</b>	<b>2969</b>		

## VI. ОЦЕНКА УЯЗВИМОСТИ, ВОЗДЕЙСТВИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И МЕРЫ ПО АДАПТАЦИИ

### 6.1. Наблюдаемые изменения температуры воздуха и осадков на территории Казахстана

#### 6.1.1. Изменения температуры воздуха

В Казахстане за последние 75 лет наблюдается повсеместное повышение приземной температуры воздуха. Прослеживается увеличение аномалии среднегодовых температур воздуха до 2°C. В Приложении 2 представлены временные ряды и линейные тренды аномалий среднегодовых температур воздуха (°C) за период 1941...2015 гг., осредненные по административным областям Казахстана.

Уаибольшими темпами среднегодовые температуры воздуха повышались в Западно-Казахстанской области – на 0,38 °C/10 лет, наименьшими – в Южно-Казахстанской, Алматинской, Восточно-Казахстанской, Павлодарской, Атырауской, Актюбинской, Карагандинской, Акмолинской областях – на 0,22...0,29 °C/10 лет. В остальных областях рост среднегодовых температур наблюдался в пределах 0,30...0,31 °C/10 лет (Приложения 2, 3).

Характеристики линейного тренда аномалий (Приложения 3 и 4) температуры приземного воздуха по сезонам и за год, осредненных по административным областям и водохозяйственным бассейнам Казахстана, показывают, на сколько увеличивается температура воздуха по областям и по водохозяйственным бассейнам Казахстана.

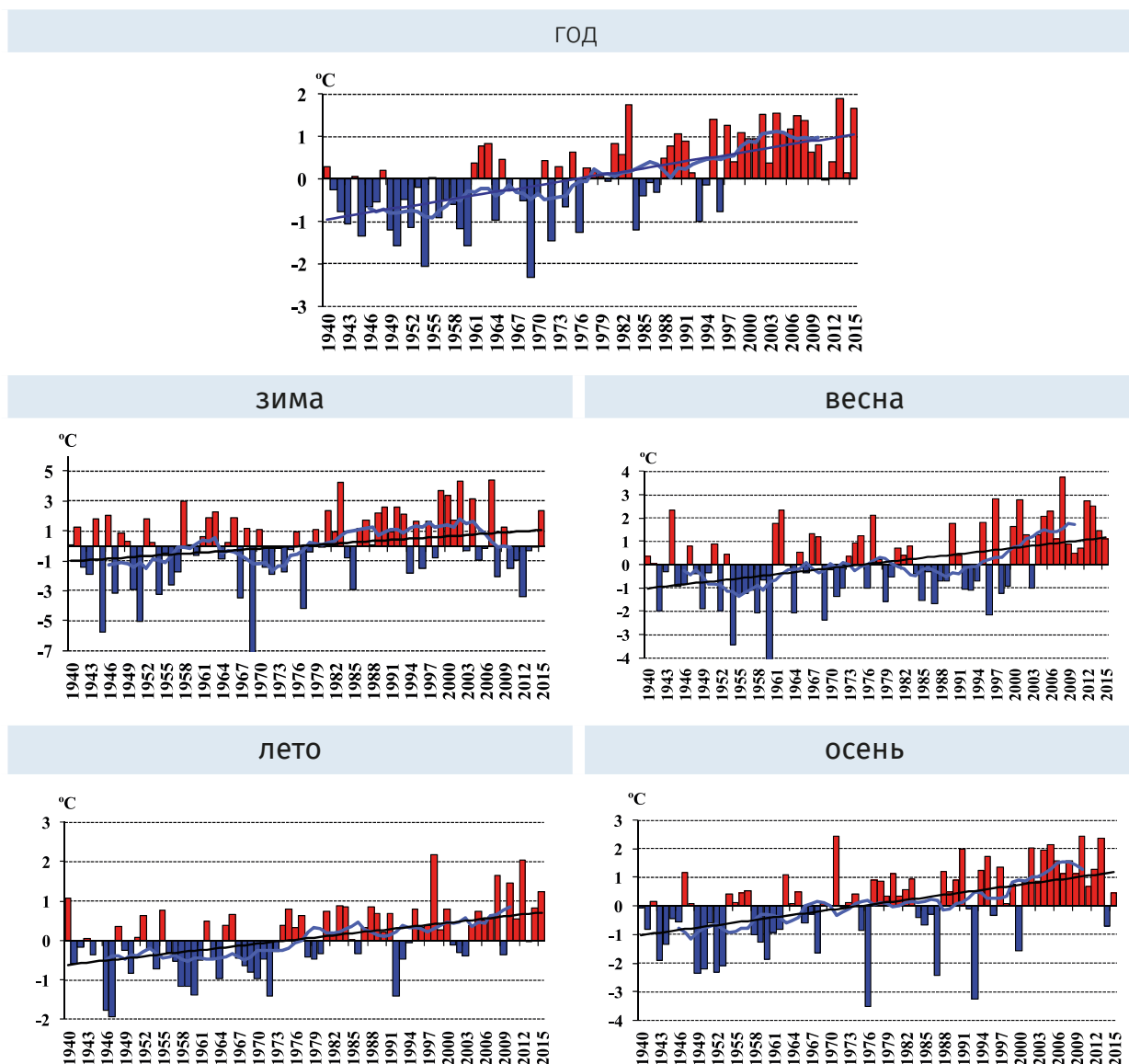
В среднем по Казахстану скорость повышения среднегодовой температуры воздуха составляет 0,28 °C каждые 10 лет. По сезонам в целом по Казахстану наибольший рост температур происходит весной и осенью – на 0,30 и 0,31 °C/10 лет, немного меньше зимой – на 0,28 °C/10 лет, летом наблюдается наименьшая скорость повышения температуры – на 0,19 °C/10 лет (Приложение 3). В большинстве случаев тренды температур статистически значимы при 95% доверительном интервале, вклад тренда в суммарную дисперсию среднегодовых температур составляет 40%, для сезонов – от 7 до 27%.

Уаиболее уязвимыми водохозяйственными бассейнами являются Урало-Каспийский и Шу-Таласский бассейны, в связи с тем, что скорость повышения среднегодовой температуры воздуха составляет 0,36 и 0,31°C на каждые 10 лет (Приложение 4). Выявлено увеличение скорости среднегодовой температуры воздуха зимой в Урало-Каспийском и Ертисском бассейнах на 0,41 и 0,31 °C/10 лет, весной – в Есильском и Урало-Каспийском бассейнах на 0,37 и 0,39 °C/10 лет. Уаименьший рост среднегодовых температур наблюдался летом, наибольшие скорости повышения среднегодовых температур летом были в Шу-Таласском и Урало-Каспийском бассейнах и составляли 0,28 и 0,32 °C/10 лет. Осенью наиболее уязвимыми бассейнами также оказались Шу-Таласский и Урало-Каспийский бассейны.

Если рассматривать линейный тренд аномалии температуры воздуха (относительно базового периода 1961...1990 гг.) по сезонам и за год (Рисунок 38), можно заметить, что все тренды в рядах среднегодовых и сезонных значений температуры приземного воздуха положительны и статистически значимы, что говорит об устойчивом повышении температуры воздуха на территории Казахстана с 1941 по 2015 гг.

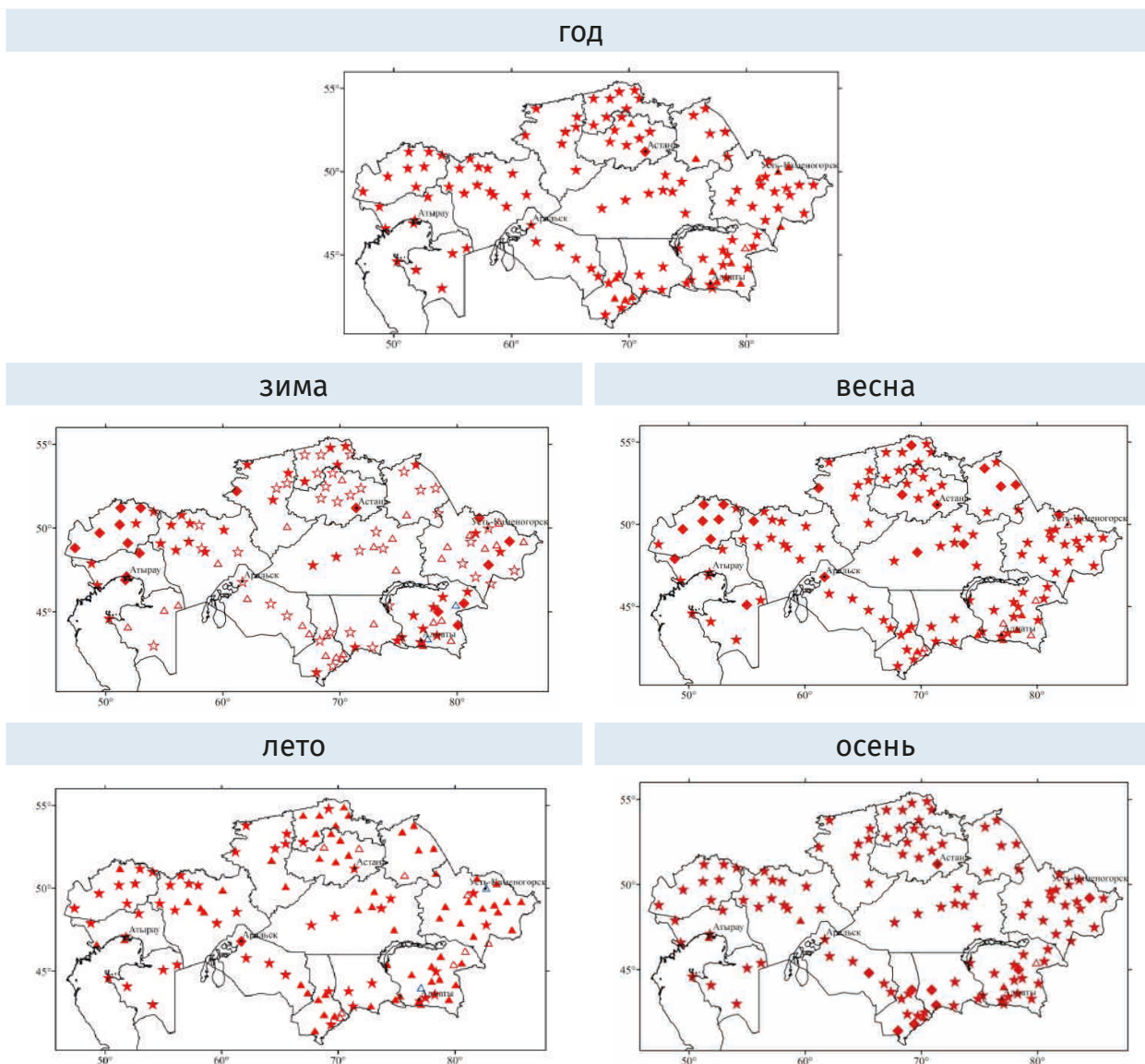


**Рисунок 38.** Временные ряды и линейный тренд аномалий годовых и сезонных температур воздуха за период 1941...2015 гг., осреднённых по территории Казахстана. Аномалии рассчитаны относительно базового периода 1961...1990 гг. Сглаженная кривая получена 11-летним скользящим осреднением



Более детальная информация об изменении средней годовой, сезонной и месячной температуры воздуха (значения коэффициента линейного тренда в °C/10 лет) по территории Казахстана за период 1941...2015 гг. представлены на Рисунке 39.

**Рисунок 39.** Пространственное распределение значений коэффициента линейного тренда температуры приземного воздуха ( $^{\circ}\text{C}/10$  лет), рассчитанного за период 1941...2015 гг. Обозначения градаций затушёваны в случаях статистической значимости тренда.



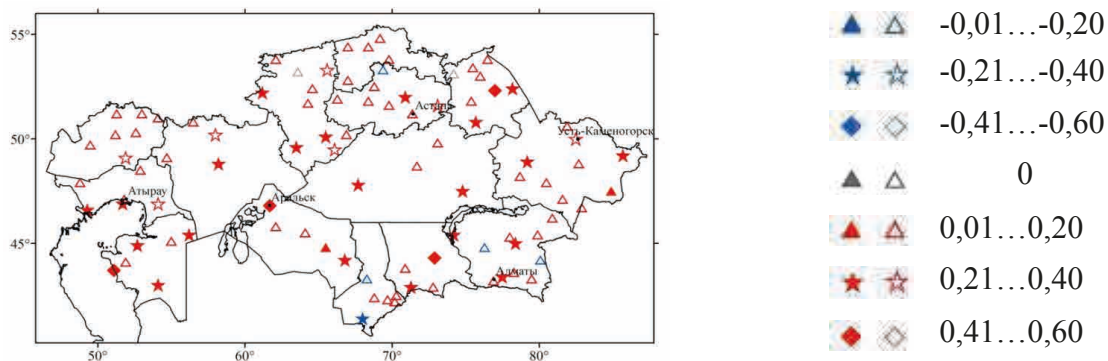
Тренды средней годовой температуры по всей территории Казахстана были положительными и статистически значимыми. Это справедливо также для весны, лета и осени. Значения тренда среднегодовой, весенней и осенней температуры составляли в основном  $0,21...0,40$   $^{\circ}\text{C}/10$  лет, весной на западе и севере  $0,41...0,60$   $^{\circ}\text{C}/10$  лет.

Тренды температуры летнего сезона на большей части территории лежат в пределах  $0,21...0,40$   $^{\circ}\text{C}/10$  лет, в юго-восточных, восточных и северных – до  $0,21$   $^{\circ}\text{C}/10$  лет. Зимние температуры значительно повышались в западных и юго-восточных, а также в некоторых северных регионах, максимально на  $0,41...0,60$   $^{\circ}\text{C}/10$  лет.

### 6.1.2. Тенденции в экстремумах температуры приземного воздуха

Анализ тенденций в экстремумах температуры воздуха выполнен за период 1941...2015 гг. Прослеживается тенденция увеличения значений **суточных максимумов температуры приземного воздуха** на большинстве метеостанций всех областей Казахстана.

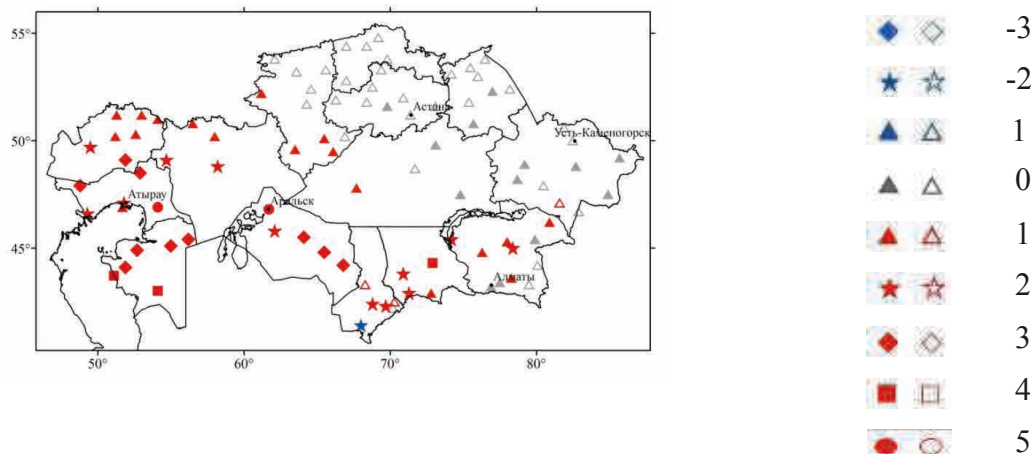
**Рисунок 40.** Пространственное распределение коэффициента линейного тренда значений суточной максимальной температуры воздуха ( $^{\circ}\text{C}/10$  лет) за период 1941...2015 гг. Обозначения градаций затушеваны в случаях статистической значимости тренда



Однако на большей части Казахстана тенденции в экстремумах незначимы, за исключением отдельных метеостанций в различных регионах (Рисунок 40), где суточные максимумы температуры повышаются на  $0,20...0,60$   $^{\circ}\text{C}$  каждые 10 лет. И лишь на юге страны наблюдались отрицательные значения коэффициентов линейного тренда, в основном до минус  $0,20$   $^{\circ}\text{C}$  за 10 лет.

Статистически значимая тенденция увеличения **количества дней с температурой воздуха выше  $35^{\circ}\text{C}$**  наблюдается в Западно-Казахстанской, Актюбинской, Атырауской, Мангистауской, Кызылординской, Южно-Казахстанской, Жамбылской, Алматинской и на некоторых метеостанциях Костанайской области – от 1 до 5 дней каждые 10 лет (Рисунок 41).

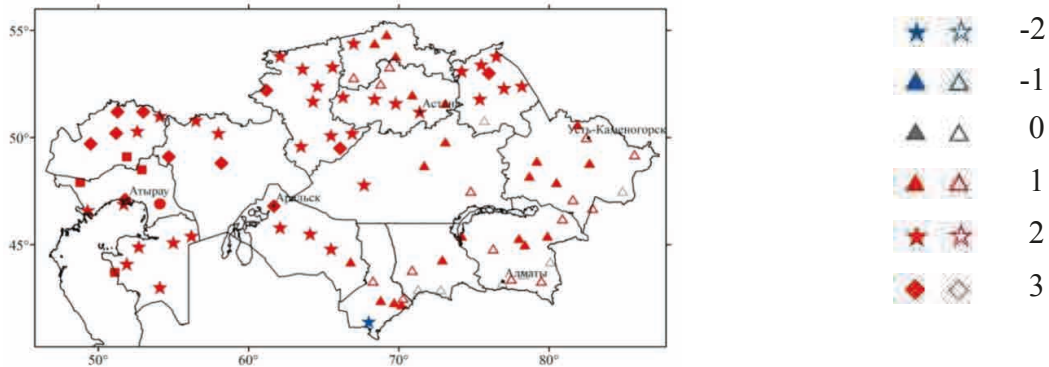
**Рисунок 41.** Пространственное распределение коэффициента линейного тренда числа дней с температурой воздуха выше  $35^{\circ}\text{C}$  (дни/10 лет) за период 1941...2015 гг. Обозначения градаций затушеваны в случаях статистической значимости тренда



В северных регионах, а также на востоке и юго-востоке страны в период с 1941...2015 гг. повторяемость жарких дней практически не изменилась.

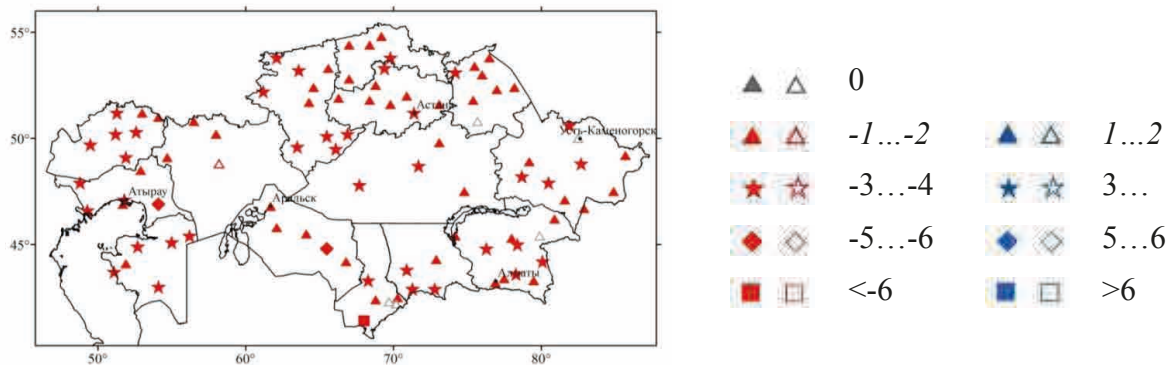
Общая продолжительность волн тепла увеличивается на всей территории республики (на  $1...3$  дня/10 лет, Рисунок 42). Статистически значимые тенденции наблюдаются на более чем 70% метеостанций.

**Рисунок 42.** Пространственное распределение коэффициента линейного тренда суммарной продолжительности волн тепла (дни/10 лет) за период 1941...2015 гг. Обозначения градаций затушеваны в случаях статистической значимости тренда



Практически повсеместно на территории всех областей наблюдается тенденция уменьшения повторяемости морозных дней, *когда суточная минимальная температура опускается ниже 0 °C* (Рисунок 43).

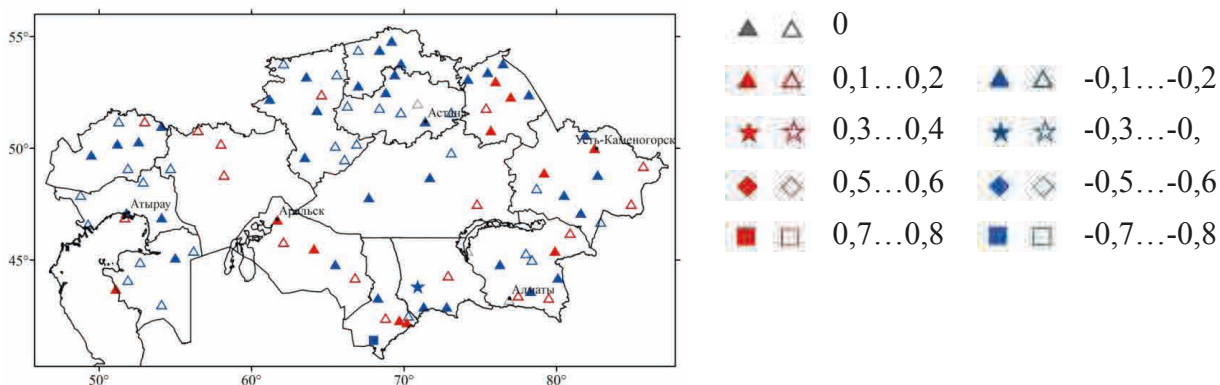
**Рисунок 43.** Пространственное распределение коэффициента линейного тренда числа дней с суточным минимумом температуры воздуха ниже 0 °C (дни/10 лет) за период 1941...2015 гг. Обозначения градаций затушеваны в случаях статистической значимости тренда



На 5...6 дней каждые 10 лет сокращается количество морозных дней в отдельных районах Южно-Казахстанской, Кызылординской и Атырауской областей. На остальной территории уменьшение количества таких дней составляет 1...4 дня каждые 10 лет.

На большей части территории Казахстана прослеживается значимая тенденция уменьшения *суточной амплитуды температуры воздуха – на 0,1...0,2 °C* (Рисунок 44).

**Рисунок 44.** Пространственное распределение коэффициента линейного тренда суточной амплитуды температуры воздуха ( $^{\circ}\text{C}/10$  лет) за период 1941...2015 гг. Обозначения градаций затушеваны в случаях статистической значимости тренда



Значимое увеличение суточной амплитуды на  $0,1...0,2^{\circ}\text{C}$  наблюдается на некоторых метеостанциях Павлодарской, Восточно-Казахстанской, Алматинской, Южно-Казахстанской, Кызылординской и Мангистауской областей.

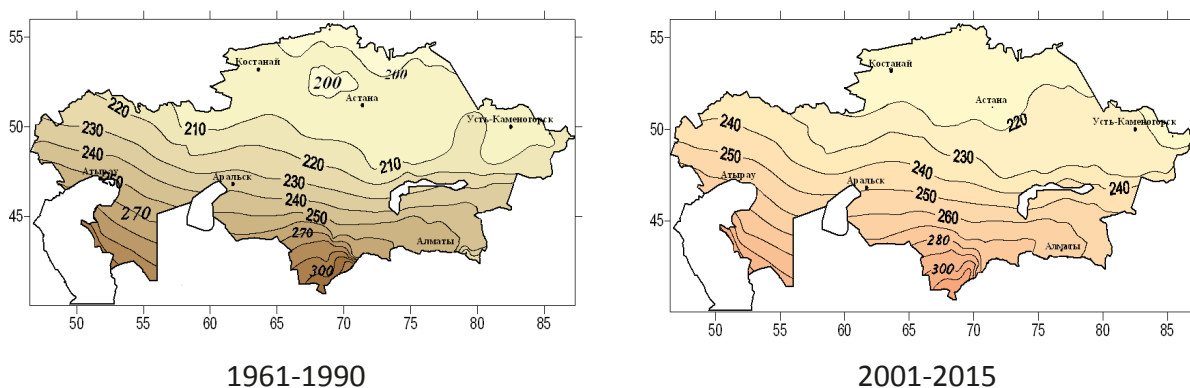
Таким образом, в результате анализа выявлено, что наблюдаются: увеличение значений суточных максимумов температуры приземного воздуха на большинстве метеостанций всех областей Казахстана; увеличение количества жарких дней (температурой воздуха выше  $35^{\circ}\text{C}$ ) в Западно-Казахстанской, Актюбинской, Атырауской, Мангистауской, Кызылординской, Южно-Казахстанской, Жамбылской, Алматинской областях; на всей территории республики увеличивается продолжительность волн тепла на  $1...3$  дня на каждые 10 лет (6 последовательных дней суточная максимальная температура воздуха была высокой); на  $5...6$  дней каждые 10 лет сокращается количество морозных дней в отдельных районах Южно-Казахстанской, Кызылординской и Атырауской областей; уменьшение суточной амплитуды температуры воздуха – на  $0,1...0,2^{\circ}\text{C}$ , что свидетельствует об уменьшении континентальности климата.

### 6.1.3. Изменения продолжительности периодов с температурой выше и ниже $0, 8$ и $15^{\circ}\text{C}$ на территории Казахстана

Воздействие на здоровье человека оказывает климатическая нестабильность, которая определяется частыми отклонениями основных климатических параметров (температур, осадков) от среднегодовых или многолетних значений, поэтому важно оценивать изменения продолжительности периодов с температурой, выше и ниже  $0, 8$  и  $15^{\circ}\text{C}$ .

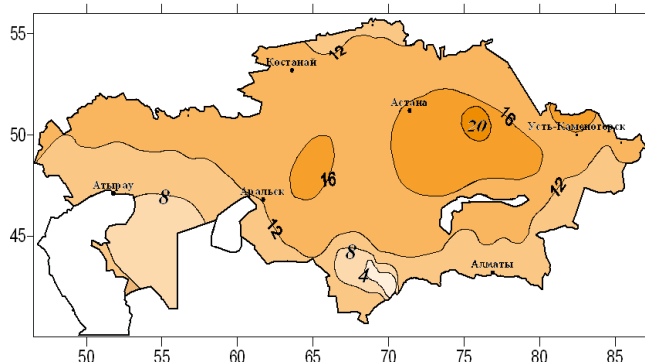
На Рисунке 45 представлены карты продолжительности количества дней с температурой выше  $0^{\circ}\text{C}$  на территории Казахстана за периоды: 1961-1990 гг. и 2001-2015 гг.

**Рисунок 45.** Количество дней с температурой выше  $0^{\circ}\text{C}$  на территории Казахстана за периоды 1961-1990 гг. и 2001-2015 гг.



На Рисунке 45 можно заметить, что за последние годы количество дней с температурами воздуха выше  $0^{\circ}\text{C}$  изменилось, точнее, это можно заметить на Рисунке 46, в котором представлено изменение продолжительности периода с температурой выше  $0^{\circ}\text{C}$ .

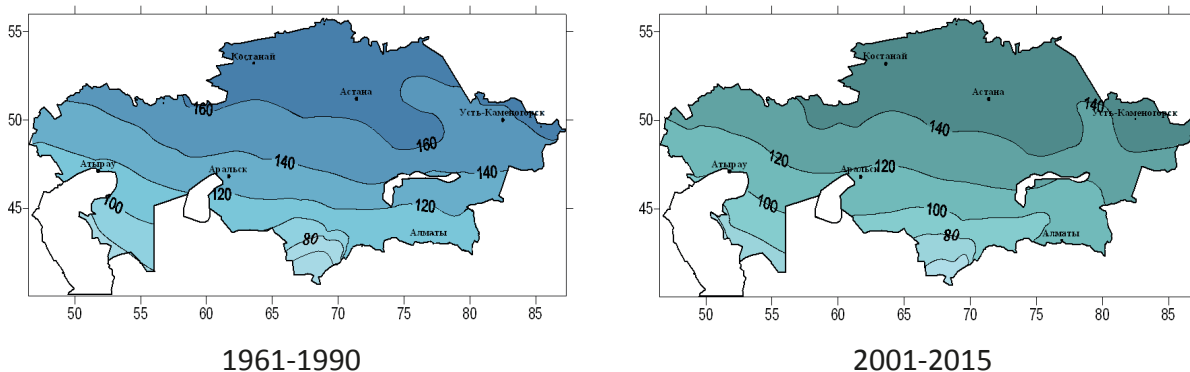
**Рисунок 46.** Изменение продолжительности периода с температурой выше  $0^{\circ}\text{C}$  на территории Казахстана



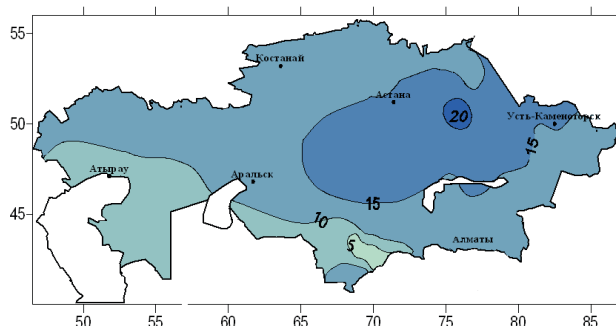
Следует заметить, что в Казахстане за последнее десятилетие продолжительность периода с температурой выше  $0^{\circ}\text{C}$  возросла от 4 до 20 дней в году (Рисунок 46). Наибольший рост продолжительности периода выше  $0^{\circ}\text{C}$  приходится в основном на территории Центрального Казахстана (от 12 до 20 дней), в южных регионах от 4 до 12 дней в году, на западе от 8 до 12 дней в году, на востоке от 12 до 16 дней в году и на севере от 8 до 12 дней/год. Наибольшее изменение продолжительности дней наблюдалось в Акмолинской, Карагандинской и Павлодарской областях от 12 до 20 дней в году.

На Рисунке 47 и 48 представлены карты продолжительности количества дней и продолжительности периода с температурой ниже  $0^{\circ}\text{C}$  на территории Казахстана за периоды: 1961-1990 гг. и 2001-2015 гг.

**Рисунок 47.** Количество дней с температурой ниже  $0^{\circ}\text{C}$  на территории Казахстана за периоды 1961-1990 гг. и 2001-2015 гг.



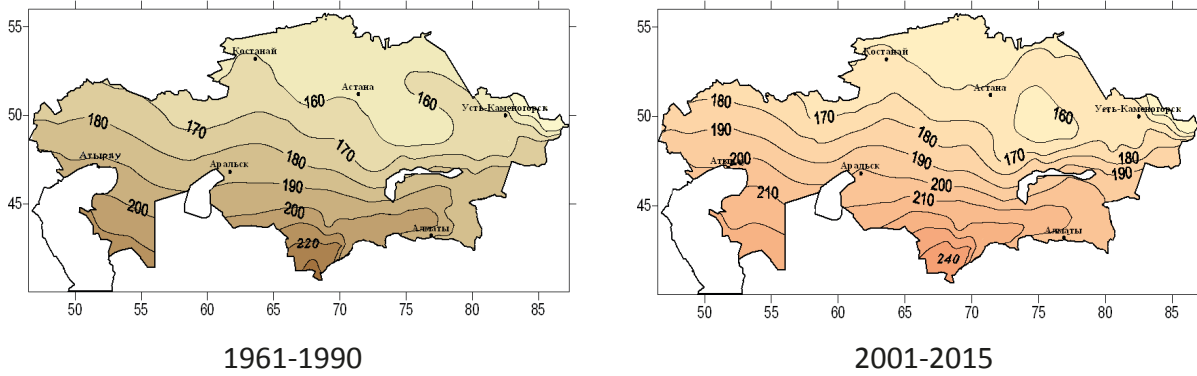
**Рисунок 48.** Изменение продолжительности периода с температурой ниже  $0^{\circ}\text{C}$  на территории Казахстана



За последнее десятилетие продолжительность периода с температурой ниже 0 °С сократилась от 5 до 20 дней в году (Рисунок 48). Наибольшие сокращения приходятся на Акмолинскую, Павлодарскую и Карагандинскую области.

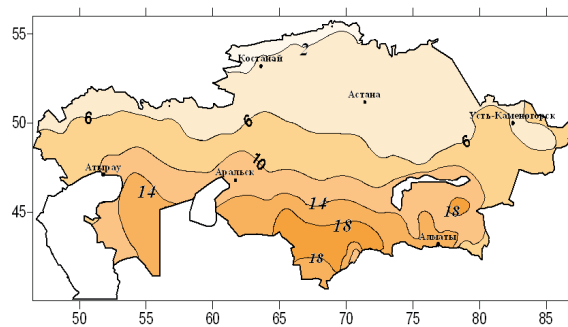
На Рисунке 49 представлены карты продолжительности количества дней с температурой выше 8 °С на территории Казахстана за периоды 1961-1990 гг. и 2001-2015 гг.

**Рисунок 49.** Количество дней с температурой выше 8 °С на территории Казахстана за периоды 1961-1990 гг. и 2001-2015 гг.



В последние десятилетия прослеживаются изменения в количестве дней с температурой выше 8 °С. Выявлено, что на территории Казахстана количество дней с температурой выше 8 °С стало больше на 2...18 дней в году, что можно заметить на Рисунке 50.

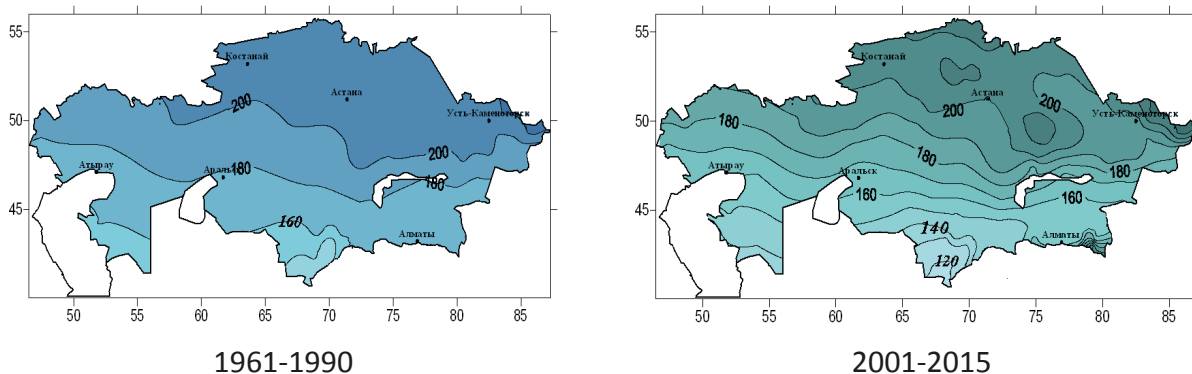
**Рисунок 50.** Изменение продолжительности периода с температурой выше 8 °С на территории Казахстана



Наибольший рост (от 18 до 22 дней) продолжительности периода выше 8 °С приходится в основном на южные территории Казахстана, это Кызылординская, Южно-Казахстанская и Жамбылская области. В Мангистауской, Алматинской областях от 18 до 18 дней в году.

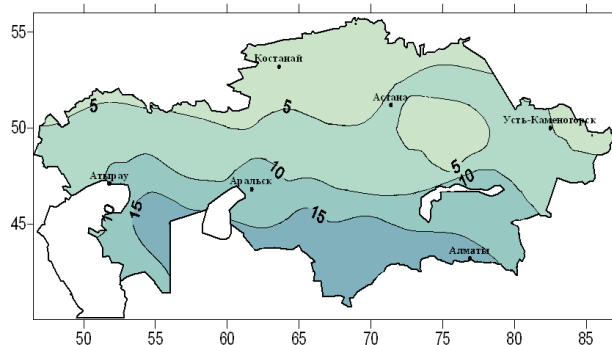
Далее на Рисунке 51 представлены карты продолжительности и изменения количества дней с температурой ниже 8 °С

**Рисунок 51.** Количество дней с температурой ниже 8 °С на территории Казахстана за периоды 1961-1990 гг. и 2001-2015 гг.



В последние годы количество дней с температурой ниже 8 °С на территории Казахстана сократилось от 5 до 15 дней в году.

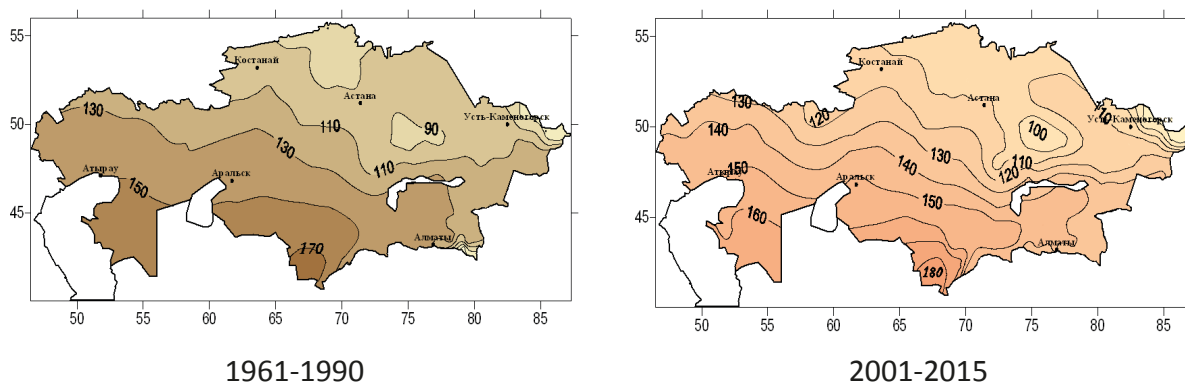
**Рисунок 52.** Изменение продолжительности периода с температурой ниже 8 °С на территории Казахстана



Наибольшее изменение продолжительности периода с температурой ниже 8 °С приходится на южные районы Казахстана, где за последнее десятилетие количество дней с температурой ниже 8 °С уменьшалось от 15 до 20 дней в году, а в северных и центральных регионах страны уменьшение составляет от 5 до 10 дней в году.

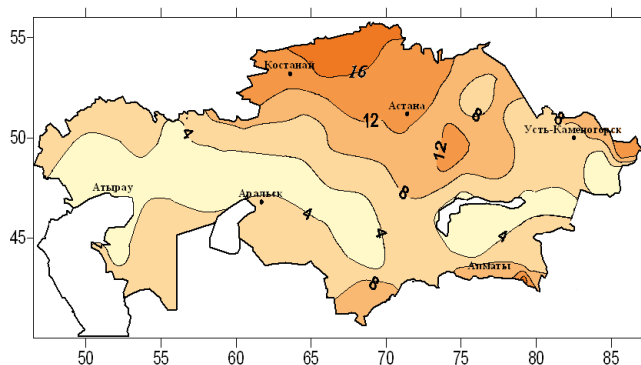
Далее на Рисунке 53 и 54 представлены карты продолжительности и изменения продолжительности количества дней с температурой выше 15 °С на территории Казахстана за периоды: 1961-1990 гг. и 2001-2015 гг.

**Рисунок 53.** Количество дней с температурой выше 15 °С на территории Казахстана за периоды 1961-1990 гг. и 2001-2015 гг.



Количество дней с температурой выше 15 °С по территории Казахстана сократилось от 2 до 18 дней в году.

**Рисунок 54.** Изменение продолжительности периода с температурой выше 15 °С на территории Казахстана

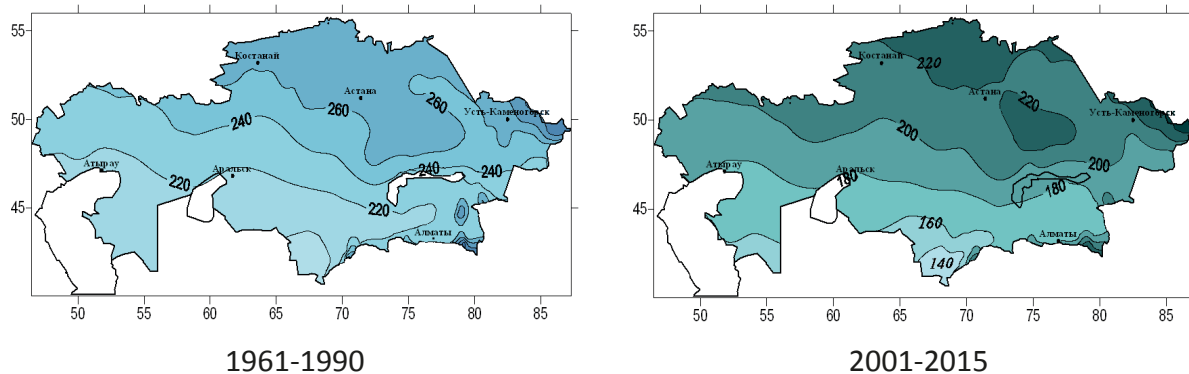




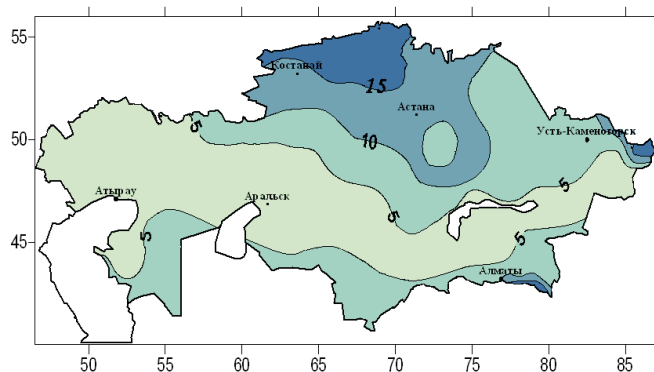
Наибольший рост продолжительности периода выше  $15^{\circ}\text{C}$  приходится в основном на северные регионы страны, а в центральных регионах наблюдается увеличение продолжительности периода с температурой выше  $15^{\circ}\text{C}$  от 4 до 8 дней в году.

Количество дней и изменения продолжительности количества дней с температурой ниже  $15^{\circ}\text{C}$  на территории Казахстана за периоды 1961-1990 гг. и 2001-2015 гг. представлены на Рисунке 55 и 56.

**Рисунок 55.** Количество дней с температурой ниже  $15^{\circ}\text{C}$  на территории Казахстана за периоды 1961-1990 гг. и 2001-2015 гг.



**Рисунок 56.** Изменение продолжительности периода с температурой ниже  $15^{\circ}\text{C}$  на территории Казахстана



Сокращение периода с температурой ниже  $15^{\circ}\text{C}$  от 10 до 15 дней в году.

#### 6.1.4. Наблюдаемые изменения количества осадков на территории Казахстана и его областей

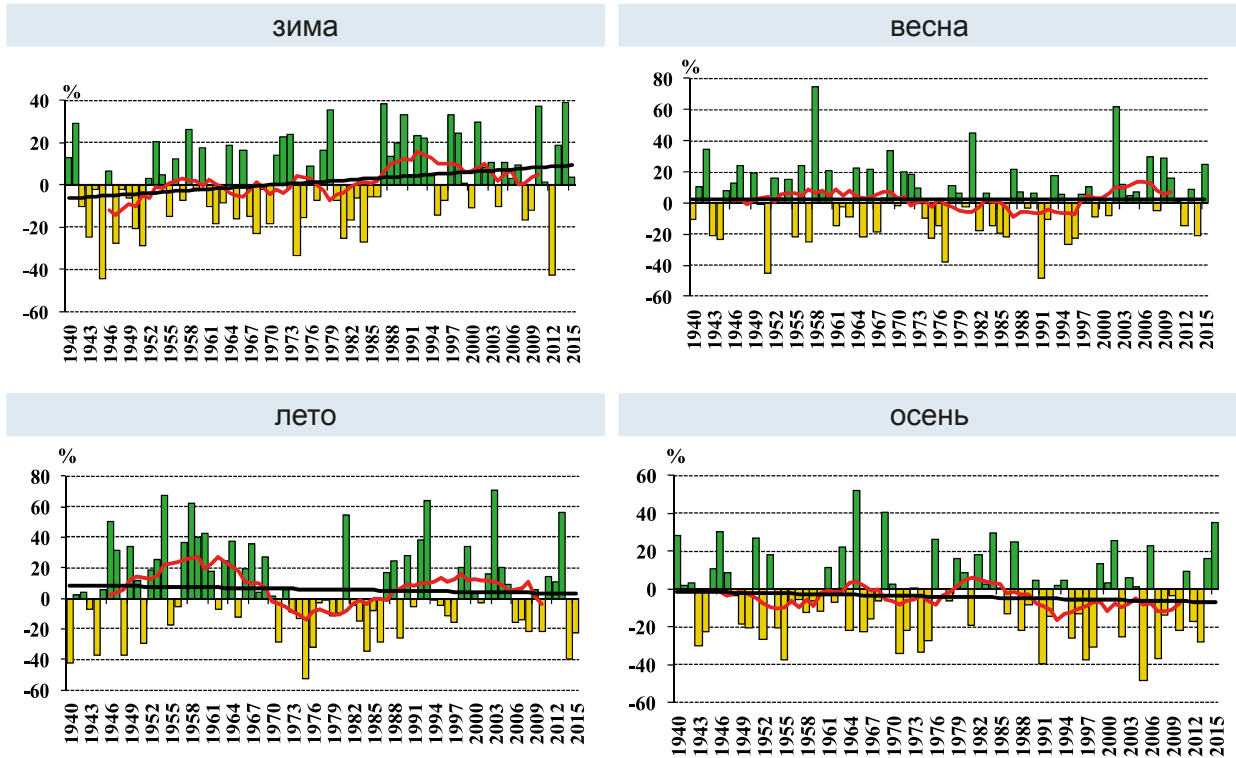
В отличие от температуры воздуха, изменение режима атмосферных осадков на территории Казахстана за исследуемый период представляет собой неоднородную картину.

Общее представление о характере современных изменений режима атмосферных осадков по территории Казахстана (Приложение 5) демонстрируют нам временные ряды аномалий годовых и сезонных сумм осадков за период 1940...2015 гг., рассчитанные относительно базового периода 1961...1990 гг. и пространственно осреднённые по территории Казахстана.

В среднем по Казахстану за период 1940...2015 гг. годовые суммы осадков незначительно уменьшались – на  $0,2\text{ мм}/10\text{ лет}$  (Приложения 6 и 7). Если рассматривать изменение количества осадков по областям, то в Актюбинской, Карагандинской, Павлодарской, Акмолинской, Алматинской и Северо-Казахстанской областях наблюдалась незначительная тенденция увеличения годовых сумм осадков на  $0,1...5,0\text{ мм}/10\text{ лет}$ , на остальной территории было отмечено их уменьшение на  $0,1...4,2\text{ мм}/10\text{ лет}$ . Все полученные тренды годовых сумм осадков статистически недостоверны.

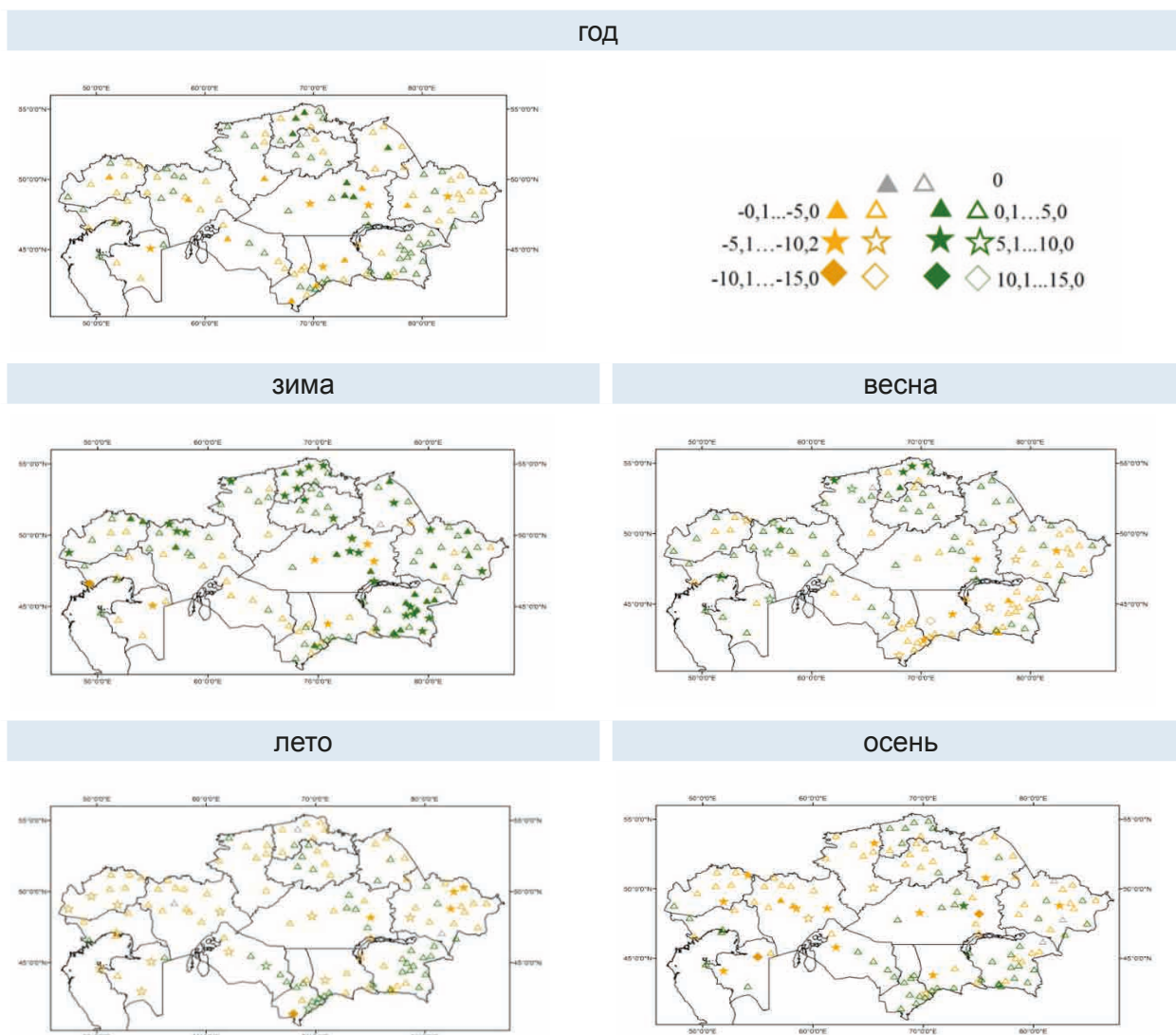
На Рисунке 57 представлен межгодовой ход аномалий сезонных сумм осадков (%) за период 1941...2015 гг., осредненных по территории Казахстана. В среднем по Казахстану во все сезоны наблюдается слабая тенденция (статистически незначимая) к уменьшению количества осадков примерно на 0,7 мм/10 лет, за исключением зимнего сезона, когда тенденция к увеличению осадков составляет 1,5 мм/10 лет и является значимой (Приложение б). Таким образом, в изменениях режима осадков за исследуемый период сохраняется значимая тенденция к увеличению осадков в зимний период и к уменьшению их в остальные сезоны.

**Рисунок 57.** Временные ряды и линейные тренды аномалий сезонных сумм осадков за период 1940...2015 гг., пространственно осреднённых по территории Казахстана. Аномалии рассчитаны в % относительно базового периода 1961...1990 гг. Сглаженная кривая получена 11-летним скользящим осреднением.



Более детальную информацию о характере режима осадков в Казахстане дают пространственные распределения значений коэффициента линейного тренда для годовых, сезонных и месячных сумм осадков (%/10 лет), рассчитанных за период 1941...2015 гг. и представленных на Рисунке 58).

**Рисунок 58.** Пространственное распределение значений коэффициента линейного тренда сезонных и годовых сумм осадков (%/10 лет), рассчитанных за период 1941...2015 гг. Обозначения градаций затумёваны в случаях статистической значимости тренда.

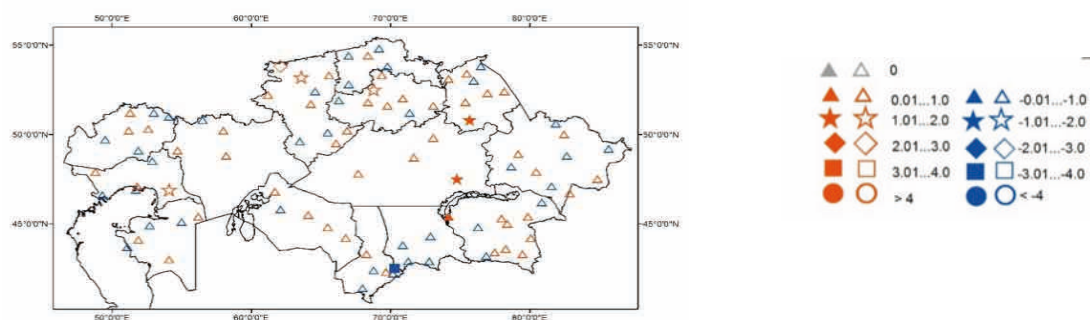


### 6.1.5. Тенденции в экстремумах атмосферных осадков

Анализ тенденций в экстремумах атмосферных осадков выполнен за период 1941...2015 гг. на основе наиболее показательных индексов, предложенных ВМО.

**Значения максимального суточного количества осадков (индекс Rx1day)** на территории Казахстана практически не изменились (Рисунок 59). Почти на всей территории республики наблюдались слабые, на 0,01...1,0 мм/10 лет, тенденции как уменьшения, так и увеличения максимального суточного количества осадков. При этом все тренды статистически недостоверны, за исключением нескольких станций. Так, статистически значимое увеличение количества осадков отмечено на метеостанциях Куйган (0,75 мм/10 лет), Бектауата (1,3 мм/10 лет) и Баянаул (1,6 мм/10лет). Статистически достоверное уменьшение максимального суточного количества осадков выявлено на метеостанции Турара Рыскулова (3,61 мм/10 лет).

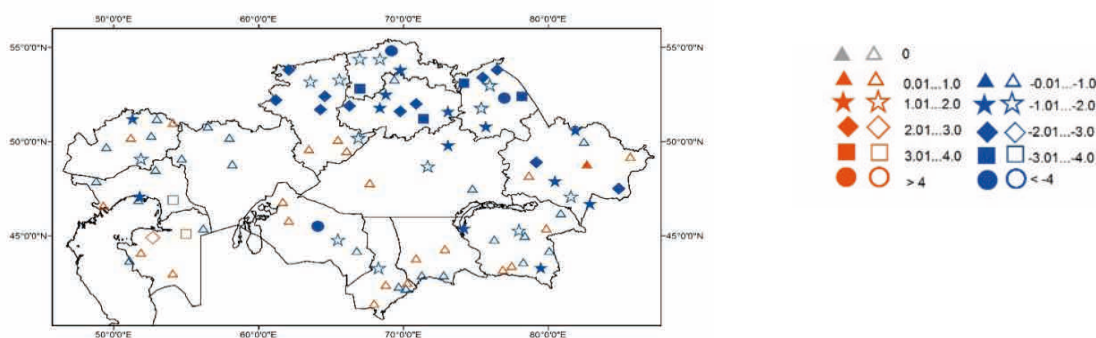
**Рисунок 59.** Пространственное распределение коэффициента линейного тренда максимальных в году значений суточного количества осадков (мм/10 лет), рассчитанного за период 1941...2015 гг. Обозначения градаций затушеваны в случаях статистической значимости тренда.



Анализ тренда в значениях **доли экстремального количества осадков в годовой сумме осадков (индекс R95pTOT)** показал, что в целом по Казахстану, за исключением некоторых станций, наблюдались незначительные и статистически незначимые тенденции как ее уменьшения, так и увеличения – на 0,01...1,0 %/10 лет.

На большей части территории Казахстана наметилась тенденция сокращения **максимальной продолжительности периода без осадков (индекс CDD)**. Статистически достоверные изменения максимальной продолжительности периода без осадков выявлены в северных и северо-восточных регионах, а также на некоторых метеостанциях юга республики, где период сократился на 1...5 дней. На метеостанции Кокпекты отмечено увеличение продолжительности периода на 2 дня/10 лет. На всей остальной территории тенденции статистически незначимы (Рисунок 60).

**Рисунок 60.** Пространственное распределение коэффициента линейного тренда максимальной продолжительности бездождного периода (дни/10 лет), рассчитанного за период 1941...2015 гг. Обозначения градаций затушеваны в случаях статистической значимости тренда



### 6.1.6. Наблюдаемые изменения количества осадков на территории водохозяйственных бассейнов Казахстана

Для гидрологических расчетов и более детального представления об изменении климата на территориях с водными объектами проведена оценка характеристик линейного тренда по 8-ми водохозяйственным бассейнам Казахстана.

В межбассейновом разрезе слабая тенденция увеличения годового количества осадков на 1,1...3,9 мм/10 лет наблюдается с юго-востока на север республики (Балхаш Алакольский, Нура-Сарысуский и Есильский бассейны). На территории остальных бассейнов количество осадков уменьшается с запада на восток на 1,5...3,1 мм/10 лет. Все полученные тренды статистически незначимы (Приложение 7, Рисунок 61).

Осадки зимнего сезона незначительно увеличиваются по всем бассейнам с юга на север на 0,2...2,8 мм/10 лет. Наибольшее количество зимних осадков приходится на территорию Есильского бассейна (2,8 мм/10 лет).

Все полученные тренды аномалий сезонных и годовых сумм атмосферных осадков статистически незначимы, за исключением зимнего периода, когда тренд был статистически значим для Балхаш-Алакольского и Есильского бассейнов (Приложение 7, Рисунок 61). **Все сезонные и годовые тренды статистически незначимы, исключение составляют положительные тренды зимнего сезона в Есильском и Балхаш-Алакольском районах.**

**Рисунок 61.** Значения коэффициента линейного тренда (мм/10 лет, %/10 лет) аномалий сезонных и годовых сумм атмосферных осадков, осредненных по 8-ми водохозяйственным бассейнам за период 1941...2015 гг. Аномалии рассчитаны относительно базового периода 1961...1990 гг.

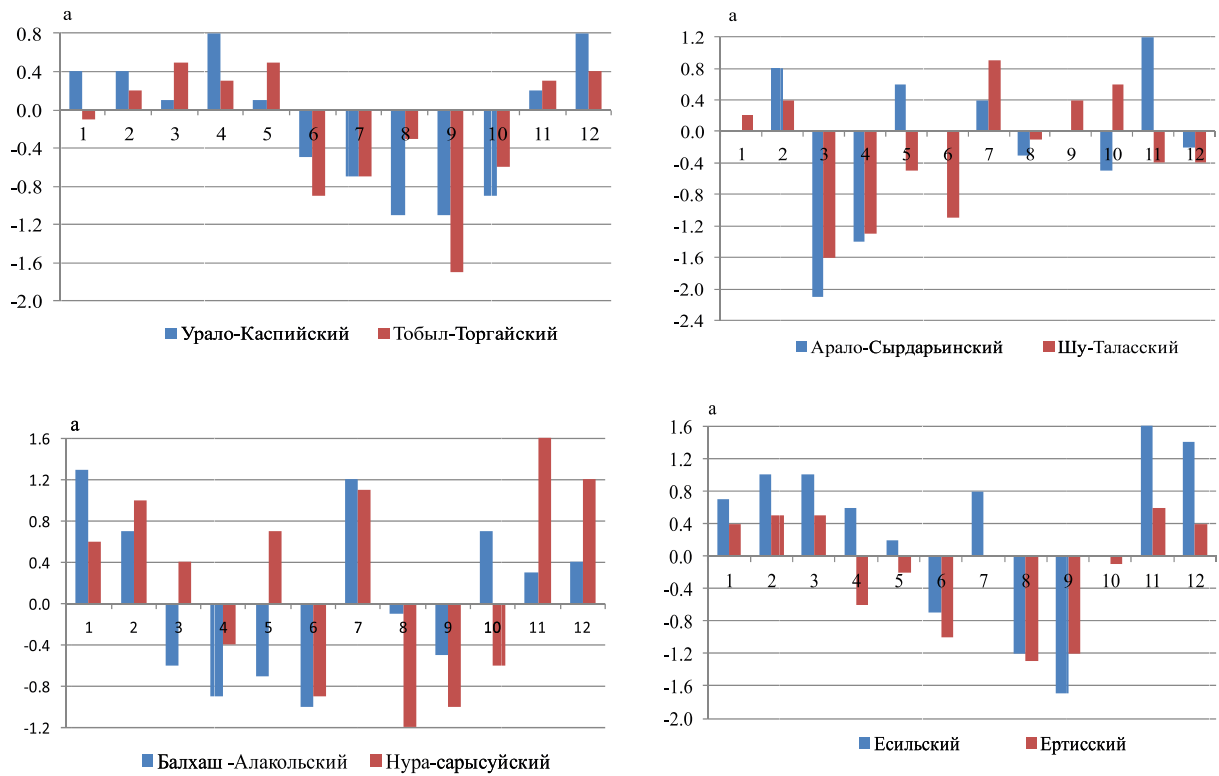


- 1 – Арало-Сырдарьинский бассейн
- 2 – Балхаш-Алакольский бассейн
- 3 – Ертисский бассейн
- 4 – Есильский бассейн

- 5 – Урало-Каспийский бассейн
- 6 – Нура-Сарысуский бассейн
- 7 – Тобол-Тургайский бассейн
- 8 – Шу-Таласский бассейн

Если рассматривать информацию об изменении количества осадков по водохозяйственным бассейнам Казахстана за рассматриваемый период наблюдений, то с ноября по март на территории всех бассейнов наблюдается рост количества осадков на 0,2...3,7 мм/10 лет, тогда как в июне, августе и сентябре количество осадков уменьшается по всем бассейнам на 0,5...3,7 мм/10 лет. Статистически значимое увеличение количества осадков отмечено лишь в Балхаш-Алакольском, Есильском и Нура-Сарысуском бассейнах (Рисунок 62).

**Рисунок 62.** Значения коэффициента линейного тренда месячных сумм осадков, осредненных по 8-ми водохозяйственным бассейнам Казахстана за период 1941-2015 гг.

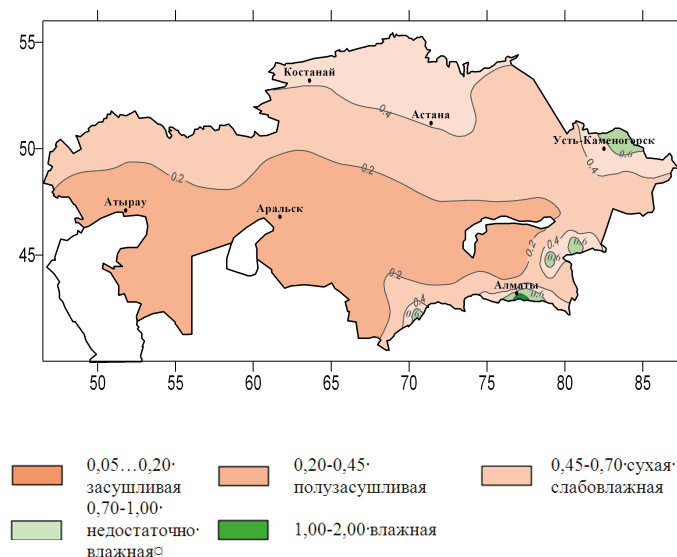


### 6.1.7. Распределения зон увлажнения по территории Казахстана

Основной причиной существования природно-растительных зон является характер увлажнения, т.е. соотношение тепла и влаги в атмосфере.

На Рисунке 63 представлена карта-схема распределения зон увлажнения по территории Казахстана за базовый период 1961...1990 гг.

**Рисунок 63.** Карта-схема распределения коэффициента увлажнения по территории Казахстана за базовый период 1961...1990 гг.



Территория Казахстана включает в себя практически все зоны от засушливой до влажной (начиная с высокогорной зоны). Большую часть территории Казахстана занимают две зоны: засушливая и полузасушливая. Засушливая зона распространяется на южную половину Казахстана. Полузасушливая зона тянется по северной половине Казахстана, а также узкой полосой на юго-востоке Казахстана. Немного мягче условия (сухая слабовлажная зона) на равнинной территории Костанайской, СКО и Акмолинской области, на территории хребта Тарбагатай, в низкогорных и среднегорных районах ВКО, ЮКО, Алматинской, Жамбылской областей. Для высокогорных областей, где высота составляет 2000...2500 метров, характерна недостаточно влажная зона, а для территорий выше 2500 м – влажная. Можно сказать, что на большей территории Казахстана наблюдаются достаточно жёсткие условия увлажнения как для выращивания сельскохозяйственных культур, так и для проживания. По климатическим условиям большинство регионов попадает в зону рискованного земледелия.

## 6.2. Проекция климата для территории Казахстана

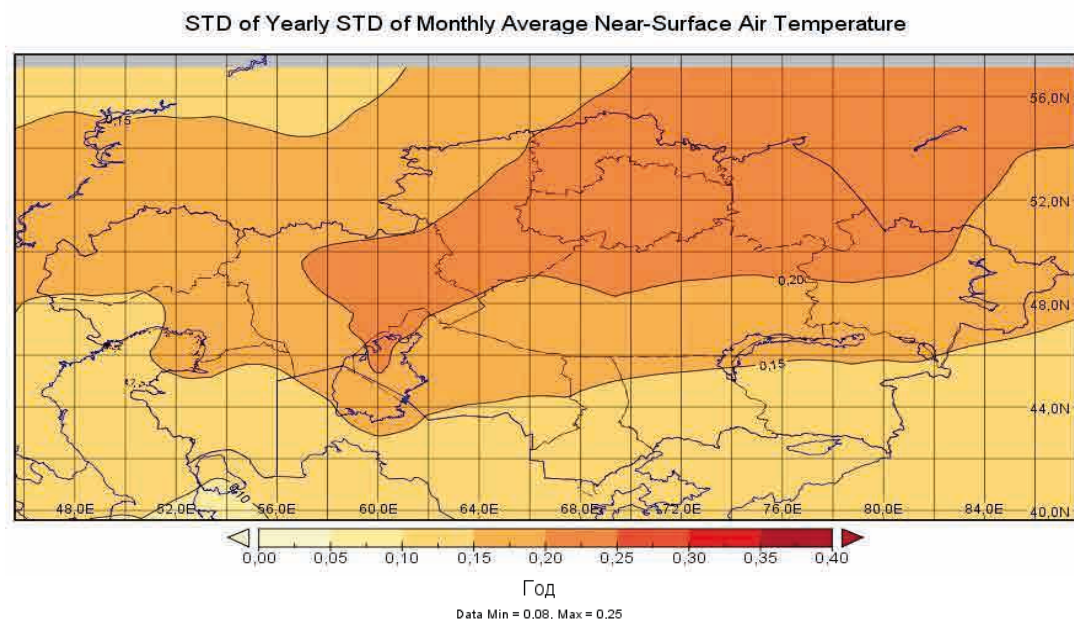
В данном докладе обновлены проекции климата Казахстана на перспективу до 2050 года. Исследования изменений климата выполнены на основе расчетов с помощью глобальных климатических моделей CMIP5.

Для увеличения масштаба (регионализации) выходных данных МОЦАО и приведения к единой широтно-долготной сетке был использован статистический метод, результаты которого представлены на платформе NASA NEX (National Aeronautics and Space Administration, NASA Earth Exchange, <https://cds.nccs.nasa.gov>), предназначенной для научного сотрудничества мирового научного сообщества, обмена знаниями и исследованиями. Была выполнена регионализация расчетных данных каждой из моделей глобального климата по максимальной и минимальной суточной температуре воздуха, а также по суточному количеству осадков в узлы координатной сетки  $0,25^\circ \times 0,25^\circ$  (или  $25 \times 25$  км). Для территории Казахстана количество узлов сетки составляет около 10 000 тысяч, что значительно улучшает пространственную детализацию климатических данных и их использование в задачах оценки воздействия изменений климата.

Для территории Казахстана был составлен ансамбль из 21 модели (Приложение 8), которые удовлетворительно описывают текущий температурный режим Казахстана.

На карте ниже показано, что для средних годовых значений температуры стандартное отклонение составляет  $\pm 0,25^\circ\text{C}$ , причем максимальные отклонения отмечаются в некоторых центральных и северных районах республики, что соответствует районам с наибольшей изменчивостью температуры (Рисунок 64). Для температур зимнего и весеннего сезонов максимальные значения отклонений достигают  $\pm 0,4^\circ\text{C}$ , летнего и осеннего –  $\pm 0,3^\circ\text{C}$ .

**Рисунок 64.** Межмодельный разброс (стандартное отклонение) средних годовых значений температуры воздуха, рассчитанный для исторического периода 1980-1999 гг. по ансамблю из 21-ой модели CMIP5



Таким образом, сформированный архив проекций климата для территории Казахстана обладает следующими характеристиками:

- шаг координатной сетки 0,25 °;
- проекции климата на период до 2055 г. получены в соответствии с репрезентативными траекториями концентрации парниковых газов РТК4.5 и РТК8.5;
- среднемесячные значения температуры воздуха и месячное количество осадков представлены для исторического периода 1980-1999 гг., а также для периода 2020-2059 гг.

Все расчеты и исследования по двум климатическим переменным проводятся по четырем временным периодам и двум сценариям концентрации парниковых газов. Карты распределения вероятных изменений климата (температуры воздуха и количества осадков) для всех расчетных периодов приведены в Приложении 9.

### 6.2.1 Проекция изменения температуры

Согласно расчетам по ансамблю моделей CMIP5 на территории Казахстана в 21 веке следует ожидать дальнейшего значительного потепления климата при всех рассматриваемых сценариях (Таблица 60).



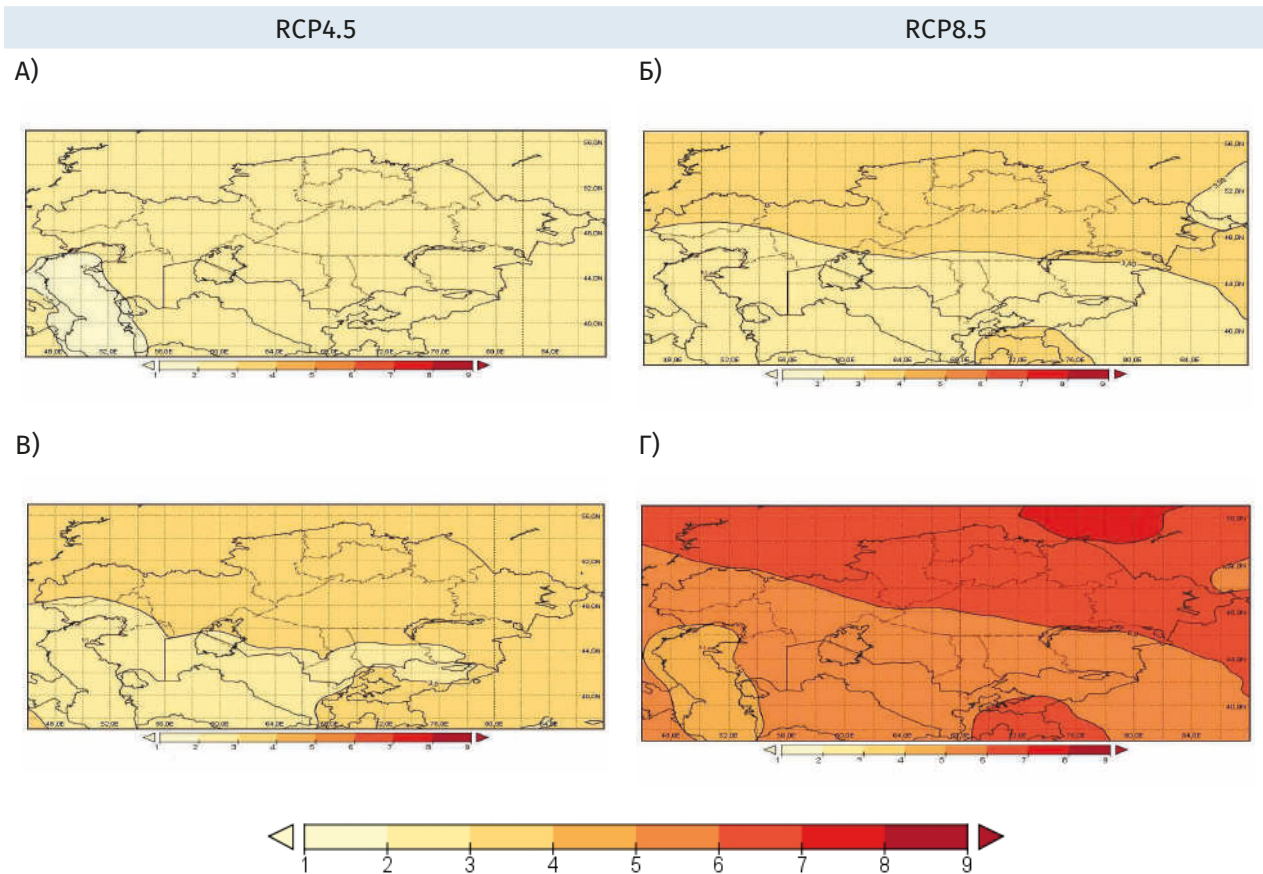
**Таблица 60. Вероятные изменения годовой и сезонной температуры воздуха по территории Казахстана в 2030, 2050, 2070 и 2090 годах относительно базового периода 1980-1999 гг. для двух сценариев**

Сценарий	Год	Зима	Весна	Лето	Осень
<b>2020-2039</b>					
rcp4.5	1.7	1.7	1.6	1.8	1.6
rcp8.5	1.9	2.0	1.9	1.9	1.8
<b>2040-2059</b>					
rcp4.5	2.4	2.4	2.6	2.6	2.2
rcp8.5	3.1	3.0	3.1	3.2	2.9
<b>2060-2079</b>					
rcp4.5	3.0	3.2	3.0	3.1	2.6
rcp8.5	4.6	4.8	4.4	4.8	4.3
<b>2080-2099</b>					
rcp4.5	3.2	3.5	3.3	3.2	2.9
rcp8.5	6.0	6.4	5.8	6.1	5.6

Результаты расчетов показывают:

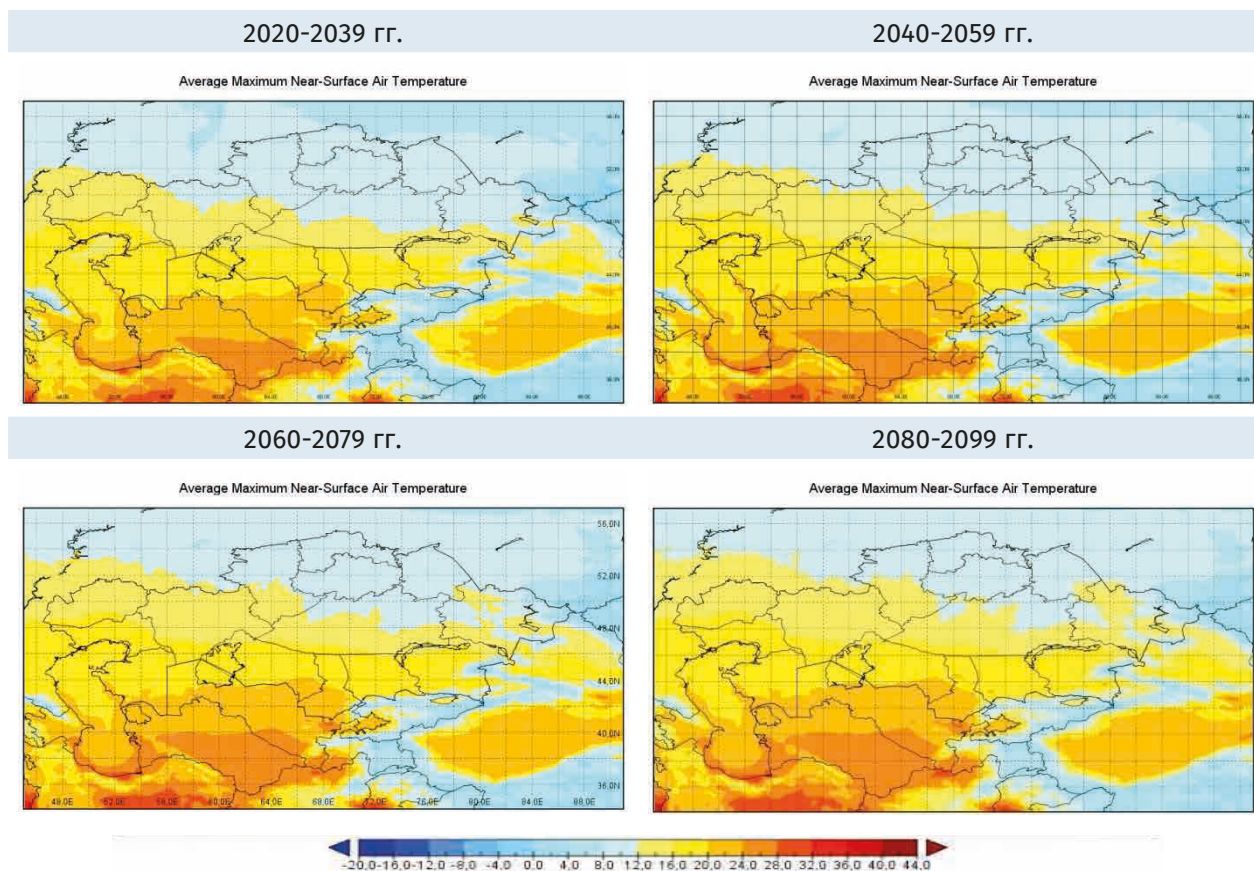
1. В случае умеренной/промежуточной стабилизации радиационной нагрузки (сценарий RCP4.5), прогнозируемое изменение среднегодовой температуры воздуха к 2030 г. будет лежать в пределах 1,5...1,7 °С. Постепенно потепление нарастает, и к 2085 г. повышение средней годовой температуры может составить 2,7...4,7 °С. Наибольшее повышение, как и следовало ожидать, будет происходить при высокой радиационной нагрузке (RCP8.5). При этом, если в первой половине столетия повышение средних годовых температур будет находиться около допустимого интервала в 2°С, составляя 1,82.3°С, то к концу столетия этот «допуск» будет превышен более чем в 2 раза и повышение температуры составит порядка 4,4°С.
2. Наибольшее повышение температуры, осредненной по территории Казахстана, ожидается в зимний и летний сезоны. В переходные сезоны года рост температуры лежит немного ниже.
3. Пространственное распределение среднегодовой температуры для трех временных горизонтов при различных радиационных нагрузках (RCP4.5 и RCP8.5) показано на Рисунке 65.

**Рисунок 65.** Изменение среднегодовой температуры воздуха ( $^{\circ}\text{C}$ ) в периоды 2040-2059 гг. (а, б) и 2080-2099 гг. (в, г) при сценариях RCP4.5 (а, в) и RCP8.5 (б, г)



4. Величина потепления климата превышает стандартное отклонение, характеризующее межмодельный разброс оценок. Это говорит о том, что модели показывают достаточно близкие по величине изменения температуры воздуха.
5. Ожидается повышение суточных максимумов температуры, наиболее значительное в теплый период года. В результате, увеличение годового максимума температуры воздуха (максимум в году из суточных максимумов) может составить в некоторых южных и западных регионах до  $24^{\circ}\text{C}$  к середине века и  $34^{\circ}\text{C}$  к концу века (Рисунок 66).

**Рисунок 66.** Пространственное распределение по территории Казахстана среднего за 20 лет абсолютного годового максимума температуры (°C) приземного воздуха в периоды 2020-2039, 2040-2059, 2060-2079, 2080-2099 гг. по оценке ансамбля моделей CMIP5 согласно радиационному воздействию RCP4.5



## 6.2.2 Проекция изменения режима осадков

Согласно расчетам по ансамблю моделей CMIP5 на территории Казахстана в 21 веке следует ожидать незначительное увеличение годовой суммы осадков для всех рассматриваемых новых сценариев. В летний период с середины текущего столетия возможно уменьшение количества осадков (Таблица 61).

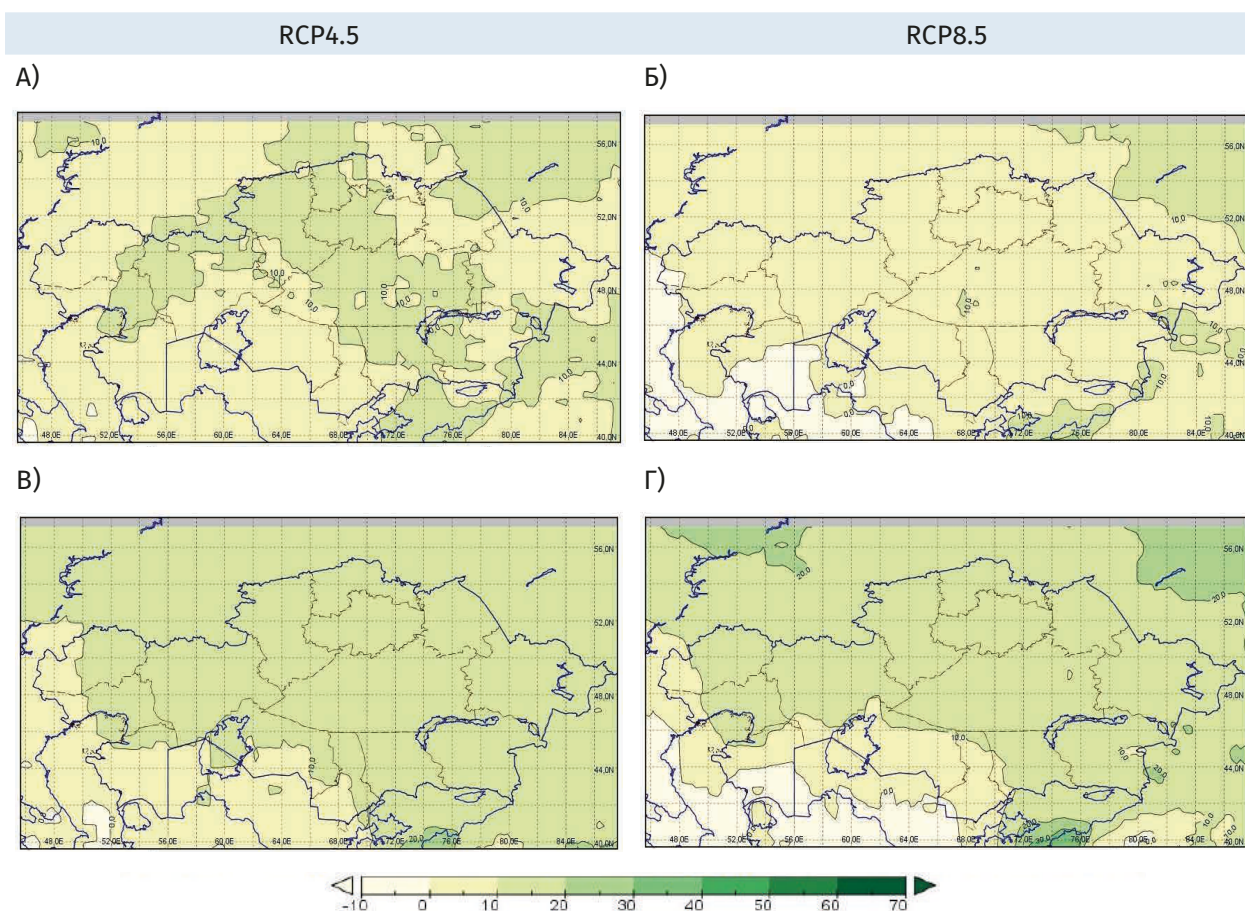
**Таблица 61.** Вероятные изменения годовых и сезонных сумм осадков (%) по территории Казахстана в 2030, 2050, 2070 и 2090 годах относительно базового периода 1980-1999 гг. для двух сценариев

Сценарий	Год	Зима	Весна	Лето	Осень
<b>2020-2039</b>					
rcp4.5	8.37±21.69	12.54±5.74	9.59±7.96	6.96±12.11	5.81±7.21
rcp8.5	4.94	9.47	6.04	4.40	0.76
<b>2040-2059</b>					
rcp4.5	9.26	15.81	10.82	5.33	7.53
rcp8.5	5.98	14.28	9.77	-0.43	2.76
<b>2060-2079</b>					
rcp4.5	12.70	20.91	16.58	8.51	7.71
rcp8.5	8.20	22.06	13.54	-1.88	2.75
<b>2080-2099</b>					
rcp4.5	13.21	21.85	17.91	7.99	7.50
rcp8.5	11.77	32.68	17.69	-2.07	4.76

Анализ полученных результатов показывает:

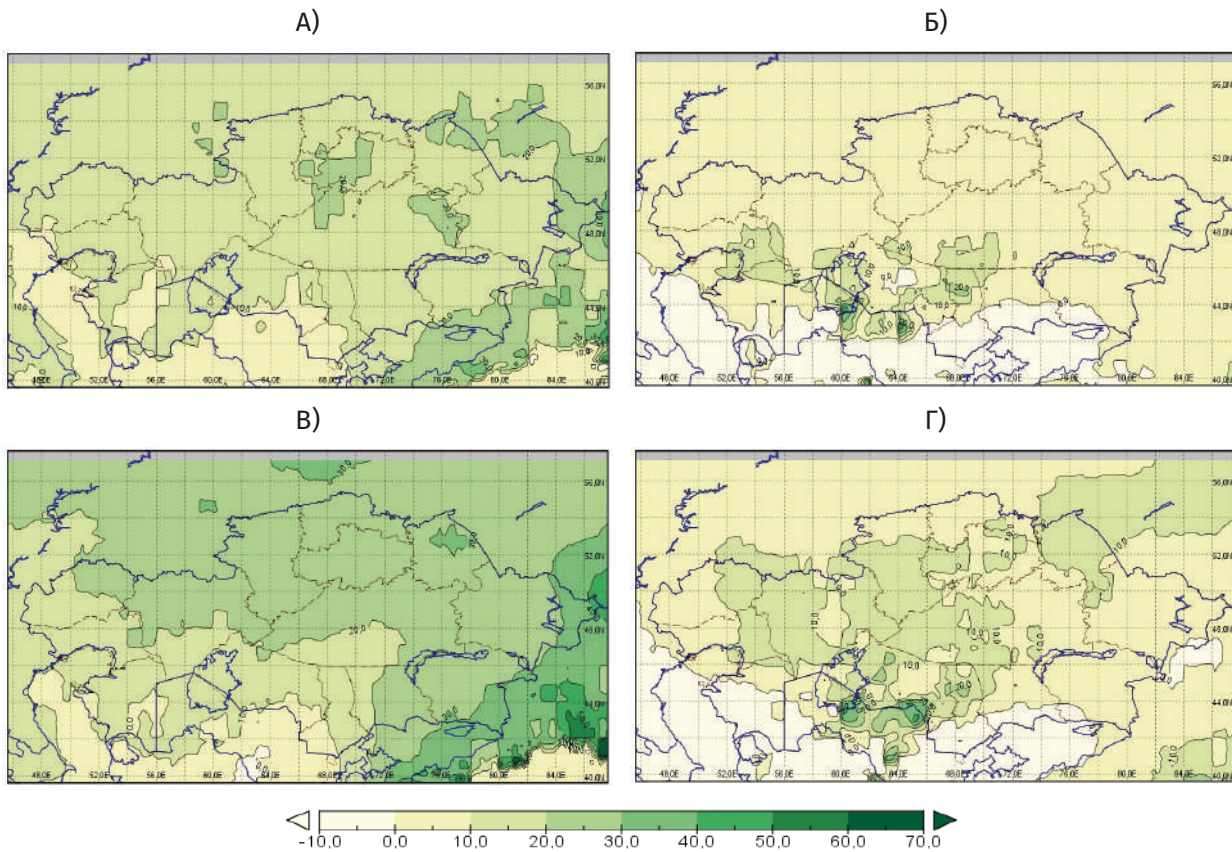
1. Тенденции изменения осадков зависят от уровня радиационной нагрузки. В частности, в условиях промежуточной стабилизации (RCP4.5) или высокой радиационной нагрузки (RCP8.5). Годовые суммы осадков на территории Казахстана в течение текущего столетия будут возрастать относительно базового периода. В среднем по Казахстану увеличение осадков незначительное, в середине столетия суммарные годовые осадки ожидаются на уровне базового периода, а затем к концу столетия несколько возрастут. Наибольшее увеличение годовых сумм осадков ожидается в юго-восточных, восточных и северных регионах. Наименьшее увеличение годового количества осадков прогнозируется в юго-западных регионах (Рисунок 67).

**Рисунок 67.** Изменение годового количества осадков (%) в периоды 2040-2059 (а, б) и 2080-2099 (в, г) при сценариях RCP4.5 (а, в) и RCP8.5 (б, г)

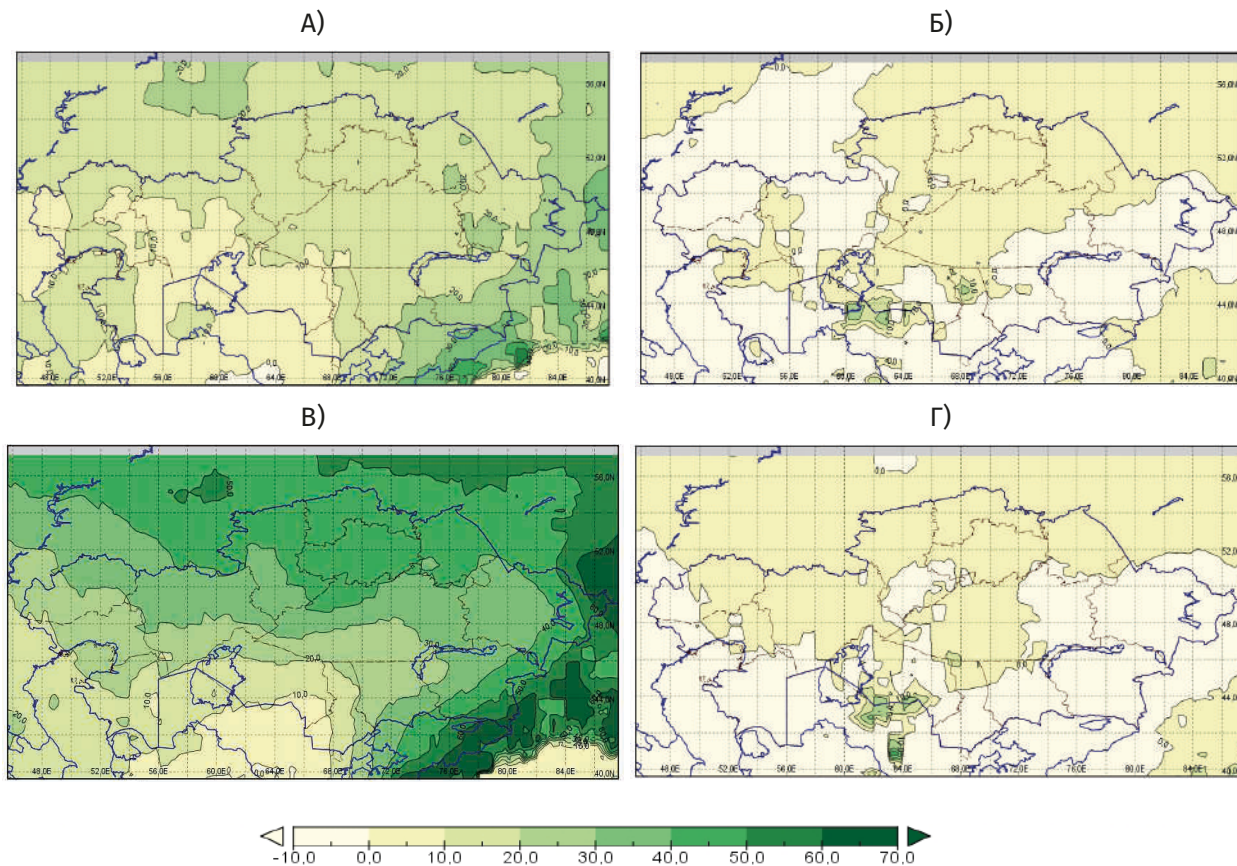


2. В сезонном разрезе (Рисунок 68 и Рисунок 69) в характере изменений осредненных по территории Казахстана сезонных осадков предполагаются значительные различия. Изменения средних сезонных осадков, представленных на Рисунке 68, показывают устойчивую тенденцию их роста на всей территории Казахстана для всех сценариев и временных периодов. Наибольшее увеличение осадков ожидается в зимний период, но более значительно в юго-восточных, восточных и северных регионах. В весенний период к середине 21-го века количество осадков увеличится и останется примерно на этом уровне до конца столетия, особенно характерно постепенное увеличение осадков в северной половине Казахстана и на юго-востоке. Примерно такое же изменение со временем характерно для осадков осеннего сезона. Осадки летнего сезона во второй половине текущего столетия могут несколько уменьшиться, особенно в юго-западном и западном регионе. Незначительные положительные тенденции ожидаются в северных, юго-восточных и центральных регионах по сценарию RCP4.5.

**Рисунок 68.** Изменение средних сезонных осадков (%) в периоды 2040-2059 (а, б), 2080-2099 (в, г) и 2081-2099 (д, е) зимой (а, в) и летом (б, г) по оценкам ансамбля моделей CMIP5 и сценарию радиационного воздействия RCP4.5



**Рисунок 69.** Изменение средних сезонных осадков (%) в периоды 2040-2059 (а, б), 2080-2099 (в, г) и 2081-2099 (д, е) зимой (а, в) и летом (б, г) по оценкам ансамбля моделей CMIP5 и сценарию радиационного воздействия RCP8.5



3. При этом межмодельный разброс оценок достаточно велик и практически близок к оценке изменений.

Основной вывод, исследований изменения температуры и осадков, который хорошо иллюстрируют рисунки, приведенные выше заключается в том, что:

- зимы будут более теплыми и влажными. Особенно это характерно для северных, предгорных и горных регионов. Во многие месяцы теплого периода года будет также значительно теплее, но при этом более сухо. Данная неблагоприятная тенденция наиболее выражена в южных, юго-западных и западных регионах Казахстана.
- На территории Казахстана в 21 веке следует ожидать дальнейшего значительного потепления климата. Средняя годовая температура возрастет на 12 °С к 2030 г. и на 23 °С к 2050 г. Увеличение количества осадков до 2050 г. составит, в основном, не более 10 %. Увеличение несколько больше, чем на 10% вероятно в северных, центральных и горных районах юго-востока.
- Повышение зимних и летних температур может составить около 2 °С к 2030 г. и 23 °С и даже более в северных регионах к 2050 г. Количество зимних осадков будет возрастать, к 2030 г. и к 2050 г. увеличение лежит в пределах 10-20%, и только в некоторых центральных и горных районах увеличение осадков к 2050 г. будет более 20%. Количество осадков летнего сезона лишь в отдельных районах повысится более чем на 10%, в некоторых южных регионах количество летних осадков может даже уменьшиться, причем к 2050 г. зона уменьшения осадков будет охватывать более обширные регионы.

### 6.3. Анализ и оценка экстремальных гидрометеорологических явлений в Казахстане, повлекших смерть людей и существенные материальные и финансовые потери

#### 6.3.1. Анализ и оценка экстремальных метеорологических явлений в Казахстане, повлекших смерть людей и существенные материальные и финансовые потери

Из десяти самых теплых лет за период 1936-2015 гг. семь приходятся на начало 21 века. Абсолютный максимум температуры наблюдался в 2013 г. и ее значение составило 1,94 °С, превысив рекорд 1983 г. с аномалией 1,86 °С, который три десятилетия оставался самым теплым годом на территории Казахстана за всю историю инструментальных наблюдений. 2015 г. оказался также одним из жарких, заняв третье место в ранге. Ниже (Таблица 62) приведены десять аномально теплых лет для Казахстана с соответствующими аномалиями.

**Таблица 62.** Десять аномально теплых лет и соответствующие аномалии среднегодовой температуры воздуха, осредненные по территории Казахстана<sup>200</sup>.

Год	Аномалия, °С	Ранг
2013	1.94	
1983	1.86	
2015	1.66	
2002	1.61	
2004	1.55	
2007	1.47	
1995	1.43	
2008	1.31	
1997	1.27	
2005	1.19	

<sup>200</sup> Период для расчета рангов 1936-2015 гг. Аномалии рассчитаны относительно периода 1961-1990 гг.

В 2013 г. (Таблица 63) общее количество экстремальных метеорологических явлений в Казахстане было несколько выше (149 случаев), чем в 2014 и в 2015 годах (по 128 случаев). 2013 год отличается частой повторяемостью сильных осадков в виде дождя и снега (71 случай), сильных метелей (35 случаев) и сильных ветров (32 случая). Все эти ЭМЯ (138 случаев из 149) были основными причинами чрезвычайных ситуаций в Республике Казахстан.

**Таблица 63.** Количество экстремально метеорологических явлений в Казахстане за 2013-2015 годы

ЭМЯ	Год		
	2013	2014	2015
Сильный дождь	45	26	41
Сильный ветер	32	44	39
Сильная метель	35	27	16
Сильный снег	26	18	18
Сильный туман	7	8	6
Пыльная буря	0	0	5
Отложение мокрого снега	3	2	0
Град	1	0	3
Гололед	0	3	0
<b>Всего</b>	<b>149</b>	<b>128</b>	<b>128</b>

Перечень и описания экстремальных метеорологических явлений в Казахстане в 2013-2015 гг. и их последствия приведены в Приложении 10.

2015 год был рекордным по количеству чрезвычайных ситуаций (ЧС) гидрометеорологического характера (в основном сильные осадки, паводки, сели). Количество ЧС гидрометеорологического характера в 2015 году было почти в 2 раза больше, чем в предыдущие 4 года (Таблица 64).

**Таблица 64.** Чрезвычайные ситуации гидрометеорологического характера в Казахстане

Год	Количество ЧС	Количество пострадавших	Количество погибших
2011	43	12	5
2012	39	20	15
2013	36	12	3
2014	43	19	9
2015	75	8	-

Источник: Комитет по чрезвычайным ситуациям МБД РК

Благодаря преждевременным штормовым предупреждениям РГП «Казгидромет» и слаженным работам сотрудников Комитета по чрезвычайным ситуациям и других спасателей в 2015 году из опасных зон были эвакуированы более 10 тыс. человек (Таблица 65). При этом удалось избежать человеческих жертв.

**Таблица 65.** Результаты спасательных операций из снежных заносов в Казахстане

Год	Количество эвакуированных людей		Количество вызволенного автотранспорта, шт.
	всего	из них детей	
2013	1759	59	491
2014	6154	232	2121
2015	9588	327	3187

Источник: Комитет по чрезвычайным ситуациям МВД РК

### 6.3.2. Анализ и оценка в разрезе областей Казахстана изменения повторяемости и интенсивности экстремальных метеорологических явлений за многолетний период

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.

В Таблице 66 приведена повторяемость сильных и средних засух, приносящих значительный урон сельскому хозяйству Казахстана. В основных зерносеющих областях Казахстана сильные засухи, приводящие к снижению средней областной урожайности зерновых культур на 50% и более, имеют большую повторяемость в Западно-Казахстанской, Актюбинской, Карагандинской и Костанайской областях. В первых трех областях сильная засуха вероятна 1 раз в 4-6 лет, а в Костанайской области – 1 раз в 8 лет.

**Таблица 66.** Повторяемость засух в период 1966...2010 гг. (%)

Область	Повторяемость засух, %		Засуха вероятна 1 раз в ... лет	
	все категории	сильная	все категории	сильная
Западно-Казахстанская	38	24	3	4
Актюбинская	31	20	3	5
Карагандинская	36	16	3	6
Павлодарская	40	9	3	11
Костанайская	27	13	4	8
Акмолинская	33	4	3	23
Восточно-Казахстанская	27	7	4	15
Северо-Казахстанская	22	2	5	45



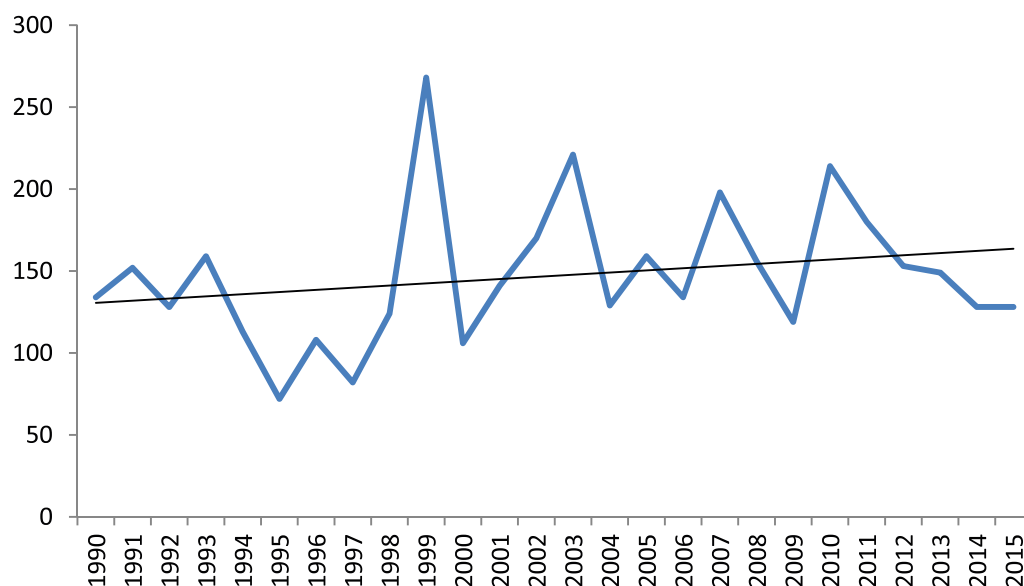
РГП «Казгидромет» в течение продолжительного времени ежегодно выпускает сведения о стихийных гидрометеорологических явлениях (СГЯ), наблюдавшихся на территории Казахстана. Для каждого явления определен критерий по его интенсивности и продолжительности. В Таблице 67 приведен перечень стихийных (экстремальных) метеорологических явлений и их критерии за период 1990-2015 гг.

1. За рассматриваемый период (26 лет) в Казахстане всего было отмечено 3840 случаев с ЭМЯ, т.е. в среднем 148 случаев в год.

**Таблица 67. Экстремальные метеорологические явления и их характеристики**

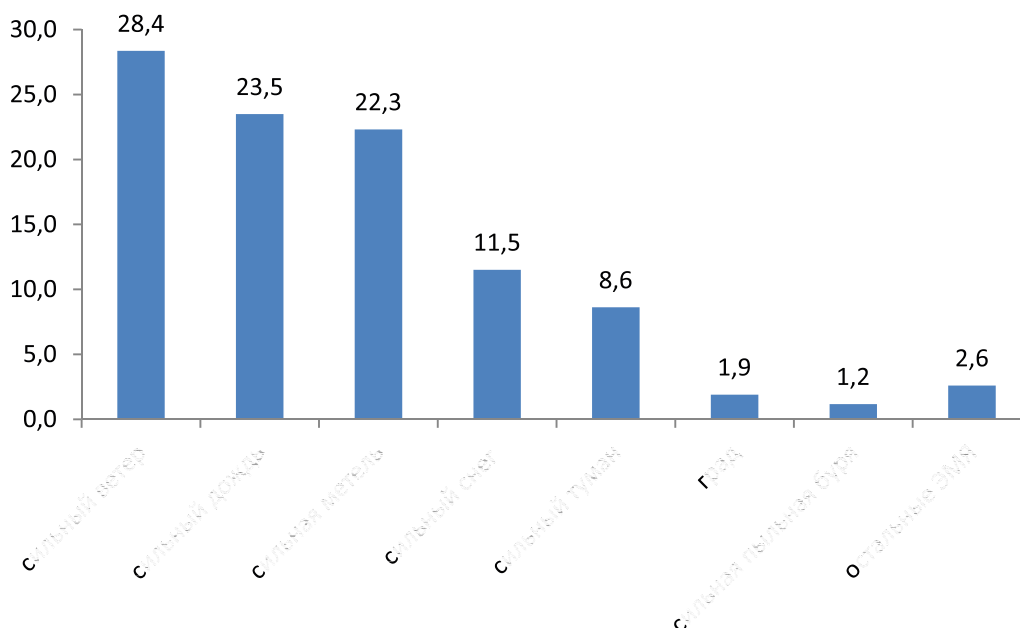
№	Явление
1	Сильный дождь (мокрый снег, дождь со снегом) с количеством осадков $\geq 30$ мм за 12 ч и менее в селевых и лавиноопасных районах; дождь и дождь со снегом с количеством осадков $\geq 50$ мм за 12 ч и менее на остальной территории
2	Сильный снег (снегопад) с количеством выпавших осадков $\geq 20$ мм за 12 ч и менее
3	Сильная метель (низовая, общая) продолжительностью 12 ч и более при скорости ветра $\geq 15$ м/с
4	Сильный ветер (в том числе шквалы и смерчи) при максимальной скорости ветра 30 м/с и более
5	Град с диаметром градин $\geq 20$ мм или интенсивный град меньшего размера, причинивший значительный ущерб
6	Сильная пыльная (песчаная) буря продолжительностью 12 ч и более при средней скорости ветра $\geq 15$ м/с
7	Сильный туман при видимости 100 м и менее в течение 6 ч и более
8	Сильный гололед с диаметром $\geq 20$ мм
9	Снежное отложение с диаметром $\geq 35$ мм

**Рисунок 70. Динамика общего количества дней с ЭМЯ в Казахстане за период 1990-2015 гг.**



Максимальное число случаев с ЭМЯ (268) было отмечено в 1999 году, обусловленное большой повторяемостью сильных осадков, сильных метелей со штормовым ветром и выпадением града (Рисунок 70), минимальное число случаев (72) отмечалось в 1995 году. В целом наблюдается тенденция увеличения общего числа случаев с ЭМЯ.

2. Наиболее часто повторяются следующие ЭМЯ: сильный ветер, сильный дождь, сильная метель, сильный снег и сильный туман (Рисунок 71). Суммарная повторяемость этих явлений составляет 94,3%.

**Рисунок 71.** Средняя доля ЭМЯ в Казахстане (%) за период 1990-2015 гг.

- Разделив рассматриваемый период на 2 части (по 13 лет), были получены статистические результаты (Таблица 68). Так, за период 2003-2015 гг. по сравнению с периодом 1990-2002 гг. среднее годовое число случаев с сильным дождем (49,3) возросло почти в 2,5 раза, с сильным снегом (24,9) в 2,7 раза. Число случаев с сильным ветром и градом увеличилось, но немного – на 20 и 30% соответственно. Напротив, в последние годы уменьшились следующие ЭМЯ: сильная метель (1,8 раза), сильный туман (2,7 раза) и сильная пыльная буря (3,4 раза).
- Рассматривая часто повторяющиеся ЭМЯ по областям (сильные дождь, ветер, снег и метель), можно отметить, что Алматинская область характеризуется наибольшей повторяемостью ЭМЯ в республике (Таблица 69). Почти каждый второй случай с сильным дождем, сильным снегом и сильным ветром в Казахстане приходится на эту область. Причем в период 2003-2015 гг. по сравнению с предыдущим периодом (1990-2002 гг.), среднее годовое число случаев с сильным дождем увеличилось в 3,9 раза, с сильным снегом – в 3,3 раза, с сильным ветром – в 1,6 раза.

**Таблица 68.** Среднее годовое число случаев с ЭМЯ в Казахстане за различные периоды

ЭМЯ	Число случаев с ЭМЯ	
	1990-2002	2003-2015
Сильный дождь	20,1	49,3
Сильный ветер	38	45,8
Сильный снег	9,1	24,9
Сильная метель	42,4	23,5
Град	2,5	3,2
Сильный туман	18,6	6,8
Сильная пыльная буря	2,7	0,8

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.

**Таблица 69. Повторяемость (%) ЭМЯ по областям Казахстана \***

Область	ЭМЯ			
	Сильный дождь	Сильный ветер	Сильная метель	Сильный снег
Кызылординская	0,1	1,2	1,5	0,3
Южно-Казахстанская	14,5 (1,7)	2,7 (0,4)	1,0	28,1 (2,3)
Жамбылская	6,0 (1,5)	10,2 (1,5)	1,3	3,7 (1,3)
Алматинская	59,2 (3,9)	43,6 (1,6)	0,5	43,8 (3,3)
Восточно-Казахстанская	4,8 (3,7)	14,5 (0,7)	15,3 (0,8)	11,6 (7,6)
Карагандинская	1,8	4,4 (0,8)	12,3 (0,4)	1,7
Павлодарская	1,8	1,2	4,3 (0,1)	0,9
Акмолинская	2,7 (0,7)	9,7 (1,6)	19,4 (0,5)	2,6 (4,0)
Северо-Казахстанская	2,8 (4,0)	5,0 (3,4)	6,1 (0,5)	0,0
Костанайская	2,9 (5,3)	3,6 (2,7)	18,4 (0,8)	4,3 (3,5)
Актюбинская	0,8	0,8	14,8 (0,8)	1,7
Атырауская	0,7	0,4	3,1 (1,3)	0,3
Западно-Казахстанская	1,3	1,2	1,5	1,1
Мангистауская	0,6	1,6	0,3	0,0

Примечание\*. В скобках дана кратность изменения числа случаев с ЭМЯ за 2 периода (2003-2015 гг. относительно 1990-2002 гг.).

Рассматривая все ЭМЯ, наблюдавшиеся в Казахстане за последние годы (Приложение 10), наблюдается что Алматинская область по количеству зарегистрированных ЭМЯ занимает первое место, т.е. 38,7% от всех случаев ЭМЯ в Казахстане. Далее следуют Южно-Казахстанская и Восточно-Казахстанская области, 10,9 и 10,7% соответственно. Доля Акмолинской и Жамбылской областей составляет соответственно 8,3 и 7%. В остальных областях повторяемость составляет от 1% (Мангистауская область) до 6% (Костанайская область).

В заключение отметим, весьма вероятно, что 2016 год в Казахстане войдет в ряд лет с частыми случаями ЭМЯ. Только в г. Алматы с апреля по июль 2016 года было 10 случаев с ливневым дождем, сопровождавшиеся порывистым ветром, иногда с градом, которые затрудняли движение транспорта и людей, ломали деревья, подтопляли дома. Так, например, вечером 18 июля 2016 года г. Алматы погрузился во мрак летнего шторма, разразилась гроза, которая сопровождалась сильным ливнем, шквалистым ветром, местами выпал крупный град. Подобные явления уже не редкость в предгорьях Или Алатау, но эта стихия была особенной. На фото (Рисунок 72) видно, что г. Алматы накрыло мощное грозовое облако, своего рода мезоциклон с характерным вращающимся восходящим воздушным потоком. Такие мезоциклоны, хотя по масштабу небольшие (диаметр до 50 км), могут вызвать ливневые осадки с градом и штормовым ветром.

**Рисунок 72.** Мощное грозовое облако над г. Алматы. 18 июля 2016 г.



Это не единственный случай наблюдавшегося ЭМЯ в районе г. Алматы. Так, 17 мая 2011 года ливень со штормовым ветром и градом стали причиной, в результате которой были повалены и повреждены десятки тысяч деревьев в Малом Алматинском ущелье. Тем самым был нанесен значительный ущерб заповедной территории.

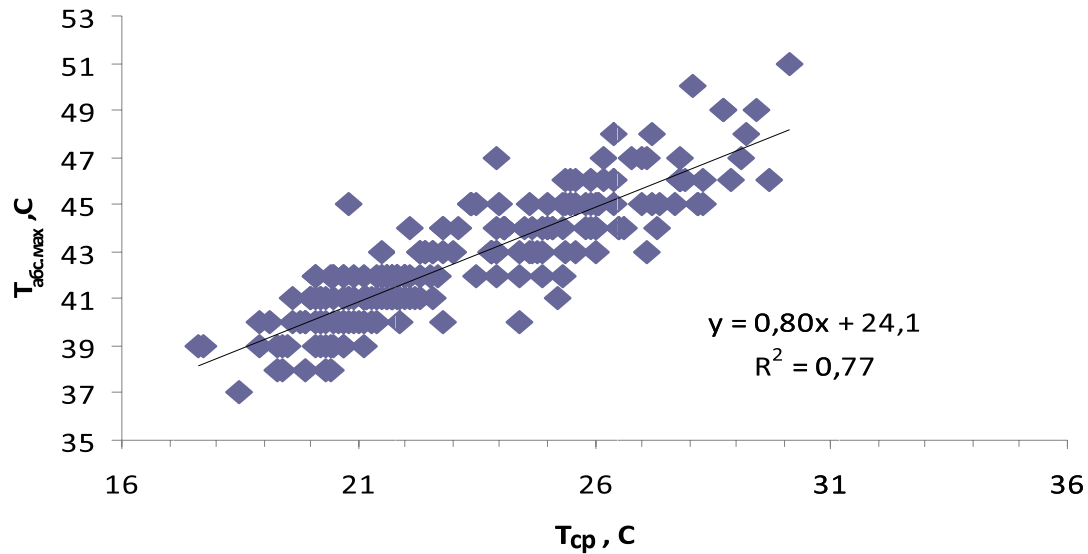
### **6.3.3. Оценка проявления экстремальных метеорологических явлений в условиях изменяющегося климата на ближайшую, среднесрочную и долгосрочную перспективу**

Как известно, экстремальные метеорологические явления относятся к явлениям редкой повторяемости, поэтому плохо поддаются прогнозированию на будущие десятилетия. Однако, учитывая прогноз климатологов, исторические факты, закономерности и инерционность некоторых процессов, в данном разделе нами была выполнена попытка оценить проявление в будущем рассмотренных нами выше ЭМЯ. Для этого исследовательская группа получила климатические данные (изменение температуры воздуха и количества осадков) в периоды 2016-2035, 2046-2065 и 2081-2099 гг. по двум сценариям антропогенного воздействия на глобальную климатическую систему RCP4.5 и RCP8.5.

Результаты расчетов по этим двум сценариям будущего климата в Казахстане в виде карты-схемы представлены в соответствующих разделах.

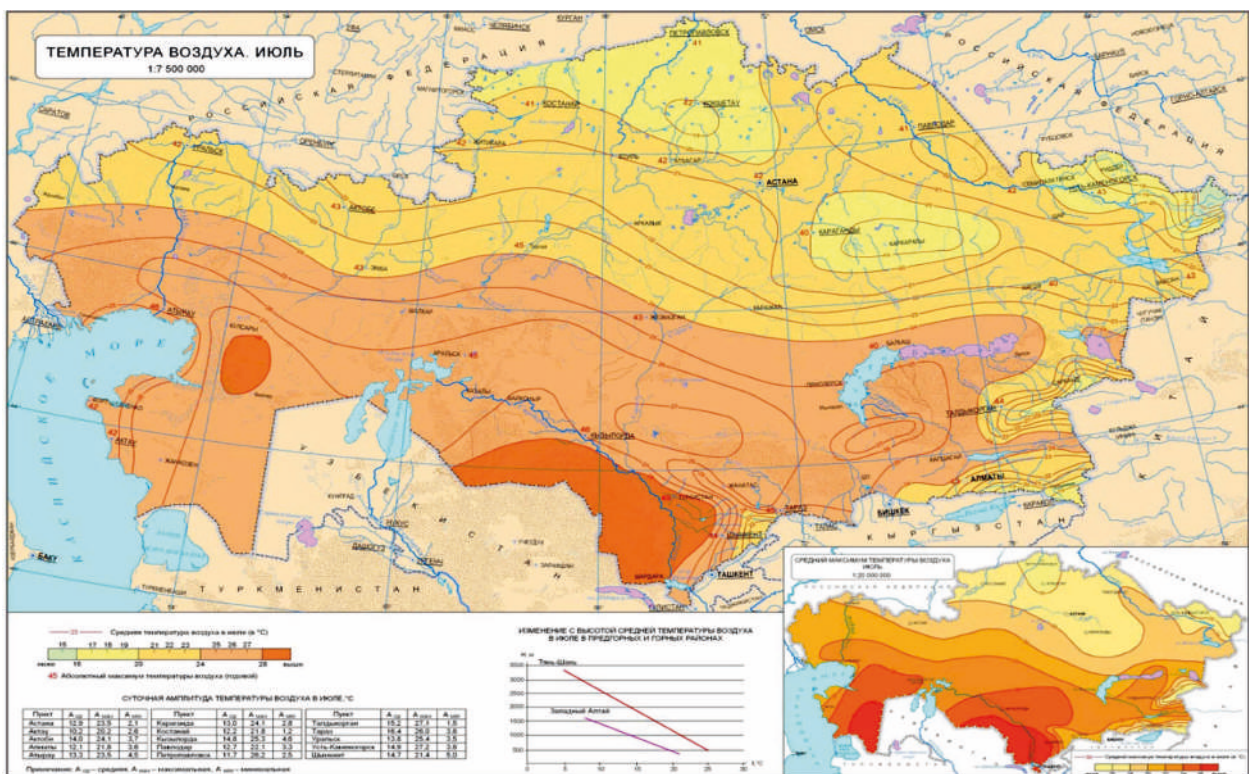
Представляет большой интерес изменение повторяемости аномально жаркой погоды в Казахстане. С этой целью были рассмотрены абсолютные максимумы температуры воздуха, которые хорошо коррелируют со средними температурами воздуха в июле (Рисунок 73).

**Рисунок 73.** Зависимость абсолютного максимума температуры воздуха (°C) от средней температуры воздуха (°C) в июле.



Распределение температуры воздуха в июле и их абсолютные максимумы за многолетний период на территории Казахстана приведены на Рисунке 74.

**Рисунок 74.** Распределение температуры воздуха в июле в Казахстане. Абсолютные максимумы показаны цифрами



В Таблице 70 приведены результаты расчетов будущего изменения абсолютных максимальных значений температуры воздуха в северных и южных частях Казахстана.

**Таблица 70.** Возможные изменения абсолютной температуры воздуха в Казахстане в 21 веке (°C)

Сценарий	Годы	Северная часть		Южная часть	
		от	до	от	до
RCP4.5	2016-2035	0,9	1,2	0,6	0,9
	2046-2065	1,9	2,2	1,5	1,9
	2081-2099	2,2	2,6	1,9	2,2
RCP8.5	2016-2035	1,8	2,5	1,3	1,8
	2046-2065	2,5	3,1	1,8	2,5
	2081-2099	4,3	5,0	3,8	4,3

Результаты расчетов указывают на увеличение повторяемости аномально жаркой погоды в будущем.

Что касается других ЭМЯ, то в настоящее время количественная оценка их изменений в будущем представляется сложной задачей, поскольку кроме температуры существует зависимость от многих метеорологических параметров, по которым нет результатов прогноза климатологов.

В последние годы отмечаются изменения циркуляционных процессов над Казахстаном. Начиная с середины 70-х годов прошлого столетия в целом увеличивается юго-западный и широтный перенос, тогда как северо-западный перенос уменьшается. Возможно, смена циркуляции над Казахстаном является также причиной изменения повторяемости экстремальных метеорологических явлений.

Учитывая повторяемость ЭМЯ в период глобального потепления климата и инерционность циркуляционных процессов в ближайшей перспективе, можно предположить, что в будущем в Казахстане сохранятся такие ЭМЯ, как очень сильные осадки (дождь, снег, мокрый снег), сильные ветры, сильные метели и сильный (крупный) град.

В горных и предгорных районах возможно участвуют сильные ливневые дожди со шквальными ветрами, сильные снегопады с метелями, а также градовые процессы.

В северных областях велика вероятность охвата сильными метелями больших территорий.

Сильные шквалистые ветры (со скоростью 30 м/с и более) будут наблюдаться и на равнинных территориях Казахстана. Хотя такие явления имеют небольшую повторяемость из-за их внезапности, они представляют наибольшую опасность для экономики и жизнедеятельности населения.

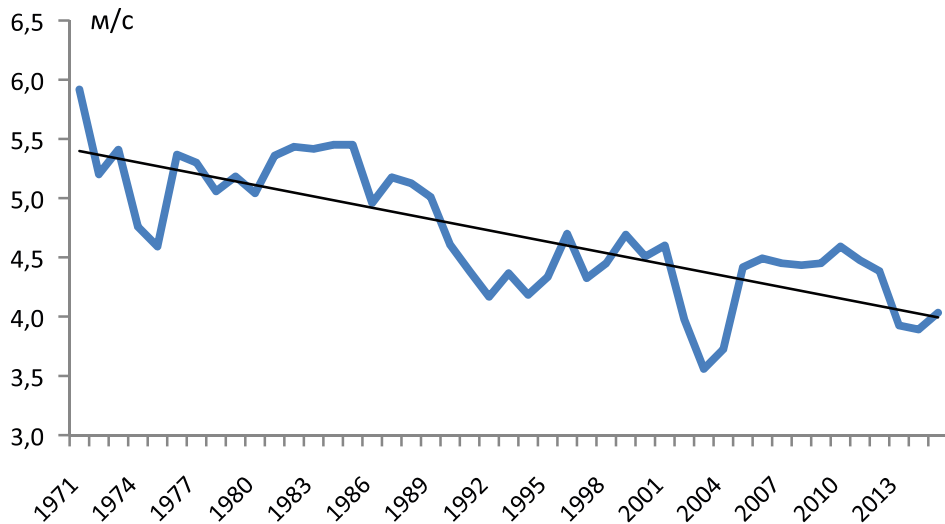
В последние годы в условиях изменения климата на большей части Казахстана повторяемость пыльных бурь снижается в связи со снижением уровня скорости ветра на большинстве метеостанций Казахстана средние скорости ветра в последние 15 лет (2001-2015 гг.) уменьшились, что повлекло уменьшение числа дней с пыльными бурями. Лишь на 2-х метеостанциях (Джусалы и Аккудук) отмечено небольшое увеличение числа дней с пыльной бурей (на 3-4 дня) в связи с увеличением скорости ветра на этих метеостанциях.

Учитывая, что к наибольшему антропогенному воздействию в последние годы подвергались Аральское море и оз. Балкаш и то что, Приаралье и Прибалхашье характеризуются большой повторяемостью пыльных бурь, нами были более детально изучены эти регионы и получены интересные результаты (Таблица 71).

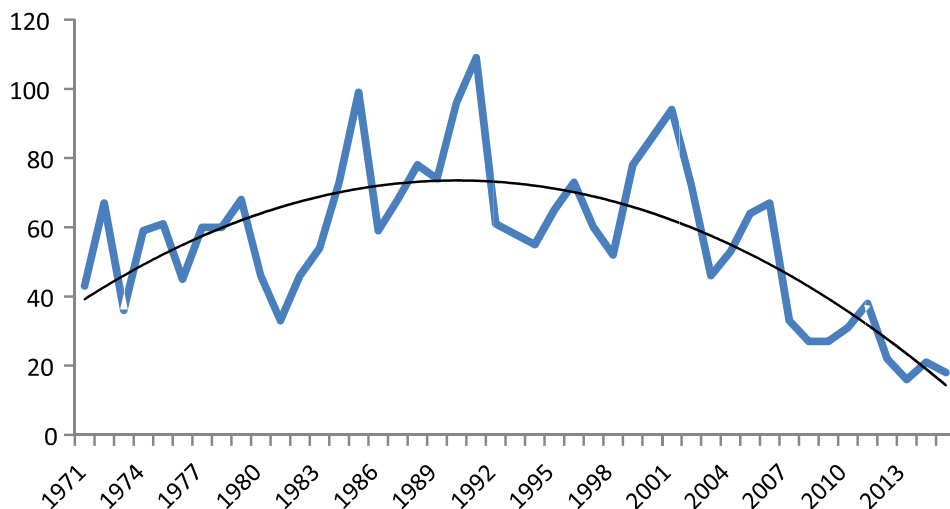
**Таблица 71.** Средняя скорость ветра и среднее число дней с пыльной бурей за год в различные периоды по метеостанциям Казахстана

МС	Скорость ветра (м/с)			Пыльная буря (число дней)		
	1971-2000 гг	2001-2015 гг	разность	1971-2000 гг	2001-2015 гг	разность
Аккум	2,1	1	-1,1	3	0,3	-2,7
Туркестан	3	2	-1	5,3	3	-2,3
Аральское море	4,9	4,2	-0,7	64,1	42	-22,1
Баканас	1,6	1	-0,6	42,6	31	-11,6
Матай	2	1,4	-0,6	27,9	13	-14,9
Шалкар	4,4	3,9	-0,5	18,7	1	-17,7
Жаркент	2,2	1,7	-0,5	3	4	1
Карашоки	4,9	4,4	-0,5	3,7	3	-0,7
Индерборский	5,4	4,9	-0,5	10	14	4
Баскудук	4,5	4	-0,5	8,1	3	-5,1
Джамбейты	4,2	3,7	-0,5	4,3	3	-1,3
Балкаш	4,4	4,1	-0,3	9,1	3	-6,1
Аул п4	2,7	2,5	-0,2	5,2	1	-4,2
Кызылкум	2,5	2,3	-0,2	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	30,6	-9,1
Джусалы	4,2	4,3	0,1	15,8	20	4,2
Шымкент	1,8	1,9	0,1	3,9	1	-2,9
Арысь	2	2,1	0,1	6,2	1	-5,2
Бейнеу	3,3	3,4	0,1	4	4	0
Чиганак	2,1	2,2	0,1	1,8	2	0,2
Казалинск	2	2,1	0,1	0,7	1	0,3
Кулжамбай	3,2	3,4	0,2	4,4	3	-1,4
Сам	3,4	3,6	0,2	3,7	3,0	-0,7
Егиндыколь	3,4	3,6	0,2	5	5	0
Актогай	2,1	2,4	0,3	25,4	10	-15,4
Жезказган	3,1	3,4	0,3	2,3	3	0,7
Кзылжар	2,5	2,9	0,4	9,2	6	-3,2
Аккудук	2,6	3,7	1,1	4,8	8	3,2

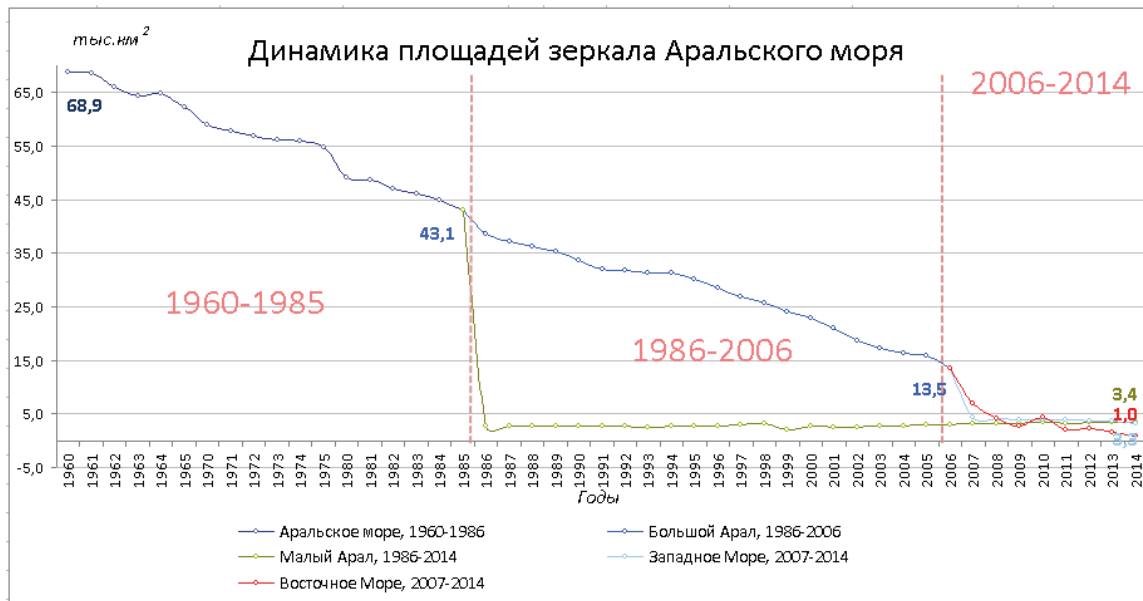
Как известно, Аральское море в результате антропогенной деятельности с начала 70-х годов прошлого столетия начало резко терять свою площадь. Как видно из Рисунка 75, в северо-восточной части Аральского моря средние годовые скорости ветра варьировали в пределах 5-6 м/с (МС Аральское море). В период 2000-2015 гг среднегодовая скорость ветра на МС Аральское море понизилась до 4-4,5 м/с.

**Рисунок 75.** Динамика средней годовой скорости ветра за 1971-2015 гг. МС Аральское море

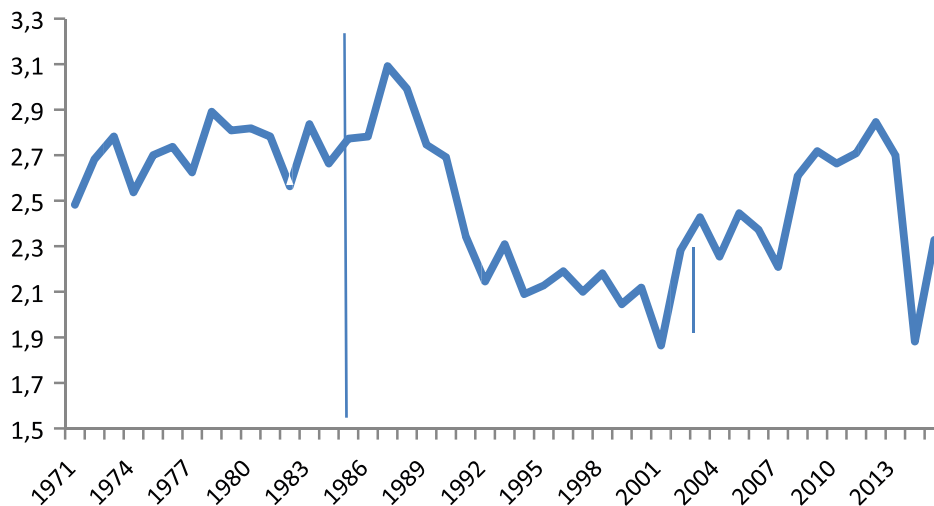
Однако, несмотря на тенденцию снижения скорости ветра в период с 1971 года до конца 90-х годов прошлого века, число дней с пыльной бурей увеличилось, превышая в некоторые годы 100 дней (Рисунок 76). Такое явление, на наш взгляд, связано с увеличением площади осушенных земель и нарастанием процессов опустынивания (Рисунок 77). 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.) по спасению Арала.

**Рисунок 76.** Динамика числа дней с пыльной бурей за 1971-2015 гг. МС Аральское море



**Рисунок 77.** Динамика площадей зеркала Аральского моря

Для изучения пыльных бурь в районе оз. Балкаш была выбрана МС Куйган, расположенная в южной части озера. Оценка изменения средних годовых скоростей ветра на МС Куйган выполнена по 3 периодам: первый – 1971-1987 гг., второй – 1988-2001 гг. и третий – 2002-2015 гг. Первый период характеризовался положительной тенденцией увеличения средней скорости ветра, во втором периоде скорости ветра существенно уменьшались из года в год. Третий период, в целом, характеризуется положительной тенденцией.

**Рисунок 78.** Динамика средней годовой скорости ветра за 1971-2015 гг. МС Куйган 1, 2, 3 периоды

Сравнение динамики средних скоростей ветра (Рисунок 78) и числа дней с пыльной бурей по периодам позволило выявить следующие особенности:

1. Первый период – увеличение повторяемости пыльных бурь, в целом, согласуется с увеличением скорости ветра. Однако, в конце периода заметно резкое увеличение (почти в 4 раза) числа дней с пыльной бурей, тогда как средняя скорость ветра увеличилась всего на 0,3-0,4 м/с. Возможно, существенное увеличение частоты пыльных бурь связано с интенсивным понижением уровня оз. Балкаш, который достиг минимума в 1987 году.

2. Второй период – несмотря на существенное уменьшение скорости ветра, число дней с пыльной бурей хотя имело отрицательную тенденцию, но оставалось на высоком уровне (в среднем 40 дней в год). Этот период (1988-2001 гг.) совпал с периодом нахождения уровня оз. Балкаш ниже нормы.
3. Третий период – характеризуется динамикой увеличения скорости ветра и уровня оз. Балкаш и небольшими изменениями числа дней с пыльной бурей из года в год.

Исходя из полученных выше результатов исследований можно сделать вывод, что резкое увеличение повторяемости пыльных бурь в районе МС Аральское море и МС Куйган (район оз. Балхаш) в основном было связано с уменьшением водности этих объектов.

### **6.3.4. Некоторые выводы (предположения) о будущем климате на ближайшую и среднесрочную перспективу**

- В предгорных и горных районах Казахстана возможно сохранятся или увеличится повторяемость экстремальных явлений, обусловленных выпадением сильных осадков (дождь, снег) со штормовыми ветрами и градом.
- В северных и восточных областях Казахстана возможно частое выпадение сильных осадков (снега) с усилением ветра, что приведет к увеличению чрезвычайных ситуаций природного характера. Раннее таяние снега, вызванное резким потеплением, и интенсивные осадки могут привести к учащению паводковых явлений и заторов льда на равнинной территории Казахстана.
- Изменение циркуляционных процессов с проявлением «мезоциклонов» с интенсивным развитием мощных конвективных облаков может привести к частым резким изменениям погоды, сопровождающиеся сильными ливневыми осадками, градом и шквалистым ветром. Такие ЭМЯ будут представлять наибольшую опасность для экономики и жизнедеятельности населения.
- Учитывая усиление засушливости климата и изменения циркуляционных процессов, можно предположить, что пыльные бури, возможно, будут учащаться во всех регионах Казахстана.

На долгосрочную перспективу:

- В случае снижения уровня оз. Балкаш ниже отметки 341 м БС возможно в южном Прибалхашье увеличится повторяемость пыльных бурь. Причем частота пыльных бурь будет зависеть от интенсивности снижения уровня оз. Балкаш: чем интенсивнее будет снижение уровня озера, тем больше вероятность проявления пыльных бурь в южном Прибалхашье.
- До конца 21 века в Казахстане вероятно повышение абсолютных температур воздуха в среднем еще на 2-4 °С в южной части и на 2,5-4,5 °С в северной части. Увеличение повторяемости аномальной жары, возможно, не только ударит по экономике Казахстана, но и будет оказывать отрицательное влияние на здоровье и жизнедеятельность человека.

### **6.3.5. Пробелы, барьеры и меры по совершенствованию организации наблюдений, пополнению базы данных, развитию научных исследований в части экстремальных метеорологических явлений в условиях изменения климата**

В настоящее время РГП «Казгидромет» (НГМС) не имеет достаточного потенциала для предоставления услуг государственным органам и различным отраслям социальной и экономической сферы на должном уровне.

Следует отметить, что для оценки последствий изменения климата и особенно экстремальных метеорологических явлений требуются данные высокого пространственного разрешения.

Однако, существующая наблюдательная сеть редкая, в связи с чем для решения этой проблемы необходимо в возможно более полной мере использовать гидрометеорологические данные наблюдательной сети Казгидромета в совокупности с наблюдениями, выполняемыми другими ведомствами и учреждениями.

К сожалению, проблема изменения климата не вовлечена в схему функционирования государственной системы, например, в республике реализуется около 50 различных программ развития, но четкой системы взаимосвязей программ на стадии разработки и реализации нет. Отсутствуют достаточные полномочия у природоохранного ведомства для обязательной интеграции проблемы изменения климата в государственные программы и стратегии.

Недостаточное подтверждение штормовых предупреждений, пропуск опасных метеорологических явлений, а также отсутствие надежных долгосрочных прогнозов погоды в стране снижают эффективность реагирования на эти чрезвычайные ситуации. Во многом это обусловлено недостаточностью сети метеостанций и постов, малым количеством аэрологических станций.

Не отлажен процесс практического использования службами оперативного реагирования данных космического мониторинга. Дистанционное зондирование из космоса территории республики в интересах предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций находится в начальной стадии развития.

В Казахстане отсутствует национальная стратегия (план действий, программа и т.п.) в области изменения климата. В этой связи предпринимаемые отдельные шаги в направлении предотвращения изменения климата и адаптации к нему представляются разрозненными и не взаимосвязанными.

Задачи снижения угрозы бедствий необходимо систематически учитывать при разработке стратегий, планов и программ, направленных на устойчивое развитие.

Кроме вышеуказанных можно отметить и следующие пробелы и барьеры:

- отсутствие моделей с более высокой степенью разрешения для прогнозирования экстремальных явлений и их воздействий на экономику и на здоровье населения;
- отсутствие информации о материальных ущербах (в денежном выражении) в результате воздействия экстремальных метеорологических явлений на отрасли экономики;
- прогнозирование изменчивости климата и экстремальных явлений по-прежнему сопряжено с многочисленными неопределенностями;
- низкий уровень осведомленности об изменении климата у практических специалистов секторов;
- недостаточный уровень подготовки кадров, информационно-просветительной, коммуникационной образовательной деятельности в климатозависимых секторах экономики;
- во многих случаях взаимодействие между различными учреждениями и участниками различных видов деятельности является ограниченным, при этом дополнительным препятствием является отсутствие осведомленности о связанных с климатом рисках.

В качестве мер по улучшению системы мониторинга за экстремальными метеорологическими явлениями предлагаются следующие:

- модернизация НГМС, обращая особое внимание на совершенствование системы мониторинга в районах, представляющих большие климатические риски, связанные с экстремальными метеорологическими явлениями;
- внедрить новые современные методы, приборы и оборудование (радиолокационные станции, дистанционные данные), позволяющие проводить полноценный мониторинг за экстремальными метеорологическими явлениями;

- вести постоянный учет за проявлениями экстремальных метеорологических явлений, создавая базы данных и оповещая о них климатозависимые отрасли;
- улучшить взаимодействие и оперативность между системами раннего предупреждения (НГМС) и службами по ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- активировать работы по межсекторальному и междисциплинарному подходу к снижению связанных с климатом рисков, при котором в работу активно вовлекаются заинтересованные стороны.
- научно-исследовательским институтам, действующим на национальном, региональном и глобальном уровнях, следует проводить исследования, картографировать риски, наращивать потенциал, подготавливать кадры и заниматься информационно-пропагандистской деятельностью.

Деятельность по снижению риска бедствий содействует уменьшению рисков и воздействий, связанных с климатом, в том числе с экстремальными явлениями. Она является важной составляющей в мероприятиях по адаптации к изменению климата.

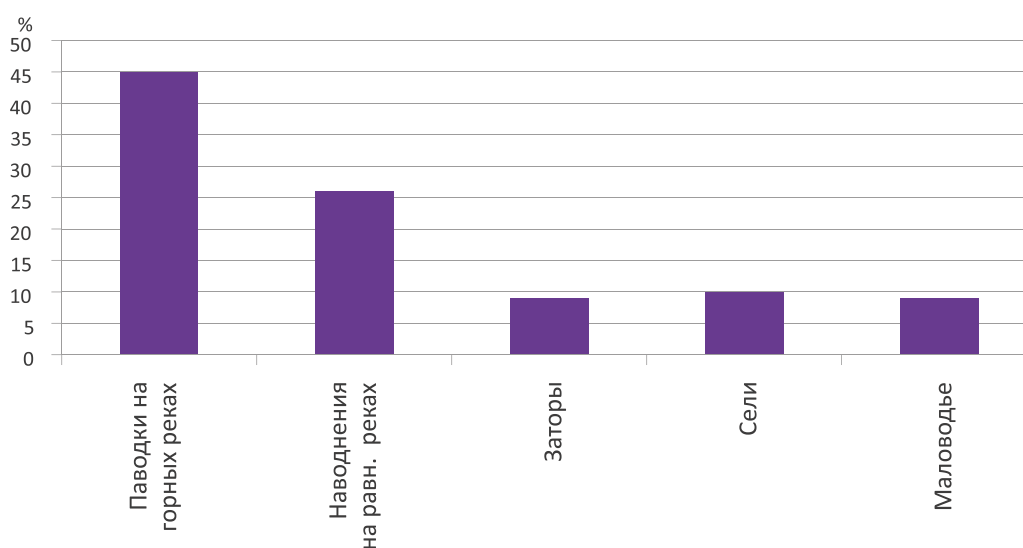
#### 6.4. Опасные гидрологические явления в Казахстане

По количеству опасных гидрологических явлений на первом месте в Казахстане стоят паводки на горных реках – 45% от общего числа случаев СГЯ, наводнения на равнинных реках – 26%, сели – 10%, заторы льда на реках и экстремальное маловодье – по 9% (Таблица 72, Рисунок 79).

**Таблица 72.** Виды стихийных гидрологических явлений и количество каждого вида в % от общего числа СГЯ

Виды СГЯ	В % от общего числа СГЯ 1967-2015 гг.
Паводки на горных реках	45
Наводнения на равнинных реках	26
Заторы	9
Селевые явления	10
Маловодье	9

**Рисунок 79.** Количество различных видов СГЯ в % от общего числа СГЯ

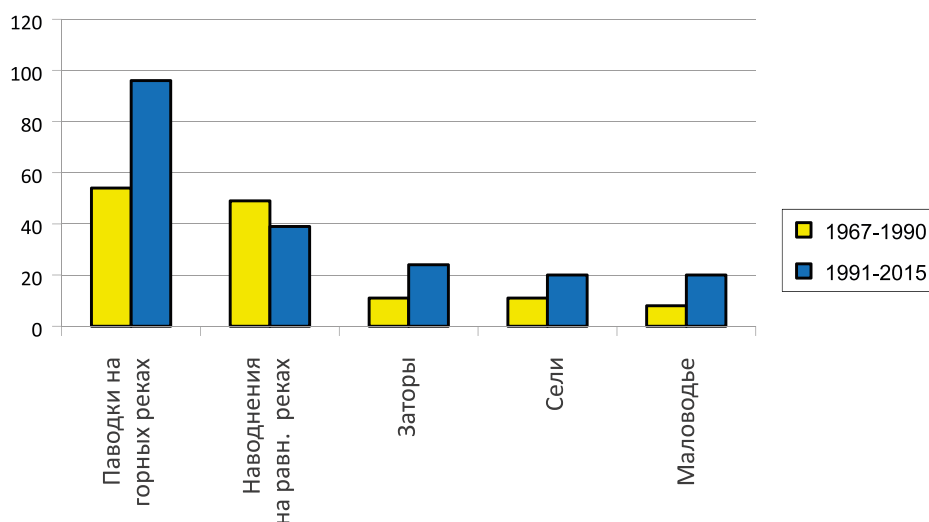


В период 1991-2015 годы по сравнению с предшествующим периодом 1967-1990 гг. то видно, что возросло число паводков на горных реках, заторных явлений, селей и маловодий. Число наводнений на равнинных реках сократилось (Таблица 73).

**Таблица 73.** Количество различных видов СГЯ за периоды 1967-1990 гг. и 1991-2015 гг.

Виды СГЯ \ периоды	1967-1990 гг.	1991-2015 гг.
Паводки на горных реках	54	96
Наводнения на равнинных реках	66	52
Заторы	12	23
Сели	11	20
Маловодье	9	19
<b>ИТОГО</b>	<b>54</b>	<b>96</b>

**Рисунок 80.** Количество опасных гидрологических явлений на реках Казахстана в периоды 1967-1990 и 1991-2015 гг.



Перечень и описание экстремальных гидрологических явлений на территории Казахстана за период 2013-2015 годы приведен в Приложении 10.

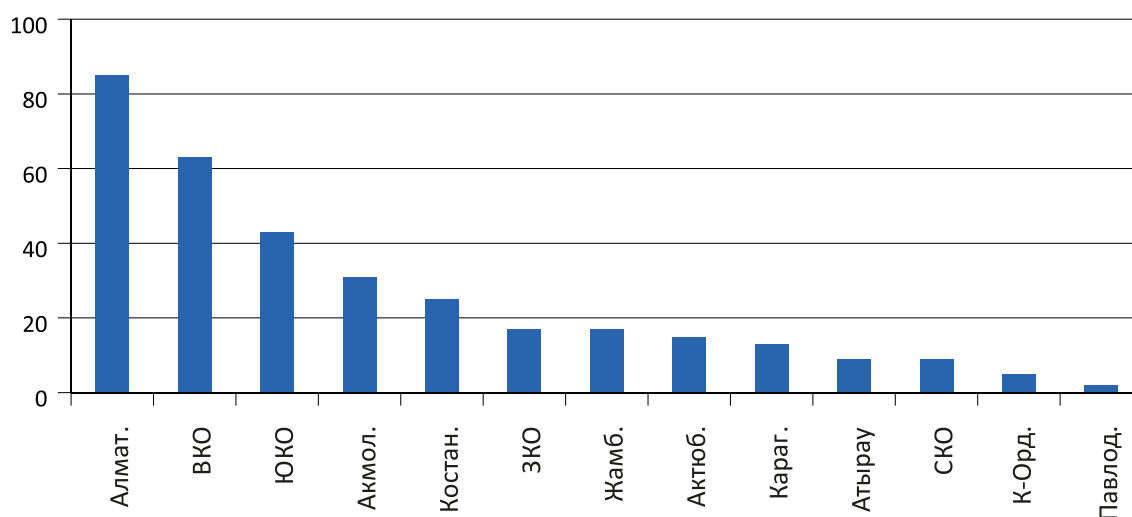
### 6.4.1. Анализ и оценка в разрезе областей и по секторам экономики Казахстана изменения повторяемости и интенсивности экстремальных гидрологических явлений за периоды 1967-1990 и 1991-2015 гг.

Поскольку речная сеть на территории Казахстана распределена крайне неравномерно, соответственно число стихийных гидрологических явлений в различных областях существенно различается (Таблица 74, Рисунок 81).

**Таблица 74.** Общее количество опасных гидрологических явлений по областям

Область	Количество СГЯ (1967-2015 гг.)
Алматинская	85
Восточно-Казахстанская	63
Южно-Казахстанская	43
Акмолинская	31
Костанайская	25
Западно-Казахстанская	17
Жамбылская	17
Актюбинская	15
Карагандинская	13
Атырауская	9
Северо-Казахстанская	9
Кызылординская	5
Павлодарская	2
<b>ИТОГО</b>	<b>334</b>

**Рисунок 81.** Количество СГЯ в Казахстане за период 1967-2015 гг. в разрезе областей



Ниже в таблицах приведены данные об экстремальных гидрологических явлениях за период 1967-2015 гг. на равнинных и горных реках Казахстана (Таблица 75, Таблица 76).

**Таблица 75. Равнинные реки (1967-2015 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	27	4	
СКО	8	1	
Карагандинская	8	4	1
Павлодарская		2	
Кызылординская			5
<b>ИТОГО</b>	<b>88</b>	<b>28</b>	<b>10</b>

**Таблица 76. Горные реки (1967-2015 гг.)**

Область	Число случаев			
	Высокие паводки	Сели	Наводнение в связи с затором на реке	Маловодье
Алматинская	47	30	7	1
ЮКО	38	1	4	
Жамбылская	14		2	1
ВКО	51		12	
<b>ИТОГО</b>	<b>150</b>	<b>31</b>	<b>25</b>	<b>2</b>

Общее число опасных явлений в Казахстане за период 1967-2015 гг. составило 334 случая. Из них: высокое половодье на равнинных реках и опасно высокие паводки на горных реках – 71%, сели – 10%, наводнения, связанные с заторами льда, – 10%, маловодье – 9%.

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 Южно-Казахстанской области (паводки). Наименьшее число СГЯ наблюдается в областях с ограниченным количеством рек и водных ресурсов – Карагандинской, Кызылординской, Актюбинской, Атырауской областях. В Павлодарской области, единственным крупным водным объектом которой является р. Ертыс, опасным явлением, нанесящим 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 77. Количество различных видов СГЯ по областям Казахстана за периоды 1967-1990 и 1991-2015 гг.**

Область \ вид СГЯ, горы	Паводки		Сели		Заторы		маловодье		СУММА
	1967-1990	1991-2015	1967-1990	1991-2015	1967-1990	1991-2015	1967-1990	1991-2015	
Алматинская	20	27	11	19	3	4		1	85
ЮКО	16	22		1	1	3			43
Жамбылская	9	5			1	1		1	17
ВКО	9	42			3	9			63
<b>Всего по горам</b>	<b>54</b>	<b>96</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>17</b>			<b>208</b>

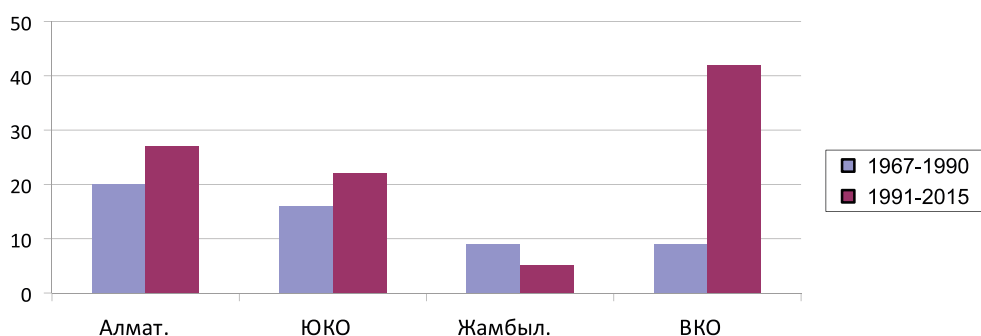
## Равнинная территория

Область \ вид СГЯ	Высокое половодье		Маловодье		Заторы льда		СУММА
	1967-1990	1991-2015	1967-1990	1991-2015	1967-1990	1991-2015	
ЗКО	6	5	4	2			17
Актюбинск	6	3	1	2	3		15
Атырауская	4	1	2	2			9
Костанайская	6	14		4		1	25
Акмолинская	20	7		4			31
СКО	4	4		1			9
Карагандинская	3	5		4		1	13
Павлодарская			1	1			2
Кызылординская						5	5
<b>Всего по равнине</b>	<b>49</b>	<b>39</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>126</b>

Повторяемость паводков, наносящих ущерб экономике Казахстана, возросла (Рисунок 82). Это связано в первую очередь с тем, что за последние десятилетия по сравнению с предыдущим периодом на большинстве горных рек Казахстана наблюдается увеличение водности. 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 Южно-Казахстанской, Жамбылской, Алматинской и Восточно-Казахстанской областей. Наиболее значительно возросло количество высоких паводков в Восточно-Казахстанской области (в 4,7 раза); в 2015 году в ВКО подвергались затоплению Глубоковский, Зыряновский, Катон-Карагайский, Урджарский, Абайский и другие районы. На 35% увеличилось число паводков на реках Алматинской области, на 38% – в ЮКО, в Жамбылской области – снизилось на 40% (Рисунок 82).

**Рисунок 82.** Изменение повторяемости паводков на горных реках Казахстана за период 1991-2015 гг. по сравнению с периодом 1967-1990 гг.



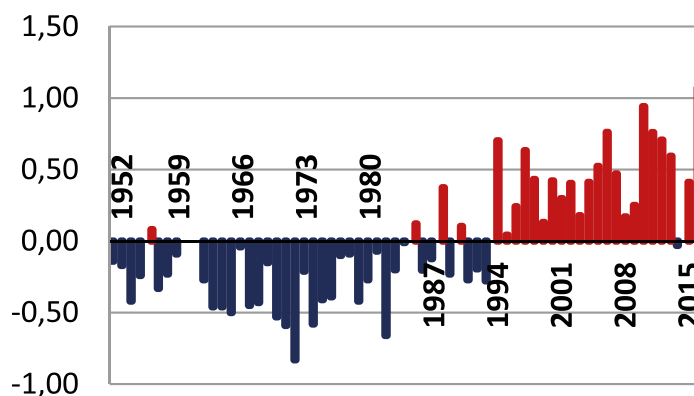
Увеличение водности большинства горных рек и повторяемости паводков связано изменением климата, ростом температуры воздуха, деградацией горного оледенения и усилением водоотдачи с ледников. С потеплением в горах увеличивается верхняя граница осадков, выпадающих в виде дождя, увеличивая тем самым площадь формирования дождевого паводка. На Рисунке 83 показана величина отклонений среднегодовых расходов воды на р. Улькен Алматы (Алматинская область, хр. Иле Алатау) от нормы, рассчитанной за период 1952-2016 гг. Гидропост р. 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 р. Улькен Алматы от среднемноголетней величины (1,84 м³/с) показал, что начиная с 90-х годов сток в высокогорье выше нормы и это отклонение возрастает (Рисунок 83).

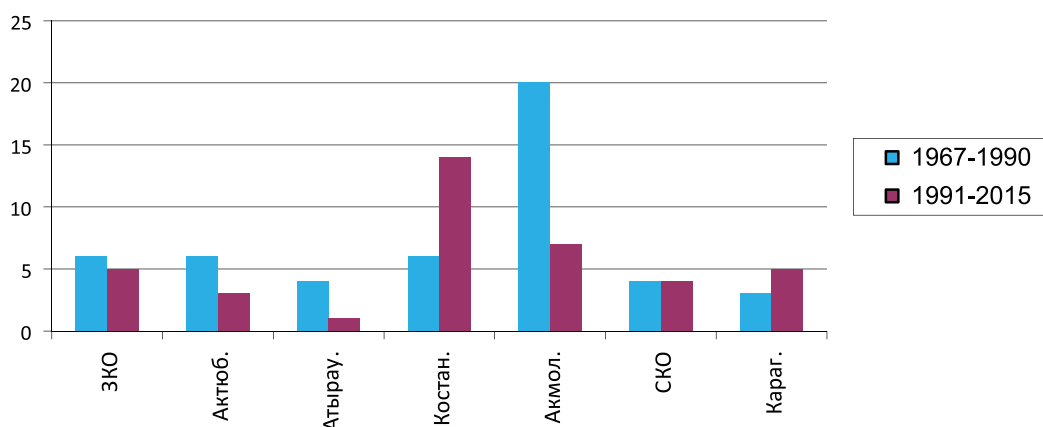
**Рисунок 83.** Отклонение годового стока р. Улькен Алматы выше озера от среднемноголетней величины расхода воды.



Ущерб от паводков возрастает не только в связи с их учащением. В последние годы осваиваются и застраиваются территории, которые подвергаются затоплению не только в случае прохождения паводков редкой повторяемости

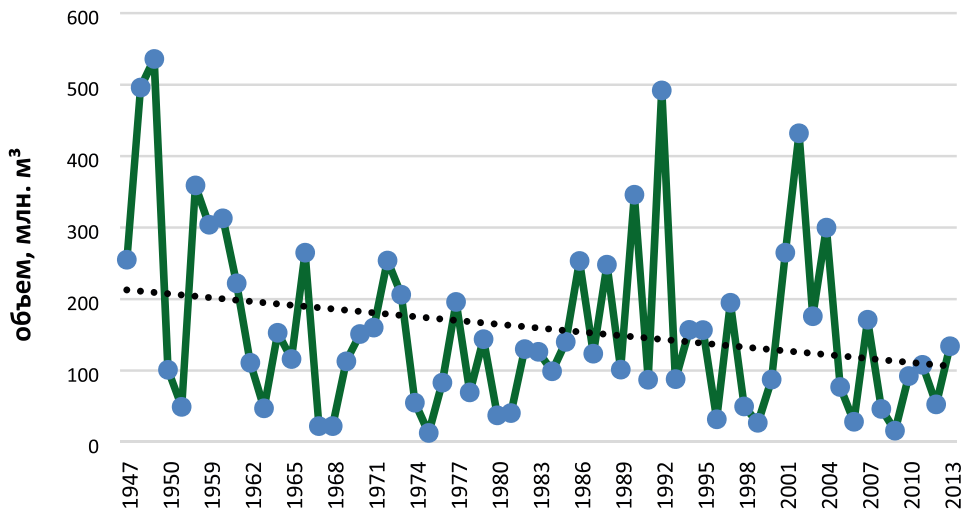
На большинстве равнинных рек число затоплений при высоком весеннем половодье в последние десятилетия уменьшилось (Рисунок 84). Это связано, как правило, со снижением водности равнинных рек. Одной из причин сокращения стока равнинных рек можно назвать изменение климата, в первую очередь – повышение температуры 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 дружная 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, сокращению объема годового стока.

**Рисунок 84.** Изменение повторяемости высокого половодья на равнинных реках Казахстана за период 1991-2015 гг. по сравнению с периодом 1967-1990 гг.



Характерным примером снижения водности равнинных рек является река в Карагандинской области Шерубайнура (Рисунок 85). На графике годовых объемов стока р. Шерубайнура линия тренда указывает на сокращение стока этой реки. В оценочном докладе об изменении климата на территории Казахстана повышение температуры воздуха за каждые 10 лет в Карагандинской области составило зимой +0,27°С, весной +0,33°С.

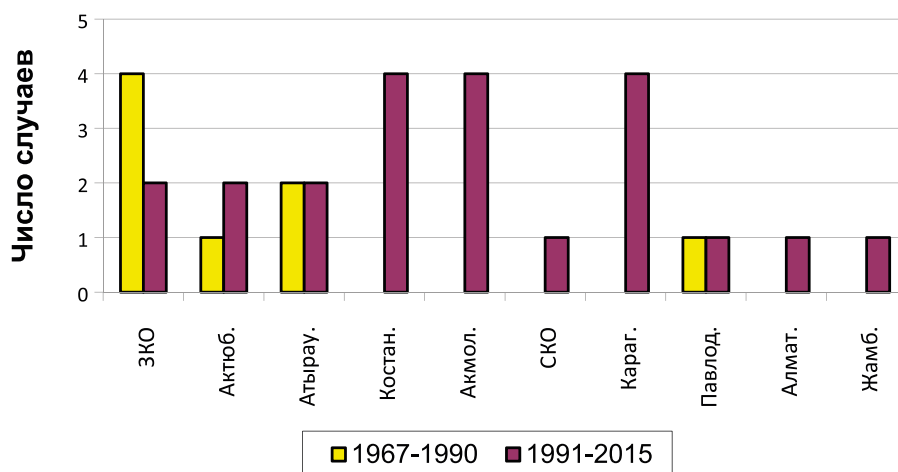
**Рисунок 85.** График годовых объемов стока р. Шерубайнура – раз. Кара-Мурун



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 1991-2015 гг. по сравнению с периодом 1967-1990 гг. количество затоплений при высоком половодье снизилось на 20%. При этом в Атырауской и Актюбинской областях повторяемость высокого половодья снизилась на 75 и 50% соответственно, в ЗКО – на 17%, в СКО повторяемость высокого половодья не изменилась, в Костанайской области случаев подтоплений было вдвое больше, чем в предыдущий период, в Карагандинской области – на 2 случая больше.

В связи со снижением водности рек равнинной территории Казахстана, о которой говорилось выше, участились случаи экстремально маловодья (Рисунок 86).

**Рисунок 86.** Изменение повторяемости экстремально маловодья на реках Казахстана за период 1991-2015 гг. по сравнению с периодом 1967-1990 гг.



В предшествующий период 1967-1990 гг. не отмечались случаи экстремального маловодья на реках Костанайской, Акмолинской, Северо-Казахстанской, Карагандинской, Алматинской, Жамбылской областей, а в период 1991-2015 гг. такие случаи отмечены. В ЗКО число маловодных лет сократилось вдвое, в Атырауской и Павлодарской – не изменилось.

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 гг. 3 случая заторов и связанных с ними подтоплений отмечались в Актюбинской области (все три – в 1981 году). В период 1991-2015 гг. зарегистрированы по одному случаю зафиксирован в Костанайской, в Карагандинской областях и 5 случаев в Кызылординской области на р. Сырдарья.

Зажор вызывает подъем уровня и затопление прибрежных участков реки. В Алматинской области число зажоров за последний период увеличилось на 33%, в Жамбылской области – не изменилось. В ЮКО в период 1967-1990 наблюдался 1 случай затора на р. Арысь, в период 1991-2015 – 3 случая затора на р. Сырдарья. В Восточно-Казахстанской области наблюдаются как заторы (на р. Ертис и других реках), так и зажоры (на горных реках Бухтарма, Оба и др.). Их общее число за последний период возросло в 3 раза.

Селевые явления (грязекаменные, грязевые, наносоводные, ледоводные) различного генезиса (гляциальные, ливневые, смешанного генезиса, антропогенные) распространены в горных районах Казахстана и наносят значительный ущерб. Наибольшее количество селей из общей их совокупности представляют сели ливневого генезиса. Примером селевого потока ливневого происхождения может служить сель на р. Сарысай в 2013 году.

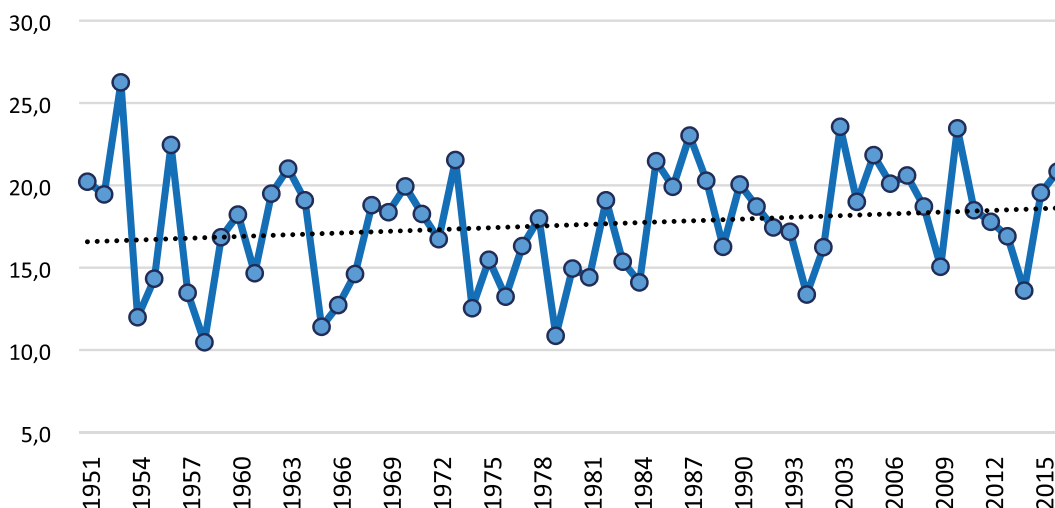
Селевые явления, нанесшие заметный ущерб, в период 1967-1990 гг. зафиксированы только в Алматинской области. В период 1991-2015 гг. число селепроявлений возросло на 82%, причем 1 случай наблюдался в Южно-Казахстанской области.

#### **6.4.2. Оценка проявления экстремальных гидрологических явлений в условиях изменяющегося климата на ближайшую, среднесрочную и долгосрочную перспективу.**

Согласно расчетам, на территории Казахстана в 21 веке следует ожидать дальнейшего потепления климата. Средняя годовая температура возрастет на 12 °С к 2030 г. и на 23 °С к 2050 г. Увеличение количества осадков до 2050 г. составит, в основном, не более 10%. Увеличение несколько больше, чем на 10%, вероятно в северных, центральных и горных районах юго-востока.

Повышение температуры воздуха для рек горных регионов означает дальнейшую деградацию ледников, повышение границы выпадения жидких осадков, усиление селевой активности. Поскольку для горных регионов увеличение сумм осадков даже на 10% при годовой норме 600-900 мм составит существенную величину, то можно ожидать, что в ближайший период сохранится тенденция увеличения стока горных рек (Рисунок 87), учащаются случаи формирования высоких талодождевых и наносоводных паводков.

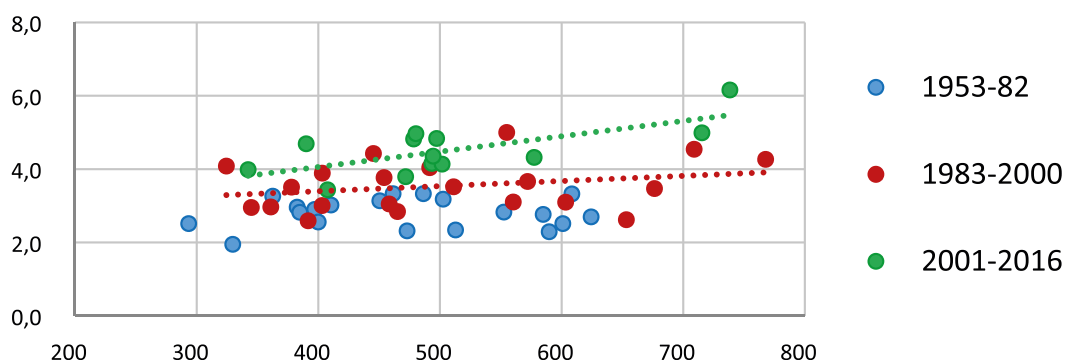
**Рисунок 87.** График среднегодовых расходов воды р. Баянкол – с. Баянкол. Водосбор расположен в интервале высот 2,1-4,5 тыс. м.



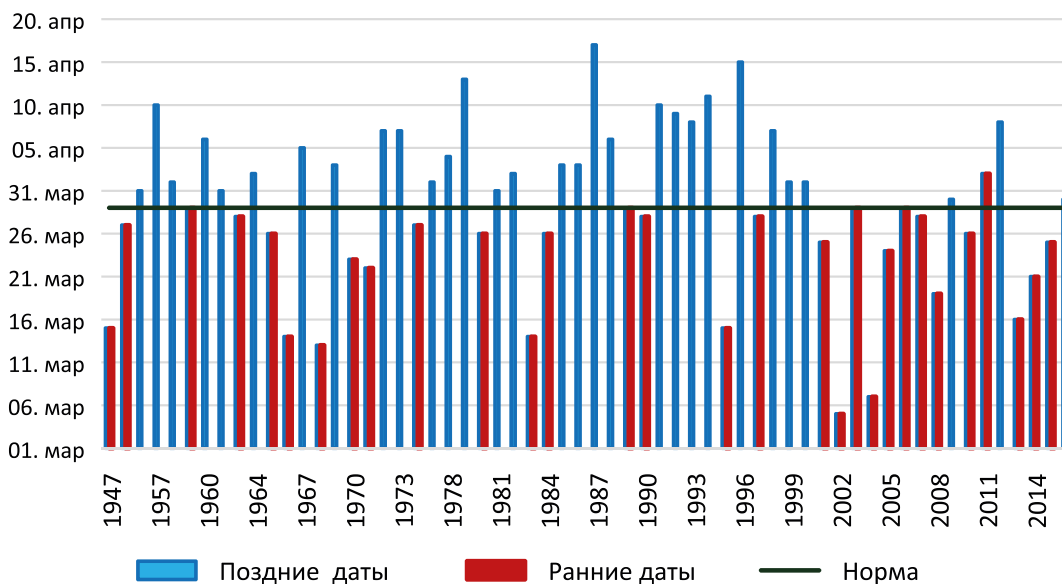
На Рисунке 88 показана зависимость весенне-летнего стока р. Улькен Алматы от осадков, где при одном и том же количестве осадков за период влагонакопления (октябрь-июль) сток реки в период 1983-2000 гг. выше, чем в период 1953-1982 гг., а в период 2001-2016 гг. выше, чем в предыдущие годы. Причиной такого расслоения поля точек в большей степени является деградация горного оледенения. Если в период 1953-82 гг. колебания стока были связаны в основном со таянием ледников и снежников и не зависели от осадков (горизонтальное расположение точек на графике), то в период 2001-2016 гг. прослеживается тенденция на увеличение весенне-летнего стока в зависимости от осадков. Это связано с повышением границы выпадения осадков в жидком виде. В более долгосрочной перспективе сокращение площади ледников приведет к сокращению величины абляции и уменьшению доли ледникового стока в объеме стока горных рек.

Но в связи с ожидаемым увеличением количества осадков в горах угроза опасных явлений на реках этих регионов будет возрастать и в будущем.

**Рисунок 88.** Зависимость среднего за весенне-летний период стока р. Улькен Алматы от суммы осадков октябрь-июль за различные периоды.



На равнинной территории Казахстана повышение температуры воздуха приведет к более раннему началу половодья на реках (Рисунок 89). Более ранние сроки начала снеготаяния приведут к сокращению периода снегонакопления в бассейнах рек, уменьшению промерзания почвы, увеличению потерь и, как следствие, снижению водности равнинных рек. Меньший объем весеннего половодья приведет к сокращению случаев разливов и затоплений, вызванных естественными причинами.

**Рисунок 89.** Сроки начала половодья на р. Шерубайнура в сравнении с нормой

Ожидаемые повышения температуры воздуха в северных областях на 2°С приведет к 2030 году к тому, что в Акмолинской и Северо-Казахстанской областях сложатся климатические условия, наблюдаются в настоящее время в Центральном регионе республики, и это отразится на гидрологическом режиме рек, входящих в бассейны рек Есиль и Тобол.

Но опасность наводнений на равнинной территории РК связана не только с формированием высокого половодья. При общей тенденции снижения водности равнинных рек будет продолжаться уплотнение населения и инфраструктуры вблизи водных объектов. Результатом этого может быть затопления и ущерб, вызванные подъемами уровней воды в реках не только во время экстремального половодья, но и близкого к норме, с повторяемостью 3-5 лет. Одновременно с этим возрастет число случаев заторов льда на реках, а также периоды маловодья и засух.

Еще одной угрозой является дальнейший износ гидротехнических сооружений. Большинство плотин в Казахстане построены 40-50 лет назад, и в дальнейшем их физический износ будет возрастать. Кроме того, в Казахстане существует проблема – отсутствие отдельного закона, гарантирующего безопасность водохозяйственных сооружений. Этот факт можно считать одной из причин катастрофы, произошедшей в селе Кызыл-Агаш в 2010 году.

### **6.4.3. Анализ и оценка мониторинга в Казахстане за экстремальными гидрологическими явлениями. Пробелы, барьеры и меры по совершенствованию организации наблюдений, пополнению базы данных, развитию научных исследований в части экстремальных гидрологических явлений в условиях изменения климата**

Экстремальные гидрологические явления и потенциальные воздействия изменения климата окажут негативное влияние на территории Казахстана. Вода является средой, где проявляется большинство последствий изменения климата: повышение температуры воды, паводки и селевые явления, наносящие ущерб, экстремальное маловодье, ускорение таяния ледников и их отступление. Усиление климатической изменчивости и уязвимости сопровождается повышением социально-экономической уязвимости перед лицом экстремальных явлений, например, снижением уровня благосостояния, уровня образования и ухудшение состояния здоровья населения. Отсутствие в частности продуманных местных и региональных планов по адаптации, застройке зон, подверженных наводнениям; неэффективная политика управления угрозами и

рисками; и несовершенная инфраструктура и систем раннего предупреждения, оповещения и планирования действий на случай чрезвычайных ситуаций, требует совершенствования надлежащей правовой и институциональной базы и т.п

Для снижения уязвимости и повышения оценки рисков возникновения СГЯ необходимы следующие шаги:

- надежный гидрометеорологический анализ;
- гидрологическое и гидравлическое моделирование поверхностного стока, наводнений, паводков и селей;
- современные модели механизма затопления;
- моделирование будущих тенденций гидрометеорологических явлений вследствие изменения климата;
- моделирование и анализ прогнозируемых условий изменения землепользования, будущее развитие (урбанизация, развитие инфраструктуры и т.д.);
- моделирование будущих тенденций гидрометеорологических явлений вследствие изменения климата.

Задачи снижения угрозы бедствий необходимо систематически учитывать при разработке стратегий, планов и программ, направленных на устойчивое развитие. Более того, эффективное снижение риска бедствий требует сильной организационной основы, которую можно укрепить за счет усиления потенциала, добросовестного государственного управления, продвижения надлежащих стратегий и законов, содействия распространению информации и создания эффективных механизмов координации.

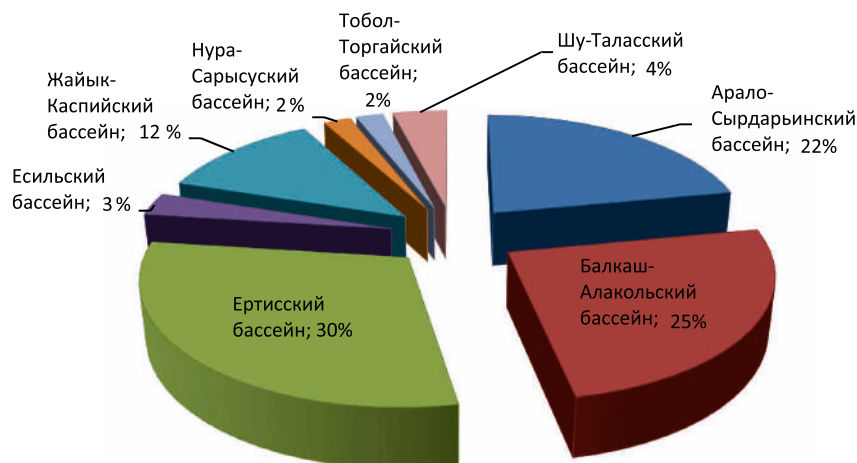
## 6.5. Водные ресурсы Казахстана

### 6.5.1. Водообеспеченность территории Казахстана в сравнении с некоторыми странами

В силу климатических особенностей речных зон страны до 90% стока поверхностных вод приходится на весенний период. Эта крайняя неравномерность по сезонам года на большей территории Казахстана также оказывает влияние на водообеспеченность водными ресурсами. Еще одним немаловажным фактором, имеющим влияние на гидрографию страны, является трансграничность ее основных водотоков, которые составляют почти половину всех пресных поверхностных вод. Ограниченность располагаемых водных ресурсов является еще одним лимитирующим фактором для многих регионов Казахстана.

Суммарный многолетний сток рек и временных водотоков оценивается в 108,5 км<sup>3</sup> в год, из которых формируется за пределами страны.

В разрезе речных бассейнов распределение поверхностных водных ресурсов в процентном отношении к суммарному среднемноголетнему стоку показано на Рисунке 90.

**Рисунок 90.** Водообеспеченность основных речных бассейнов Казахстана в процентах от общего стока рек

Источник: Генеральная СКИОВР, ПК «Институт Казгипроводхоз», г. Алматы, 2016 г.

Если рассмотреть водообеспеченность страны в соответствии с формирующимся на ее территории стоком рек, то этот показатель окажется еще ниже и составит соответственно 20,5 тыс. м<sup>3</sup>/год на 1 км<sup>2</sup> или 3,3 тыс. м<sup>3</sup>/год на 1 жителя. Это гораздо ниже, чем в России, Таджикистане и Кыргызстане, как в странах, обеспеченных водными ресурсами, примерно совпадает с Узбекистаном и выше, чем в Туркменистане, который имеет небольшой объем собственного годового речного стока (Таблица 78).

**Таблица 78.** Удельная водообеспеченность стран на 1 км<sup>2</sup> территории и на 1 жителя в зависимости от формирующегося на территории стока рек

№	Страна	Территория, км <sup>2</sup>	Численность населения в 2014 г., млн. чел.	Объем годового собственного стока (ср. многолетнее) км <sup>3</sup>	Водообеспеченность, тыс. м <sup>3</sup> /год	
					на 1 км <sup>2</sup> территории	на 1 жителя
	Казахстан	2 724 900	17,418	55,94*	20,5	3,3
	Россия	17 100 000	143,667	4300,00**	251,5	30,2**
	Кыргызстан	199 900	5,777	50,0	250,1	8,7
	Таджикистан	142 550	8,161	64,0***	449,0	7,84
	Туркменистан	491 210	5,274	2,78***	5,66	0,53
	Узбекистан	448 978	29,252	8,84***	19,7	0,3

Источники:

\* - Генеральная СКИОВР, ПК «Институт Казгипроводхоз», г. Алматы, 2016 г.

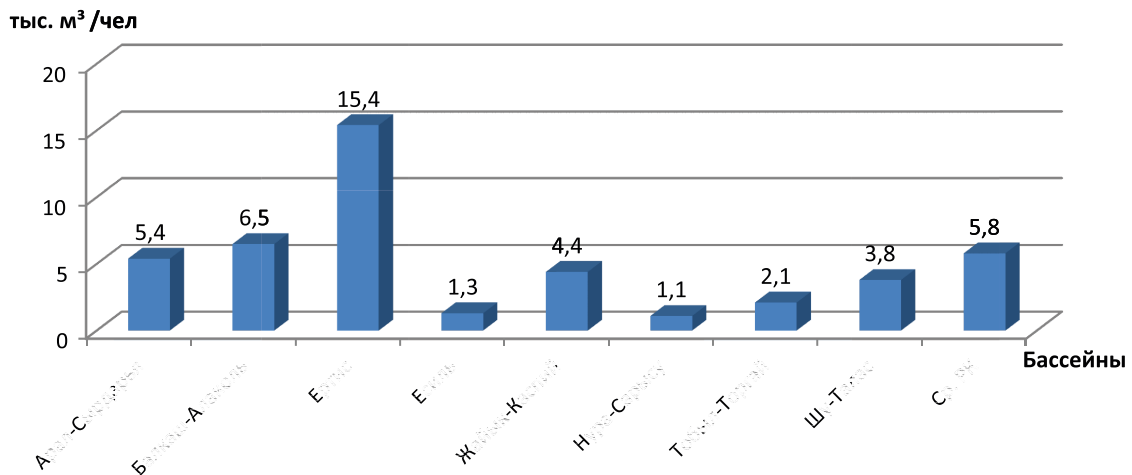
\*\* - Водная стратегия РФ до 2020 г. ПРФ, Распоряжение от 27.08.2009 г. № 1235-р.

\*\*\* - Аналитический обзор «Водные ресурсы Центральной Азии: современное состояние, проблемы и перспективы использования». Исполнительный комитет МФСА, г. Алматы 2012 г.

При численности населения Казахстана в 17,418 млн. человек, на одного жителя страны в год приходится около 5,8 тыс. м<sup>3</sup> речного стока (из расчета от суммарного многолетнего стока рек – 100,58 км<sup>3</sup>). В разрезе речных бассейнов страны этот показатель также имеет большую неравномерность. Самый низкий показатель водообеспеченности имеет Нура-Сарысуский речной бассейн (Карагандинская и Акмолинская области) – 1,1 тыс. м<sup>3</sup>/чел/год, немногим более в Есильском бассейне (г. Астана, Акмолинская, Северо-Казахстанская области) – 1,3 тыс. м<sup>3</sup>/чел/год, Тобол-Торгайский бассейн (Костанайская, Актюбинская области) – 2,1 тыс. м<sup>3</sup>/чел/год,

Шу-Таласский бассейн (Жамбылская область) – 3,8 тыс. м<sup>3</sup>/чел/год, Жайык-Каспийский бассейн (Атырауская, Актауская, Западно-Казахстанская и частично Актюбинская области) – 4,4 тыс. м<sup>3</sup>/чел/год. Единственным бассейном, который еще имеет неиспользуемый речной сток, является Ертысский (Восточно-Казахстанская, Павлодарская области), на который приходится 15,4 тыс. м<sup>3</sup>/чел/год (Рисунок 91).

**Рисунок 91.** Удельная обеспеченность поверхностными водными ресурсами



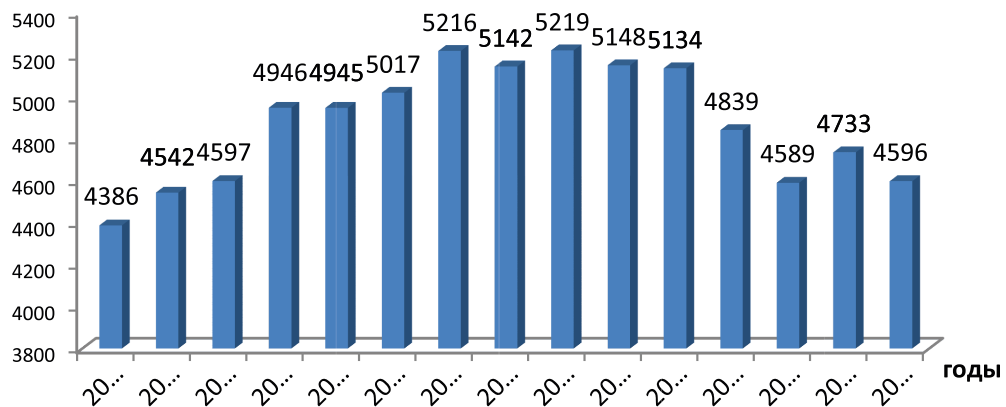
Источник: Генеральная СКИОВР, ПК «Институт Казгипроводхоз», г. Алматы, 2016 г.

В совокупности с увеличением изъятия речного стока в сопредельных странах, прежде всего, в Китае и Узбекистане, среднегодовой объем водных ресурсов Казахстана в ближайшие 25 лет может сократиться до 85 км<sup>3</sup>.

### 6.5.2. Современное состояние использования водных ресурсов Казахстана и тенденции его развития за период 2000 - 2014 годы

За рассматриваемый период с 2000 по 2014 годы количество водопользователей по Республике Казахстан имело тенденцию к увеличению в первые 5-6 лет, затем оно стабилизировалось к 2010 году, а далее идет постепенное уменьшение их количества, что, видимо, связано с экономическими преобразованиями в стране (Рисунок 92).

**Рисунок 92.** Количество водопользователей по Республике Казахстан



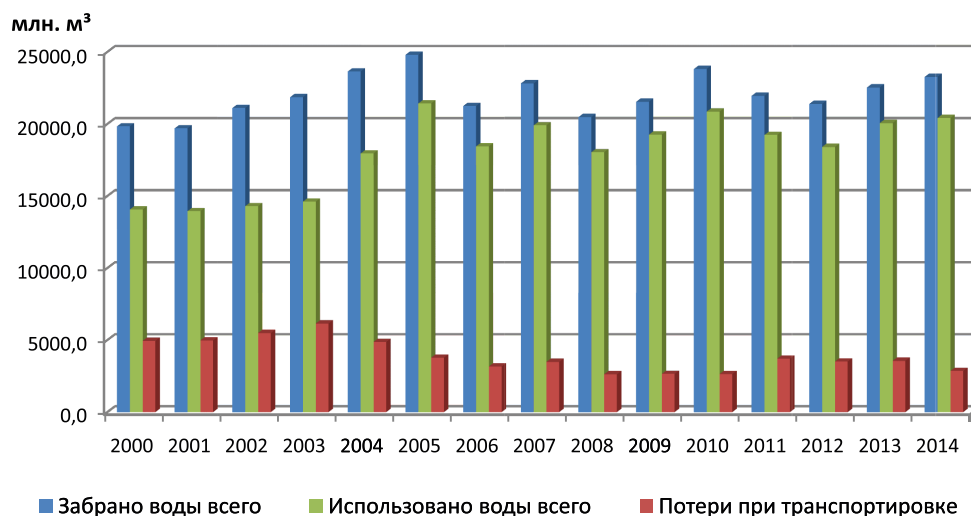
Источник: Комитет по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства РК.

За этот же период объем забора пресных вод в Республике Казахстан увеличился с 19830,1 млн. м<sup>3</sup> в 2000 г. до 23 265,5 млн. м<sup>3</sup> в 2014 г., т. е. на 17,3%. При этом объем забора из поверхностных



источников увеличился на 23,1% с величины 18040,7 млн. м<sup>3</sup> в 2000 г. до 22 214,5 млн. м<sup>3</sup> в 2014 г., а забор из подземных источников немного сократился (на 6,4%). Общее количество использованной воды всеми водопользователями за рассматриваемый период возросло с 14 058,8 млн. м<sup>3</sup> в 2000 г. до 20 410,9 млн. м<sup>3</sup> в 2014 г. и увеличилось на 45,2%. (Рисунок 93, Таблица 79).

**Рисунок 93.** Забор, использование воды и потери при транспортировке по Казахстану

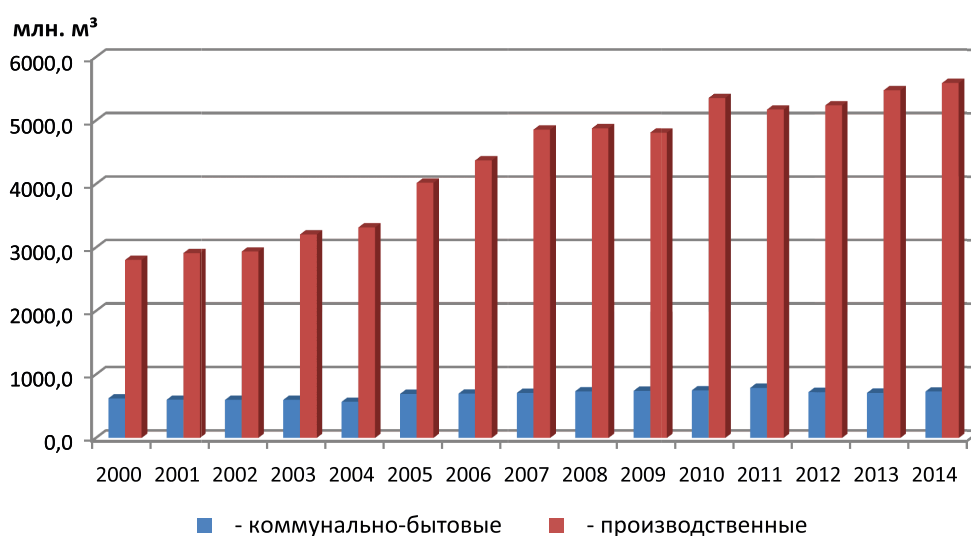


Источник: Комитет по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства РК.

Использование воды в коммунально-бытовом секторе увеличилось с 623,93 млн. м<sup>3</sup> до 790,0 млн. м<sup>3</sup> или на 26,6%. Особенно значительное увеличение использования воды прослеживается в производственном секторе, где оно возросло почти в 2 раза с 2803,7 млн. м<sup>3</sup> в 2000 г. до 5591,8 млн. м<sup>3</sup> в 2014 г. (Рисунок 94).

Органами защиты прав потребителей республики постоянно проводится контроль за качеством питьевой воды, подаваемой населению. За 2015 год лабораторно исследовано 31267 проб воды, из них не соответствует нормативам по микробиологическим показателям только 614, или 2,0% по всей республике.<sup>201</sup>

**Рисунок 94.** Использование воды в Казахстане на коммунально-бытовое и производственное водоснабжение

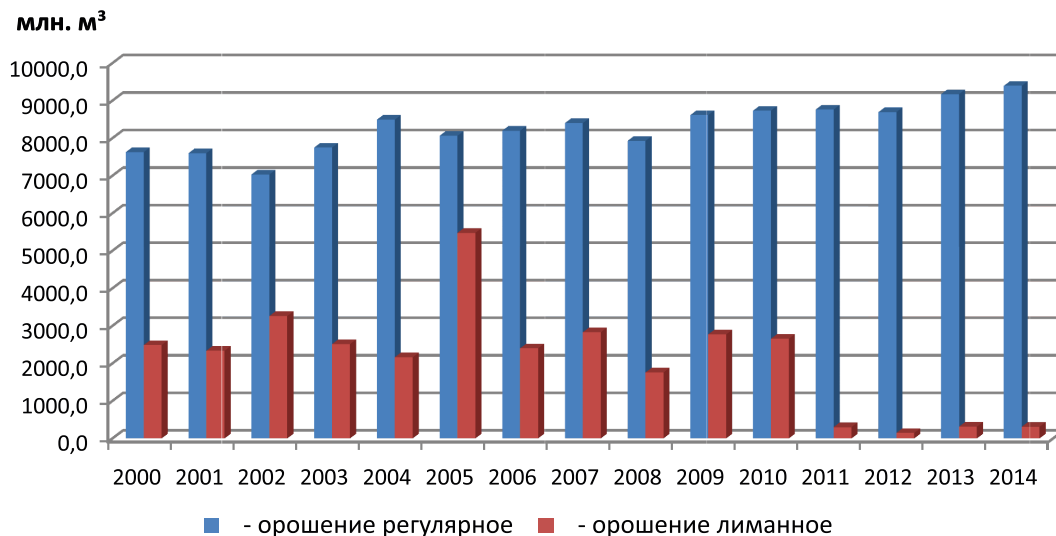


Источник: Комитет по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства РК.

<sup>201</sup> <http://npc-ses.kz/ru/2-uncategorised/468-sostoyanie-kachestva-pitevoj-vodyza-2015-god.html>

Из общереспубликанского объема использованной пресной воды на сельское хозяйство, в том числе на регулярное и лиманное орошение, сельскохозяйственное водоснабжение, обводнение пастбищ и прудово-рыбное хозяйство приходится порядка 10500 млн. м<sup>3</sup> воды, что составляет примерно половину общей использованной воды. Если учитывать, что в сельскохозяйственном производстве непроизводительные потери воды составляют порядка 45-50%, то на этот сектор тратится около 70% всей забранной воды.

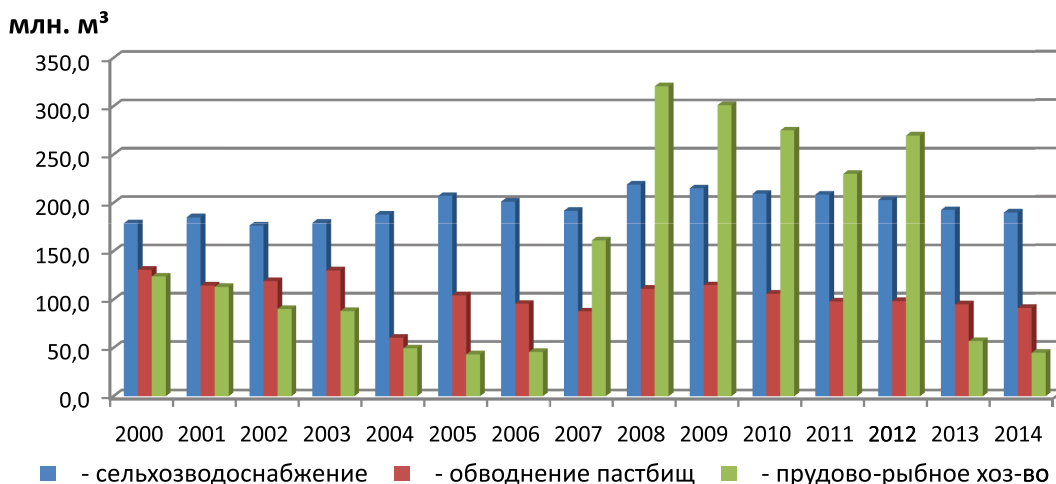
**Рисунок 95.** Использование воды в Казахстане на регулярное и лиманное орошение



Источник: Комитет по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства РК.

Как видно из представленного тренда, после 2011 года резко сократилась доля лиманного орошения по республике. Это свидетельствует о том, что этот вид орошения в настоящее время не востребован в связи с плохим техническим состоянием сооружений, во многих случаях их бесхозностью и неимением у крестьянских хозяйств средств для нормальной эксплуатации. К этим факторам следует добавить, что последние годы по водности были выше среднего и бывшие земли лиманного орошения постепенно используются как богарные.

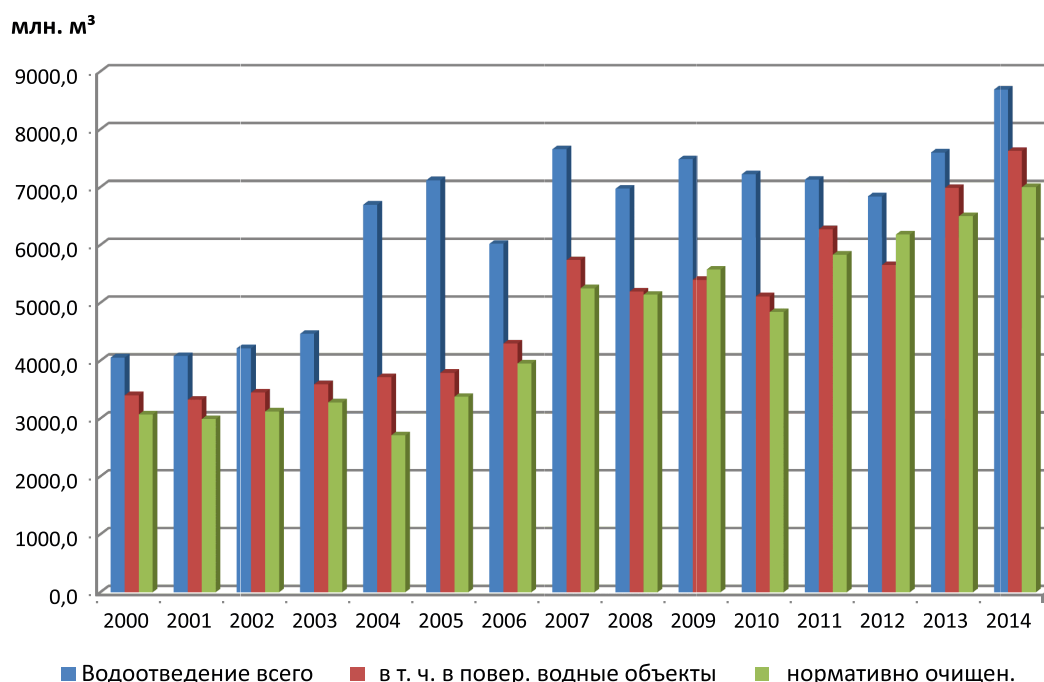
**Рисунок 96.** Использование воды в Казахстане на сельскохозяйственное водоснабжение, обводнение пастбищ и прудово-рыбное хозяйство



Источник: Комитет по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства РК.

Водоотведение возросло на 114% с 4055,6 млн. м<sup>3</sup> до 8688,5 млн. м<sup>3</sup> за период с 2000 по 2014 годы. Это свидетельствует о том, что за последние 15 лет развития Казахстана более чем в 2 раза выросла общая мощность канализационных систем.

**Рисунок 97. Водоотведение в Республике Казахстан**



Источник: Комитет по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства РК.

### 6.5.3. Влияние изменения климата на текущее и перспективное состояние использования водных ресурсов в Казахстане.

#### Оценка уязвимости к изменениям климата

##### 6.5.3.1. Влияние изменения климата на систему управления водными ресурсами Казахстана

Общий водозабор по Республике Казахстан в 2016 г. составил 24,62 км<sup>3</sup>, водоснабжение – 0,9 км<sup>3</sup>, земледелием, лесоводством и рыболовством – 16,3 км<sup>3</sup>, промышленностью 5,4 км<sup>3</sup>, прочие – 1,97 км<sup>3</sup>.<sup>202</sup>

В перспективе ожидается значительный рост численности населения, поголовья животных и подъем промышленного производства в республике, в связи с чем увеличиваются объемы забора и использования воды. В Генеральной схеме комплексного использования и охраны водных ресурсов<sup>203</sup> определены показатели водозабора отраслями экономики до уровня 2040 года. Эти расчетные данные установлены на основании удельных объемов водопотребления отраслями экономики республики, с учетом внедрения оборотных систем водоснабжения, экономии воды за счет снижения потерь в сети, повышения КПД и внедрения водосберегающих технологий.

<sup>202</sup> Источник: Комитет по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства РК.

<sup>203</sup> Генеральная схема комплексного использования и охраны водных ресурсов. ПК «Институт Казгипроводхоз». Утверждена постановлением Правительства РК от 08.04.2016 г. №200.

**Таблица 79. Сводные показатели водозабора отраслями экономики (млн. м<sup>3</sup>)**

Уровни развития (годы)	Всего водозабор воды, млн. м <sup>3</sup>	Коммунальное хозяйство	Промышленность	Сельское хозяйство	в том числе:						Поддержание пластового давления	Рыбный сектор	Рекреационная сфера и прочие нужды
					Регулярное орошение	Лиманное орошение	Залив сенокосов	Попуски в Иртышскую пойму и подача в Коргалжинские озера	Сельхоз водоснабжение	Обводнение пастбищ			
<b>1990</b>	35573,66	1416,66	7110,70	26622,63	21539,94	1916,63	2073,26	0,00	479,60	613,20	0,00	417,74	5,92
<b>2012</b>	17465,45	843,58	4230,16	12255,03	11186,18	152,28	550,53	0,00	267,61	98,43	38,99	94,92	2,76
<b>2015</b>	20188,62	866,63	4482,23	14642,59	12124,86	408,93	778,39	837,00	364,29	129,12	40,94	118,64	37,59
<b>2020</b>	21004,66	932,95	4696,66	15114,81	11957,86	686,47	1047,00	857,00	428,56	137,92	44,95	168,67	46,63
<b>2030</b>	22140,27	1059,26	4968,30	15785,97	12082,25	1079,22	1062,00	877,00	540,16	145,35	49,28	213,10	64,36
<b>2040</b>	23260,19	1281,97	5230,65	16382,37	12282,62	1342,62	1062,00	875,00	667,35	152,76	54,50	242,14	68,58

Источник: Генеральная схема комплексного использования и охраны водных ресурсов. 2013 г.

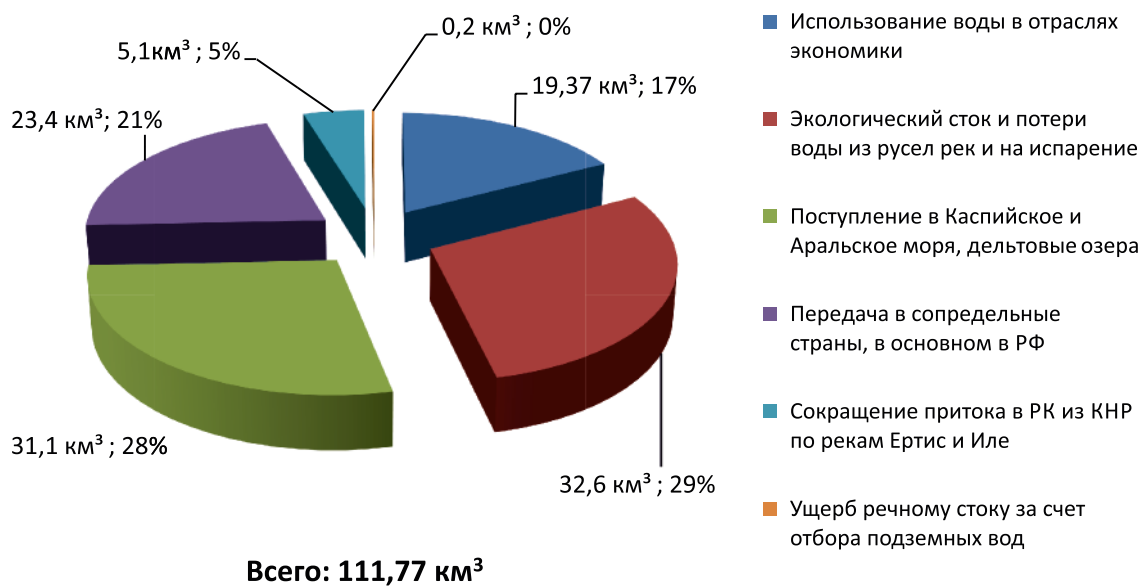
На современном уровне в стране имеется достаточное количество поверхностных и подземных водных ресурсов, которые удовлетворяют практически все потребности отраслей экономики, однако в перспективе имеющихся водных ресурсов может быть недостаточно, потребуется их перерегулирование и внутрибассейновая переброска.

В этой связи основными проблемами, стоящими перед водохозяйственным комплексом республики в современных условиях, являются:

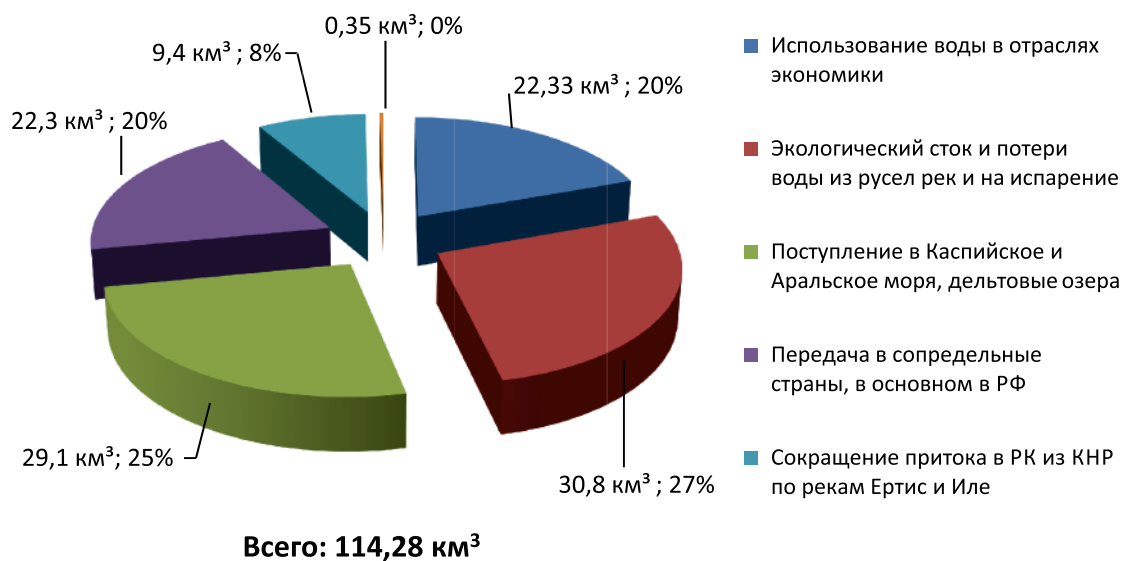
- неудовлетворительное состояние хозяйственно-питьевого водоснабжения;
- расточительное водопользование с высоким удельным расходом воды;
- неудовлетворительное качество воды в водных объектах;
- значительный материальный ущерб от негативного воздействия вод;
- низкая эффективность системы государственного управления водным хозяйством;
- значительное сокращение финансирования научных исследований и проектных работ;
- плохое техническое состояние основных фондов водохозяйственного комплекса;
- несовершенство законодательной базы;
- отсутствие полноценного экономического механизма рационального водопользования.

Результаты укрупненных водохозяйственных балансов по основным речным бассейнам Казахстана показали, что в целом по стране в перспективе ожидаются дефицит водных ресурсов под воздействием следующих факторов:

- изъятие стока в связи развитием отраслей экономики и орошаемого земледелия на территории Казахстана и сопредельных государств в России, Китае, Узбекистане, Таджикистане и Кыргызстане;
- роста безвозвратного водозабора на территории Республики Казахстан;
- воздействия изменения климата на сток рек.

**Рисунок 98.** Распределение имеющихся водных ресурсов на современном этапе

Источник: Генеральная схема комплексного использования и охраны водных ресурсов.

**Рисунок 99.** Распределение имеющихся водных ресурсов на уровне 2040 года

Источник: Генеральная схема комплексного использования и охраны водных ресурсов.

На современном этапе население и промышленность обеспечиваются водой полностью во всех регионах за счет внутренних ресурсов (включая Каспийское море, оз. Балкаш и межбассейновые переброски стока в пределах Казахстана), а также привлеченного стока (р. Волга). В сельском хозяйстве водоснабжение населения и сельскохозяйственного производства решается положительно за счет использования, в основном, подземных вод. Регулярное орошение обеспечено водой в пределах нормы практически повсеместно.

В перспективе в отдельных регионах Казахстана могут возникнуть проблемы, связанные с покрытием требований рыбохозяйственных, энергетических, судоходных и других попусков, обеспечением водой водохозяйственных комплексов и, особенно, с поддержанием экологического равновесия. Это может быть связано с мультипликативным эффектом при наложении уменьшения стока рек Казахстана за счет изменения климата и трансграничного притока.

Настораживающим фактом являются катастрофические весенние паводки, которые имели место в Карагандинской и Акмолинской областях в апреле 2015 года. Из-за резкого увеличения расходов воды в реке Нура до 3700 м<sup>3</sup>/с (выше максимального расчетного расхода 0,01% обеспеченности) возникла реальная угроза разрушения плотины Самаркандского водохранилища. Только в результате правильного регулирования сбросом воды из водохранилища удалось предотвратить аварию. Этот паводок показал, что регулирующая емкость водохранилища недостаточна для предотвращения более мощных паводков, которые могут иметь место в будущем в связи с изменениями климата.

Вызывает большую тревогу состояние Шардаринского комплекса гидротехнических сооружений на р. Сырдарья. Недостаточная пропускная способность аварийного водосброса плотины, которая была искусственно уменьшена в результате строительства в Арнасайской впадине двух водохранилищ Узбекистаном, может иметь катастрофические последствия, особенно учитывая будущие изменения климата с увеличением паводковых расходов.

Эти примеры наглядно демонстрируют роль управления водохозяйственной инфраструктурой для предотвращения и недопущения опасных явлений, связанных с водными ресурсами.

### 6.5.3.2. Влияние агротехнологии и погоды на урожайность пшеницы

В структуре экономики областей Казахстана, которые определены как наиболее уязвимые, приоритетным является сельское хозяйство. При оценке уязвимости сельского хозяйства определена чувствительность регионов к изменению климата. Так, Алматинская, Восточно-Казахстанская, Костанайская области были отнесены к наиболее уязвимым регионам по рискам чрезвычайных природных явлений. Преобладание сельского населения, низкая продуктивность сельского хозяйства, недостаточная обеспеченность водными ресурсами делают указанные регионы чувствительными к климатическим изменениям. Изменение климата снижает продуктивность сельского хозяйства, отрицательно сказывается на обеспечении продовольственной безопасности, снижает социально-экономические условия и уровень жизни населения регионов.<sup>204</sup>

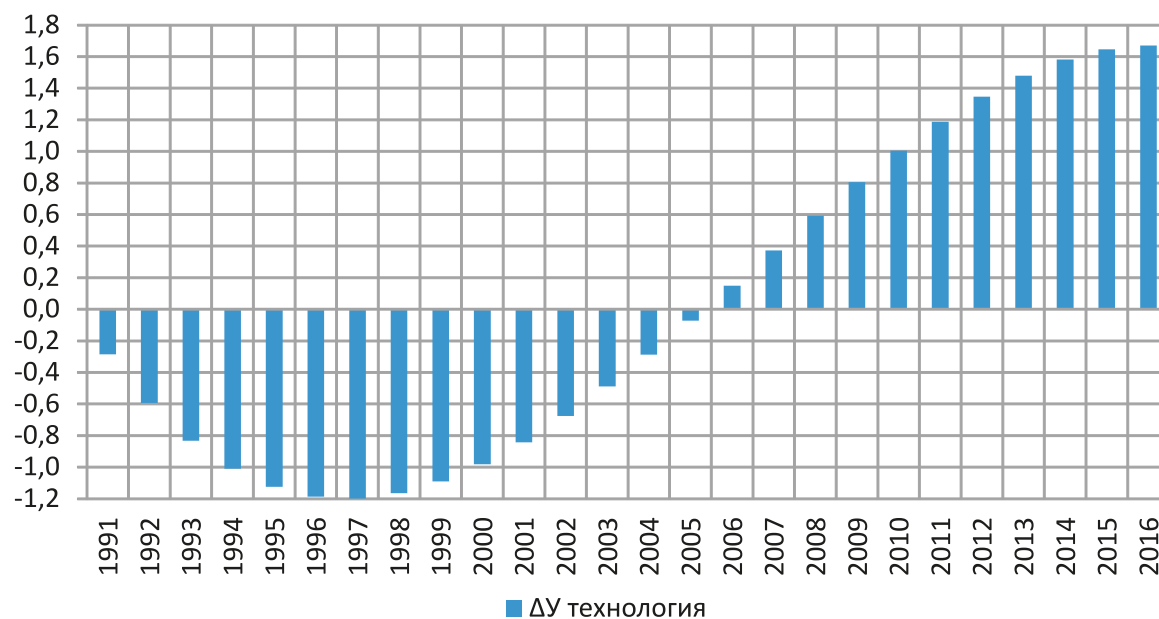
В зависимости от почвенных и климатических условий в различных областях Казахстана урожайность сельскохозяйственных культур имеют разные уровни. Урожайность сельскохозяйственных культур в каждом конкретном году формируется под воздействием комплекса факторов, которые можно разделить на две составляющие: уровень культуры земледелия (технология возделывания) и погодные условия. На примере Акмолинской области был выполнен анализ многолетней динамики средней областной урожайности яровой пшеницы, определена тенденция культуры земледелия и рассмотрена доля погоды и агротехнологии в формировании урожая.

Анализ (Рисунок 100-б) показал, что в период с 1994 по 1998 год сложились неблагоприятные агрометеорологические условия. При этом в 1998 году из-за летней засухи на северо-западе республики, в Акмолинской области урожайность пшеницы была очень низкой (3,8 ц/га). В том году недобор урожая за счет погоды составил 4,0 ц/га, а недобор за счет агротехнологии – 1,2 ц/га (Рисунок 100-а).

<sup>204</sup> III-IV Национальное сообщение Республики Казахстан Рамочной конвенции ООН об изменении климата. Стр. 163.

**Рисунок 100.** Доля агротехнологии в урожае яровой пшеницы по Акмолинской области (а)  
Доля погоды в урожае яровой пшеницы по Акмолинской области (б)

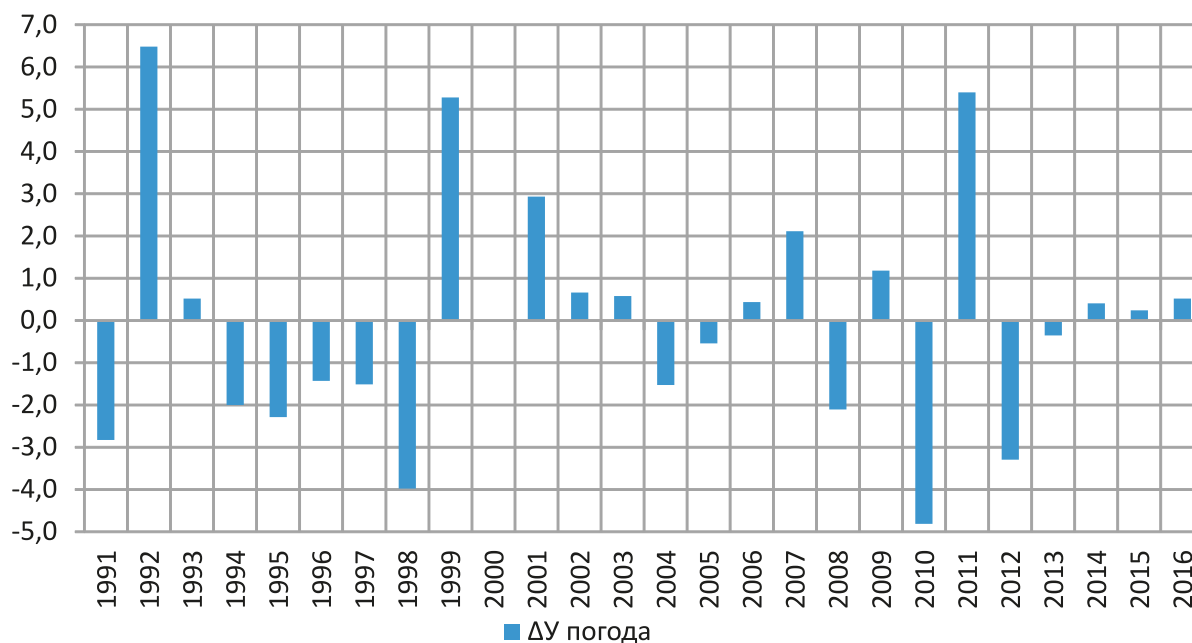
**ΔУтех, ц/га**



а)

В 2013-2016 годы в Акмолинской области агрометеорологические условия сложились на уровне климатической нормы, и были получены урожаи выше нормы (10,0-11,1 ц/га). В эти годы прибавка урожая за счет агротехнологии составила 1,5-1,7 ц/га (Рисунок 100-а).

**ΔУпог, ц/га**



б)

В многолетнем ходе урожайности яровой пшеницы по Акмолинской области наблюдается два периода: период снижения урожайности с 1991 по 1997 год и период роста урожайности с 1998 по 2016 год. В области культура земледелия начала улучшаться с 1998 года, и перешла в положительный

баланс в 2006 году. Соответственно 2006 год является началом формирования оптимальной культуры земледелия, в результате внедрения передовых технологий возделывания.

Международный центр улучшения пшеницы и кукурузы (СИММИТ) совместно с учеными и фермерами Казахстана в 2000 году начал работу по внедрению системы нулевой/минимальной обработки почвы и прямого посева. С 2008 года правительство Казахстана начал субсидировать фермеров, использующих нулевые технологии. Согласно Отчету о реализации «Стратегического плана МСХ РК на 2014-2018 годы» в 2014 году площадь внедрения ресурсо- и энергосберегающих технологий составило 12,9 млн. га.



Казахстан обладает всеми предпосылками и мощным потенциалом для развития производства конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции и может стать одним из ведущих мировых производителей продовольствия. Так, республика обладает значительным объемом сельскохозяйственных угодий (223 млн. га); высоким трудовым потенциалом (47% населения страны проживает в сельской местности); благоприятными климатическими условиями для выращивания зерновых и зернобобовых культур, картофеля и овощей; большим потенциалом для занятия животноводством (территории пастбищ составляют 85% общей площади земельных угодий). В условиях резких колебаний мировых цен на сырьё сельское хозяйство может способствовать выходу страны из экономического кризиса и придать новый импульс стратегии диверсификации ее экспорта. Уже сегодня Казахстан является крупнейшим экспортером зерна, а по экспорту муки второй год подряд занимает первое место в мире. Благодаря хорошим урожаям в последние годы Казахстану удалось укрепить свои глобальные возможности в плане стабилизации цен на рынках Центральной Азии, России, Ближнего Востока, Европы и Кавказа и улучшить свои перспективы в плане обеспечения продовольственной безопасности в прилегающих регионах.<sup>205</sup>

По данным Агентства РК по статистике, посевная площадь сельскохозяйственных культур в 2015 году составила 21,022 млн. га, при этом площади под зерновыми культурами ежегодно уменьшаются, составив в 2015 году 14,98 млн. га (16,3 млн. га в 2012 г.), а площади под картофель, свеклу, масличные овощебахчевые и кормовые культуры соответственно увеличиваются. Площади капельного орошения в 2014 году достигли 47,8 тыс. га, что на 49,9% больше уровня 2013 года.

Одной из главных проблем отрасли растениеводства Казахстана остается высокая зависимость от природно-климатических условий и соответственно будущие угрозы в связи с изменениями климата.

<sup>205</sup> Казахстанский институт стратегических исследований при Президенте Республики Казахстан. <http://kisi.kz/>



### 6.5.3.3. Влияние изменения климата на обеспечение водой промышленного сектора Казахстана и тепловой энергетики

Интенсивное развитие добычи и переработки полезных ископаемых привело к тому, что основу современной промышленности страны составляют опасные для окружающей среды предприятия металлургической, топливной и горнодобывающей отраслей. Характерной особенностью казахстанского сектора экономики в сфере недропользования является прогрессивная динамика добычи нефти и газа, а также твердых полезных ископаемых. Территория, охваченная отходами горнорудного производства, составляет около 70 тыс. км<sup>2</sup>, отвалами горных пород заняты огромные территории, почвы погребены под техногенными грунтами.

В результате изменений климата велик риск возрастания аварийности на промышленных и инфраструктурных объектах, особенно водоемких или использующих воду из поверхностных источников для охлаждения оборудования и других технологических нужд.

**Рисунок 101.** Промышленное использование воды



Повышенное энергопотребление. Рост темпов развития водопотребляющих отраслей, улучшение благосостояния населения ведет к повышенному потреблению энергии и водных ресурсов.

### 6.5.3.4. Влияние изменения климата на обеспечение водой гидроэнергетического сектора Казахстана

В Казахстане имеются значительные гидроресурсы, теоретически мощность всех гидроресурсов страны составляет около 170 млрд. кВт. ч в год. Все гидроэлектростанции Казахстана в год вырабатывают более 7,15 млрд. кВт. ч в год, то есть только небольшая часть гидроэнергоресурсов используется в настоящее время. Экономически эффективные гидроресурсы сосредоточены в основном на востоке и на юге страны.

**Рисунок 102.** Мойнакская ГЭС на р. Шарын

Крупнейшие ГЭС: на р. Ертис Бухтарминская ГЭС – 0,7 млн. кВт, Усть-Каменогорская ГЭС – 0,3 млн. кВт и Шульбинская ГЭС – 0,7 млн. кВт, на р. Иле построена Капшагайская ГЭС – 0,4 млн. кВт, на р. Шарын – Мойнакская ГЭС – 0,3 млн. кВт, обеспечивающие 12% потребностей страны. В Казахстане планируется увеличение использования гидроресурсов в среднесрочном периоде: проектируются Булакская ГЭС (78 МВт), Кербулакская ГЭС (50 МВт) и ряд малых ГЭС. Общая установленная мощность ГЭС Казахстана составляет 2 350,16 МВт.

#### 6.5.3.5. Влияние изменения климата на обеспечение водой коммунально-бытового сектора Казахстана

В соответствии с доступностью запасов подземных вод в тех или иных регионах, меняется и тип источников водоснабжения, при этом отдается предпочтение подземным водам. При отсутствии или малочисленных запасах последних, для целей водоснабжения используются поверхностные водные ресурсы. К бассейнам, где преимущественно используются поверхностные источники водоснабжения, относятся Есильский – 93%, Тобол-Торгайский – 84%, а к бассейнам, где преимущественно используют подземные воды, относятся: Арало-Сырдарьинский – 69%, Шу-Таласский – 99,8%. В остальных бассейнах на коммунально-бытовые нужды поверхностная и подземная вода используется примерно в равных долях (Таблица 80).

**Таблица 80.** Использование воды на коммунально-бытовые нужды по водохозяйственным бассейнам Казахстана из поверхностных и подземных источников в 2013 г., тыс. м<sup>3</sup>

№	Водохозяйственный бассейн	Использовано воды, всего	Использовано воды из поверхностных источников	Использовано воды из подземных источников
	Арало-Сырдарьинский	77616,8	24200,0	53416,8
	Балкаш-Алакольский	206188,0	91644,0	110297,0
	Ертысский	107834,4	58668,4	49166,0
	Есильский	79535,9	73650,3	5885,6
	Нура-Сарысуский	78480,4	35237,9	43242,4
	Тобол-Торгайский	35533,8	29703,4	5830,4
	Жайык-Каспийский	85637,9	40783,6	42809,5
	Шу-Таласский	23649,1	47,5	23601,6

Источник: Комитет по водным ресурсам МСХ РК. Основные показатели забора, использования воды и водоотведение по Республике Казахстан за 2013 год.

Центральный и Северный регионы страны, которые используют для целей водоснабжения населения преимущественно поверхностные водные источники, более подвержены влиянию изменения климата в связи с тем, что не имеют альтернативных источников, как Восточный или Южный Казахстан.

В долгосрочной перспективе до 2040 года развитие водоснабжения г. Астаны, которая растет большим темпами, а также Центрального Казахстана, где имеются возможности для дальнейшего развития горнодобывающей промышленности и сельскохозяйственного производства, может быть лимитированы поскольку возникает дефицит воды до 75,0 млн. м<sup>3</sup>/год уже к 2030 году. Водопотребление г. Астаны будет расти довольно быстрыми темпами и к 2030 г. достигнет 150,0 млн. м<sup>3</sup> воды с нынешних 100,0 млн. м<sup>3</sup>, т. е. в 1,5 раза. Если учитывать водный дефицит на подземные источники водоснабжения и крайнюю ограниченность поверхностных водных ресурсов Есильского и Нуринского речных бассейнов, то будущее влияние изменения климата могут крайне негативно отразиться на водообеспеченности рассматриваемых территорий.

**Рисунок 103.** Водозабор питьевого водоснабжения г. Астаны на Астанинском водохранилище



#### **6.5.3.6. Влияние изменения климата на водообеспечение природных водных экосистем Казахстана**

Особенностью поверхностных вод Казахстана является необходимость расходования почти половины ограниченных ресурсов речного стока на поддержание уровня и солености внутренних водоемов (Балхаша, Арала, Каспия), а также на обводнение природных систем речных пойм и дельт.

Процесс изменения климата происходит настолько быстро, что природные экосистемы не успевают адаптироваться, и это ведет к сокращению биоразнообразия.

Экосистемы способны сами приспосабливаться к некоторому уровню изменения путем так называемого процесса автономной адаптации. Вместе с тем ключевой проблемой является то, будет ли устойчивость экосистемы достаточной, чтобы выдержать очень быстрое будущее антропогенное изменение климата, сочетаемое с другими факторами стресса, такими как рост численности населения, изменения в моделях потребления и т.д. Так или иначе, изменение

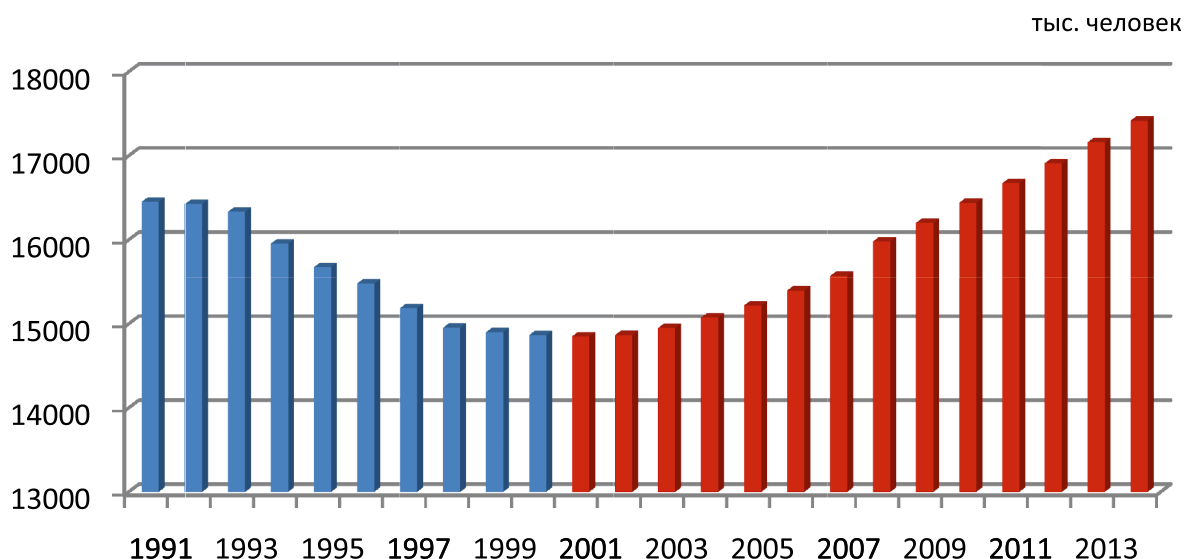
климата изменит характер функционирования экосистем и их способность оказывать те услуги, от которых зависит общество.

Крупнейшими природными экологическими системами на территории Казахстана, в которых необходимо применять адаптационные программы в водном и экосистемном секторах, являются пойма р. Ертис, дельта р. Сырдарья с озерно-болотными системами в ее низовьях, а также дельта р. Иле вместе с озером Балкаш.

### 6.5.3.7. Влияние изменения климата на социальную сферу в связи с ростом численности населения и урбанизацией

Демографические изменения, включая рост населения и миграцию, несомненно, являются одной из основных причин увеличения потребления воды. В Казахстане за последние полтора десятилетия продолжается неуклонный рост населения. Если в 2001 г. население составляло 14,851 млн. чел., то в 2014 г. оно увеличилось до 17,418 млн. чел. (Рисунок 104). Также растет благосостояние людей, т. е. увеличивается потребление воды на душу населения, усиливая нагрузку на природные экосистемы. Потребление электроэнергии растет не только за счет увеличения количества населения, но и за счет роста удельного потребления энергии на каждого жителя.

**Рисунок 104.** Динамика численности населения Казахстана



Источник: <http://www.stat.gov.kz/>

Урбанизация, в числе других воздействий, вызывает создание городских «островов тепла» (повышенная температура в большом городском районе в результате изменения отражающей поверхности, обусловленного городской застройкой и бросовой тепловой энергией, генерируемой отоплением зданий) и ведет, таким образом, к увеличению потребления воды. Расширение водонепроницаемых поверхностей ведет к увеличению поверхностного стока и сокращению инфильтрации, что вызывает сокращение имеющихся водных ресурсов.

### 6.5.4. Прогноз состояния водных ресурсов Республики Казахстан на перспективу до 2050 г.

Для оценки водных ресурсов Казахстана вследствие антропогенного изменения климата в качестве методической основы использована гидрологическая модель HBV Шведского института метеорологии и гидрологии, рекомендованная Всемирной метеорологической организацией. В целом результаты численных экспериментов позволяют сделать вывод о возмож-

ности использования гидрологической модели HBV для оценки водных ресурсов, особенно для горных районов, где влияние на сток хозяйственной деятельности в настоящее время еще относительно невелико. Для оценки влияния изменения климата на водные ресурсы Казахстана:

- проведена подготовка исходных гидрометеорологических данных, необходимых для использования гидрологической модели HBV;
- определены параметры модели HBV;
- произведены численные эксперименты на модели для исследуемых бассейнов;
- получена оценка водных ресурсов на перспективу в бассейне исследуемых рек по заданному сценарию изменения климата.

Определение параметров модели производилось на основе гидрометеорологических данных за индивидуальный период, сток которых принимался за условно-естественный для каждого из водосборных бассейнов. Численные эксперименты на модели производились с целью проверки точности результатов расчетов. Для этого рассчитанные с помощью модели гидрографы стока сопоставлялись с фактическими. Результаты анализа расчетных стоков, полученные в процессе калибровки модели, показали хорошие результаты с величиной корреляции в 0,89 и выше (Таблица 81).

**Таблица 81. Анализ результатов расчета стоков**

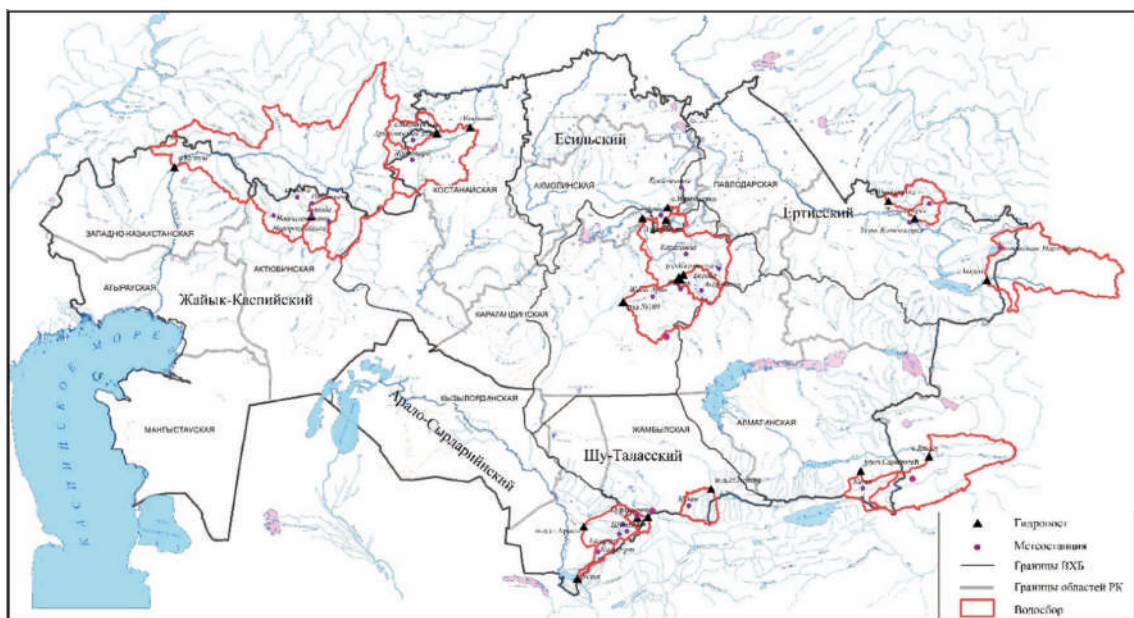
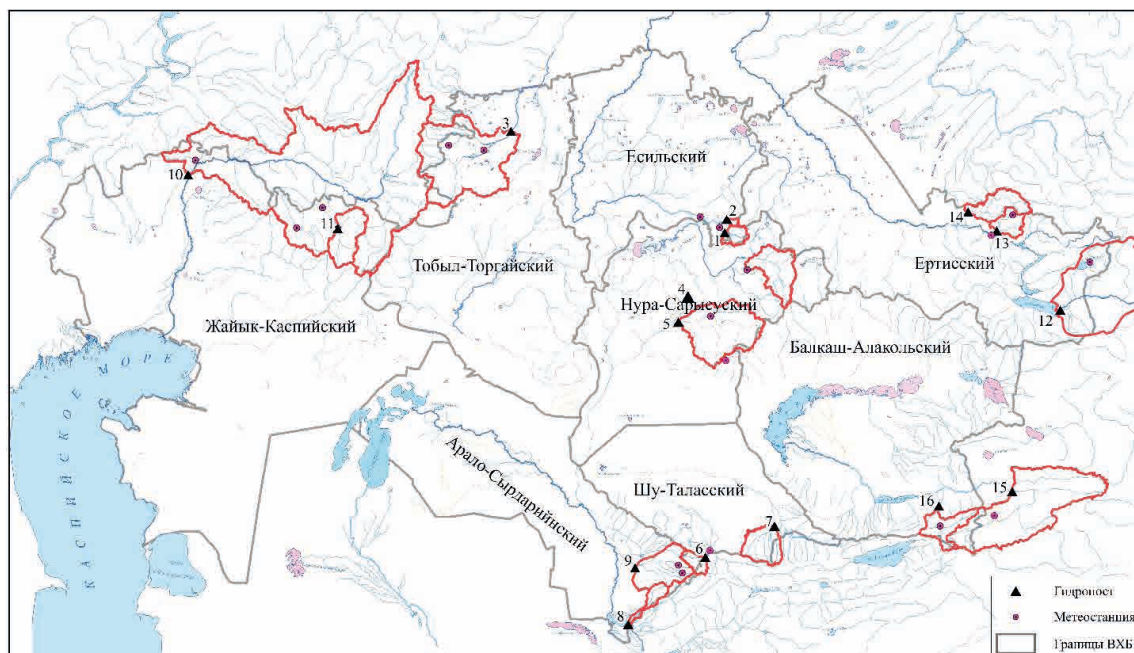
Река, пост	Годы	Коэффициент корреляции	Река, пост	Годы	Коэффициент корреляции
р. Есиль – с. Турген	1983-1988	0.99	р. Арысь – ж-д.ст. Арысь	1956-1960	0.98
р. Мойылды – с. Николаевка	1983-1988	0.96	р. Урал – с. Кушум	1957-1962	0.92
р. Тобол – г. Костанай	1954-1960	0.89	р. Елек – г. Актобе	1960-1964	0.99
р. Нура – с. Балыкты	1963-1970	0.99	р. Кара Ертіс – с. Боран	1984-1990	0.98
р. Сарысу – раз. № 189	1967-1972	0.92	р. Ульба – с. Перевалочная	1986-1990	0,99
р. Асса – ж-д.ст. Маймак	1942-1946	0,91	р. Оба – г. Шемонаиха	1986-1990	0.99
р. Курагаты – ж-д.ст. Аспара	1972-1975	0,92	р. Иле – с. Ямаду	1980-1981	0.99
р. Аят – с. Варваринка	1983-1973	0.95	р. Терс – с. Нурлыкент	1968-1972	0.96
р. Келес – устье	1983-1987	0.98	р. Шарын - уроч. Сарытогай	1987-1990	0.98
р. Шерубайнура – с. Карамурын	1958-1963	0.98			

В большинстве случаев совпадение рассчитанных и фактических гидрографов оказалось достаточно удовлетворительным. В методе разработки проекций климата для территории Казахстана климатологами Казгидромета обновлены проекции климата на перспективу до 2100 года.

Данные по месячному количеству атмосферных осадков и средней месячной температуре воздуха на период до 2010 г. представлены для одной репрезентативной траектории концентрации парниковых газов, так называемый РТК4.5.

В связи с небольшой продолжительностью исследований по оценке стока рек на перспективу было выбрано 19 водосборных бассейнов-индикаторов, относящихся к 8 водохозяйственным бассейнам РК, которые характеризуются природным режимом стока воды и являются репрезентативными с точки зрения условий формирования водного стока на всей территории Казахстана (Рисунок 105).

**Рисунок 105.** Бассейны-индикаторы для оценки возможных будущих изменений среднегодового стока рек Казахстана по данным региональных климатических моделей



Рассматривалось изменение среднегодовой температуры воздуха и суммы годовых осадков к 2050 (2021-2050) и 2099 (2071-2099) годам в зоне формирования стока исследуемых 19 водосборов рек относительно многолетней нормы, за норму взят базовый период 1981-2010 гг.

К 2050 г. ожидается увеличение температуры относительно нормы от 1 до 2 °С в исследуемых водосборах Есильского, Тобыл-Торгайского, Нұра-Сарысу, на р. Терс – с. Нурлыкент

Шу-Таласского ВХБ, а также Урало-Каспийского ВХБ и Балкаш-Алакольского ВХБ. На р. Сарысу – рзд. № 189 Нура-Сарысуского ВХБ ожидается увеличение температуры относительно нормы на 3,2 °С, при норме 2,9 °С. Понижение температуры относительно нормы от 0,25 до 2,15 °С ожидается на реках Арало-Сырдарьинского, Ертисского ВХБ, а также на реках Асса и Курагаты Шу-Таласского ВХБ.

К 2099 году на большинстве водосборов территории Казахстана ожидается отклонение температуры воздуха от нормы в положительную сторону на 0,5-4,6 °С. Понижение температуры относительно нормы ожидается на реках Асса, Келес и Арысь на 0,1; 0,93 и 0,1 °С при норме 12; 11,3 и 10,9 °С соответственно.

Вместе с температурой воздуха на исследуемых водосборах рассматривалась годовая сумма осадков. К 2050 году на большинстве водосборов РК ожидается уменьшение количества осадков. На Есильском ВХБ уменьшение осадков от нормы составит 7,5% при норме 343 мм. На Нура-Сарысуйском ВХБ – от 6 до 32%. На р. Кара-Ертис уменьшение количества осадков составит 25% от нормы (норма 557 мм). Максимальное уменьшение осадков ожидается на Балкаш-Алакольском ВХБ на р. Иле до 44,7%, а на р. Шарын до 16,8 %.

К 2050 году увеличение количества осадков по сравнению с нормой ожидается в Тобол-Торгайском ВХБ на 14,7% при норме 332 мм. В Шу-Таласском ВХБ ожидается увеличение осадков на р. Терс и Курагаты на 6,8 и 20,4% соответственно. Однако наблюдается, что на р. Асса Шу-Таласского ВХБ осадков ожидается ниже нормы на 21%. Аналогичная тенденция с понижением осадков наблюдается и к 2099 году. Максимальное отклонение от нормы ожидается на р. Иле 41,5%, при норме 473 мм. Положительная динамика суммы осадков будет иметь место на р. Курагаты, Тобол, Аят и Терс – 26,3; 20,2; 20,2 и 10,9% выше нормы соответственно.

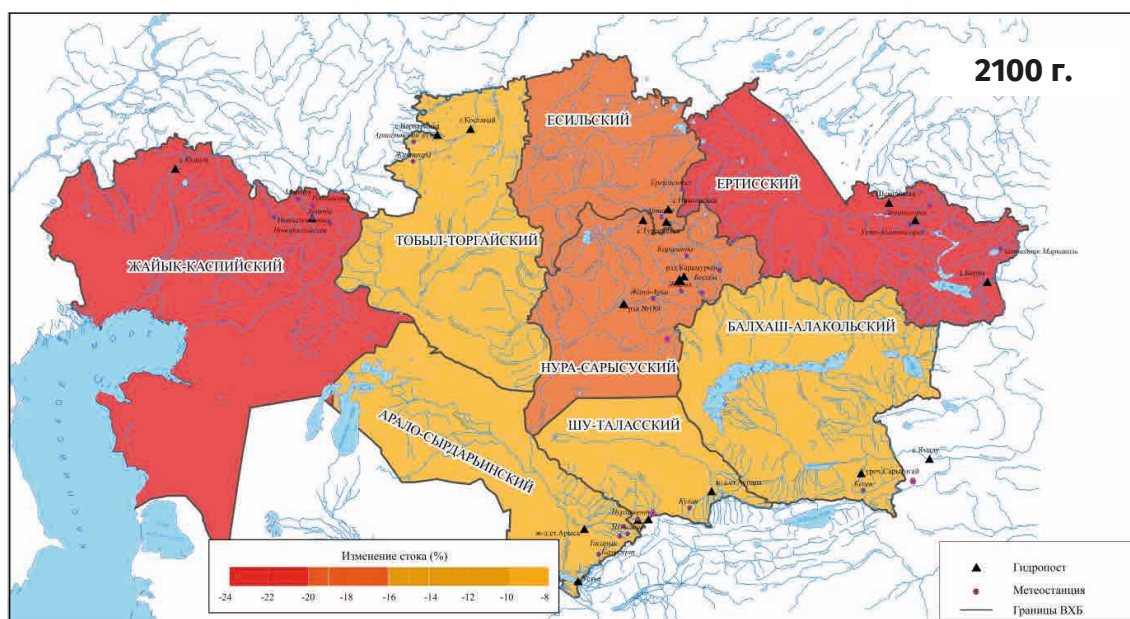
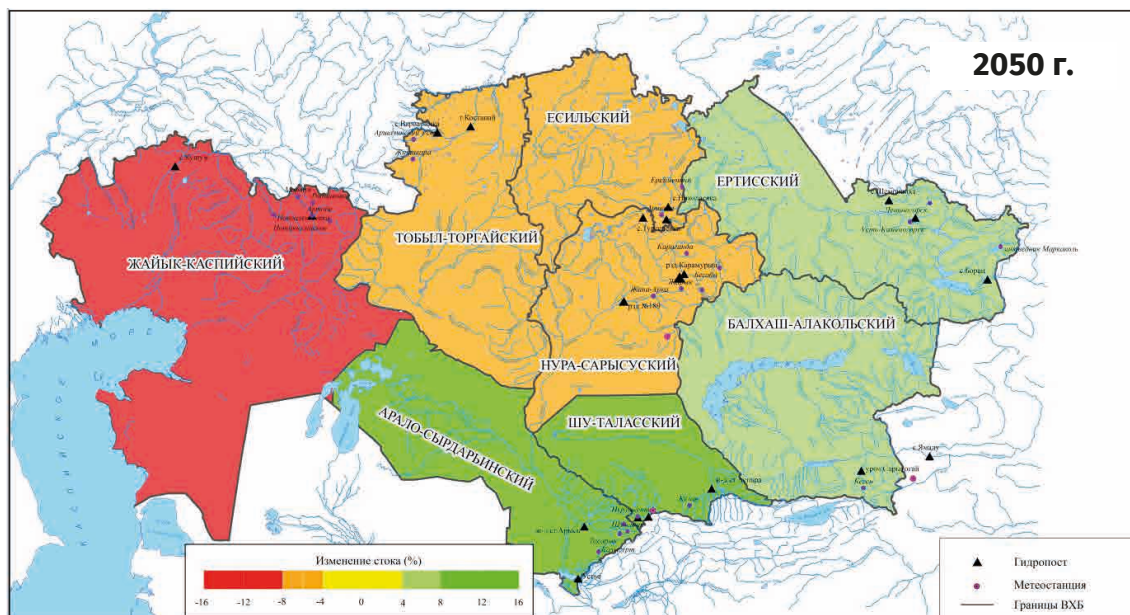
**Таблица 82.** Смоделированные значения стока за разные периоды в будущем и изменения относительно многолетней нормы стока

	Участок водосбора реки	Многолетняя норма стока, м <sup>3</sup> /с	Среднегодовой сток, м <sup>3</sup> /с		Изменение относительно нормы стока, %	
			2021-2050	2071-2100	2050	2100
1	р. Есиль – с. Тургеневка	3.8	3.5	3.1	- 8.7	- 18.0
2	р. Мойылды – с. Николаевка	1.1	1.0	0.9	- 9.5	- 19.1
3	р. Тобол – г. Костанай	16.3	15.6	14.8	- 4.3	- 9.2
4	р. Аят – с. Варваринка	6.0	5.8	5.4	- 3.7	- 10.0
5	р. Нура – с. Романовка	20.6	18.6	18.3	- 9.7	- 11.2
6	р. Шерубайнура – с. Карамурын	5.2	4.7	4.6	- 9.4	- 12.8
7	р. Сарысу – раз. № 189	3.0	2.6	2.3	- 14.5	- 23.7
8	р. Асса – ж-д.ст. Маймак	10.8	11.8	9.3	9.3	- 13.9
9	р. Терс – с. Нурлыкент	6.0	6.7	5.4	12.0	- 10.0
10	р. Курагаты – ж-д.ст. Аспара	3.9	4.5	3.3	15.4	- 15.4
11	р. Келес – устье	13.0	14.6	11.1	12.3	- 14.6
12	р. Арысь – ж-д.ст. Арысь	11.7	13.7	10.1	17.1	- 13.7
13	р. Урал – с. Кушум	353	300	283	- 15.0	- 19.8
14	р. Елек – г. Актобе	17.2	15.0	14.1	- 12.8	- 18.0
15	р. Кара Ертис – с. Боран	301	326	234	8.3	- 22.3
16	р. Ульба – с. Перевалочная	104	116	86.0	11.5	- 17.3
17	р. Оба – г. Шемонаиха	165	186	141	12.7	- 14.5
18	р. Иле – с. Ямаду	360	396	301	10.0	-16.4
19	р. Шарын - уроч. Сарытогай	36.8	39.0	33.1	6.0	- 10.1

Данные этой таблицы показывают, что если изменения климата будут происходить в соответствии со сценарием РТК4,5, то водные ресурсы в горных бассейнах Казахстана могут увеличиться, в среднем на 6%-17%, а к 2100 г. наблюдается снижение, в среднем от 10%-22,3% в бассейнах рек Келес, Курагаты, Асса, Терс, Иле, Оба, Ульба, Ертис, Арысь, Шарын. Увеличение произойдет в основном за счет южных бассейнов, где в формировании стока принимают участие ледники, а уменьшение к 2100 г. произойдет вследствие истощения этих ледников. Исследования гляциологов показывают, что в последнее десятилетие наблюдается тенденция сокращения ледникового стока и к концу века есть вероятность исчезновения ледников.

В равнинных же бассейнах рек западного, северного и центрального Казахстана они имеют тенденцию к уменьшению на 3,7%-15%, а к концу века на 9,2%-23,7% по сравнению с нормой стока в прошлом. Снижение стока равнинных рек Казахстана связано с широтной зависимостью стока, то есть обусловлено преобладающим влиянием увеличения среднегодовой температуры воздуха (Рисунок 106).

**Рисунок 106.** Прогноз водных ресурсов РК на 2050 г.(а) и на 2100 г.(б).





### **6.5.5. Меры по адаптации к изменению климата применительно к использованию водных ресурсов в секторах экономики**

Воздействия изменения климата специфичны для конкретной местности и изменяются с течением времени. Следовательно, любые меры по противодействию им необходимо разрабатывать на самых различных уровнях управления и между ними: региональном, национальном, локальном и на уровне трансграничных бассейнов. Адаптация на одном уровне может привести к укреплению только этого уровня и одновременно ослаблению потенциала адаптации и действий на других уровнях.

Ключевым моментом эффективной адаптации является усиление институтов управления землепользованием и водными ресурсами.

В водном секторе экономики определены два основных пути устранения дефицита воды:

1. Снижение нагрузки на водные ресурсы, которое предусматривает реализацию мероприятий по уменьшению темпов развития водоемких производств и использованию современных технологий для сокращения потребления пресной воды в промышленности, энергетике, сельском и коммунальном хозяйствах.

Необходимые мероприятия:

- повсеместное улучшение технического состояния систем хозяйственно-питьевого водоснабжения и дальнейшее их развитие;
- уменьшение удельных расходов воды на поливной гектар, на тонну выращенной продукции растениеводства и животноводства, на тонну вырабатываемой продукции всех видов производства, на Гкал вырабатываемого тепла, кВт-час вырабатываемой электроэнергии и т. д.;
- ведение государственного учета использования и охраны вод с организацией дополнительных гидропостов на реках, включая посты на озерах с полным объемом наблюдений, а также гидропостов на всех накопителях сточных вод;
- повсеместная охрана водных источников и водных объектов от загрязнения, засорения и истощения;
- сокращение материального ущерба от негативного воздействия вод путем строительства защитных дамб и других гидротехнических сооружений, закрепление склонов с применением современных технологий и высадкой растительности и т. д.;
- повышение эффективности системы государственного управления водным хозяйством, в том числе максимальное применение принципов интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР);
- увеличение финансирования научных исследований в области водного сектора и проектных работ в области водохозяйственного строительства;
- повышение технического состояния основных фондов водохозяйственного комплекса;
- совершенствование законодательной базы в области управления водными ресурсами, применение международного водного права и межгосударственного сотрудничества с сопредельными странами по решению трансграничных водных проблем;
- создание полноценного экономического механизма рационального водопользования.

## 2. Увеличение располагаемых для использования водных ресурсов, в том числе:

- дальнейшее углубление регулирования речного стока многолетнего и сезонного;
- увеличение использования запасов пресных подземных вод там, где это необходимо на устойчивой основе и в сочетании с поверхностными водами;
- опреснение слабо- и среднеминерализованных и морских вод с применением современных высокотехнологичных и инновационных методов опреснения;
- территориального, в т.ч. трансграничного перераспределения водных ресурсов с проведением глубоких всесторонних научных проработок и оценок воздействия на окружающую природную среду;
- применение практики безопасного повторного использования сточных и дождевых вод, оборотного и повторно-последовательного водоснабжения и т. д.

В сельскохозяйственном секторе необходимо проведение следующих основных мероприятий в области рационального использования водных ресурсов:

Водосбережение и рациональное водопользование:

- комплексная реконструкция и модернизация ирригационных и коллекторных сетей и систем, гидротехнических сооружений на них;
- создание оптимального почвенно-мелиоративного режима,
- повышение технического уровня гидромелиоративных систем с доведением их коэффициента полезного действия (КПД) до 0,75 и коэффициента земельного использования (КЗИ) до 0,9, обеспечивающих экономию водных ресурсов;
- внедрение современных высокопроизводительных, водосберегающих и энергосберегающих технологий и техники полива сельскохозяйственных культур: дождевальной техники различного типа, капельного и мелкодисперсного орошения и их комбинации, дискретных поверхностных поливов, подпочвенного орошения и т.д.;
- внедрение современных автоматизированных и компьютерных систем водоучета, водораспределения и полива;
- использование коллекторно-дренажных вод на орошение, а также в смеси с оросительной водой;
- применение научно обоснованных севооборотов для повышения урожайности сельхозкультур;
- применение агротехнических приемов, повышающих плодородие почв;
- замена относительно влаголюбивых культур на засухоустойчивые;
- организация систем опытных участков для проверки эффективности мер водопользования и введение в практику новых технологий водосбережения.

2. Создание системы реальной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей, а также выработать государственные меры, способствующие повышению инвестиционной привлекательности мелиоративного земледелия.

3. Выработка соответствующих правовых и технологических механизмов, позволяющих улучшить техническое состояние ирригационной инфраструктуры, внедрить прогрессивные водосберегающие технологии.

4. Совершенствование нормативно-технической базы в области ирригации и дренажа, определяющей современные критерии и показатели эффективности, надежности и безопасности мелиоративных систем и гидротехнических сооружений.

Сокращение располагаемых водных ресурсов отрицательно сказывается на производстве гидроэлектроэнергии.

Поэтому возможными мерами адаптации являются:

1. Развитие и совершенствование альтернативных видов возобновляемых источников энергии:
  - исследование возможностей и внедрение малой гидроэнергетики;
  - исследование возможностей и внедрение ветроэнергетики;
  - исследование возможностей и внедрение солнечной энергетики.
2. Развитие атомной энергетики.
3. Создание новых мощностей по производству гидроэлектроэнергии и строительство сетей электропередачи от уже действующих электростанций.
4. Повышение цен на энергоносители.

В коммунально-бытовом и промышленном секторах экономики возможными мерами по адаптации к изменению климата являются:

1. Увеличение ресурсов подземных вод для гарантированного обеспечения населения питьевой водой путем проведения дополнительной разведки и переутверждения запасов месторождений подземных вод.
2. Реконструкция и строительство групповых водопроводов.
3. В соответствии с Отраслевой программой «Ак-Булак» 100% обеспечение населения городов питьевой водой и сельского населения на 80%.
4. Внедрение методов рационального водопользования на основе использования оборотного, повторного снабжения водой, уменьшающие потребление питьевой воды в промышленности.

Природные водные экосистемы, такие как водно-болотные угодья, предоставляют широкий спектр услуг, которые способствуют благосостоянию людей, включая и такие, которые связаны с предотвращением изменения климата или адаптацией к нему, и часто являются жизненно необходимыми для сохранения качества воды и имеющихся водных ресурсов.

Однако эти экосистемы сами находятся под угрозой влияния климатических изменений и чрезмерного их использования. Таким образом, сохранение и восстановление экосистем является очень важным для повышения потенциала адаптивности и снижения уровня уязвимости.

## 6.6. Сельское хозяйство Казахстана

В экономике Казахстана весомую долю занимает сельское хозяйство, основой которого является земледелие. Из общей валовой продукции сельского хозяйства на долю растениеводства приходится 55%, животноводства – 45%<sup>206</sup>.

В 90-х годах XX века в Казахстане посевные площади сельскохозяйственных культур составляли более 34 млн. га земель. Сегодня в сельскохозяйственном обороте республики находится более 21 млн. га земель. Из них более 1,0 млн. га являются орошаемыми (около 5%), т.е. на 95% площади земель сельскохозяйственные культуры возделываются в условиях естественного увлажнения.

В растениеводстве страны приоритетным является зернопроизводство. Благодаря хорошему уровню развития зернопроизводства Казахстан входит в число мировых лидеров в производстве пшеницы и пшеничной муки.

Ведущими отраслями животноводства республики являются овцеводство и скотоводство. В период с 1990 по 1998 год численность крупно рогатого скота (КРС) уменьшилась с 9,8 млн. до 3,9 млн. голов, а овец и коз – с 35,7 млн. до 9,5 млн. голов. К 2016 году численность овец и коз достиг почти 18,0 млн., КРС – 6,2 млн.

### 6.6.1. Современные агроклиматические условия возделывания зерновых культур

#### 6.6.1.1. Агроклиматические условия и неблагоприятные для сельского хозяйства погодные явления в Республике Казахстан

Для оценки современных агроклиматических условий и неблагоприятных для сельского хозяйства погодных явлений были рассмотрены тепло- и влагообеспеченность вегетационного периода, засуха, суховеи и заморозки. Более подробно была рассмотрена северная зерносеющая территория Казахстана, включающая 4 северные области. В них находятся 73% посевных площадей сельскохозяйственных культур Казахстана: в Костанайской – более 5,0 млн. га, в Акмолинской – более 4,6 млн. га, в Северо-Казахстанской – более 4,3 млн. га, в Павлодарской – более 1,1 млн. га. Надо отметить, что в этих 4 областях сосредоточено 80% площадей зерновых и зернобобовых культур.

Для определения показателей тепло- и влагообеспеченность вегетационного периода были использованы данные метеорологических станций (МС) РГП «Казгидромет» МЭ РК.

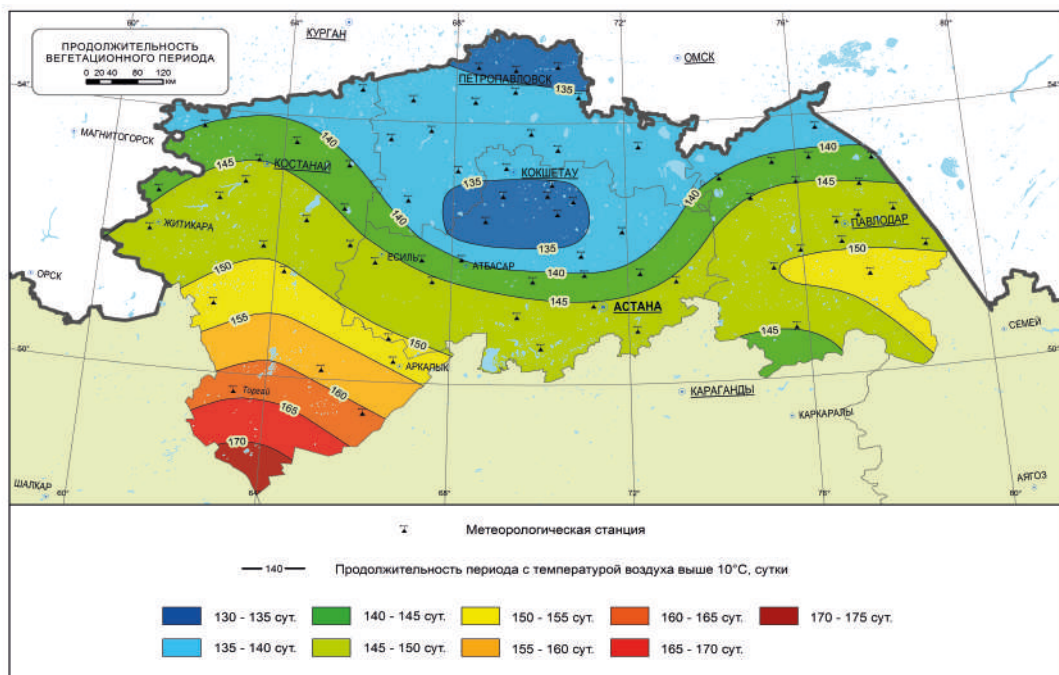
В рамках проекта Филиала ТОО «Институт географии» МОН РК «Агроклиматические ресурсы Казахстана в условиях изменения климата», выполненного под руководством доцента Байшоланова С.С. были определены показатели тепло- и влагообеспеченности 6 областей Казахстана.

#### *Теплообеспеченность вегетационного периода*

Для общей характеристики продолжительности вегетационного периода была построена карта пространственного распределения продолжительности периода со средней суточной температурой воздуха выше 10°C (Рисунок 107). На рисунке видно, что продолжительность вегетационного периода на территории Северного Казахстана растет с севера на юг от 130 до 170 суток и в районе Кокшетауской возвышенности имеется ореол с продолжительностью менее 135 суток.

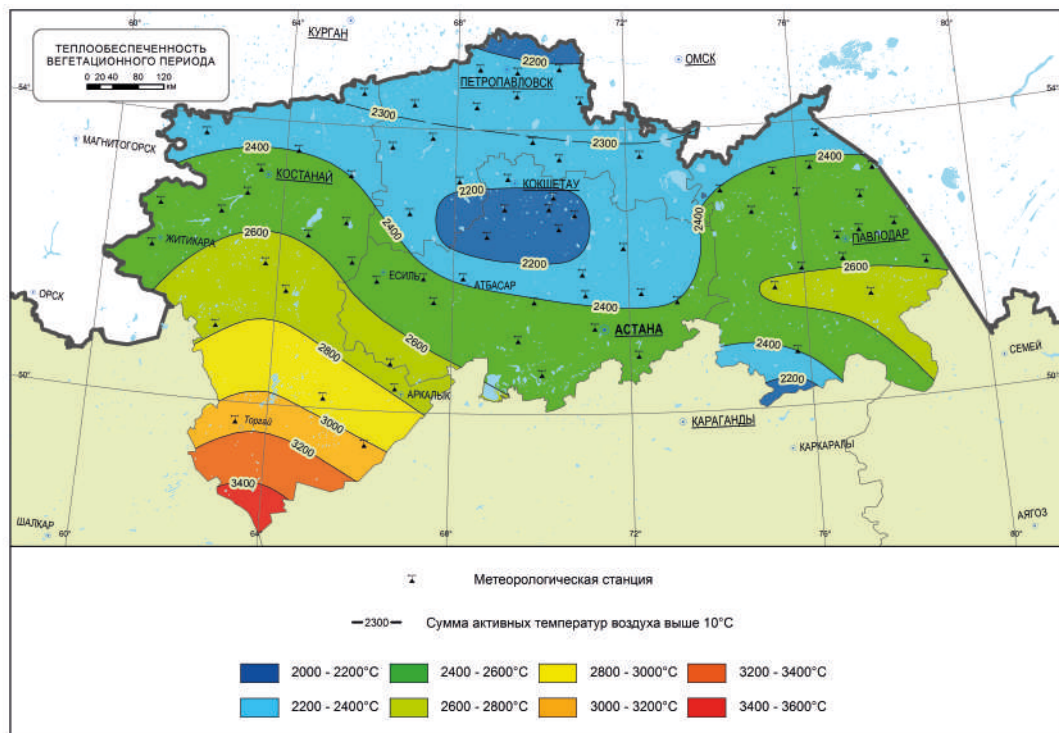
<sup>206</sup> Официальный Интернет-ресурс комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан [электронный ресурс]. – 2016. – URL: [http://www.stat.gov.kz/faces/wcnav\\_externalId/homeNumbersAgriculture?\\_afLoop=2799360813148923#%40%3F\\_afLoop%3D2799360813148923%26\\_adf.ctrl-state%3D57nxjwcne\\_50](http://www.stat.gov.kz/faces/wcnav_externalId/homeNumbersAgriculture?_afLoop=2799360813148923#%40%3F_afLoop%3D2799360813148923%26_adf.ctrl-state%3D57nxjwcne_50) (дата обращения 20.09.2016).

**Рисунок 107.** Пространственное распределение продолжительности периода со средней суточной температурой воздуха выше 10°C (по С.С. Байшоланову)



Для общей характеристики теплообеспеченности вегетационного периода в исследуемой территории была построена карта схема пространственного распределения сумм активных температур воздуха выше 10°C (Рисунок 108). На территории 4 северных областей Казахстана суммы активных температур воздуха выше 10°C растут с севера на юг от 2100°C до 3400°C.

**Рисунок 108.** Пространственное распределение сумм активных температур воздуха выше 10°C (по С.С. Байшоланову)



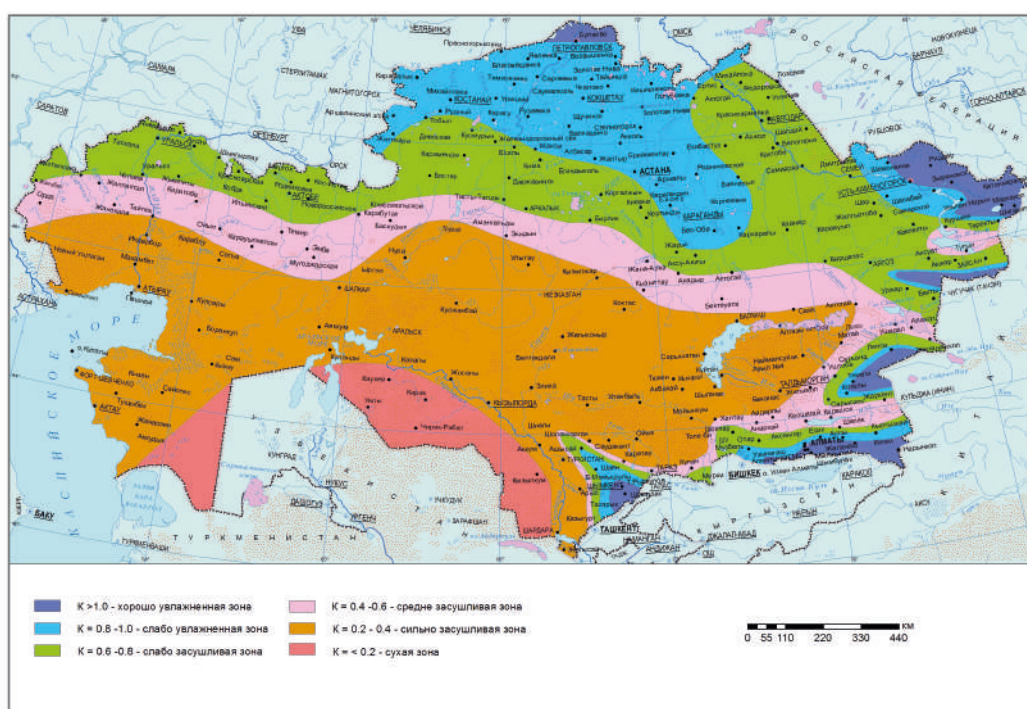
### Влагообеспеченность вегетационного периода

В качестве показателя ресурсов увлажнения в агроклиматологии используются: суммы осадков, запасы продуктивной влаги в почве (ЗПВ), испаряемость, а также различные расчетные показатели и коэффициенты увлажнения.

Для сельскохозяйственных культур очень важны осадки, выпавшие в период их активной вегетации (от посева до созревания), т.е. за май-август. В период созревания и уборки урожая благоприятной является ясная и без осадков погода.

Влагообеспеченность вегетационного периода в условиях Казахстана достаточно хорошо характеризуется коэффициентом увлажнения «К». На Рисунке 109 представлено распределение по территории республики значений коэффициента увлажнения «К». По степени увлажнения вегетационного периода территория Казахстана делится на 6 зон: от сухой до хорошо увлажненной.

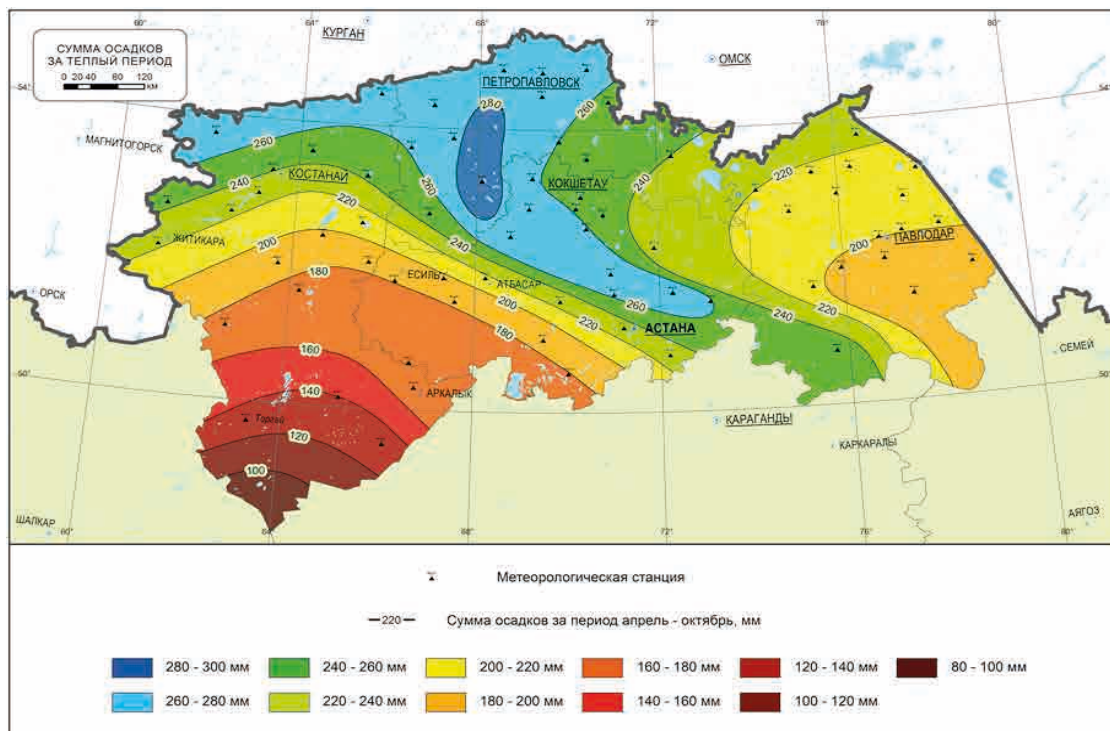
**Рисунок 109.** Распределение по территории Казахстана коэффициента увлажнения «К» (по С.С. Байшоланову)



На территории северных 4 областей Казахстана в среднем за многолетний период в течение года выпадают от 250 до 400 мм осадков. В частности, по Северо-Казахстанской области – 300-420 мм, по Акмолинской области – 280-400 мм, по Костанайской области – 250-350 мм, а по Павлодарской области – 255-330 мм. В годовом ходе осадки растут от зимы к лету, максимум наблюдается в июле, а минимум – в феврале. За теплый период года выпадают в 2 раза больше осадков, чем за холодный период года.

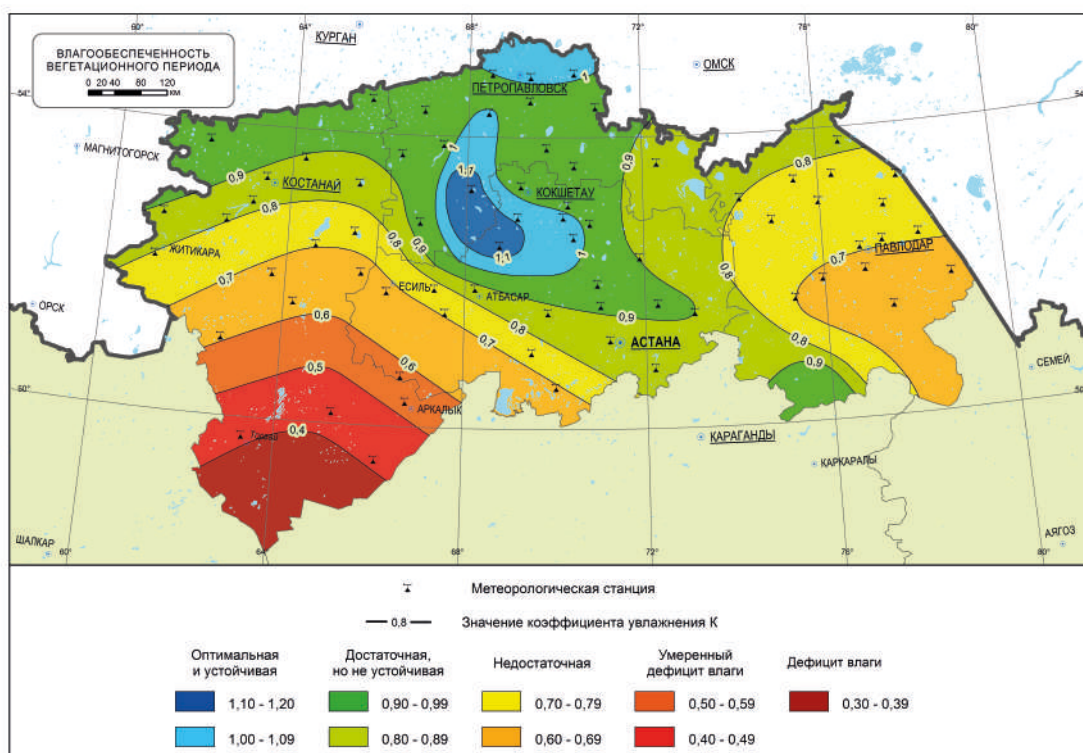
На Рисунке 110 представлено пространственное распределение сумм осадков за теплый период года (апрель-октябрь) по территории исследуемых 4 северных областей Казахстана. Сумма осадков уменьшается с севера (от 280 мм) на юго-запад (до 100 мм) и на юго-восток (до 200 мм).

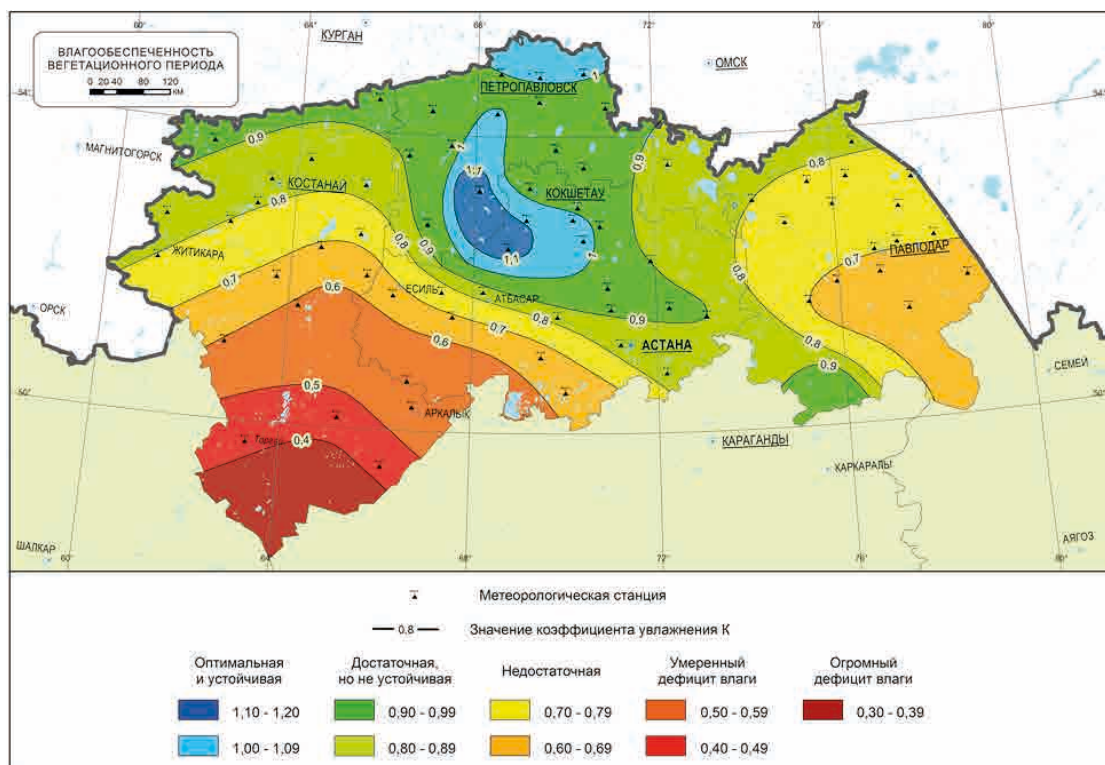
**Рисунок 110.** Пространственное распределение сумм осадков за теплый период года (по С.С. Байшоланову)



Для оценки влагообеспеченности зерновых культур также был использован коэффициент увлажнения «К». На территории исследуемых 4 северных областей Казахстана имеются 5 уровней влагообеспеченности вегетационного периода (Рисунок 111).

**Рисунок 111.** Зонирование территории Северного Казахстана по влагообеспеченности вегетационного периода (по С.С. Байшоланову)





Зона **«Оптимальная и устойчивая влагообеспеченность»** ( $K=1,0-1,2$ ) имеется на крайнем севере Северо-Казахстанской области и в районе Кокшетауской возвышенности, расположенной на юге Северо-Казахстанской области и на северо-западе Акмолинской области.

Зона **«Достаточная, но не устойчивая влагообеспеченность»** ( $K=0,8-1,0$ ) расположена на севере Костанайской области, преобладающей территории Северо-Казахстанской области, в северо-восточной части Акмолинской области, в северной окраине на юго-западе Павлодарской области.

Зона **«Недостаточная влагообеспеченность»** ( $K=0,6-0,8$ ) имеет распространение в центральной части Костанайской области, на юго-западе Акмолинской области, в центральной и юго-западных частях Павлодарской области.

Зона **«Умеренный дефицит влаги»** ( $K=0,4-0,6$ ) занимает территорию южной половины Костанайской области и юго-западную окраину Акмолинской области.

Зона **«Дефицит влаги»** ( $K<0,4$ ) расположена на крайнем юге Костанайской области.

Таким образом, северная часть Костанайской области, Северо-Казахстанская область, северо-восточная половина Акмолинской области, а также северная окраина Павлодарской области характеризуются хорошими условиями увлажнения, достаточными для возделывания яровых культур. На остальной территории Костанайской, Акмолинской и Павлодарской областей увлажнение атмосферными осадками недостаточно для получения высоких урожаев яровых культур. Также в северной зерносеющей территории Казахстана с 1981 по 2000 год влагообеспеченность имела тенденцию к росту, а далее до 2016 года – к уменьшению.

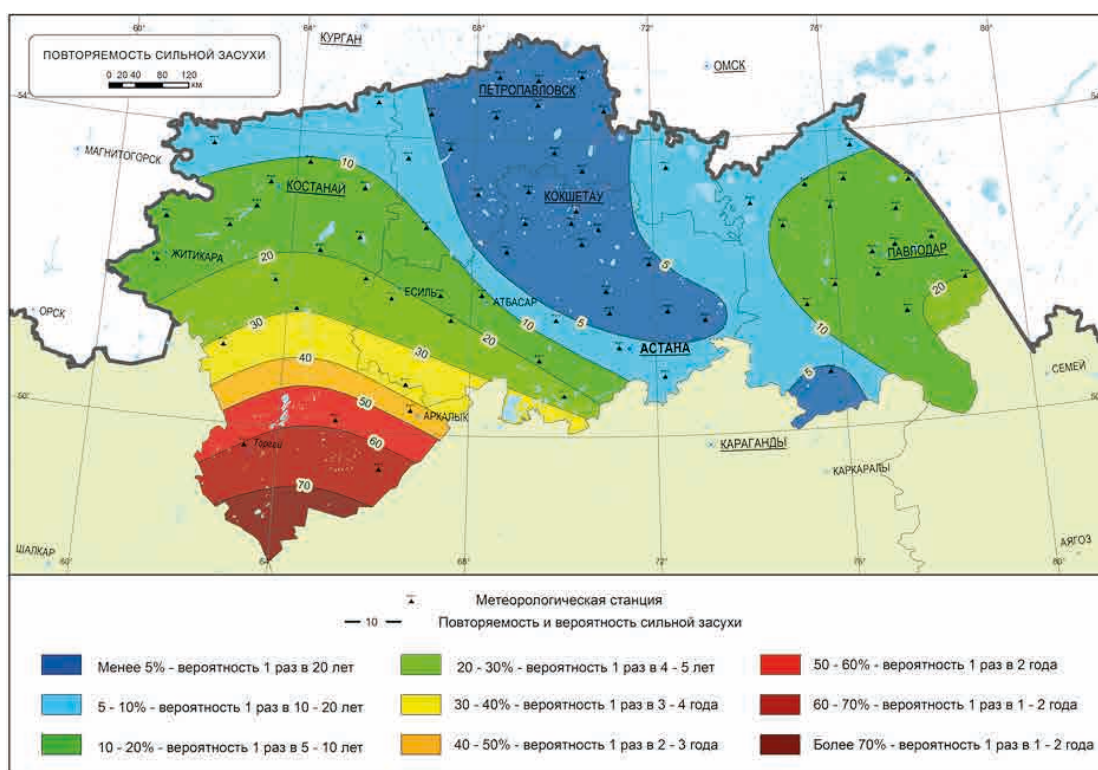


### 6.6.1.2. Неблагоприятные для сельского хозяйства погодные явления

К агрометеорологическим явлениям, опасным для растительного покрова (в том числе сельскохозяйственным культурам), относятся: заморозки, засухи, суховеи, сильные ливни и град, сильные ветры и пыльные бури. Самыми распространенными и опасными в Казахстане являются засухи и суховеи. Анализ неблагоприятных агрометеорологических явлений, вызвавших значительное или полное уничтожение сельскохозяйственных посевов на территории Казахстана показал, что доля атмосферной и почвенной засухи составляет около 80%, ливневого дождя и града – 14%, заморозки – 2%, переувлажнения почвы – 2%, сильных морозов и сильных ветров – по 1%.

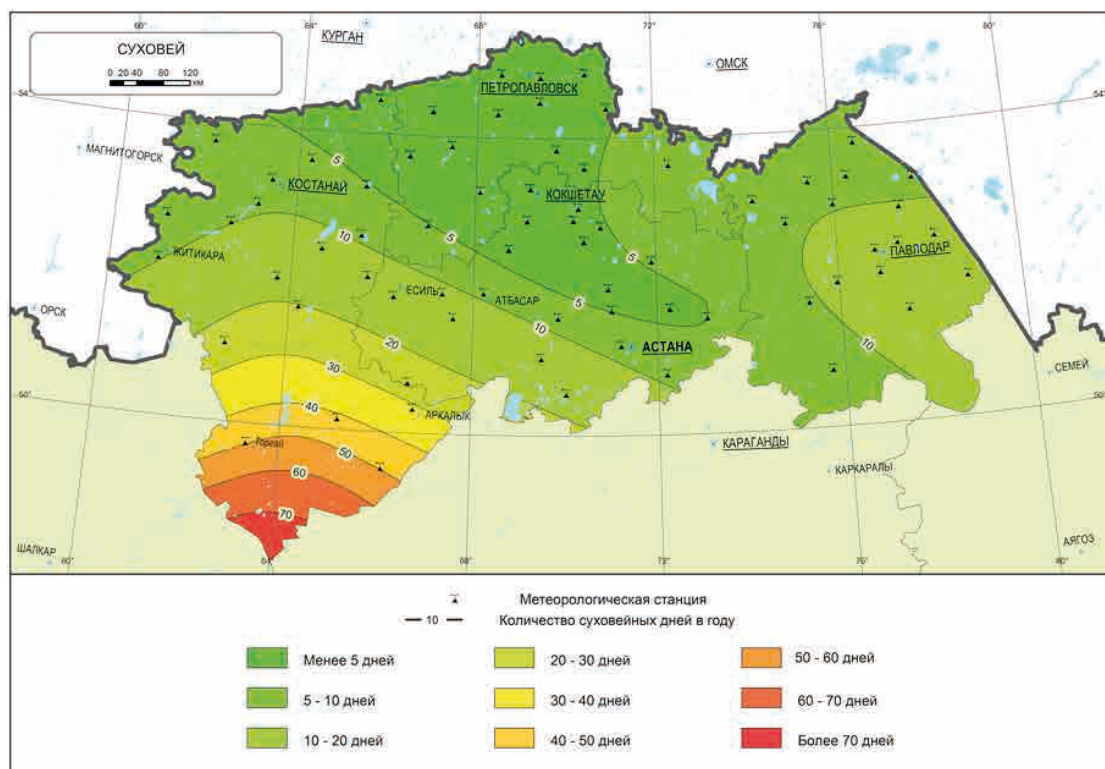
Повторяемость сильных засух, снижающая урожайность на 50% и более растет от 5% на севере Северо-Казахстанской области до 70% на юге Костанайской области. Наименьшей повторяемостью менее 5% (вероятность 1 раз в 20 лет) характеризуется большая часть Северо-Казахстанской области, северная и центральная части Акмолинской области, а также район Баянауылских гор в Павлодарской области (Рисунок 112). В Костанайской области с севера на юг растет повторяемость сильных засух от 5-10% до 70%, т.е. сильная засуха вероятна на севере 1 раз в 10-20 лет, на юге – 1 раз в 2 года.

**Рисунок 112.** Повторяемость и вероятность сильной засухи (по С.С. Байшоланову)



Суховеи умеренной и сильной интенсивности, оказывающие отрицательное влияние на рост и развитие сельскохозяйственных культур, в Северо-Казахстанской области в среднем наблюдаются около 5 суток в году. В Костанайской области с севера на юг количество суховеиных дней возрастает от 5 до 70 суток в году. В Акмолинской области также с севера на юг растет от 5 до 25 суток, а в Павлодарской области – от 5 до 20 суток в году (Рисунок 113).

**Рисунок 113.** Количество дней с суховеями умеренной и сильной интенсивности (по С.С. Байшоланову)



## 6.6.2. Прогноз агроклиматических условий и неблагоприятных для сельского хозяйства погодных явлений в условиях изменения климата до 2050 года

### 6.6.2.1. Прогноз агроклиматических условий

#### 6.6.2.1.1. Прогноз теплообеспеченности вегетационного периода

Для оценки теплообеспеченности были использованы вероятностные прогнозы средней месячной температуры воздуха и месячных сумм осадков, подготовленные группой экспертов климатологов (РГП «Казгидромет»).

Для характеристики будущего климата были использованы два последовательные 20-тилетние периоды: 2020-2039 годы, с серединой в 2030 году и 2040-2059 годы, с серединой в 2050 году, а также два сценария изменения климата РТК4.5 и РТК8.5.

Для оценки изменения тепловых ресурсов были рассчитаны прогнозные значения сумм средних суточных температур воздуха за май-август ( $\Sigma T_{5-8}$ ) месяцы, для будущих климатических условий (2030 и 2050 гг.) по сценариям РТК4.5 и РТК8.5, и сопоставлялись со значениями современного климата (1981-2014 гг.).

Расчеты показали, что теплообеспеченность сельскохозяйственных культур в ожидаемом климате 2030 годов заметно увеличится по сравнению с современным климатом. В северных областях Казахстана сумма средних суточных температур воздуха за май-август ( $\Sigma T_{5-8}$ ) месяцы увеличится по сценарию РТК4.5 на 161-180°C, т.е. на 8% (Таблица 83), а по сценарию РТК8.5 – на 182-205°C, т.е. на 9% (Таблица 84).

**Таблица 83.** Сумма суточных температур воздуха в современном климате (СК) и в климате 2030 и 2050 годов, согласно сценарию изменения климата РТК4.5

Область	$\Sigma T_{5-8}, ^\circ\text{C}$			$\Delta T, ^\circ\text{C}$		$\Delta T, \%$	
	СК	2030 г.	2050 г.	2030 г.	2050 г.	2030 г.	2050 г.
Северо-Казахстанская	2102	2267	2373	165	271	108	113
Акмолинская	2132	2293	2397	161	265	108	112
Костанайская	2285	2465	2567	180	282	108	112
Павлодарская	2231	2401	2498	170	267	108	112

**Таблица 84.** Сумма суточных температур воздуха в современном климате (СК) и в климате 2030 и 2050 годов согласно сценарию изменения климата РТК8.5

Область	$\Sigma T_{5-8}, ^\circ\text{C}$			$\Delta T, ^\circ\text{C}$		$\Delta T, \%$	
	СК	2030 г.	2050 г.	2030 г.	2050 г.	2030 г.	2050 г.
Северо-Казахстанская	2102	2294	2446	192	344	109	116
Акмолинская	2132	2314	2472	182	340	109	116
Костанайская	2285	2490	2640	205	355	109	116
Павлодарская	2231	2419	2572	188	341	108	115

Таким образом, в условиях дальнейшего потепления климата до 2050 года в Северном Казахстане ожидается увеличение тепловых ресурсов на 12-16%, что может расширить виды возделываемых теплолюбивых культур и благоприятно скажется на их росте и развитии.

#### Прогноз влагообеспеченности вегетационного периода

Для оценки изменения ресурсов влаги были рассчитаны прогнозные значения сумм осадков за год ( $\Sigma R_{\text{год}}$ ) и за вегетативно активный период (май-август) ( $\Sigma R_{5-8}$ ), а также коэффициент увлажнения (К) для будущих климатических условий (2030 и 2050 гг.) по сценариям РТК4.5 и РТК8.5, и сопоставлялись со значениями современного климата.

Расчеты показали, что годовая сумма осадков ( $\Sigma R_{\text{год}}$ ) до 2050 года меняется неоднозначно. По сценарию изменения климата РТК4.5 как 2030 и, так и в 2050 годах в Северо-Казахстанской и Акмолинской областях годовые осадки остаются около современных норм. Незначительное увеличение возможно в Костанайской и Павлодарской областях (Таблица 85).

По сценарию РТК8.5 ожидается незначительное сокращение годовых осадков в Северо-Казахстанской и Акмолинской областях, а в Костанайской и Павлодарской областях – незначимое увеличение (Таблица 86).

Сумма осадков за вегетативно активный период ( $\Sigma R_{5-8}$ ) согласно сценарию изменения климата РТК4.5 незначимо увеличится к 2030 и 2050 годам. Наибольшее изменение (+8%) ожидается в Костанайской области (Таблица 85).

Согласно сценарию РТК8.5 не ожидается особых изменений в количестве осадков за май-август (Таблица 86).

**Таблица 85.** Значения суммы осадков за год ( $\Sigma R_{\text{год}}$ ) и за май-август ( $\Sigma R_{5-8}$ ) в современном климате (СК) и в климате 2030 и 2050 годов согласно сценарию изменения климата РТК4.5

Область	$\Sigma R_{\text{год}}, \text{мм}$			$\Sigma R_{5-8}, \text{мм}$		
	СК	2030 г.	2050 г.	СК	2030 г.	2050 г.
Северо-Казахстанская	357	358	359	183	190	186
Акмолинская	329	323	323	161	169	166
Костанайская	297	314	316	140	152	147
Павлодарская	286	295	301	149	148	152

**Таблица 86.** Значения суммы осадков за год ( $\Sigma R_{\text{год}}$ ) и за май-август ( $\Sigma R_{5-8}$ ) в современном климате (СК) и в климате 2030 и 2050 годов согласно сценарию изменения климата РТК8.5

Область	$\Sigma R_{\text{год}}$ , мм			$\Sigma R_{5-8}$ , мм		
	СК	2030 г.	2050 г.	СК	2030 г.	2050 г.
Северо-Казахстанская	357	344	351	183	182	182
Акмолинская	329	312	315	161	165	161
Костанайская	297	300	304	140	144	142
Павлодарская	286	287	295	149	147	148

Расчеты коэффициента увлажнения (К) для будущих климатических условий показали, что до 2050 года в северных областях влагообеспеченность вегетационного периода будет постепенно ухудшаться. Наибольшие изменения прогнозируются по сценарию изменения климата РТК8.5. Например, к 2050 году эти изменения составят по сценарию 45 – минус 8-12% (Таблица 87), а по сценарию 85 – минус 12-17% (Таблица 88).

**Таблица 87.** Значения К в современном климате (СК) и в климате 2030 и 2050 годов согласно сценарию изменения климата РТК4.5

Область	К			К, %	
	СК	2030 г.	2050 г.	2030 г.	2050 г.
Северо-Казахстанская	0,97	0,91	0,86	94	89
Акмолинская	0,87	0,82	0,77	94	88
Костанайская	0,72	0,71	0,68	98	94
Павлодарская	0,74	0,69	0,68	93	92

**Таблица 88.** Значения К в современном климате (СК) и в климате 2030 и 2050 годов согласно сценарию изменения климата РТК8.5

Область	К			К, %	
	СК	2030 г.	2050 г.	2030 г.	2050 г.
Северо-Казахстанская	0,97	0,86	0,82	89	84
Акмолинская	0,87	0,78	0,73	89	83
Костанайская	0,72	0,67	0,64	93	88
Павлодарская	0,74	0,67	0,65	90	88

Таким образом, в условиях дальнейшего потепления климата до 2050 года в Северном Казахстане не ожидается особых изменений в количестве осадков, однако влагообеспеченность вегетационного периода будет постепенно ухудшаться, уменьшаясь на 8-17%. Это связано с ростом испаряемости за счет повышения температуры воздуха.

Ожидаемое изменение климата приведет к сдвигу термических зон и зон влагообеспеченности на север.

На Рисунке 114 представлено пространственное распределение коэффициента увлажнения К в северной половине Казахстана, в условиях современного и прогнозируемого на 2050 год климата. По сравнению с современным распределением коэффициента К в 2050 году изолиний К имеют некоторый сдвиг на север.

Зона «**Оптимальная и устойчивая влагообеспеченность**» (К=1,0-1,2) полностью исчезнет на севере Северо-Казахстанской области, а в районе Кокшетауской возвышенности значительно уменьшится в размере.

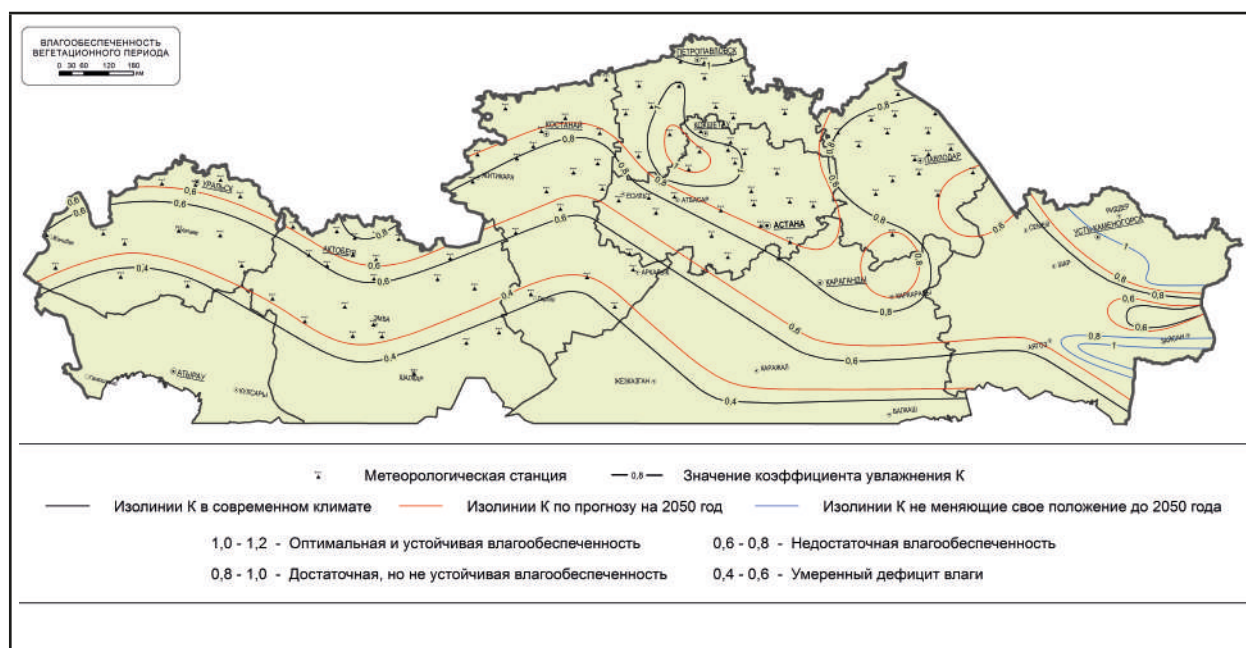
Зона **«Достаточная, но не устойчивая влагообеспеченность»** ( $K=0,8-1,0$ ) полностью исчезнет в Актюбинской области, уменьшится в Костанайской, Северо-Казахстанской, Акмолинской, Карагандинской, Павлодарской и Восточно-Казахстанской областях. При этом данная зона почти полностью исчезнет на севере Павлодарской области, а в приграничной территории Павлодарской и Карагандинской областей от основной зоны отделится и сохранится островок зоны «Корнеевка – Каркаралы – Баянауыл».

Зона **«Недостаточная влагообеспеченность»** ( $K=0,6-0,8$ ) также сдвинется на север в Западно-Казахстанской, Актюбинской, Костанайской, Акмолинской, Карагандинской, Павлодарской и Восточно-Казахстанской областях. В приграничной территории Павлодарской и Восточно-Казахстанской областей появится зона «Умеренный дефицит влаги» с коэффициентом увлажнения  $K=0,5-0,6$ .

Зона **«Умеренный дефицит влаги»** ( $K=0,4-0,6$ ) также сдвинется на север в Западно-Казахстанской, Актюбинской, Костанайской, Акмолинской, Карагандинской и Восточно-Казахстанской областях. Данная зона несколько расширится в районе оз. Жайсан в Восточно-Казахстанской области.

Ожидаемые сдвиги зон влагообеспеченности вегетационного периода отрицательно скажутся на земледелии, особенно на переходных территориях зон, где возможно возникнет необходимость пересмотра сложившихся производственных отношений. Например, смена вида или сортов возделываемых культур или увеличение доли животноводства. Однозначно возникнет необходимость внедрения адаптационных мер к изменению климата.

**Рисунок 114.** Прогноз влагообеспеченности вегетационного периода в северной половине Казахстана в условиях климата 2050 годов (по С.С.Байшоланову)



#### 6.6.2.2. Прогноз неблагоприятных для сельского хозяйства погодных явлений

В условиях потепления климата основным неблагоприятным для сельского хозяйства погодным явлением является засуха. На долгосрочную перспективу невозможно прогнозировать засуху. Однако можно прогнозировать засушливость климата, с которой тесно связаны все засушливые явления, в том числе атмосферная засуха и суховей.

Для оценки изменения засушливости климата были рассчитаны прогнозные значения ГТК за вегетативно активный период (май-август) ( $ГТК_{5-8}$ ) для будущих климатических условий (2030 и 2050 гг.) по сценариям РТК4.5 и РТК8.5 и сопоставлялись со значениями современного климата (1981-2014 гг.).

Если брать средние областные условия, то климат территории Северо-Казахстанской области в вегетационный период по ГТК характеризуется как «не засушливый» ( $ГТК \geq 0,80$ ), а территории Акмолинской, Костанайской и Павлодарской областей – как «слабо засушливый» ( $ГТК=0,60-079$ ).

Расчеты ГТК для будущих климатических условий показали, что до 2050 года в северных областях постепенно усиливается засушливость климата. Наибольшие изменения прогнозируются по сценарию изменения климата РТК8.5. Например, к 2050 году эти изменения составят по сценарию РТК4.5 – минус 7-10% (Таблица 89), а по сценарию РТК8.5 – минус 12-15% (Таблица 90).

Таким образом, в условиях дальнейшего потепления климата до 2050 года в Северном Казахстане будет усиливаться засушливость климата, с уменьшением значений ГТК на 7-15%. Соответственно будет увеличиваться и повторяемость засух и суховеев.

**Таблица 89.** Значения ГТК в современном климате (СК) и в климате 2030 и 2050 годов согласно сценарию изменения климата РТК4.5

Область	ГТК <sub>5-8</sub>			ГТК <sub>5-8</sub> , %	
	СК	2030 г.	2050 г.	2030 г.	2050 г.
Северо-Казахстанская	0,87	0,84	0,78	96	90
Акмолинская	0,76	0,74	0,69	98	91
Костанайская	0,61	0,61	0,57	100	93
Павлодарская	0,67	0,62	0,61	93	91

**Таблица 90.** Значения ГТК в современном климате (СК) и в климате 2030 и 2050 годов согласно сценарию изменения климата РТК8.5

Область	ГТК <sub>5-8</sub>			ГТК <sub>5-8</sub> , %	
	СК	2030 г.	2050 г.	2030 г.	2050 г.
Северо-Казахстанская	0,87	0,79	0,74	91	85
Акмолинская	0,76	0,71	0,65	94	86
Костанайская	0,61	0,58	0,54	95	88
Павлодарская	0,67	0,61	0,57	91	85

### 6.6.3. Прогноз урожайности зерновых культур в условиях изменения климата до 2050 года

#### 6.6.3.1. Прогноз урожайности яровой пшеницы в условиях климата до 2050 года

Для исследования влияния изменения климата на урожайность яровой пшеницы для 7 зерносеющих областей Казахстана (Северо-Казахстанская, Костанайская, Акмолинская, Павлодарская, Карагандинская, Западно-Казахстанская и Актюбинская) была рассчитана урожайность яровой пшеницы по современным и ожидаемым до 2050 года климатическим нормам. Разница их значений является показателем уязвимости зерновых культур к изменению климата.

Для прогноза урожайности яровой пшеницы использовалась динамическая модель формирования урожая сельскохозяйственных культур проф. А.Н. Полевого (Украина), адаптированная для условий вышеуказанных областей Казахстана.

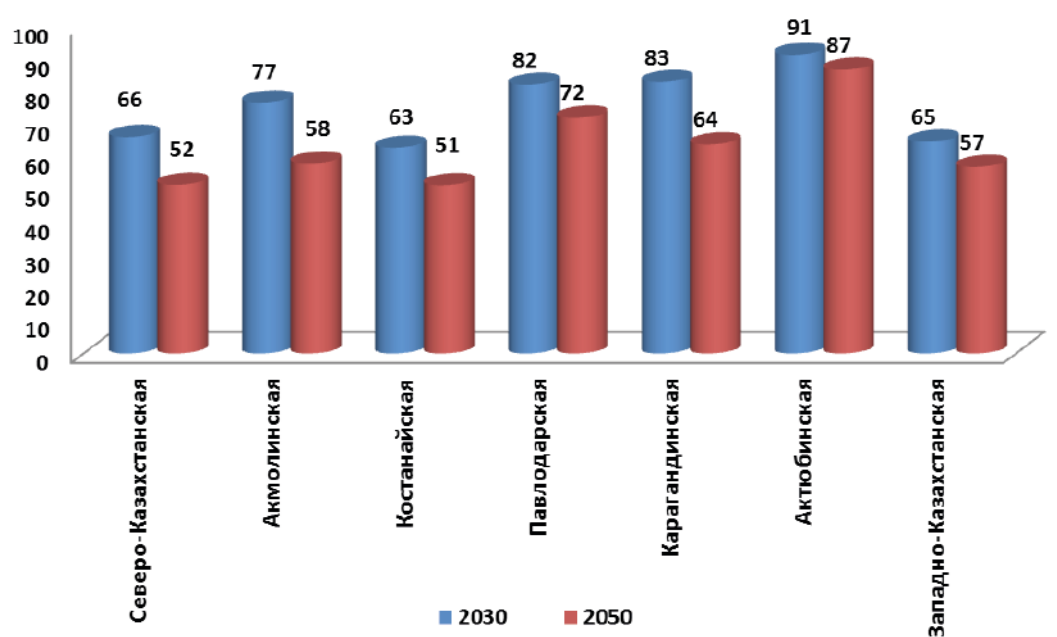
Расчеты показали, что в условиях ожидаемого климата 2030 годов урожайность яровой пшеницы в среднем по областям составит 63-91% от их современного уровня, а в условиях 2050 годов – 51-87% (Рисунок 115). Это означает, что при сохранении установленного на современном этапе уровня культуры земледелия, до 2050 года урожайность яровой пшеницы понизится на 13-49%. Наибольшие изменения ожидаются в 3-х северных областях.

Основными причинами снижения урожайности пшеницы являются:

- рост испаряемости, приводящий к снижению увлажненности территории, несмотря на ожидаемый рост осадков до 10%;
- повышение температуры воздуха выше оптимального для роста и развития яровой пшеницы значения.

В ожидаемых условиях 2030 и 2050 годов получение более высоких урожаев пшеницы возможно при высоком уровне культуры земледелия, т.е. при внедрении адаптационных мер и технологий возделывания.

**Рисунок 115.** Прогнозируемая до 2050 года урожайность яровой пшеницы (У, в процентах от современного уровня) согласно сценарию изменения климата РТК4.5



### 6.6.3.2. Прогноз урожайности семян подсолнечника

Подсолнечник – в нашей стране основная масличная культура. Продолжительность вегетационного периода подсолнечника, в зависимости от скороспелости сортов, составляет 80-160 суток. В северной части Казахстана в основном возделываются раннеспелые, средне-раннеспелые и среднеспелые сорта и гибриды. Здесь подсолнечник высевается в начале мая.

Подсолнечник является светолюбивой и теплолюбивой культурой.

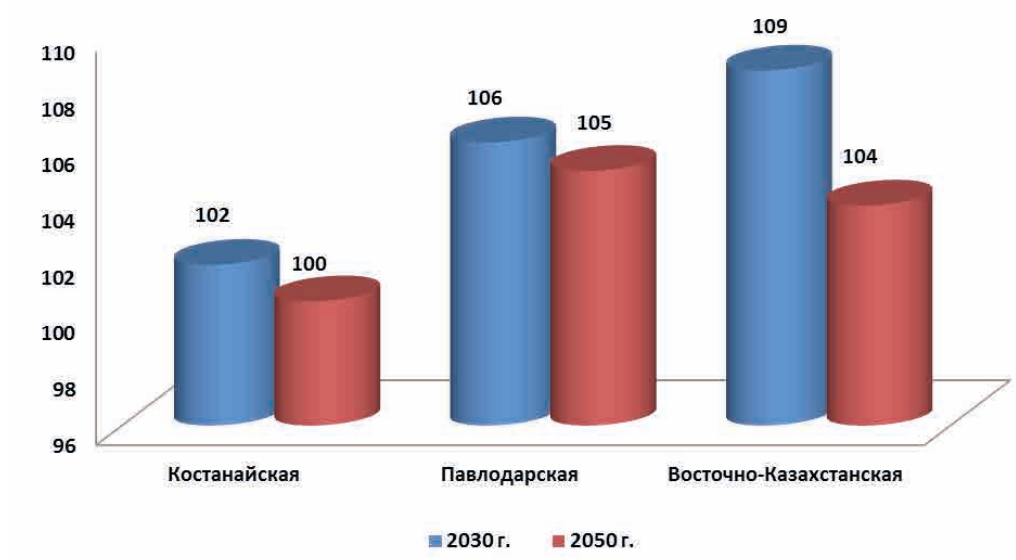
Для исследования зависимости урожайности семян подсолнечника от ожидаемого изменения климата нами были выбраны Костанайская, Павлодарская и Восточно-Казахстанская области, где подсолнечник возделывается в условиях естественного увлажнения (без орошения), и на которые также была адаптирована динамическая модель формирования урожая сельскохозяйственных культур проф. А.Н. Полевого (Украина).

Для определения степени влияния изменения климата на урожайность семян подсолнечника, с помощью модели Полевого была рассчитана урожайность по современным и ожидаемым до 2050 года климатическим нормам. Разница их значений является показателем уязвимости подсолнечника в связи с изменением климата.

Прогностические расчеты проводились по климатическим условиям 2030 и 2050 годов согласно сценарию изменения климата РТК4.5.

Расчеты показали, что в условиях ожидаемого климата 2030 годов урожайность семян подсолнечника в среднем по областям составит 102-109% от их современного уровня, а в условиях 2050 годов – 100-105% (Рисунок 116). Это означает, что при сохранении установленного на современном этапе уровня культуры земледелия до 2050 года не ожидается снижение урожайности семян подсолнечника. Наоборот, за счет оптимизации теплового режима возможно увеличение урожайности семян подсолнечника к 2030 году на 2-9%, к 2050 году – до 5%, относительно современных норм. Это указывает на необходимость расширения теплолюбивых культур в северных и восточных областях Казахстана. Естественно, внедрение адаптационных мер и агротехнологий позволит получить более высокие урожаи семян подсолнечника, чем на современном этапе.

**Рисунок 116.** *Прогнозируемая до 2050 года урожайность семян подсолнечника (У, в процентах от современного уровня) согласно сценарию изменения климата РТК4.5*



#### 6.6.4. Современные зооклиматические условия содержания животных

Животноводство в Казахстане является одной из ключевых экономических отраслей, основным источником занятости и питания сельского населения. Основными сельскохозяйственными животными в Казахстане являются крупный рогатый скот (КРС), овцы и козы, лошади, верблюды и свиньи.

Сегодня ведущими отраслями животноводства республики остаются овцеводство и скотоводство. В период с 1990 по 1998 год численность крупно рогатого скота (КРС) уменьшилась с 9,8 млн. до 3,9 млн. голов, а овец и коз – с 35,7 млн. до 9,5 млн. голов. К 2016 году численность овец и коз достиг почти 18,0 млн., КРС – 6,2 млн. поголовье лошадей также уменьшилось с 1,6 млн. до 0,97 млн. голов, а сегодня превышает 2,1 млн. голов. Аналогичные изменения наблюдаются и в поголовье верблюдов, свиней и птиц.

Из-за неблагоприятного воздействия погодных условий случается падеж сельскохозяйственных животных. Это может быть из-за сильных морозов, сильных метелей, высокого снежного покрова, ледяной прослойки в снежном покрове, возврата холодной погоды после стрижки овец, сильных ливней и градобития, сильной жары, засухи, и т.д. Падеж животных наблюдается также из-за болезней животных (инфекционные, паразитарные и незаразные). Если против болезней существует множество профилактических методов ветеринарии, то противостоять опасным природным (погодным) явлениям труднее. Тут необходим достоверный долгосрочный прогноз погоды и соответствующий комплекс хозяйственных мер (заготовка страховых кормов, наличие теплых кошар, учет погодных условий во время весенней стрижки овец и перегона животных на пастбища и т.д.).



В Таблице 91 приведены данные по падежу сельскохозяйственных животных в Казахстане. Например, в последние годы ежегодно наблюдается падеж КРС около 17000 голов, овец и коз – до 61000 голов, лошадей – до 5000 голов, верблюдов – до 980 голов, а свиней – до 42000 голов (Таблица 91).

**Таблица 91. Падеж сельскохозяйственных животных в Казахстане, голов**

Вид скота	2015 год	2016 год
Крупный рогатый скот	16 179	17 068
Овцы и козы	61 508	47 226
Лошади	5 005	4 735
Верблюды	834	981
Свиньи	42 051	40 248

В нашей республике крупный рогатый скот находится в большей степени в стойловом содержании, а овцы и козы в большей степени в пастбищном содержании. Поэтому овцеводство в большей степени зависимо от климатических и погодных условий, нежели скотоводство.

Основное поголовье овец и коз содержится в южной половине Казахстана, где природно-климатические условия обуславливают отгонно-пастбищное содержание животных. При этом погодные и климатические условия влияют на животных двояко: во-первых, определяют состояние пастбищной растительности, основного источника кормов; во-вторых, оказывают непосредственное воздействие на организм животных.

В зоне высокоинтенсивного земледелия, где естественных пастбищ мало или они отсутствуют, осуществляется перевод овцеводства на промышленную основу. В этом случае применяют преимущественно стойлово-пастбищное или пастбищно-стойловое, а в ряде районов круглогодичное стойловое содержание овец.

Наиболее широкое распространение имеет стойлово-пастбищное содержание, при котором овцы в течение определенного периода в зависимости от климатических условий и организации кормовой базы содержатся в помещениях, а в летнее время – на культурных или естественных пастбищах. Такой способ содержания овец применяется главным образом в зонах интенсивного ведения сельского хозяйства. Преимущество его заключается в том, что он позволяет более рационально использовать не только стойловые корма (грубые, сочные и концентрированные), но и имеющиеся в хозяйстве пастбища.

20 февраля 2017 года Президентом Казахстана был утвержден Закон Республики Казахстан о пастбищах.

Законодательство Республики Казахстан о пастбищах 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.

Закон о пастбищах предусматривает разработку Плана по управлению пастбищами и их использованию, разработку и утверждение схемы пастбищеоборотов, соблюдение норм нагрузки на пастбища. Закон также определяет права и обязанности пользователей пастбищ. Пастбища предоставляются для содержания личного подворья, ведения крестьянского или фермерского хозяйства, а также для ведения сельскохозяйственного производства. В Законе также рассматривается порядок предоставления и использования отгонных пастбищ.

#### 6.6.4.1. Зооклиматические условия содержания овец в южной части Казахстана

Сроки проведения таких важных мероприятий, как выпас, окот, перегон, осеменение, стрижка и купка овец, тесно связаны с климатическими и погодными условиями местности. В овцеводстве является очень важным оценка благоприятности погодных условий для животных в холодный и теплый периоды года, в период стрижки и перегона овец на летние пастбища.

##### Зооклиматические условия холодного периода года в настоящее время

Наиболее ответственным для овцеводов является зимний период. В зимнее время отмечаются резкие понижения температуры воздуха, сопровождаемые снегопадами и гололедно-изморозевыми явлениями. Из-за глубокого снежного покрова подножный корм становится труднодоступным или недоступным для мелкого рогатого скота. В отдельные зимы неблагоприятные погодные условия могут вызвать длительную пастбищную бескормицу и необходимость перевода скота на стойловое содержание. На зимний период приходится особое физиологическое состояние маток – их суягность. От полноценного кормления и содержания овец зависит и выход здорового приплода. Также при зимовке животных очень важно заранее знать количество невыпасных дней и подготовить достаточный страховой запас кормов.

Неблагоприятное комплексное воздействие на выпас овец оказывает низкая температура воздуха, ветер, высокий или плотный снежный покров. Пастьба овец на зимних пастбищах становится невозможной в следующих случаях:

- при температуре воздуха ниже минус 28°C, независимо от других факторов;
- при высоте снежного покрова выше 20 см, независимо от других факторов;
- при плотности снежного покрова выше 0,32 г/см<sup>3</sup>, независимо от других факторов;
- при скорости ветра более 14 м/сек, независимо от других факторов;
- при определенных сочетаниях значений температуры воздуха, скорости ветра, высоты и плотности снежного покрова, согласно критериям А.И. Чекерес.

Комплексным зооклиматическим показателем холодного периода является количество невыпасных суток (КНС) за ноябрь-март месяцы. По данным МС за период 1981-2015 годы были рассчитаны КНС.

На Рисунке 117 представлено распределение среднего многолетнего КНС по территории южной части Казахстана. Среднее количество невыпасных суток для овец изменяется по территории значительно. В Алматинской области на зимних пастбищах песков Таукум и Сарыесик-Атырау среднее значение КНС колеблется в пределах 4-12 суток. На северо-востоке о. Балкаш и в районе о. Алаколь среднее КНС составляет 12-14 суток.

**Рисунок 117.** Среднее количество невыпасных суток за холодный период года на равнинной территории юга Казахстана (Байшоланов С.С., 2016)



Достаточно изменяется КНС и на протяжении зимы. Наименее благоприятным для выпаса животных является январь и февраль. Именно на эти месяцы приходится до 70% всех случаев невыпасных суток.

Продолжительность зимней пастбищной бескормицы изменчива и по годам. Так, в суровые зимы количество невыпасных суток на юге может достигать до 15 суток (Кызылкум), в Мойынкумах – до 42 суток, а на Бетпак-Дала – до 50 суток (Рисунок 117).

### Зооклиматические условия теплого периода года

Особое значение имеет выпас животных в теплый период года. Перед наступлением летней жары, до перегона на летние пастбища, овец стригут. Весенняя стрижка овец проводится в период прекращения холодной погоды и наступления теплой. Преждевременная стрижка или резкие климатические перемены приводят к получению недоброкачественной шерсти, возрастанию вероятности заболевания и падежа остриженных овец из-за воздействия холодных погодных условий. При стрижке в более поздние сроки, из-за жаркой погоды, овцы меньше пасутся и теряют в весе. В связи с этим необходимо и важно заранее определять оптимальные сроки стрижки овец. П.Ж. Кожаметовым было установлено, что для южной половины Казахстана стрижка овец должна начинаться после даты, на которую накапливается сумма положительных среднесуточных температур воздуха  $550^{\circ}\text{C}$ . Соответственно за начало стрижки овец можно использовать дату накопления суммы температуры воздуха  $550^{\circ}\text{C}$ . Для определения сроков начала весенней стрижки овец были использованы данные метеорологических станций (МС) за период 1981-2015 годы.

На Рисунке 118 представлено пространственное распределение средних дат начала весенней стрижки овец на равнинной территории юга Казахстана. При раннем и позднем наступлении весны даты начала стрижки отклоняются от средней даты на 10-15 суток, соответственно.

**Рисунок 118.** Средняя дата начала весенней стрижки овец на равнинной территории юга Казахстана (Байшоланов С.С., 2016)



Основным зооклиматическим показателем теплого периода является продолжительность устойчиво жаркого периода (УЖП) для овец. Жаркая погода, характерная в это время года, угнетает животных и приводит к снижению их веса. Наиболее приспособлены к жарким условиям погоды каракульские и грубошерстные овцы. При ясной погоде и отсутствии ветра угнетенное состояние у каракульских овец отмечается при температуре воздуха более 27-28°C, а у тонкорунных – более 24-25°C. Умеренный ветер снижает тепловую нагрузку. С увеличением скорости ветра значения температуры воздуха, при которых отмечается угнетенное состояние овец, возрастают.

Для оценки метеорологических условий летнего выпаса были определены начало, конец и продолжительность УЖП по данным МС за период 1981-2015 годы. На основе полученных данных была построена карта пространственного распределения продолжительности УЖП (Рисунок 119). Каракульские и грубошерстные породы овец более выносливы к жаре. Поэтому продолжительность УЖП для них значительно меньше, чем для тонкорунных и полутонкорунных пород овец.

**Рисунок 119.** Средняя продолжительность периода с устойчиво жаркой погодой для тонкорунных (грубошерстных) овец на равнинной территории юга Казахстана (Байшоланов С.С., 2016)



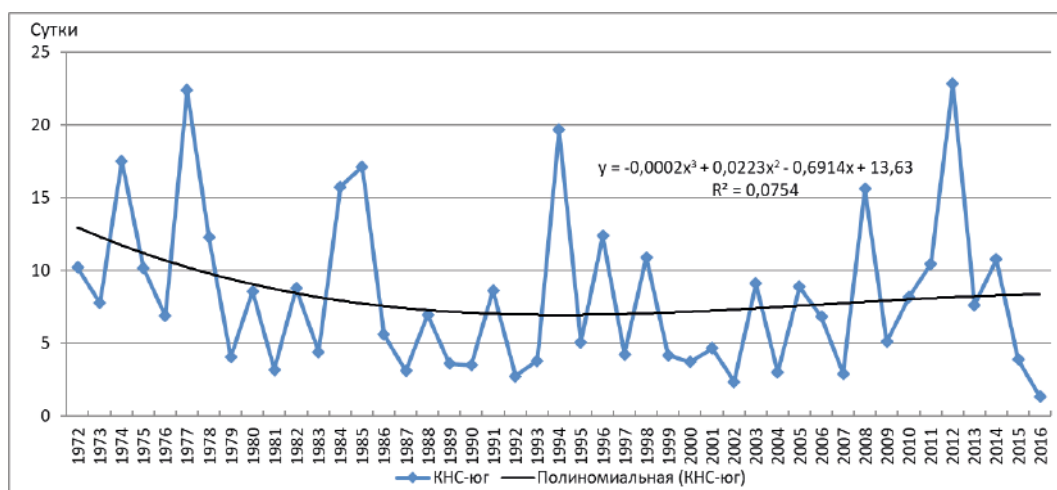
С наступлением устойчиво жаркого периода животных надо перегонять на более комфортабельные по погодным условиям пастбища, т.е. на более северные районы и горные пастбища. За начало перегона можно взять дату начала устойчиво жаркого периода для овец.

Например, перегон тонкорунных (грубошерстных) овец надо начать в Кызылкумах – с 15-20 мая (5-10 июня), в песках Каракумы – с 25 мая (15 июня), в песках Мойынкумы – с 25 мая (20 июня) и Таукумы – 30 мая (25 июня), в песках Сарыесик-Атырау – с 1 июня (10 июля). На юге степи Сары-Арка жаркая погода наступает для тонкорунных овец в середине июня, а для грубошерстных – в середине июля.

#### 6.6.4.2. Тенденция изменения зооклиматических условий содержания овец

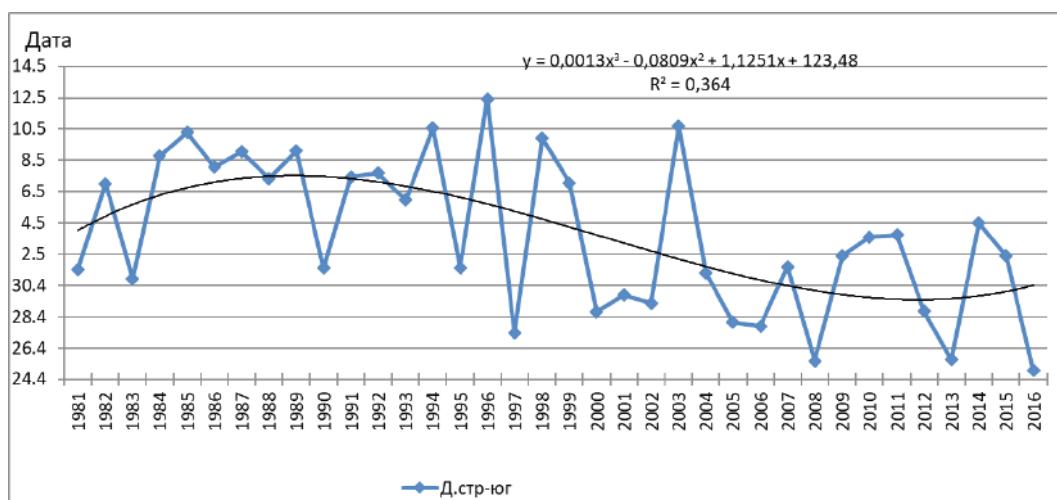
На Рисунок 120 приведена динамика и тенденция изменения среднего по югу Казахстана количества невыпасных суток, за период с 1972 по 2016 год. Многолетняя динамика КНС в целом имеет тенденцию к уменьшению, что указывает на смягчение зимних условий выпаса овец на юге Казахстана. Однако в последнее десятилетие чаще начали наблюдаться холодные зимы с большим количеством невыпасных суток, что указывает на увеличение неустойчивости метеорологического режима зимнего выпаса.

**Рисунок 120.** Динамика и тенденция изменения среднего по югу Казахстана КНС



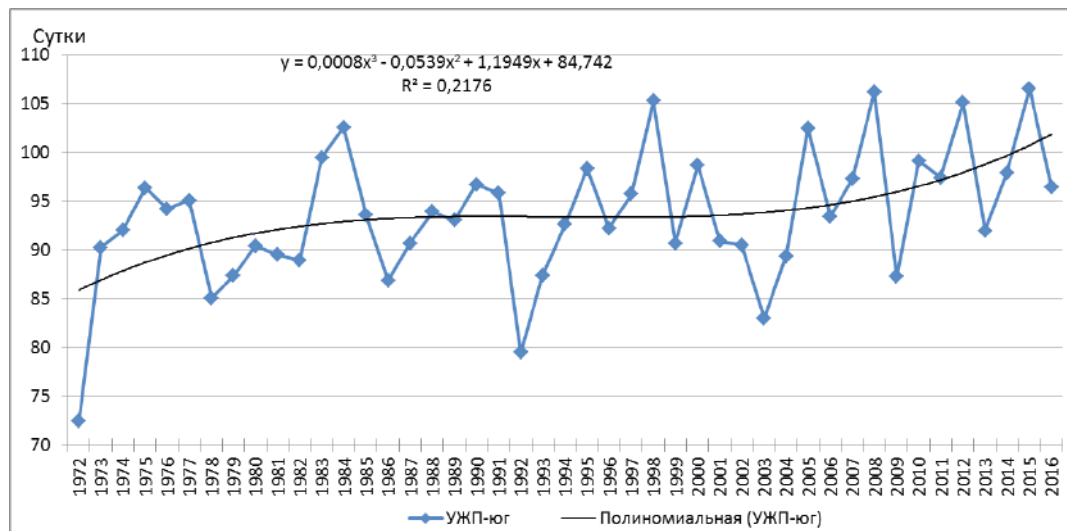
Анализ многолетней динамики даты начала весенней стрижки овец показал тенденцию их смещения на более ранние сроки. Это изменение четко прослеживается, начиная с 1990 года (Рисунок 121).

**Рисунок 121.** Динамика и тенденция изменения средней по югу Казахстана даты начала стрижки овец (скользящие по десятилетиям)



На Рисунке 122 показана динамика и тенденция изменения средней по югу Казахстана продолжительности устойчиво жаркого периода для тонкорунных овец. В многолетнем ходе продолжительность УЖП имела устойчивую тенденцию к росту. Это свидетельствует об ухудшении метеорологических условий летнего выпаса овец на равнинной территории юга Казахстана.

**Рисунок 122.** Динамика и тенденция изменения средней по югу Казахстана продолжительности устойчиво жаркого периода (скользящие по десятилетиям)



Таким образом, многолетняя динамика зооклиматических условий показала, что на юге Казахстана за последние 44 года метеорологические условия зимнего выпаса смягчились, произошел сдвиг сроков весенней стрижки овец на более ранние сроки и ужесточились условия летнего выпаса овец.

### 6.6.5. Прогноз зооклиматических условий содержания овец в южной части Казахстана в условиях изменения климата до 2050 года

#### Прогноз условий зимнего выпаса овец

Расчеты показали, что при дальнейшем потеплении климата ожидается постепенное смягчение условий зимнего содержания сельскохозяйственных животных на юге Казахстана на 20-30% к 2030 году, на 30-40% к 2050 году (Таблица 92).

**Таблица 92.** Изменение КНС для овец до 2050 года (в днях от современных условий), согласно сценариям изменения климата РТК4.5 и РТК8.5

Область	Местоположение	Совр. климат	2030 годы		2050 годы	
			РТК4.5	РТК8.5	РТК4.5	РТК8.5
Алматинская	Пески Сарыесик-Атырау	12	-2	-3	-4	-5
	Пески Таукум	7	-2	-2	-3	-4
	Предгорье Илейского и Жетысуского Алатау	8	-2	-2	-3	-4
Жамбылская	Бетпак-Дала	16	-3	-4	-5	-6
	Пески Мойынкум	6	-2	-2	-3	-4
	Северное предгорье Каратау	8	-2	-2	-3	-4
	Предгорье Киргизского хребта	8	-2	-2	-3	-4

Южно-Казахстанская	Южное предгорье Каратау	6	-1	-1	-2	-2
	Пески Кызылкум	2	0	-1	-1	-2
Кызылординская	Приаральские Каракумы	14	-2	-3	-4	-5
	Пески Кызылкум	4	-1	-1	-2	-2
Мангыстауская	Плато Устирт	2	0	-1	-1	-2
Актюбинская	Пески Большие Барсуки	10	-2	-2	-3	-4
Карагандинская	Юг степи Сары-Арка	20	-3	-4	-5	-6

В Алматинской области на зимних пастбищах песков Таукум и Сарыесик-Атырау, где в современных условиях КНС в среднем составляет 7-12 суток, ожидается их сокращение к 2030 году на 2-3 сутки, а к 2050 году – на 3-5 суток. В предгорьях Илейского Алатау и Жетысуского Алатау при среднем значении КНС 8 суток, предполагается его сокращение к 2050 году на 3-4 суток.

На севере Жамбылской области в районе Батпақдала, где КНС зимой в среднем составляет около 16 суток, вероятно сокращение КНС на 3-4 суток к 2030 году, а к 2050 году – на 5-6 суток. В районе песков Мойынкум, где КНС в среднем составляет 6 суток, ожидается его сокращение на 2 суток к 2030 году и на 3-4 суток к 2050 году.

В Южно-Казахстанской области в южном предгорье Каратау, где КНС зимой колеблется около 6 суток, предполагается сокращение КНС на 1 сутки к 2030 году, а к 2050 году – на 2 суток. На юге области в песчаном массиве Кызылкумы и в степи Шардара, где зимы очень мягкие, сокращение КНС минимально, до 1-2 суток к 2050 году.

На севере Кызылординской области в Приаральских Каракумах, где КНС в среднем составляет 14 суток, ожидается его сокращение к 2030 году на 2-3 суток, к 2050 году – на 3-4 суток. На южных песчаных пастбищах области КНС уменьшится к 2030 году на 1 суток, а к 2050 году – на 2 суток.

В Мангыстауской области на плато Устирт также ожидается минимальное сокращение КНС, на 2 суток до 2050 года.

Более значимое сокращение КНС зимой ожидается на юге Актюбинской и Карагандинской областей. Например, в песках Большие Барсуки, где КНС колеблется около 10 суток, возможно сокращение КНС на 2 суток к 2030 году и на 3-4 суток к 2050 году. На юге степи Сары-Арка в Карагандинской области, где КНС составляет 20 суток, прогнозируется его сокращение на 3-4 суток к 2030 году, а к 2050 году – на 5-6 суток.

### **Прогноз сроков весенней стрижки овец.**

Согласно нашим расчетам почти повсеместно дата начала весенней стрижки овец будет смещена на более ранние сроки, к 2030 году – на 2 суток, к 2050 году – на 3-5 суток. Наименьшие изменения ожидаются на крайнем юге (пески Кызылкум) и юго-западе (плато Устирт) страны, где сдвиг составляет к 2030 году – 1 сутки, к 2050 году – 2 суток.

### **Прогноз условий летнего выпаса овец.**

Наши расчеты показали, что ожидаемое потепление климата приведет к увеличению продолжительности периода с устойчивой жаркой погодой (УЖП) для овец на 10-15% к 2030 году, на 15-25% к 2050 году, что отрицательно повлияет на летний выпас овец. В Таблица 93 дано изменение УЖП для тонкорунных овец.

**Таблица 93.** Изменение продолжительности УЖП для тонкорунных овец до 2050 года (в днях от современных условий), согласно сценариям изменения климата РТК4.5 и РТК8.5

Область	Местоположение	Совр. климат	2030 годы		2050 годы	
			РТК4.5	РТК8.5	РТК4.5	РТК8.5
Алматинская	Пески Сарыесик-Атырау	80	+10	+12	+16	+18
	Пески Таукум	90	+10	+12	+16	+18
	Предгорье Илейского и Жетысуского Алатау	70	+8	+10	+14	+16
Жамбылская	Бетпак-Дала	85	+8	+10	+14	+16
	Пески Мойынкум	100	+10	+12	+16	+18
	Северное предгорье Каратау	90	+10	+12	+16	+18
	Предгорье Киргизского хребта	80	+8	+10	+14	+16
Южно-Казахстанская	Южное предгорье Каратау	100	+8	+10	+15	+17
	Пески Кызылкум	120	+8	+10	+15	+17
Кызылординская	Приаральские Каракумы	85	+7	+9	+13	+15
	Пески Кызылкум	110	+8	+10	+15	+17
Мангыстауская	Плато Устирт	115	+8	+10	+14	+16
Актюбинская	Пески Большие Барсуки	85	+7	+8	+14	+16
Карагандинская	Юг степи Сары-Арка	60	+8	+9	+12	+14

В Алматинской области в Южном Прибалкашье, в песках Сарыесик-Атырау и Таукумы, где для овец тонкорунной и полутонкорунной породы УЖП летом составляет в среднем 80-90 суток, прогнозируется увеличение УЖП на 10-12 суток к 2030 году, на 16-18 суток к 2050 году. В предгорье Илейского Алатау и Жетысуского Алатау, при продолжительности УЖП составляет 70 суток, ожидается его увеличение на 8-10 суток к 2030 году и на 14-16 суток к 2050 году.

На севере Жамбылской области в районе Бетпак-Дала, где продолжительность УЖП для тонкорунных и полутонкорунных овец колеблется около 85 суток, ожидается его увеличение на 8-10 суток к 2030 году и на 14-16 суток к 2050 году. В районе песков Мойынкумы и в северном предгорье Каратау, продолжительность УЖП возрастет к 2030 году на 10-12 суток, к 2050 году – на 16-18 суток. В предгорье Киргизского хребта, при продолжительности УЖП около 80 суток, ожидается его рост на 8-10 суток к 2030 году и на 14-16 суток к 2050 году. Расчеты УЖП для тонкорунных овец были проведены и для остальной территории юга Казахстана.

Ожидаемые изменения УЖП для грубошерстных овец представлены в Таблица 94

**Таблица 94.** Изменение продолжительности УЖП для грубошерстных овец до 2050 года (в днях от современных условий), согласно сценариям изменения климата РТК4.5 и РТК8.5

Область	Местоположение	Совр. климат	2030 годы		2050 годы	
			РТК4.5	РТК8.5	РТК4.5	РТК8.5
Алматинская	Пески Сарыесик-Атырау	40	+5	+6	+8	+9
	Пески Таукум	50	+5	+6	+9	+10
	Предгорье Илейского и Жетысуского Алатау	30	+3	+4	+6	+7
Жамбылская	Бетпак-Дала	35	+3	+4	+6	+7
	Пески Мойынкум	50	+5	+6	+9	+10
	Северное предгорье Каратау	60	+6	+7	+9	+10
	Предгорье Киргизского хребта	40	+4	+5	+7	+8
Южно-Казахстанская	Южное предгорье Каратау	60	+5	+6	+9	+10
	Пески Кызылкум	80	+5	+6	+10	+11



Кызылординская	Приаральские Каракумы	45	+4	+5	+7	+8
	Пески Кызылкум	70	+5	+6	+10	+11
Мангыстауская	Плато Устирт	75	+5	+6	+10	+11
Актюбинская	Пески Большие Барсуки	45	+4	+5	+8	+9
Карагандинская	Юг степи Сары-Арка	20	+3	+3	+4	+5

В Алматинской области в Южном Прибалкашье, в песках Сарыесик-Атырау и Таукумы, где для полугрубошерстных, грубошерстных и каракульских овец УЖП летом составляет в среднем 40-50 суток, прогнозируется увеличение УЖП на 5-6 суток к 2030 году, на 8-10 суток к 2050 году. В предгорье Илейского Алатау и Жетысуского Алатау, при продолжительности УЖП составляет 30 суток, ожидается его увеличение на 3-4 суток к 2030 году и на 6-7 суток к 2050 году.

На севере Жамбылской области в районе Бетпак-Дала, где продолжительность УЖП для грубошерстных овец колеблется около 35 суток, ожидается его увеличение на 3-4 суток к 2030 году и на 6-7 суток к 2050 году. В районе песков Мойынкумы и в северном предгорье Каратау, продолжительность УЖП возрастет к 2030 году на 5-6 суток, к 2050 году – на 9-10 суток. В предгорье Киргизского хребта, при продолжительности УЖП около 40 суток, ожидается его рост на 4-5 суток к 2030 году и на 7-8 суток к 2050 году.

В Южно-Казахстанской области в южном предгорье Каратау и в песках Кызылкум, где для грубошерстных овец УЖП летом составляет в среднем 60-80 суток, прогнозируется увеличение УЖП на 5-6 суток к 2030 году, на 9-11 суток к 2050 году.

На севере Кызылординской области в Приаральских Каракумах для грубошерстных овец продолжительность УЖП в среднем составляет 45 суток, и ожидается ее увеличение до 2050 года на 7-8 суток. На юге области в пределах песков Кызылкумы, при продолжительности УЖП около 70 суток, прогнозируется ее увеличение к 2030 году на 5-6 суток, а к 2050 году – на 10-11 суток. Примерно на такой же рост ожидает продолжительность УЖП в плато Устирт в Мангыстауской области.

В районе песков Большие Барсуки в Актюбинской области, где продолжительность УЖП колеблется около 40 суток, до 2050 года ожидается ее увеличение на 8-9 суток. На юге степи Сары-Арка в Карагандинской области также возможно увеличение продолжительности УЖП для грубошерстных овец на 3 суток к 2030 году, на 4-5 суток – к 2050 году.

В результате повышения температуры воздуха летом произойдет более раннее наступление периода с устойчивой жаркой погодой. Поэтому перегон овец на летние пастбища в 2030 и 2050 годах начинается раньше современных сроков. Например, в Алматинской области перегон овец на летние пастбища, с более комфортными условиями (горные пастбища), должен начинаться в 2030 годах на 5 суток раньше современных сроков, а к 2050 году – на 9 суток раньше. Наименьшие изменения ожидаются в пустыне Кызылкум, в плато Устирт, в Бетпак-Дала и на юге степи Сары-Арка, где сроки начала УЖП сместятся на более ранние сроки, к 2030 году на 3 суток и к 2050 году - на 7 суток. В остальных районах южной половины Казахстана сроки перегона животных на летние пастбища наступят раньше на 4-5 суток в 2030 годах, на 8-9 суток – в 2050 годах.

### 6.6.6. Меры по адаптации к изменению климата сельского хозяйства Республики Казахстан

В Третьем (Шестом) Национальном сообщении Республики Казахстан по изменению климата были приведены возможные отрицательные и положительные последствия изменения климата для сельского хозяйства Казахстана:

#### Положительные последствия:

- удлинение вегетационного периода;
- увеличение ресурсов тепла в вегетационный период;
- удлинение беззаморозкового периода;
- повышение температуры воздуха в холодный период года;
- раннее начало весенней вегетации растительности;
- увеличение содержания в атмосфере CO<sub>2</sub>, необходимое для фотосинтеза.

#### Отрицательные последствия:

- увеличение количества дней с высокой температурой воздуха;
- снижение влагообеспеченности вегетационного периода;
- сдвиг зон увлажнения на север;
- увеличение доли ливневых осадков;
- увеличение случаев выпадения града;
- увеличение повторяемости аномально холодных зим и жарких лет;
- увеличение межгодовой и внутрисезонной изменчивости режима погоды (РИП);
- раннее выгорание естественной растительности;
- усиление засушливости климата и увеличение повторяемости засухи;
- сокращение периода со снежным покровом;
- снижение урожайности яровых зерновых культур;
- развитие инфекционных заболеваний, вредителей и сорной растительности.

В ходе подготовки настоящего сообщения нами были установлены следующие ожидаемые к 2050 году изменения применительно к зернопроизводству Северного Казахстана:

- увеличение ресурсов тепла в вегетационный период на 12-16%;
- увеличение осадков за вегетационный период до 8%;
- ухудшение влагообеспеченности вегетационного периода на 8-17%;
- сдвиг зон увлажнения на север;
- усиление засушливости климата на 7-15%.
- снижение урожайность яровой пшеницы на 13-49%.
- незначительное повышение урожайности семян подсолнечника, до 5%.

Применительно к животноводству Южного Казахстана были установлены следующие ожидаемые к 2050 году изменения:

- смягчение погодных условий зимнего содержания сельскохозяйственных животных на 30-40%;
- смещение на 3-5 суток в более ранние сроки весенней стрижки овец;

- увеличение продолжительности периода с устойчивой жаркой погодой для овец на 15-25%;
- более раннее начало перегона овец на летние пастбища, на 7-8 суток.

Отрицательное влияние потепления климата на сельское хозяйство можно компенсировать внедрением адаптационных мер. Соответственно в целях снижения отрицательных последствий изменения климата нами предлагаются основные меры адаптации в зернопроизводстве и животноводстве Республики Казахстан.

Для реализации адаптационных технологий и мероприятий необходимы определенные финансовые вложения.

Анализируя результаты исследований прошлых Национальных сообщений Республики Казахстан по изменению климата и других источников, а также результаты наших исследований, можно выделить следующие направления мер адаптации сельского хозяйства к последствиям потепления климата:

1. Улучшение технологий;
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.

#### **6.6.7.1. Меры адаптации к изменению климата в секторе растениеводства**

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 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).

##### **6.6.6.1.1. Технология возделывания сельскохозяйственных культур**

В технологию возделывания сельскохозяйственных культур, способствующую адаптации к ожидаемому потеплению климата, можно отнести следующие меры:

- внедрение ресурсосберегающих технологий;
- осуществление структурной и технологической диверсификации растениеводства;
- селекционные работы;
- органическое земледелие;
- внедрение эффективных систем орошения.

## Ресурсосберегающие технологии

Основными характеристиками ресурсосберегающей технологии (РСТ) являются минимальное механическое воздействие на почву вплоть до полного его исключения, сохранение растительных остатков на поверхности почвы и севооборот (плодосмен культур).

На современном этапе в Казахстане широко распространяется технология нулевой (No-till) и минимальной (Mini-till) обработки почвы.

При применении нулевой технологии можно получить урожайность яровой пшеницы на 50-60% выше по сравнению с традиционной технологией. При этом затраты на возделывание сокращаются в 2 и более раз, соответственно уменьшается себестоимость продукции в 2 и более раз. Широкомасштабные работы по внедрению нулевых технологий в Северном Казахстане были начаты в начале 2000 годов. С 2008 года правительство Казахстана начало субсидировать фермеров, использующих нулевые технологии. Важными вопросами для успеха нулевой технологии являются: борьба с сорняками, севообороты (плодосмен культур), стратегия применения удобрений и химикатов.

В Казахстане в 2007 году были заняты посевные площади под традиционной технологией 13,7 млн. га, минимальной – 4,6 млн. га, нулевой – 0,6 млн. га. В 2012 году площади под традиционной технологией уменьшились до 7,7 млн. га, минимальной – увеличились до 9,5 млн. га, а нулевой – до 1,9 млн. га.

Согласно Отчету о реализации «Стратегического плана МСХ РК на 2014-2018 годы» в 2014 году площадь внедрения ресурсо- и энергосберегающих технологий составила 12,9 млн. га.

Согласно Мастер-плану «Стабилизация зернового рынка», к 2020 году планируется довести площади применения влагоресурсосберегающих технологий до 12,8 млн. га, в том числе нулевых – 4,8 млн. га.

Для орошаемого земледелия предполагается эффективными технологиями бороздковый полив и гребневой посев пшеницы, где снижается расход воды, улучшается равномерность полива, водно-воздушный режим почвы и др. Особенно эффективно сочетание гребнево-бороздковой технологии и нулевой обработки почвы. Полученные результаты показали преимущества этой технологии.

Имеет большие перспективы технология точного земледелия – комплексная высокотехнологичная система сельскохозяйственного менеджмента, включающая в себя технологию глобального позиционирования (GPS), географические информационные системы (GIS), технологию оценки урожайности (Yield Monitor Technologies), технологию переменного нормирования (Variable Rate Technology) и технологию дистанционного зондирования земли (ДЗЗ).

## Диверсификация растениеводства

Целью диверсификации является увеличение видов культуры таким образом, чтобы фермеры не зависели от одного вида урожая.

При внедрении новых видов сельскохозяйственных культур для диверсификации системы растениеводства необходимо учитывать множество вопросов: доступность и качество природных ресурсов, доступность технологии возделывания, хранения и переработки; инвестиционные возможности; экономическая политика страны, цена и рыночные факторы; институциональные и инфраструктурные факторы и т.д.

Внедрение адаптированных видов и сортов сельскохозяйственных культур может потенциально укрепить состояние фермерских хозяйств за счет повышения урожайности, устойчивости к засухам, устойчивости к вредителям и болезням, а также путем захвата новых рыночных возможностей. Введение более широкого спектра видов и сортов культур увеличивает природное биоразнообразие, укрепляет способность агроэкосистемы противостоять внешним стрессам и снижает риск неурожая от засух.

Основным барьером на пути диверсификации может быть отсутствие четкой государственной политики, преобладание мелких фермерских хозяйств, слабое техническое оснащение хозяйств, колебание цен на рынке и др.

В Казахстане в последние годы существенно увеличились посевы подсолнечника, рапса, льна, сои и гороха. По диверсификации растениеводства в условиях Северного Казахстана обеспечивают большую рентабельность целый ряд культур. Из зерновых это яровой ячмень, просо, овес и гречиха, из зернобобовых – горох, нут и чечевица, из масличных – подсолнечник, рапс, лен и горчица.

### **Селекционные работы**

При проведении диверсификации необходимо использовать возможности селекции и генной инженерии. Необходимо создавать сорта и гибриды культур более засухоустойчивые, с высокой продуктивностью и хорошим качеством зерна, с повышенной устойчивостью к опасным патогенам, к высоким и низким температурам, к повышенной кислотности и засоленности почвы. Селекция новых и улучшенных сортов сельскохозяйственных культур повышает устойчивость растений к различным стрессам, возникающим в результате изменения климата. Эти потенциальные угрозы включают тепловой стресс, соленость воды, нехватку воды и появление новых вредителей. Многообразные системы, разработанные для противостояния этим условиям, будут способствовать тому, что сельскохозяйственное производство может даже улучшаться, несмотря на последствия изменения климата.

В настоящий момент отмечается снижение качества зерна пшеницы в северных областях Казахстана. Для нивелирования этой угрозы следует увеличить удельный вес в посевах среднеспелых сортов и сократить доли среднепозднеспелых сортов. Также предлагается оптимизировать соотношения сортов яровой пшеницы отечественной и зарубежной селекции 70% на 30%. Зарубежные сорта характеризуются высокой устойчивостью к полеганию и осыпанию, хорошим потенциалом урожайности. Сорта отечественной селекции отличаются высоким качеством зерна, засухоустойчивостью, следовательно, адаптированы к местным условиям. Новые селекционные сорта являются наиболее приспособленными к местным погодным и климатическим условиям.

Надо отметить, что в НИИ и СХОС МСХ РК ведутся работы по селекции сельскохозяйственных культур. Например, в НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева действует лаборатория селекции пшеницы, крупяных культур, масличных культур, зернобобовых культур и т.д.

### **Органическое земледелие**

Сегодня, когда активно продвигается политика «зеленой экономики», необходимо уделить внимание «органическому земледелию». Здесь предполагается замкнутый кругооборот веществ. Все питательные вещества, извлекаемые из почвы с плодами земледелия и кормами для животных, должны быть вновь возвращены в нее через зеленое удобрение, пожнивные остатки.

В ТОО «Костанайский НИИСХ» разработана технология возделывания сельскохозяйственных культур в системе органического земледелия. Данная технология показала высокую экономическую эффективность возделывания пшеницы. Образцы почвы и полученной продукции показали отсутствие в них пестицидов.

Положительный опыт ведения органического земледелия требует более широкого распространения в Казахстане.

## Внедрение эффективных систем орошения

Сегодня на юге Казахстана повсеместно внедряются различные системы орошения: капельное орошение, подпочвенное орошение, система автоматического полива, бороздковый полив, дождевальное орошение (спринклеры, барабанные и широкозахватные дождеватели, системы микродождевания) и т.д.

Капельное орошение имеет много преимуществ и является адаптационной мерой к потеплению климата: вода сливается равномерно и экономно, вместе с водой могут поступать удобрения напрямую к корням растений, появление сорняков сведено к минимуму, соли постоянно вымываются из корневой системы, гарантируется высокий урожай. Орошение с использованием пластиковых труб и смешанное использование дренажной и оросительной воды показало повышение продуктивности воды на 15-25% в Кыргызстане, Туркменистане и Узбекистане.

Требуется дальнейшее исследование передовых опытов зарубежных стран по системам орошения, и внедрять не только на юге республики, также и на западе и севере.

### 6.6.6.1.2. Учет особенностей погодных условий

Учет особенностей погодных условий способствует адаптации растениеводства к ожидаемому потеплению климата. К таким мерам можно отнести:

- учет агроклиматических ресурсов;
- учет текущих погодных условий.

## Учет агроклиматических ресурсов

Внедрение ресурсосберегающих технологий (РСТ), систем орошения, возделывание новых видов и сортов сельскохозяйственных культур должны основываться на учете агроклиматических ресурсов и вероятности неблагоприятных погодных явлений (засуха, суховей, заморозки и т.д.).

В Филиале ТОО «Институт географии» МОН РК подготовлены научно-практические агроклиматические справочники по 6 областям<sup>207</sup>, которые полезно при научном сопровождении земледелия, определении стратегии диверсификации растениеводства, принятии административно-хозяйственных и агротехнологических решений на вегетационный год, агрометеорологическом обеспечении сельского хозяйства РК и т.д. Агроклиматические карты размещены на сайте РГП «Казгидромет» (<https://kazhydromet.kz/ru/agrometeo/climat?obl=21&tip=15&ha=OK>). Этот шаг можно рассматривать как научный подход в адаптации к изменению климата.

Теперь требуется обновление агроклиматических справочников по другим 8 областям Казахстана, которые в последний раз были обновлены 35-40 лет назад (1975-1978 гг.).

## Учет текущих погодных условий

Необходимо оптимизировать сроки проведения агротехнических мероприятий к режиму погоды текущего вегетационного года. Например, в Северном Казахстане посев зерновых своевременно проводится только в 45%, а уборка – в 38% хозяйств. Нарушение сроков выполнения технологических операций приводит к потере до 40% урожая.

Агрометеорологическое обеспечение сельского хозяйства Республики Казахстан проводит РГП «Казгидромет» МЭ РК. Предоставляются прогностические и аналитические информации. На основе предоставленной информации принимаются те или иные стратегические и производственные решения в растениеводческой отрасли сельского хозяйства Республики Казахстан.

Сегодня требуется дальнейшее развитие системы гидрометеорологического мониторинга и прогноза, системы агрометеорологического обслуживания сельского хозяйства. Это предполагает модернизацию системы гидрометеорологического наблюдения, усовершенствование и

<sup>207</sup> [https://ingeo.kz/?page\\_id=3544](https://ingeo.kz/?page_id=3544)

разработку методов прогноза опасных для сельского хозяйства явлений погоды и методов борьбы с ними, методов прогноза оптимальных сроков проведения агротехнических мероприятий, методов прогноза состояния сельскохозяйственных культур, а также усовершенствование системы оперативного доведения информации до конечного потребителя (фермер). Эти меры в комплексе помогут эффективно использовать климатические и почвенные ресурсы, в оптимальные сроки провести посев, агротехнические мероприятия и уборку урожая, что значительно снижает риск воздействия неблагоприятных погодных явлений.

Надо отметить, что в 2014-2016 годы при поддержке проектов ПРООН в РГП «Казгидромет» были проведены определенные работы. В управлении долгосрочного прогнозирования была автоматизирована подборка года аналога, для повышения оперативности составления прогноза погоды на месяц. В управлении агрометеорологического прогнозирования для визуализации пространственного распределения агрометеорологических показателей был внедрен QGIS, для улучшения мониторинга засухи был автоматизирован процесс расчета стандартизированного индекса осадков (SPI), была создана автоматизированная база агрометеорологических данных, был автоматизирован расчет по динамической модели прогноза урожайности сельскохозяйственных культур А.Н. Полевого. Модель Полевого была адаптирована для прогноза урожайности пшеницы по 7 областям, для прогноза семян подсолнечника по 3 областям Казахстана. Также было оказано содействие в развитии использования данных спутникового мониторинга в оценке агрометеорологических условий.

Еще требуется выполнение следующих основных задач:

- усовершенствование методики прогноза сроков начала весенних полевых работ и сева ранних яровых зерновых культур;
- разработка методики прогноза запасов продуктивной влаги в почве на вегетационный период;
- разработка методики прогноза влагообеспеченности вегетационного периода;
- разработка методики прогноза теплообеспеченности вегетационного периода;
- разработка методики прогноза засухи;
- адаптация модели А.Н. Полевого для прогноза других сельскохозяйственных культур.

#### **6.6.6.1.3. Техническое обеспечение растениеводства**

Современное состояние оснащения сельхозпредприятий и фермерских хозяйств передовой сельскохозяйственной техникой находится не на высоком уровне. Использование современных высокопроизводительных тракторов и комбайнов, различных других техник и оборудования позволит своевременно, качественно и без потерь проводить агротехнические мероприятия, посев и уборку урожая, что значительно снижает риск воздействия неблагоприятных погодных явлений.

#### **6.6.6.1.4. Научно-образовательное обеспечение растениеводства**

Сегодня, в связи с быстрым развитием науки и техники, для подготовки высококвалифицированных специалистов сельского хозяйства недостаточно только высшего образования. Периодически, на системной основе необходимо проводить обучающие мероприятия (курсы, семинары, конференции) для агрономов, специалистов – управленцев и фермеров. Им необходимо давать новые знания о современных сельскохозяйственных техниках, ресурсосберегающих и адаптивных технологиях, о сортах и гибридах сельскохозяйственных культур, о методах и средствах защиты растений и почвы, о методах и средствах орошения, о почвенных и климатических условиях местности, об изменении климата и о мерах адаптации к нему.

Специалист областного и районного отдела сельского хозяйства или агроном, владеющий новыми знаниями, поможет фермерам принять правильную стратегию в выборе культуры и их сортов, в выборе сроков и методов проведения агротехнических мероприятий, что в конечном итоге позволит получить высокий урожай или снизить потери при неблагоприятных условиях погоды.

В настоящее время такая работа проводится в различных центрах распространения знаний. На государственном уровне система распространения знаний в сфере АПК налажена в некоммерческом акционерном обществе «Национальный аграрный научно-образовательный центр» МСХ РК (НАНОЦ). Основной миссией НАНОЦ является содействие инновационному развитию агропромышленного комплекса Республики Казахстан. В центрах распространения знаний дочерних организаций НАНОЦ и вузах систематически проводятся курсы повышения квалификации и семинары для специалистов АПК.

Для дальнейшего развития данного направления распространения знаний можно предложить следующее:

- расширить сеть центров распространения знаний;
- обучать базовым положениям РСТ и других адаптационных мероприятий не только специалистов высшего и среднего звена, но и районного уровня, а также фермеров;
- расширить использование в учебном процессе колледжей и вузов программы по изучению РСТ и других адаптационных мероприятий.

#### **6.6.6.1.5. Информационное обеспечение растениеводства**

Под информационным обеспечением сельского хозяйства подразумевается предоставление различной информации, оказывающее содействие развитию сельского хозяйства и повышению продуктивности земледелия, через интернет-ресурсы (сайты, интернет-порталы).

К основным видам информации относятся:

1. Аналитические и прогностические информации по состоянию климата и погоды;
2. База знаний по сельскохозяйственным культурам и агротехнологиям;
3. Рекомендации на вегетационный год.

Основными потребителями информации являются:

1. Производственные департаменты МСХ РК;
2. Областные управления по сельскому хозяйству МСХ РК;
3. Научные организации МСХ РК (НИИ и СХОС);
4. Сельскохозяйственные предприятия и фермерские хозяйства;
5. Вузы сельскохозяйственного направления;
6. Республиканское общественное объединение «Союз фермеров Казахстана»;
7. Страховые компании;
8. Агропортал Фермер.kz.

Сегодня возникла острая необходимость усовершенствования системы доведения информации до потребителя. При этом в системе необходимо предусмотреть возможность интерактивного общения с пользователем.



На настоящий момент к основным действующим интернет источникам информации, полезной для ведения сельского хозяйства, можно отнести:

1. Сайт РГП «Казгидромет» ([www.kazhydromet.kz](http://www.kazhydromet.kz));
2. Сайт НАНОЦ (<http://nanoc.kz>) и сайты его дочерних организаций;
3. Геопортал космического мониторинга засух НЦКИТ (<http://zasuhi.gzi.kz>);
4. Агропортал фермер.kz (<http://xn--e1aaupct.kz>);
5. Сайт РОО «Союз Фермеров Казахстана» ([www.sfk.kz](http://www.sfk.kz));
6. Атлас солнечных ресурсов Республики Казахстан (<http://atlassolar.kz/>).

Основным источником агрометеорологической информации является РГП «Казгидромет». Здесь надо отметить, что, несмотря на огромную важность погодных условий для сельского хозяйства, между РГП «Казгидромет» МЭ РК и МСХ РК не существует специализированной автоматизированной системы передачи информации.

Надо сказать, что специализированная агрометеорологическая информация, выпускаемая РГП «Казгидромет», почти недоступна фермерам. Информация, передаваемая в МСХ РК, до них не доходит. Большинство информации, в том числе фактические данные, некоторые обзорная и прогностическая информация РГП «Казгидромет» носят платный характер для всех пользователей, в том числе и для фермера.

Для усовершенствования системы доведения агрометеорологической информации можно предложить следующее:

- Усовершенствование и насыщение сайта РГП «Казгидромет» материалами, подготовленными на основе ГИС технологий;
- создание в единой автоматизированной системе управления отраслями агропромышленного комплекса «E-Agriculture» подсистем для передачи агрометеорологической и агротехнической информации, научной рекомендации до уровня областного и районного акиматов;
- создание Web-портала на основе ГИС технологии, где размещаются агроинформации, и предусматривается возможность интерактивного общения с пользователем.

#### **6.6.6.1.6. Усовершенствование системы страхования в растениеводстве**

Одной из мер, направленных на снижение ущерба от неблагоприятных погодных явлений, можно считать страхование урожая. Сегодня в МСХ РК проводятся работы по усовершенствованию системы страхования в растениеводстве, начатое с принятия в 2004 году Закона «Об обязательном страховании в растениеводстве».

Эксперты Всемирного банка и ученые Казахстана в области страхования в сельском хозяйстве предложили усовершенствовать систему страхования в растениеводстве, переведя её в рыночную систему, трансформируя в коммерческий пул. При этом предлагается переход в добровольное страхование. Эффективная система страхования в растениеводстве позволит минимизировать финансовые убытки производителей сельскохозяйственной продукции при неблагоприятных условиях погоды.

Согласно Мастер-плану «Стабилизация зернового рынка» планируется доведение к 2020 году доли посевных площадей, охваченных страхованием в растениеводстве до 100%.

### **6.6.6.2. Меры адаптации к изменению климата 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 – технические, научно-образовательные и информационное обеспечение способствуют повышению уровня технологии содержания животных и снижению ущерба от неблагоприятных погодных условий.

#### **6.6.6.2.1. Технология содержания сельскохозяйственных животных**

К технологиям содержания сельскохозяйственных животных, способствующим адаптации к изменению климата можно отнести следующие меры:

- восстановление отгонно-пастбищной системы содержания овец в южной половине Казахстана;
- развитие пастбищно-стойловой системы содержания животных на промышленной основе;
- селекционно-племенная работа;
- ветеринарная безопасность;
- улучшение пастбищ.

#### **Восстановление отгонно-пастбищной системы содержания овец в южной половине Казахстана**

В девяностые годы XX века была нарушена отработанная веками система отгонно-пастбищного содержания животных, и началась практика круглогодичного содержания овец вокруг населенных пунктов. Сегодня для дальнейшего развития животноводства на юге Казахстана необходимо разработать современную отгонно-пастбищную систему ведения животноводства, основанную на системе регулируемого выпаса животных, с учетом скотоемкости пастбищ и климатических условий. Необходимо восстановить колодцы и водопойные пункты на пастбищах, юридически закрепить пастбищные земли за пользователями. Также необходимо организовать эффективный ветеринарно-санитарный надзор, охранно-карантинные и другие мероприятия.

Отгонно-пастбищная система содержания животных является адаптационной мерой к изменению климата. Она позволяет уменьшить нагрузку на животных, эффективно использовать пастбищные ресурсы, и в результате повысить продуктивность животноводства. Отгонно-пастбищная система предполагает снижение себестоимости продукции животноводства.

#### **Развитие пастбищно-стойловой системы содержания животных на промышленной основе**

Данная технология особенно актуальна в северной половине республики. Здесь животных можно содержать на пастбищном корму с мая по октябрь месяцы, а в холодное полугодие – на стойловом режиме. Переход на промышленное содержание предусматривает строительство механизированных ферм, внедрение новых технологий, позволяющих полностью

механизировать производственные процессы. Механизированные фермы могут быть маточными, по выращиванию молодняка, откормочными и с законченным циклом производства. Такое содержание животных уменьшает зависимость продуктивности животных от внешних погодных условий.

Одной из проблем развития животноводства является мелкотоварность производства. Основным производителем продукции животноводства являются личные подсобные хозяйства населения. По численности овец и коз доля подсобных хозяйств населения составляет 56%, фермерских хозяйств – 39%, сельхозпредприятий – 5%. Мелкие хозяйства не имеют потенциала для развития, из-за недостатка финансов, профессиональных знаний, низкой рентабельности производства и низкой производительности труда. Они слабо организованы, испытывают трудности со сбытом своей продукции. Соответственно необходимо укрупнение животноводческих хозяйств с целью повышения эффективности производства.

### **Селекционно-племенная работа**

В развитии животноводства очень важным является селекционно-племенная работа. В 2007 году база племенного животноводства представлена 558 хозяйствующими субъектами. Из которых 71 имел статус племенного завода и 487 – статус племенных хозяйств (143 – в овцеводстве). В 2007 году численность племенного поголовья овец составила 1,09 млн. голов. Сегодня численность племенного поголовья овец по республике превышает 2,1 млн. голов, что составляет 12% общего поголовья.

В 2016 году в Казахстане была создана Республиканская палата овцеводов, которая будет заниматься селекцией и развитием в стране племенного овцеводства.

В мастер-плане «Развитие овцеводства в Республике Казахстан до 2020 года», говорится, что в племенных хозяйствах селекционная работа будет вестись в нескольких направлениях.

В условиях потепления климата важным является выявление более стрессоустойчивых и адаптированных пород овец отдельно для каждой природно-климатической зоны Казахстана и их подзон.

### **Ветеринарная безопасность**

Потепление климата может привести к развитию инфекционных заболеваний животных. С повышением температуры воздуха можно ожидать увеличения вспышек инфекционных заболеваний у животных. Предполагается рост числа таких заболеваний, как ящур, бруцеллез, копытная форма некробациллеза овец, почвенные инфекции (сибирская язва, эмфизематозный карбункул и др.) и паразитарные болезни (чесотка, стригущий лишай, подкожный овод и др.). Для их предупреждения необходимо:

- осуществление своевременного и эффективного ветеринарно-санитарного надзора;
- организация противоэпизоотических, охранно-карантинных и других мероприятий для предупреждения заразных и незаразных заболеваний (вакцинация, иммунизация, изоляция, дезинфекция и др.);
- поддержание надлежащего санитарного состояния территорий пастбищ, мест водопоя;
- организация на летних пастбищах передвижных лечебно-профилактических пунктов.

### **Улучшение пастбищ**

Решающим фактором устойчивого развития животноводства является обеспеченность поголовья скота полноценными кормами. Основными источниками обеспечения скота кормами в республике являются пастбища, природные и сеяные сенокосы. В условиях потепления

климата и усиления засушливости ожидается снижение продуктивности пастбищ и раннее ее выгорание летом. Поэтому необходимо предпринять меры по улучшению состояния пастбищ. Необходимо коренное и поверхностное улучшение растительного покрова на деградированных пастбищах, обводнение пастбищ.

В пустынных и полупустынных пастбищах необходима посадка естественных зонтов из лесных пород саксаула. Также необходимо предусмотреть производство грубых кормов путем восстановления посевов многолетних трав на залежных землях. Такие мероприятия позволят не только повысить обеспеченность кормами животных, но и смягчить тепловую нагрузку на животных.

#### **6.6.6.2.2. Учет особенностей погодных условий**

Зоотехнические мероприятия, такие как окот овец, весенняя стрижка, перегон на летние пастбища, подготовка страховых запасов кормов, зимнее содержание животных и т.д., требуют строгого учета погодных условий.

Учет особенностей погодных условий способствует адаптации животноводства к ожидаемому потеплению климата. К таким мерам можно отнести:

- учет зооклиматических условий;
- учет текущих погодных условий.

#### **Учет зооклиматических условий**

Развитие отгонно-пастбищной системы содержания животных должно основываться на учете зооклиматических условий и вероятности неблагоприятных погодных явлений (сильная жара, сильный ветер, пыльная буря, метель, засуха и т.д.).

В агроклиматических справочниках южных областей Казахстана, опубликованных еще 35-40 лет назад (1975-1978 гг.), даются зооклиматические условия содержания овец. Сегодня, учитывая тенденцию изменения климата, требуется их обновление на базе современных данных и ГИС-технологий.

#### **Учет текущих погодных условий**

Сегодня в Казахстане отсутствует служба по зоометеорологическому обеспечению животноводства. Из мониторинга осталось только наблюдение за состоянием пастбищ на 25 МС юга Казахстана. Притом их данные нигде не используются.

Нашими учеными (А.И. Чекерес, Н.А. Конюхов, А.П. Федосеев, В.П. Петрашин, И.Г. Иванов, П.Ж. Кожахметов и т.д.) было разработано множество зоометеорологических и агрометеорологических прогнозов применительно к отгонно-пастбищному овцеводству: условий выпаса овец, сроков стрижки и сроков перегона овец и т.д. В более поздних работах предлагаются методики прогноза продуктивности овец, оценки летнего нагула (привес) и сроков стрижки овец. Однако в связи с климатическими изменениями и нарушением породного районирования овец в республике некоторые методики требуют корректировки. Сегодня возникла острая необходимость восстановления гидрометеорологического обеспечения животноводства республики, что способствует снижению риска воздействия неблагоприятных погодных явлений на животных.

#### **6.6.6.2.3. Техническое обеспечение животноводства**

Для успешного ведения отгонно-пастбищного животноводства необходимы определенные средства, оборудование и техника. К техническим средствам в животноводстве можно отнести транспортные средства, оборудования для водопоев скота, мобильное жилье, солнечные панели, ветрогенератор, средства теле- и радиокommunikации и т.д. Соответственно необходимо обеспечить чабанов (или создать условия для приобретения) необходимыми техническими средствами для перекочевки и перегона животных на сезонные пастбища.

#### **6.6.7.2.4. Научно-образовательное обеспечение животноводства**

Для успешного ведения отгонно-пастбищного животноводства необходимы определенные средства, оборудование и техника. К техническим средствам в животноводстве можно отнести транспортные средства, оборудования для водопоев скота, мобильное жилье, солнечные панели, ветрогенератор, средства теле- и радиокommunikации и т.д. Соответственно необходимо обеспечить чабанов (или создать условия для приобретения) необходимыми техническими средствами для перекочевки и перегона животных на сезонные пастбища.

Предполагается так же как и для сектора зернового хозяйства использовать базу «Национального аграрного научно-образовательного центра» МСХ РК (НАНОЦ). См подробнее раздел 6.6.7.1.4.

#### **6.6.6.2.5. Информационное обеспечение животноводства**

В настоящее время такая работа проводится в различных центрах распространения знаний. На государственном уровне система распространения знаний в сфере АПК налажена в некоммерческом акционерном обществе «Национальный аграрный научно-образовательный центр» МСХ РК (НАНОЦ). Приоритетными являются знания о новых породах сельскохозяйственных животных, о технологиях их содержания, о современных технических средствах водообеспечения на пастбищах, о солнечных панелях и ветровых установках, о средствах теле- и радиокommunikации, о зооклиматических условиях местности, об изменении климата и о мерах адаптации к нему.

#### **6.6.6.2.6. Внедрение системы страхования в животноводстве**

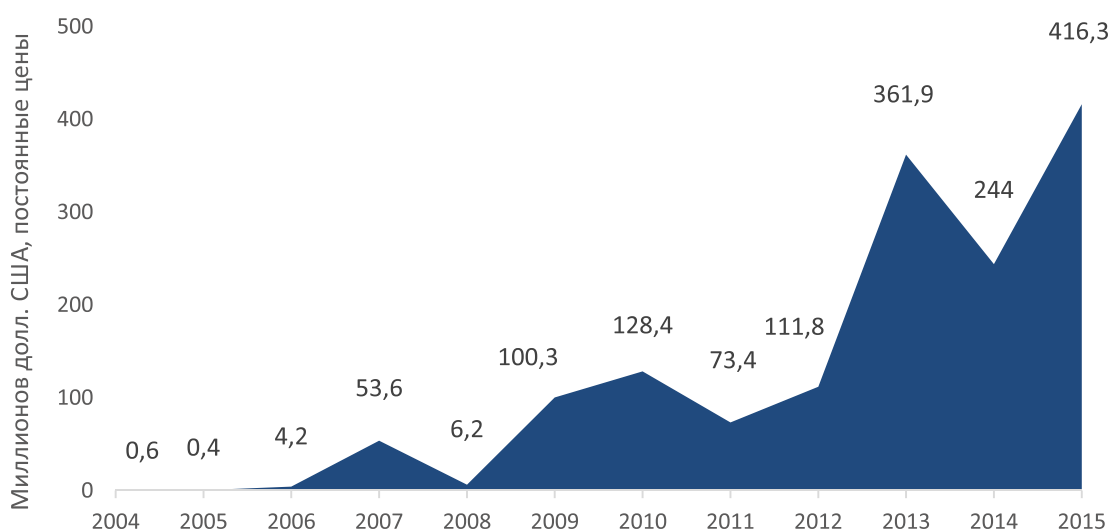
Одной из мер, направленных на снижение ущерба от неблагоприятных погодных явлений, можно считать страхование сельскохозяйственных животных. АО «КазАгроГарант» МСХ РК планирует в перспективе разработать и внедрить страхование в животноводческой отрасли.

## ВИИ. ФИНАНСОВЫЕ РЕСУРСЫ И ТРАНСФЕР ТЕХНОЛОГИЙ

### 7.1. Новые и дополнительные финансовые ресурсы

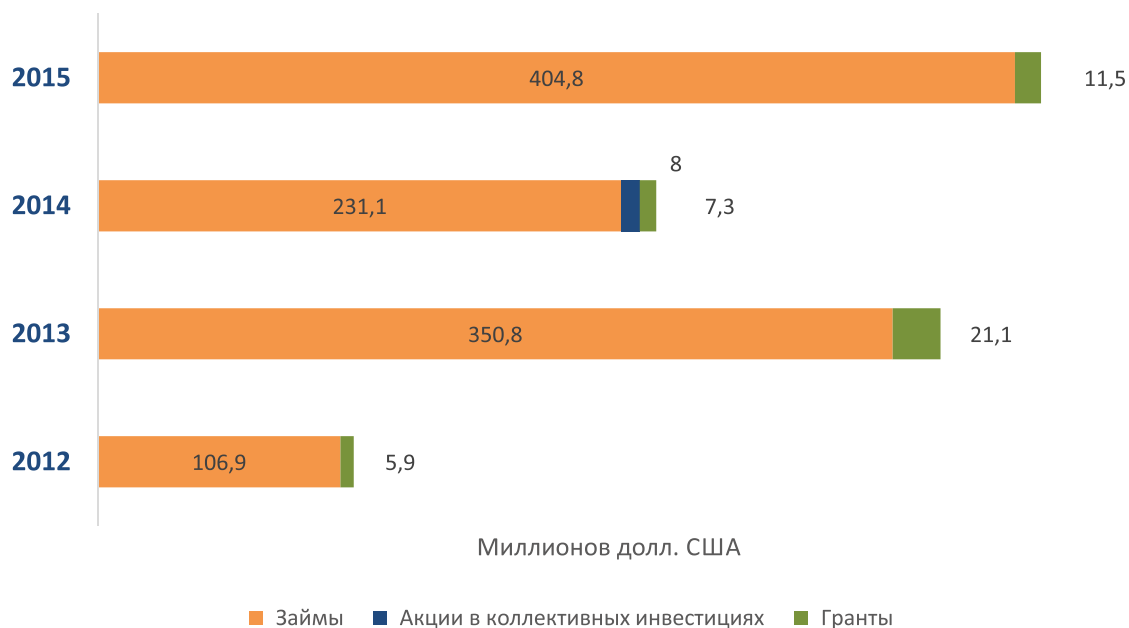
Согласно статистической базе данных Организации по экономическому сотрудничеству и развитию (OECD/DAC), за отчетный период (2012 – 2015 гг.) Казахстан привлек проекты климатического развития на общую сумму 1 134 млн. долл. Из них большая часть (около 95 процентов) была направлена на проекты по сокращению выбросов парниковых газов, остальное – на проекты по адаптации.

**Рисунок 123.** Финансирование проектов климатического развития (смягчение и адаптация) в Казахстане



Источник: OECD/DAC

В 2015 году финансирование, направленное в Казахстан на реализацию проектов развития, связанных с изменением климатом, составило 416,3 млн. долларов США. При этом около 97 процентов этого финансирования поступило в виде займов и около 3 процентов – в виде грантовой помощи. Займы были предоставлены Европейским банком реконструкции и развития (EBRD), гранты – Глобальным экологическим фондом (9,66 млн. долл.), а также правительствами отдельных стран (Соединенные Штаты Америки – 1,83 млн. долл., Япония – 30 тыс. долл., Корея – 22 тыс. долл.).

**Рисунок 124.** Финансирование проектов климатического развития в Казахстане по инструментам финансирования

Источник: на основе данных OECD/DAC

В общем в 2012-2015 гг. займы предоставлялись преимущественно со стороны ЕБРР. К примеру, по развитию муниципальной и экологической инфраструктуры и энергетики за период 2012-2016 гг. было одобрено 15 займов на общую сумму около 367,5 млн. евро.

**Таблица 95.** Займы ЕБРР для финансирования проектов в области муниципальной и экологической инфраструктуры и энергетики, 2012-2016 гг.

Название проекта	Подписан	Сумма займа	Сумма софинансирования
Проект по водоснабжению Южного Казахстана	16 ноября 2016 года	180,0 млн. долл. (167,4 млн. евро*)	
Управление отходами в Кызылорде	7 сентября 2016 года	12 млн. евро	4,4 млн. евро (Фонд чистых технологий)
Водоснабжение и канализация в Усть-Каменогорске	24 мая 2016 года	5,9 млн. евро	
Установка контрольно-измерительных приборов	19 октября 2016 года	31,5 млн. евро (12,2 млрд. тенге)	
Водоснабжение и канализация в Костанае	9 мая 2016 года	2,4 млрд. тенге (6,24 млн. евро*)	
Подпроект по районному отоплению в Костанае	24 мая 2016 года	3,7 млрд. тенге (9,73 млн. евро*)	
Водоснабжение и канализация Семей	18 декабря 2015 года	1,16 млрд. тенге (3,5 млн. евро)	
Водоснабжение и канализация Тараза	(не указано)	1,05 млрд. тенге (3,5 млн. евро)	
Распределение электричества в Кызылорде	10 декабря 2014 года	4,5 млрд. тенге (около 18 млн. евро)	
Трамвайная сеть Павлодара	10 декабря 2014 года	2,46 млрд. тенге (10 млн. евро)	
Ветроэлектростанция в Ерейментау	26 ноября 2014 года	14 млрд. тенге (61,39 млн. евро*)	18 млн. евро (Фонд чистых технологий)

Вторая фаза реформы общественного транспорта Алматы	18 декабря 2012 года	30,2 млн. евро	
Районное отопление в Семее	16 декабря 2015 года	3 млрд. тенге (8,14 млн. евро*)	6,4 млн. долл. (5,82 млн. евро*) (Фонд чистых технологий)
<b>ВСЕГО:</b>		<b>367,5</b>	<b>28.22</b>

\* курс конвертации согласно oanda.com

Источник: на основе данных официального сайта ЕБРР (ebrd.com)

Основные секторы, в которые направлялось климатическое финансирование в 2015 году, – транспортировка и хранение, энергетика, минеральные ресурсы и горнодобывающая промышленность, сельское хозяйство (Рисунок 125). Если рассматривать весь отчетный период (2012-2015 гг.), то, помимо этих секторов, значительные средства были направлены на климатическую деятельность в области водоснабжения и санитарии, строительства и охраны окружающей среды (Таблица 96).

**Рисунок 125.** Секторы, в которые направлялось финансирование климатических проектов в 2015 году



Источник: OECD/DAC



**Таблица 96. Финансирование, полученное Казахстаном на реализацию проектов климатического развития, по секторам**

	2012	2013	2014	2015	Всего за отчетный период
Неопределенный сектор	53,87	253,70	106,20	-	413,77
Энергетика	34,09	4,80	78,50	87,6	204,99
Транспортировка и хранение	-	34,20	4,30	153,20	191,70
Другие секторы, мультисекторальное	0,42	56,10	2,3	75,80	134,62
Минеральные ресурсы и горнодобывающая промышленность	0,90	-	6,50	61,70	69,10
Водоснабжение и санитария	23,32	12,40	9,90	-	45,62
Строительство	-	-	32,30	-	32,30
Сельское хозяйство	-	-	-	29,40	29,40
Охрана окружающей среды	-	10,60	3,80	6,80	21,20
Банковские и финансовые услуги	-	-	2,60	-	2,60
Промышленность	-	-	-	1,80	1,80
Демографическая политика и программы, репродуктивное здоровье	0,17	-	-	-	0,17
Государственное управление и гражданское общество	0,06	0,10	-	-	0,16
Здравоохранение	-	0,10	-	-	0,10
Торговая политика и регулирование	-	-	0,10	-	0,10
Предотвращение и подготовка к стихийным бедствиям	-	-	-	-	-

Источник: на основе данных OECD/DAC

В период с 2010 года Глобальным экологическим фондом было поддержано девять проектов, связанных со сдерживанием и адаптацией, на общую сумму около 276 млн. долл. США (Таблица 97).

**Таблица 97. Проекты, поддержанные Глобальным экологическим фондом, с тематическим фокусом «Изменение климата» (периоды GEF-4 – GEF-6)**

Название проекта (тип)	Исполнительное агентство	Ответственное ведомство	Сроки	Сумма гранта, млн. долл. США	Со-финансирование, млн. долл. США
Энергоэффективное проектирование и строительство жилых зданий (полномасштабный проект)	ПРООН	Министерство промышленности и торговли РК	2010-2015	4,568	27,895
Устойчивый транспорт города Алматы (полномасштабный проект)	ПРООН	Министерство охраны окружающей среды РК, акимат г. Алматы	2011-2016	4,886	76,526
Продвижение энергоэффективного освещения (полномасштабный проект)	ПРООН	Министерство охраны окружающей среды РК, Министерство энергии и минеральных ресурсов РК	2012-2017	3,400	28,622
Сокращение выбросов парниковых газов через программу трансформации эффективности использования ресурсов (ResET) для промышленности Казахстана (полномасштабный проект)	ЕБРР	Министерство индустрии и новых технологий РК	2012-2018	7,090	44,996
Устойчивые города для низкоуглеродного развития (полномасштабный проект)	ПРООН	Агентство по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства РК, Министерство охраны окружающей среды РК, Министерство экономики и стратегического планирования РК, городские акиматы	2014- ...	5,930	65,389
Разработка Национального сообщения РК в рамках РКИК ООН и Двухгодичного доклада (стимулирующая деятельность)	ПРООН	Министерство окружающей среды и водных ресурсов РК	2014- ...	0,852	0,857
Фонд страхования последствий стихийных бедствий для Юго-Восточной Европы и Центральной Азии (полномасштабный проект)	Всемирный банк	Europa Re	2016- ...	5,000	15,000

Название проекта (тип)	Исполнительное агентство	Ответственное ведомство	Сроки	Сумма гранта, млн. долл. США	Софинансирование, млн. долл. США
Шестая операционная фаза Программы малых грантов Глобального экологического фонда в Казахстане (полномасштабный проект)	ПРООН	UNOPS (Управление ООН по обслуживанию проектов)	2017- ...	2,650	4,702
Энергоэффективные стандарты, сертификация и маркировка для приборов и оборудования (полномасштабный проект)	ПРООН	Министерство инвестиций и развития РК	2017- ...	3,500	12,243
<b>ВСЕГО:</b>				<b>37,876</b>	<b>276,23</b>

Источник: на основе данных официального сайта ГЭФ ([thegef.org](http://thegef.org))

В 2013 году Всемирный банк привлек в Казахстан финансирование на общую сумму 23,06 млн. долл. для реализации проекта по энергоэффективности (Kazakhstan Energy Efficiency Project)<sup>208</sup>. В частности, сумма в размере 21,76 млн. долл. поступила в виде гранта от Швейцарского агентства развития и сотрудничества Правительства Швейцарии, остальное – софинансирование со стороны других институтов и партнеров на местах. Проект будет реализован в срок до 31 марта 2019 года. Исполняющим агентством со стороны Правительства РК является Министерство промышленности и новых технологий РК. Этот проект является единственным активным проектом ВБ в тематическом фокусе «Изменение климата».

В 2012, 2014 и 2015 годах Казахстан получил финансирование на пять проектов по возобновляемой энергетике и повышению энергоэффективности на общую сумму 107,8 млн. долл. от Фонда чистых технологий. В каждом случае поддержка была осуществлена через проекты международных банков развития (МБР), которые обеспечили софинансирование на общую сумму 338,3 млн. долл. (Таблица 98).

**Таблица 98. Проекты, поддержанные Фондом чистых технологий, начиная с 2012 года**

Название проекта	Исполнитель	Проект утверждён	Сумма финансирования, млн. долл.	Ожидаемое софинансирование, млн. долл.
Схема управления отходами	ЕБРР*	Декабрь 2012	22,4	80,6
Программа энергетической инфраструктуры	Международная финансовая корпорация (группа Всемирного банка)	Июнь 2014	1,2	2,7
Ветропарк в Ерейментау	ЕБРР*	Ноябрь 2014	20,7	0
Фонд финансирования возобновляемой энергетике	ЕБРР*	Октябрь 2015	29,5	95,0
Схема модернизации районного отопления	ЕБРР*	Октябрь 2015	34,0	160,0
<b>ВСЕГО:</b>			<b>107,8</b>	<b>338,3</b>

\* Параллельные займы ЕБРР отражены в Таблице 95.

<sup>208</sup> <http://projects.worldbank.org/P130013/energy-efficiency-project?lang=en&tab=overview>

В настоящее время в Казахстане реализуются два проекта с тематическим фокусом «изменение климата», поддержанных Европейской комиссией, на общую сумму около 10,35 млн. евро (Таблица 99). Поддержка осуществляется через Инструмент по сотрудничеству для развития (Development Cooperation Instrument).

**Таблица 99.** Проекты, реализуемые в Казахстане в области изменения климата при поддержке Европейской комиссии

Название проекта	Исполнители	Сроки	Сумма гранта, млн. евро
Энергосбережение и сокращение выбросов парниковых газов в Казахстане	ЕБРР*	Декабрь 2013 – Декабрь 2019	3,250
Поддержка Казахстана в переходе к модели зеленой экономики	ЕЭК ООН, ПРООН	Апрель 2015 – Ноябрь 2018	7,100
<b>ВСЕГО:</b>			<b>12,348</b>

\* Параллельные займы ЕБРР отражены в Таблице 95.

На региональном уровне реализуется несколько проектов на общую сумму не менее 42 млн. долл. США. (Таблица 100).

**Таблица 100.** Региональные проекты по смягчению и адаптации

Название	Донор	Исполнитель	Сроки	Сумма гранта
Программа по смягчению и адаптации в бассейне Аральского моря (CAMP4ASB)	Ассоциация международного развития (группа Всемирного банка)	Всемирный банк, РЭЦ ЦА и др.	Ноябрь 2015 – Апрель 2021	38 000,000 тыс. долл. США
Региональная координация и поддержка для усиления регионального сотрудничества ЕС-Центральная Азия по окружающей среде, изменению климата и воде (WECOOP Фаза 2)	Европейская комиссия	Montgomery Watson Harza (MWH), Региональный экологический центр Кавказа, Австрийское экологическое агентство	Август 2016 – Февраль 2019	1 998,000 тыс. евро (2 227,000 тыс. долл. США*)
Устойчивое и климатически чувствительное землепользование для экологического развития в Центральной Азии Федеральное министерство экологии, охраны природы и безопасности ядерных реакторов Германии Немецкое агентство по международному сотрудничеству (GIZ)			2016-2019	(не указывается)
Экосистемный подход для адаптации к изменению климата в высокогорных регионах Центральной Азии	Федеральное министерство экологии, охраны природы и безопасности ядерных реакторов Германии	Немецкое агентство по международному сотрудничеству (GIZ)	2015-2019	(не указывается)
Наращивание потенциала и развитие стратегических рамок для поддержания низкоуглеродного развития в странах Центральной Азии	Программа ООН по окружающей среде (UNEP)	Региональный экологический центр Центральной Азии (РЭЦ ЦА)	Февраль 2015 – Август 2015	52,400 тыс. долл. США

Название	Донор	Исполнитель	Сроки	Сумма гранта
Программа по устойчивой энергетике в Центральной Азии (CASEP)	Европейская комиссия	Немецкое агентство по международному сотрудничеству (GIZ), GFA, РЭЦ ЦА	Март 2013 – апрель 2016	331,755 тыс. евро (425,187 тыс. долл. США*)
Интегрированный подход к развитию климатически благоприятных экономик стран Центральной Азии	Федеральное министерство экологии, охраны природы и безопасности ядерных реакторов Германии	РЭЦ ЦА	Декабрь 2011 – май 2014	982,000 тыс. евро (1 272,360 тыс. долл. США*)

\* курс конвертации согласно oanda.com

Источник: на основе данных официальных веб-сайтов Всемирного банка ([vsemirnyjbank.org](http://vsemirnyjbank.org)), Европейской комиссии ([ec.europa.eu](http://ec.europa.eu)), GIZ ([giz.de](http://giz.de)) и РЭЦЦА ([carececo.org](http://carececo.org))

В 2013-2017 гг. USAID (Американское агентство по международному развитию) оказывало поддержку Казахстанской программе по сдерживанию изменения климата (Kazakhstan Climate Change Mitigation Program, KCCMP). USAID направил в программу около 8,475 млн. долларов США. Исполнителем проекта выступала американская компания Тетра Тек.<sup>209</sup>

В 2014 - 2016 гг. Казахстан получил техническую поддержку в размере 1 млн. долл. от Партнёрства по готовности рынка (Partnership for Market Readiness (PMR), группа Всемирного банка). Поддержка была реализована через АО «Жасыл Даму» и была направлена на подготовку и внедрение схемы торговли выбросами парниковых газов.<sup>210</sup> В период с 2011 по 2015 годы Казахстан также получал помощь для развития системы торговли выбросами от ЕБРР (Программа готовности к торговле выбросами в регионе ЕБРР<sup>211</sup>), USAID (Программа повышения потенциала для стратегий низкоуглеродного развития<sup>212</sup>), правительств Норвегии, Германии и Нидерландов.

По состоянию на октябрь 2017 года, Казахстан (через Программу развития ООН) направил в Зеленый климатический фонд заявку о готовности начать работу по укреплению потенциала ответственного государственного органа по климатическому финансированию (программа Readiness) и развития соответствующих программных рамок. Проект рассчитан на 12 месяцев, бюджет – 300 тыс. долл.<sup>213</sup>

Ожидается увеличение климатического финансирования, поступающего в страну. В 2017 году только Азиатский банк развития (АБР) одобрил три проекта, которые непосредственно связаны со сдерживанием и адаптацией к изменению климата, на общую сумму 2,3 млн. долларов США (Таблица 101).

<sup>209</sup> Midterm Evaluation of the Kazakhstan Climate Change Mitigation Program, March 2017, с. 2.

<sup>210</sup> <https://www.thepmr.org/country/kazakhstan-0>; [https://www.thepmr.org/system/files/documents/Kazakhstan\\_PMR%20ISR\\_October%202016\\_0.pdf](https://www.thepmr.org/system/files/documents/Kazakhstan_PMR%20ISR_October%202016_0.pdf)

<sup>211</sup> Официальный веб-сайт Программы PETER <http://www.ebrdpeter.info/en/kazakhstan/>

<sup>212</sup> Официальный веб-сайт Программы EC-LEDS <https://www.ec-leds.org/countries/kazakhstan>

<sup>213</sup> Progress and outlook report of the Readiness and Preparatory Support Programme, Green Climate Fund (GCF/B.15/Inf.08, 9 December 2016), с. 13

**Таблица 101. Проекты технической поддержки, связанные с изменением климата, поддержанные АБР в 2017 году**

Название	Исполнитель	Планируемые сроки реализации	Сумма, тыс. долл. США
Зеленая трансформация Самрук-Казына	АО «Фонд национального благосостояния Самрук-Казына»	Сентябрь 2017 – сентябрь 2018	225,0
Проект по реабилитации сектора ирригации	РГП «Казводхоз»	Июль 2017 – апрель 2018	1 100,0
Содействие развитию возобновляемых источников энергии	АО «КЕГОК»	Март 2017 – февраль 2018	1 000,0
<b>ВСЕГО:</b>			<b>2 325,0</b>

Источник: на основе данных официального сайта АБР ([adb.org](http://adb.org))

## 7.2. Содействие Сторонам, являющимся развивающимися странами, которые особенно уязвимы к неблагоприятным последствиям изменения климата

Помимо гуманитарной помощи, которая в 2016 году составила около 1,362 млн. долларов<sup>214</sup>, Казахстан оказывает содействие Сторонам, являющимся развивающимися странами.

В 2015 году была запущена инициатива «Партнерство по ЦУР между странами Африки и Казахстаном».<sup>215</sup> Цель программы – оказание помощи 45 странам Африки в реализации целей устойчивого развития, бюджет программы – 2 млн. долларов США.<sup>216</sup>

В 2016 году Казахстан и Карибское сообщество (CARICOM) подписали договор о поддержке стран-членов CARICOM в области изменения климата и устойчивого развития. Согласно этому соглашению, Казахстан выделил CARICOM грант на сумму 770 тысяч долларов США, который должен быть направлен на усиление потенциала стран-участниц CARICOM для переговорных процессов по климату, а также на поддержку регионального диалога.<sup>217</sup>

Охрана окружающей среды и климата обозначена одним из четырех принципов государственной политики РК в сфере официальной помощи развитию.<sup>218</sup> С 2013 года<sup>219</sup> в стране ведется работа по созданию Казахстанского агентства по оказанию помощи развитию и технического содействия KazAID. Ожидается, что помощь Казахстана развивающимся странам в рамках РКИК ООН будет увеличиваться.

Казахстан запустил практику проведения семинаров для фермеров и специалистов сельского хозяйства из развивающихся стран в целях популяризации и передачи знаний по применению ресурсосберегающих технологий. В сентябре 2015 обучение в Казахстане прошли 32 специалиста из 15 африканских стран, в апреле 2017 года – фермеры и специалисты сельского хозяйства из стран Центральной Азии. Оба семинара были организованы ПРООН-Казахстан.

<sup>214</sup> По данным Службы финансового отслеживания гуманитарной помощи Управления ООН по координации гуманитарных усилий (<https://fts.unocha.org/donors/4795/flows/2016>).

<sup>215</sup> Казахстан и ПРООН приняли новую программу помощи странам Африки, 29 сентября 2015 года, официальный сайт МИД РК (<http://www.mfa.kz/ru/content-view/kazakhstan-i-proon-prinyali-novuyu-programmu-pomoshchi-stranam-afriki>)

<sup>216</sup> Д. Султаноглу, вступительное слово на Астанинском экономическом форуме, 26 мая 2016 года, официальный сайт ПРООН в Казахстане ([http://www.kz.undp.org/content/kazakhstan/ru/home/presscenter/speeches/2016/05/26/-\\_.html](http://www.kz.undp.org/content/kazakhstan/ru/home/presscenter/speeches/2016/05/26/-_.html)).

<sup>217</sup> «CARICOM, Kazakhstan sign support grant agreement», 14 March 2016, CARICOM web site (<http://today.caricom.org/2016/03/14/caricom-kazakhstan-sign-support-grant-agreement/>)

<sup>218</sup> Указ Президента РК от 31 января 2017 года № 415 «Об утверждении основных направлений государственной политики РК в сфере официальной помощи развитию на 2017 – 2020 годы».

<sup>219</sup> Указ Президента РК от 9 апреля 2013 года № 538 «Об утверждении Концепции РК в сфере официальной помощи развитию».

### 7.3. Членские и добровольные взносы

**Таблица 102.** Обязательные членские взносы Казахстана в РКИК ООН и Киотский протокол, доллары США

	2013	2014	2015
Рамочная Конвенция ООН по изменению климата	23 761	23 778	24 186
Киотский протокол	15 000	14 887	13 124

Источник: Министерство иностранных дел Республики Казахстан (в ответ на запрос Министерства энергетики РК, исходящий № 18-05-5935/4 от 28/05/2015)

**Таблица 103.** Добровольные взносы Казахстана в ЮНЕП и ПРООН, доллары США

	2013	2014	2015
Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП)	30 000	30 000	30 000
ПРООН		200 000	435 000

Источник: Министерство иностранных дел Республики Казахстан (в ответ на запрос Министерства энергетики РК, исходящий № 18-05-5935/4 от 28/05/2015)

### 7.4. Передача технологий

В рамках получаемой финансовой помощи Казахстан является и получателем технологий. В свою очередь Казахстан выступил с двумя значимыми инициативами по трансферу технологий и обмену наилучшими практиками.

Программа Партнерства «Зелёный мост» нацелена на развитие международного сотрудничества в сфере обеспечения «зеленого» экономического роста посредством передачи технологий, обмена знаниями и обеспечения финансовой поддержки для реализации инвестиционных проектов.<sup>220</sup> Программа была инициирована Республикой Казахстан в 2012 году на 66-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН и одобрена на Конференции ООН по устойчивому развитию в качестве межрегиональной инициативы по устойчивому развитию. Программа Партнерства «Зелёный мост» вошла в итоговый документ Всемирного саммита по устойчивому развитию RIO+20 «Будущее, которого мы хотим». На сегодняшний день членами Хартии Партнерства «Зеленый мост» являются 16 стран и 16 НПО. В рамках партнерства «Зеленый мост» ведется реестр наилучших «зеленых» технологий<sup>221</sup> и оказывается поддержка Центру зеленых технологий «Арнасай» (село Аршалы, Аршалинский район, Акмолинская область). В демонстрационном центре «Арнасай» представлено около 35 инновационных «зеленых» технологий, включая пиролизное отопление, солнечные батареи и коллекторы, светодиодное и фитодиодное освещение, энергоэффективные насосы, солнечный колодец, ионизатор воздуха и другие. 18 компаний демонстрируют свои технологии, около 4 тыс. человек прошло обучение в Народной академии зеленых технологий, открытой при Центре.<sup>222</sup>

В июне-сентябре 2017 года Казахстан провел международную выставку Astana EXPO-2017 «Энергия будущего». Министерством энергетики было отобрано 28 отечественных разработок по использованию возобновляемых источников энергии, управлению отходами и повышению энергоэффективности; они были размещены в казахстанском павильоне выставки. Наилучшие технологии, представленные на Astana Expo-2017 в павильонах других стран, планируется

<sup>220</sup> <http://gbpp.org/>

<sup>221</sup> Доступен на сайте Партнерства «Зелёный мост» по ссылке: <http://gbpp.org/register-of-green-technologies>

<sup>222</sup> Центр зеленых технологий «Арнасай» (справка), 3 февраля 2017 года, веб-сайт Коалиции за «зеленую экономику» и развитие G-Global (<https://greenkaz.org/index.php/tsrz-narodnaya-akademiya-zelenykh-tekhnologij/item/1292-tsentr-zelenykh-tekhnologij-arnasaj>).

внедрить в экономику Казахстана. Для этого Министерством энергетики РК создана экспертная рабочая группа из представителей национальных компаний и экспертов-аналитиков. Эта группа сформировала перечень<sup>223</sup> технологий, включающий 105 наименований в четырех направлениях: нефть и газ (27 технологий); угольная и атомная промышленность (5 технологий); электроэнергетика, энергосбережение и ВИЭ (44 технологии); охрана окружающей среды (29 технологий). Внедрением технологий будут заниматься бизнес-компании, университеты и акиматы.<sup>224</sup>

## **7.5. Трудности и пробелы, а также связанные с этим потребности в финансах, технологиях и укреплении потенциала**

При привлечении финансирования и технологий недостаточное внимание уделяется адаптационным мерам в сельском хозяйстве. Климатическим финансированием остается не охваченной деятельность по предотвращению и подготовке к стихийным бедствиям. В отношении отчетности в рамках РКИК ООН национальное агентство по-прежнему нуждается в поддержке со стороны Глобального экологического фонда.

<sup>223</sup> Доступен на сайте Министерства энергетики РК по ссылке: <http://energo.gov.kz/index.php?id=14127>

<sup>224</sup> Пресс-релиз по итогам ЭКСПО-2017, 22 сентября 2017 года, пресс-служба Министерства энергетики РК (<http://energo.gov.kz/index.php?id=14127>).



## VIII. ИССЛЕДОВАНИЯ И СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

### 8.1. Политика в области исследований и систематических наблюдений

#### 8.1.1. Основные национальные планы и программы исследований в области климата

Климатические наблюдения в Казахстане проводятся в рамках бюджетной программы № 039 Министерства энергетики РК «Развитие гидрометеорологического и экологического мониторинга», в которой выделяется 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 104.** Бюджет программы № 039 «Развитие гидрометеорологического и экологического мониторинга», тенге

	2014	2015	План		
			2016 (уточненный бюджет)	2017	2018
039. Развитие гидрометеорологического и экологического мониторинга	7,012,634	5,479,731	5,718,125	5,718,125	5,718,125
039-100. Проведение наблюдений за состоянием окружающей среды	2,230,164	1,370,119	1,642,763	1,642,763	1,642,763
039-102. Ведение гидрометеорологического мониторинга	4,782,470	4,109,612	4,075,362	4,075,362	4,075,362

#### 8.1.2. Национальные организации, вовлеченные в климатические исследования

Систематические наблюдения за климатом в Казахстане проводятся Республиканским государственным предприятием (РГП) «Казгидромет», которое является структурным подразделением Министерства энергетики РК. В состав РГП входит 15 филиалов, расположенных во всех областных центрах Казахстана и в г. Алматы.

Деятельность Национальной гидрометеорологической службы РК направлена на обеспечение информацией о погоде, климате, водных ресурсах и состоянии окружающей среды, оповещение об опасных и стихийных гидрометеорологических явлениях и экстремально высоких уровнях загрязнения окружающей среды.

Гидрометеорологическая сеть Казахстана насчитывает 328 метеостанций и 307 гидрологических постов (в 2011 году их количество составляло 260 и 298 соответственно). 86 метеостанций (из числа имеющихся) ежедневно передают информацию в Глобальную сеть наблюдений Всемирной метеорологической организации (ВМО). 66 метеостанций относятся к Региональной опорной синоптической сети ВМО, 44 – к Региональной опорной климатической сети ВМО.<sup>225</sup> Кроме этого,

<sup>225</sup> Surface and upper-air stations, Kazakhstan Country Profile, WMO (<https://www.wmo.int/cpdb/kazakhstan>).

РГП «Казгидромет» предоставляет информацию по агрометеорологическому и экологическому состоянию окружающей среды.

Ожидается принятие программы модернизации РГП «Казгидромет» на 2017-2020 годы, в рамках которой будет расширена методологическая база гидропрогнозирования и улучшено техническое освещение наблюдательной сети экологического, метеорологического и гидрологического мониторинга. К примеру, планируется установить на территории страны 25 метеорологических радиолокаторов для обеспечения более высокой точности прогнозов.

Институт географии 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 проводятся Институтом географии Министерства образования и науки РК. Наблюдения за участками, подверженными селям и оползням, осуществляется РГП «Казгидромет» и постами Службы наблюдения и оповещения Государственного учреждения «Казселезащита» Министерства внутренних дел РК.

### 8.1.3. Международное сотрудничество

Казахстан присоединился к Конвенции Всемирной метеорологической организации в декабре 1992 года.<sup>226</sup> По своей территориальной принадлежности Республика Казахстан входит в Региональную Ассоциацию II (Азия).

Республика Казахстан является членом Межгосударственного совета по гидрометеорологии Содружества Независимых Государств (СНГ). В мае 2012 года совет глав правительств СНГ утвердил Стратегию развития гидрометеорологической деятельности государств-участников СНГ.<sup>227</sup> Приоритетными задачами этого стратегического документа стали:

1. Развитие наблюдательной сети.
2. Развитие базовых технологий обработки и распространения данных, прогнозирования состояния окружающей среды, её загрязнения.
3. Развитие государственных фондов данных о состоянии окружающей среды, её загрязнении.
4. Решение прикладных задач:
  - 4.1 развитие исследований климата, включая оценку его будущих изменений и последствий этих изменений, уязвимости секторов экономики, отдельных регионов, возможности их адаптации к изменениям климата, а также возможности смягчения антропогенного воздействия на климат;
  - 4.2 обновление системы агрометеорологического обеспечения;
  - 4.3 развитие метеорологического обслуживания аэронавигации и обеспечение безопасности воздушного движения в метеорологическом отношении.
5. Развитие и внедрение моделей и методов оценки экономического эффекта от гидрометеорологического обеспечения социально-экономического развития государств-участников СНГ.
6. Развитие системы взаимоотношений между участниками деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях.

<sup>226</sup> Постановление Верховного Совета РК от 18 декабря 1992 года.

<sup>227</sup> Решение Совета Глав правительств СНГ от 30 мая 2012 года «О Стратегии развития гидрометеорологической деятельности государств-участников Содружества Независимых Государств» (<http://cis.minsk.by/reestr/ru/index.html#reestr/view/text?doc=3450>)

РГП «Казгидромет» является членом Координационного комитета по гидрометеорологии Каспийского моря (КАСПКОМ)<sup>228</sup>. На РГП «Казгидромет» возложена задача по информационному обеспечению населения, хозяйственной и природоохранной деятельности в регионе Каспийского моря гидрометеорологической информацией. Эта работа выполняется РГП «Казгидромет» в рамках бюджетной программы Министерства экономики РК «039. Развитие гидрометеорологического и экологического мониторинга».

При поддержке ВМО и Агентства США по международному сотрудничеству (USAID) ведется работа по созданию в Казахстане Регионального центра по предупреждению паводков для стран Центральной Азии.

Ведутся работы по открытию на базе Института географии Центрально-Азиатского регионального гляциологического центра (категории 2) под эгидой ЮНЕСКО.<sup>229</sup> Центр будет выполнять следующие функции:

1. Укрепление координации научно-исследовательской деятельности и обмена информацией между различными организациями, участвующими в мониторинге состояния ледников, снега и вечной мерзлоты в зоне формирования поверхностного стока, в Центральной Азии.
2. Осуществление научных исследований с целью углубления научного понимания последствий изменения климата для ледников, снега и водных ресурсов, а также формулирование дальнейших потребностей в проведении научных исследований в регионе.
3. Поощрение разработки региональных научно-исследовательских программ, связанных с региональными и глобальными инициативами, в том числе с акцентом на проблематике гляциологии, гидрологии и климатологии горных территорий, в рамках Международной гидрологической программы ЮНЕСКО (МГП).
4. Осуществление и координация усилий в сфере образования и создания и развития человеческого и институционального потенциала в области оценки последствий изменения климата для снега и ледников с применением современных методов и технологий, включая использование спутниковых снимков и технологий ГИС.
5. Организация программы, направленной на повышение уровня осведомленности лиц, принимающих решения на национальном и региональном уровнях, в вопросах прогнозов и рисков, связанных с таянием горных ледников в Центральной Азии.
6. Распространение в широких научных кругах и сетях МГП результатов проведенных научных исследований посредством теоретических и практических семинаров, учебных курсов, конференций и периодических изданий.

## 8.2. Систематические наблюдения и управление данными

### 8.2.1. Наблюдения за атмосферой и сушей

Наземная метеорологическая сеть Казахстана включает 328 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.

<sup>228</sup> Официальный веб-сайт КАСПКОМ - [www.caspcom.com](http://www.caspcom.com)

<sup>229</sup> Закон РК от 1 марта 2017 года № 50-VI ЗРК «О ратификации Соглашения между Правительством РК и Организацией Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) о создании в Республике Казахстан Центрально-Азиатского регионального гляциологического центра (категории 2) под эгидой ЮНЕСКО».

С 2010 года РГП «Казгидромет» осуществляет выпуск ежегодных бюллетеней для предоставления достоверной научной информации о региональном климате, его изменчивости и изменении. В бюллетене анализируются изменения, аномалии и тенденции. Используются данные Республиканского гидрометеорологического фонда РГП «Казгидромет»:

- 1) ряды среднемесячных температур воздуха и месячных сумм осадков (с 1941 года), при этом данные более 190 метеостанций используются для оценки климатических норм за период 1961-1990 годов и более 110 метеостанций для оценки тенденций;
- 2) ряды суточных максимальных и минимальных температур воздуха и суточного количества осадков (с 1941 года) с более чем 90 метеостанций.

Анализ метеорологических наблюдений публикуется на веб-сайте РГП «Казгидромет» в виде метеорологических обзоров за сутки и за месяц.

## 8.2.2. Агрометеорологические наблюдения

Агрометеорологическая сеть РГП «Казгидромет» ведет наблюдения на 203 наблюдательных пунктах, в том числе 115 метеостанциях, 72 агрометеорологических постах и 16 автоматических постах. В вегетационный период проводятся наблюдения за ростом и развитием сельскохозяйственных культур и пастбищной растительности, влажностью почвы, в зимний период – за высотой снежного покрова, промерзанием почвы, температурой на глубине залегания узла кущения озимых культур и т.д.

Специалистами Управления агрометеорологического прогнозирования РГП «Казгидромет» составляются прогнозы урожайности яровой и озимой пшеницы, запасов продуктивной влаги в почве перед началом весенне-полевых работ, а также различные справки по сложившимся агрометеорологическим условиям. Эксперты Управления участвуют в комиссиях по обследованию урона при наступлении неблагоприятного природного явления (засуха, заморозки, ливни, град и т.д.) на полях фермерских хозяйств, участвующих в схеме обязательного страхования растениеводства.

АО «Национальный центр космических исследований и технологий» при поддержке ПРООН и USAID разработало пилотную версию<sup>230</sup> Геоинформационной системы космического мониторинга засух. Система позволяет накладывать на топооснову такие показатели, как нормализованный относительный индекс растительности (NDVI), индекс вегетационных условий (VCI) и индекс температурных условий (TCI). Ожидается, что геопортал (методика, алгоритмы и ГИС-технологии, задействованные в его работе) позволит повысить точность оценки степени и площади распространения засух.

## 8.2.3. Наблюдение за гидрологическими системами

На 307 гидрологических постах ведется наблюдение за поверхностными водами, в частности определяются такие гидрологические характеристики, как расход и уровень воды, средняя скорость потока и другие. На сайте РГП «Казгидромет» ежедневно публикуется гидрологический бюллетень, который содержит также прогноз важнейших гидрологических явлений, и – в летнее время – селевой бюллетень.

Проводится гидрологический мониторинг Каспийского моря. Наблюдения проводятся на шести морских станциях и постах РГП «Казгидромет». В течение зимнего периода проводится мониторинг ледовой обстановки на Каспийском море, данные которого выпускаются в виде еженедельных обзоров. После окончания ледового периода на основании материалов срочных наблюдений по каждой морской гидрометеорологической станции ежегодно составляются сводные таблицы основных характеристик ледового режима Каспийского моря (Таблица 105), публикуемые затем в «Ежегодных данных о режиме вод Каспийского моря. Казахстанское побережье».

<sup>230</sup> Доступна по ссылке: <http://zasuhi.gzi.kz>

**Таблица 105. Сведения об основных элементах ледового режима Каспийского моря**

Ледообразование							
Дата устойчивого перехода температуры воздуха через 0°C осенью	Дата устойчивого перехода температуры воды через 0°C осенью	Дата появления первого ледообразования	Дата наступления устойчивого ледообразования	Дата начала образования первого припая	Дата начала образования устойчивого припая	Дата появления приносного льда	Величина устойчивой ширины припая
Полное замерзание							
Название станции	Наибольшая ширина припая, км	Первая дата полного замерзания	Окончательная дата полного замерзания	Наибольшая измеренная толщина льда, см	Дата наблюдения наибольшей толщины льда		
Таяние и разрушение							
Название станции	Дата устойчивого перехода температуры воздуха через 0°C весной	Дата устойчивого перехода температуры воды через 0°C весной	Дата появления снежиц	Дата появления проталин	Дата образования ледяного заберега	Дата начала взлома или первой подвижки припая	
Очищение от единичных льдин							
Название станции	Дата окончательного разрушения припая	Первая дата очищения	Окончательная дата очищения	Число дней со льдом	Число дней в ледовый период безо льда	Примечание	

#### 8.2.4. Прогнозирование

РГП «Казгидромет» осуществляет прогноз опасных явлений на ближайшие сутки, прогноз погоды на три дня, консультативный прогноз погоды на месяц и консультативный прогноз погоды на сезон. Средняя оправдываемость прогнозов погоды и штормовых предупреждений об опасных явлениях (ОЯ), стихийных гидрометеорологических (СГЯ) явлениях и резких изменениях погоды (РИП) за период с 2010 года по первое полугодие 2017 года составила:

- на первые сутки по городу – 89 процентов;
- на первые сутки по области – 95 процентов;
- на 2-3 сутки по области – 90-91 процент;
- ОЯ, СГЯ, РИП – 90-95 процентов.

Средняя оправдываемость прогнозов за месяц (в период с 2011 по 2017 годы) по температуре составила 73 процента, по осадкам – 65 процентов; за 10 дней (в среднем за период с 2014 по 2017 годы) – 86 процентов.

#### 8.2.5. Моделирование

В последние годы РГП «Казгидромет» активизировал работу по моделированию гидрометеорологических процессов. Для прогноза погоды используются такие численные модели, как WRF и COSMO.

Кроме того, математическое моделирование успешно применяется при определении диагноза и прогноза гидрологического состояния Каспийского моря. В частности, применение численного гидродинамического моделирования на основе волновой спектральной модели SWAN (Simulating Waves Nearshore) для прогнозирования волнения на Каспийском море позволяет:

- выбрать наиболее благоприятные пути прохождения морских судов;
- рационально спланировать сроки и место проведения каких-либо морских операций;
- обеспечить безопасность работ в море;
- повысить экономическую эффективность работ в море;
- предотвратить техногенные и экологические катастрофы.

Для моделирования и прогнозирования стока рек используются гидрологические модели с суточным временным шагом: концептуальная водно-балансовая модель HBV (разработана Шведским метеорологическим и гидрологическим институтом) и модель талого стока SRM (разработана в рамках Швейцарской миссии по Аральскому морю).

Модель HBV моделирует суточный сток, используя суточные данные по осадкам, температуре и испарению в качестве входных; в качестве входных данных также используются данные цифровой модели рельефа, классифицируемые по высоте с помощью ГИС. Данная модель хорошо улавливает половодья и средний расход воды.

В модель SRM закладываются суточные данные по осадкам, температуре и площади снежного покрова. Все данные закладываются по высотным зонам бассейна, через каждые 500 м. Также в модели используется цифровая модель рельефа. Модель не калибруется, все параметры и коэффициенты высчитываются по формулам. Подходит для оперативного штормового предупреждения.

### 8.3. Исследования по изменению климата и адаптации к нему

Влияние изменения климата на водные ресурсы и ледники изучается Институтом географии Министерства образования и науки (МОН) РК. В 2015–2017 гг. за счет грантового финансирования реализуется научно-исследовательский проект «Агроклиматические ресурсы РК в условиях изменения климата». За счет программно-целевого финансирования проводится исследование «Эволюция ледников и ледниковых систем трансграничных бассейнов Казахстана и сопредельных стран Центральной Азии как основа оценки современных и прогнозных изменений региональных водных ресурсов».

Научно-исследовательский центр РГП «Казгидромет» принимал участие в подготовке обзора ЮНЕП по адаптации в горных районах Центральной Азии<sup>231</sup>. В рамках этого исследования были выявлены пробелы и предложены меры (научного, институционально-политического и финансового характера) по адаптации к изменению климата в различных секторах (водные ресурсы, сельское хозяйство, биоразнообразие и леса, здравоохранение, энергетика и транспорт). Казгидромет постоянно на экспертном уровне является участником всех Национальных сообщений РК.

<sup>231</sup> «Адаптация к изменению климата в горных районах Центральной Азии», ЮНЕП, 2017 г.

## IX. ОБРАЗОВАНИЕ, ПОДГОТОВКА КАДРОВ И КАМПАНИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ ОСВЕДОМЛЕННОСТИ

### 9.1. Образование и подготовка кадров

Обучение и формирование экологической культуры в бизнесе и среди населения обозначено как один из шести основных принципов по переходу к «зеленой экономике» в Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике»<sup>232</sup>, принятой в стране в мае 2013 года. Для достижения поставленных целей, как отмечается в Концепции, необходимо совершенствовать действующие и разработать новые образовательные программы о рациональном использовании ресурсов и охране окружающей среды в системе образования и подготовки кадров.

Между тем, вопросы экологического образования пока не получили отражения в Законе «Об образовании»<sup>233</sup> и Государственной программе развития образования и науки на 2016-2019 годы<sup>234</sup>.

Система образования в Республике Казахстан основана на принципе непрерывности и преемственности общеобразовательных учебных и образовательных программ и включает в себя понятие «экологическое образование». В рамках этого направления вопросы изменения климата изучаются – в разной степени углубленности и охвата – по следующим уровням:

- дошкольное воспитание и обучение;
- начальное образование;
- основное среднее образование;
- среднее образование (общее среднее образование, техническое и профессиональное образование);
- послесреднее образование;
- высшее образование;
- послевузовское образование.

#### 9.1.1. Дошкольное воспитание и обучение

По данным 2015 года дошкольным воспитанием и обучением охвачено 758,8 тысяч человек, что составляет 4,4 процента всего населения Казахстана. В соответствии с Государственным общеобязательным стандартом дошкольного воспитания и обучения<sup>235</sup> реализуются три основные обязательные программы:

- «Алғашқы қадам» (1-3 года);
- «Зерек бала» (3-5 лет);
- «Біз мектепке барамыз» (5-6 лет).

Дошкольные организации предлагают разнообразные образовательные программы. Наряду с государственными программами, в них ведется работа по четырем дополнительным программам («Балбөбек», «Қайнар», «Ұлан», «Мен жеке тұлға»). Эти программы имеют учебно-методические комплексы, включающие в себя в общем более 90 печатных, аудиоматериалов и видеоматериалов для учителей и учеников.

<sup>232</sup> Указ Президента Республики Казахстан «О Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» от 30 мая 2013 года № 577.

<sup>233</sup> Закон Республики Казахстан «Об образовании» от 27 июля 2007 года № 319-III.

<sup>234</sup> Указ Президента Республики Казахстан «Об утверждении Государственной программы развития образования и науки на 2016-2019 годы» от 1 марта 2016 года № 205.

<sup>235</sup> Постановление Правительства Республики Казахстан «Об утверждении Государственных общеобязательных стандартов образования соответствующих уровней образования» от 23 августа 2012 года №1080.

Вариативные компоненты Типового учебного плана дошкольного воспитания и обучения<sup>236</sup> обеспечивают организацию педагогического процесса с учетом возраста обучаемых в таких областях, устанавливаемых Государственным общеобязательным стандартом образования (ГОСО), как «Здоровье», «Коммуникация», «Творчество», «Познание» и «Социум». Работа с дошкольниками в этом направлении включает в том числе расширение знаний о предметах и явлениях живой и неживой природы, о сезонных явлениях, планете Земля как общем доме людей, особенностях ее природы.

Последовательность обучения, нацеленного на формирование бережного и ответственного отношения к окружающей среде, можно представить на примере программы для детей дошкольного возраста «Зеленая планета»<sup>237</sup>.

**Таблица 106. Примерная программа для дошкольных организаций «Зеленая планета»**

Год обучения	Тема	Возраст
Первый год	«Как прекрасен этот мир»	3-4 года (вторая младшая группа)
Второй год	«Чудо жизни»	4-5 лет (средняя группа)
Третий год	«Волшебство созидания»	5-6 лет (старшая группа)
Четвертый год	«Я – в ответе за всё на планете»	6-7 лет (подготовительная группа)

Для формирования у детей дошкольного возраста основ экологической культуры был разработан учебно-развивающий комплекс «Добрый мир детства». Комплекс был выпущен тиражом 1000 экземпляров Фондом «Жандану әлемі» для детей от 5 до 10 лет. Весь содержательный компонент представлен на казахском, русском и английском языках.

Разработанные программы и учебно-методические развивающие комплексы внедряются в сети дошкольных организаций. Число детских учреждений (как государственных, так и частных) и детей в них приведено в Таблице 107.

**Таблица 107. Сеть и контингент дошкольных организаций**

Годы	Всего дошкольных организаций, ед.	Государственные		Частные		Контингент дошкольных организаций, тыс. чел.
		город	село	город	село	
2011	7 591	1 906	5 236	308	141	538,5
2012	8 392	2 022	5 702	396	272	631,5
2013	8 143	1 921	5 167	643	412	630,8
2014	8 467	1 789	5 218	858	602	727,5
2015	8 834	1 845	5 214	999	776	758,8

Источник: Национальный доклад «О состоянии и развитии системы образования Республики Казахстан по итогам 2015 года», Министерство образования и науки РК.

Как отмечается в Национальном докладе «О состоянии и развитии системы образования Республики Казахстан по итогам 2015 года», издательствами «Алматы кітап», «Арман ПВ», «Образовательный фонд – новое решение» разрабатываются учебно-методические комплексы (УМК) к новой программе дошкольного образования. Авторы УМК предлагают 8 сквозных тематических блоков, т.е. как для дошкольного, так и для начального школьного обучения.

<sup>236</sup> В соответствии с приказом Министра образования и науки РК от 20 декабря 2012 года №557 «Об утверждении типовых планов дошкольного воспитания и обучения Республики Казахстан».

<sup>237</sup> Вариативная комплексная последовательная система обучения и воспитания «Зеленая планета». Положение о вариативной части типового учебного плана дошкольных организаций. Республиканский центр «Дошкольное детство», Министерство образования и науки РК, Астана, 2013 г.



Из вышесказанного можно сделать вывод, что сквозное образование имеет плавные переходы от одной ступени к другой, в рамках которых закладываются основы понимания процессов, происходящих в окружающей среде.

### 9.1.2. Общее среднее образование

По данным Министерства образования и науки РК, в 2015 году в Казахстане функционировали 7511 школ, в которых обучались 2799589 детей, или 16 процентов всего населения страны.

Тем не менее, следует отметить, что углубленное изучение вопросов изменения климата в общеобразовательных школах рассматривается преимущественно по инициативе учителей, которые проводят дополнительные занятия в режиме внеклассного факультатива или школьного кружка.

Государственный общеобязательный стандарт с изменениями, внесенными Законом РК от 13 ноября 2015 № 398-V, не предусматривает отдельного курса по изучению вопросов изменения климата.

В начальных классах экологические и природоохранные темы раскрываются в рамках предметов «Познание мира» и «Самопознание». На уроках «Познание мира» младшие школьники изучают взаимосвязи человека и окружающего мира, знакомятся с элементарными понятиями биологии, экологии, географии и физики. Одна из основных задач предмета «Самопознание» – «развитие понимания взаимосвязей внутреннего и внешнего мира человека, его единства с природой, взаимозависимость физического и духовного здоровья».

В среднем и старшем звеньях учащиеся изучают вопросы изменения климата косвенно, в рамках предметов по фундаментальным наукам (естествознание, география, биология, физика и химия). В программах по географии рассматриваются климатообразующие факторы в 6-7 классах и вопросы климатического изменения в Казахстане – в 8 классе. В 11 классе влияние антропогенных и абиотических факторов на изменение климата рассматривается в курсе биологии при изучении раздела «Экология».

Более глубокое изучение вопросов окружающей среды и проблем климата ведется в Назарбаев Интеллектуальных школах (НИШ), специализирующихся на подготовке школьников по предметам химико-биологического направления. Такую работу ведут девять из 20 региональных филиалов Автономной организации образования (АОО) «НИШ».

Фондом «Жандану әлемі» для учащихся средних и старших классов обучения разработаны учебные материалы по экологическому воспитанию. В частности, курс «Экологическая культура» был апробирован в 2014 году в четырех городах Казахстана (Актау, Павлодар, Алматы и Караганда). В поддержку системы непрерывного экологического образования Фондом разработан экспериментальный учебник для старших классов «Экология и устойчивое развитие»<sup>238</sup>.

Портфелем проектов по адаптации к изменению климата и снижению рисков стихийных бедствий Программы развития Организации Объединенных Наций в Республике Казахстан в учебную программу Автономных Организаций Образования «Назарбаев Интеллектуальных Школ» и городских школ г. Астаны включен адаптированный для Казахстана элективный курс по теме изменения климата – «Климатическая шкатулка, разработанный в 2017 году.

Данный курс содержит учебно-методическое пособие с научно-познавательными учебными материалами и разнообразными вопросами, заданиями и интеллектуальными играми, направленными на развитие академической подготовки учащихся и развитие их самостоятельности по теме «Изменение климата», а также методические рекомендации для учителей по использованию ресурса на уроках в разных классах.

<sup>238</sup> «Экология и устойчивое развитие» — экспериментальный учебник для учащихся старших классов. Авторская группа: А.Н. Назарбаева, Г.С. Сыздыкова, К.О. Шайхеслямова, С.Е. Абдугалина.

С помощью разработанного и адаптированного для Казахстана пособия для школьников по теме изменения климата «Климатическая шкатулка», более 15 000 детей в интересной и занимательной форме изучают сложные вопросы, связанные с изменением климата.

Специально для казахстанской версии «Климатической шкатулки» разработаны три интеллектуальные экологические игры, которые призваны помочь закрепить и проверить знания после изучения каждого раздела, т.к. игровой подход является отличным инструментом повышения мотивации учащихся, предоставляет контекст, способствующий более качественному усвоению материала, а также позволяет учителю провести увлекательный, запоминающийся урок.

Казахстанская версия «Климатической шкатулки» получила положительную рецензию Национальной академии образования им. И. Алтынсарина Министерства образования и науки РК и рекомендована в качестве дополнительного пособия при изучении предметов естественнонаучного цикла в школах Республики Казахстан.

### 9.1.3. Техническое и профессиональное образование

Система технического и профессионального образования Казахстана представлена сетью организаций образования, реализующих образовательные программы подготовки квалифицированных рабочих кадров, специалистов среднего звена и прикладного бакалавриата.

В 2015 году в Закон РК «Об образовании» были внесены изменения, в соответствии с которыми «высший колледж» определяется как «учебное заведение, реализующее интегрированные модульные образовательные программы технического и профессионального, постшкольного образования».

В 2015 году 807 колледжей вели подготовку по 183 специальностям и 463 квалификациям.

Вопросы изменения климата в объеме двух занятий включены в программы колледжей по направлению «Сельское хозяйство, ветеринария и экология», на котором в 2015 году обучалось 33578 чел. Из них – по специальностям «1504000 Фермерское хозяйство» – 12776 чел., «1502000 Агрономия» (1491 чел.), и специальностям, напрямую связанным с вопросами окружающей среды («1509000 Экология и природоохранная деятельность (по видам)», «1514000 Экология и рациональное использование природных ресурсов (по отраслям)» и «1515000 Гидрология и метеорология») – всего 11831 чел.<sup>239</sup>.

### 9.1.4. Высшее образование

В 2013 году в типовых учебных планах всех специальностей в цикле общеобразовательных дисциплин обязательным компонентом была дисциплина «Экология и устойчивое развитие» в объеме 90 часов. В типовую учебную программу данной дисциплины были включены темы:

- «Экономические аспекты устойчивого развития. Зеленая экономика и устойчивое развитие. Управление водными ресурсами»;
- «Экоэнергетика. Стратегия глобального энергоэкологического устойчивого развития в XXI веке. Возобновляемые источники энергии».

В 2016 году в Государственный общеобязательный стандарт высшего образования<sup>240</sup> были внесены изменения в статье «Требования к уровню подготовки обучающихся» пункт 16. В результате этих изменений дисциплина «Экология и устойчивое развитие» была исключена из цикла обязательных дисциплин и предложена как компонент по выбору. В связи с этим не все высшие учебные заведения и не по всем специальностям включают эту дисциплину в Типовой учебный план.

<sup>239</sup> Среднее образование в Казахстане: состояние и перспективы. Аналитический сборник, Астана, 2015.

<sup>240</sup> Изменения были внесены постановлением Правительства РК от 13 мая 2016 № 292.

В высшей школе до 2016-2017 учебного года существовало два направления по изучению вопросов изменения климата: 1) базисное – для студентов всех специальностей и 2) профильное – для студентов биологических, химических, географических, экологических и некоторых технических специальностей.

Студенты непрофильного образования изучают вопросы изменения климата в рамках дисциплины «Экология и устойчивое развитие».

С 1 сентября 2013 года вступил в действие ГОСО соответствующих уровней образования<sup>241</sup>. В соответствии с данным ГОСО были разработаны новые Типовые учебные планы<sup>242</sup>. В процессе этого были пересмотрены типовые учебные планы и программы специальностей «Электроэнергетика», «Теплоэнергетика», «Энергообеспечение сельского хозяйства». Так, в компонент по выбору рабочих учебных планов указанных специальностей были внедрены такие дисциплины, как:

- «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях»;
- «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»;
- «Возобновляемые источники энергии»;
- «Энергетика и устойчивое развитие»;
- «Ресурсосберегающие технологии в теплоэнергетике»;
- «Энергоаудит в энергетике и теплотехнологии»;
- «Теплоэнергетические системы и энергоиспользование»;
- «Основы техники безопасности в электроустановках».

В рамках изучения вышеуказанных дисциплин у студентов формируются знания по вопросам использования возобновляемых источников, энергосбережения и охраны окружающей среды, а также вопросам по изменению климата.

В отдельных вузах открыты учебно-научные лаборатории «Энергосбережение, нетрадиционные и возобновляемые источники энергии». Также выполняются проекты по внедрению технологий энергосбережения и проводятся разъяснительные работы среди студентов и преподавателей.

Во многих вузах Казахстана ведётся подготовка специалистов по профильным специальностям, которые предусматривают углубленное изучение вопросов изменения климата:

- «Экология»;
- «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды»;
- «География»;
- «Водные ресурсы и водопользование»;
- «Гидрология»;
- «Геодезия и картография».

Студенты этих специальностей изучают вопросы влияния антропогенных факторов на состояние климата, изменения климата и сохранения биоразнообразия, влияния климата на природные ресурсы. Данные тематики изучаются на дисциплинах «Биологическая экология», «Геоэкология», «Мониторинг окружающей среды», «Учение об окружающей среде», «Экологические аспекты естествознания», «Происхождение и эволюция биосферы». Специализированный предмет по изучению вопросов изменения климата вводится при поддержке международных проектов.

В Казахстане имеется опыт сотрудничества международных и казахстанских общественных организаций в разработке и внедрении обучающих программ по вопросам изменения климата на базе вузов.

В 2016-2017 учебном году новый учебный курс «Климатические риски и управление ими» появился в Кызылординском государственном университете им. Коркыт-Ата, в программе пяти

<sup>241</sup> Утвержден постановлением Правительства Республики Казахстан от 23 августа 2012 года № 1080.

<sup>242</sup> Утверждены приказом Министра образования и науки РК от 16 августа 2013 года № 343.

специальностей («Водные ресурсы и водопользование», «Мелиорация, рекультивация и охрана земель», «Землеустройство», «Экология» и «Агрономия»). Курс был разработан общественным фондом «Центр содействия устойчивому развитию» в сотрудничестве с Кластерным бюро ЮНЕСКО в Алматы, Водным партнерством Казахстана и Казахским научно-исследовательским институтом рисоводства им. И. Жахаева.

В том же учебном году новый курс «Изменение климата и «зеленая» экономика» появился в двух вузах Казахстана – Таразском государственном университете им. Х.Дулати и Алматинском университете энергетики и связи. Курс был внедрен в программы указанных вузов на пилотной основе в качестве элективной дисциплины. За первое полугодие по нему было проведено обучение 88 студентов бакалавриата различных профильных направлений. Курс был разработан общественным фондом «Центр содействия устойчивому развитию» при поддержке Казахстанской программы по сдерживанию изменения климата, реализуемой при поддержке Агентства США по международному развитию (USAID). Ожидается, что в учебном году 2017-2018 данный курс будет включен в программы еще семи казахстанских вузов.

### 9.1.5. Послевузовское образование

В казахстанских университетах, включая международный университет Nazarbayev University, студенты работают над диссертациями на соискание степени PhD по темам, связанным с изменением климата.

Через международную систему «Болашак» студенты, магистранты и докторанты PhD имеют возможность получить образовательные гранты для обучения в вузах дальнего и ближнего зарубежья по специальностям в области охраны окружающей среды, в том числе по изменению климата. В Перечень приоритетных специальностей, который ежегодно разрабатывается Министерством образования и науки Республики Казахстан на основе заявок, предоставляемых центральными и местными исполнительными органами, на 2017 год включены следующие: Окружающая среда и изменение климата, Климатическая система и изменение климата, Изменение климата: воздействие и смягчение последствий, Изменение климата: управление морской средой, Изменение климата: окружающая среда, наука и политика, Экосистема и изменения окружающей среды.

### 9.1.6. Переподготовка и повышение квалификации кадров

Переподготовку кадров и повышение их квалификации по вопросам, относящимся к изменению климата, ведут как государственные ведомства, среди которых ключевым в данном направлении является Министерство энергетики РК, так и внебюджетные и общественные организации: Региональный Экологический Центр Центральной Азии (РЭЦ ЦА), Научно-образовательный центр (НОЦ) «Зеленая академия», Информационно-аналитический центр охраны окружающей среды (ИАЦООС).

Департамент по изменению климата Министерства энергетики РК организует и проводит обучающие семинары и тренинги на базе ИАЦООС и НОЦ «Зеленая академия». В частности, «Зеленая академия» проводит обучающие семинары для руководителей и сотрудников ведомства, а также представителей бизнес-структур. К примеру, в 2014 году было обучено 290 человек, в том числе 120 представителей министерства (тогда еще Министерства окружающей среды и водных ресурсов) и 170 участников, представляющих бизнес-компании. В 2015 году «Зеленая академия» провела шесть круглых столов и семинаров на темы, связанные с последствиями изменения климата для Казахстана, обязательствами, мерами по адаптации и смягчению и участию страны в 21-ой конференции сторон РКИК ООН. В этих мероприятиях приняли участие представители государственных органов, бизнес-компаний и ассоциаций и международных организаций.

Для повышения потенциала представителей бизнеса и общественных организаций ИАЦООС на ежегодной основе проводит семинары по темам «Инвентаризация парниковых газов» и «Меха-

низмы реализации Киотского протокола в рамках Экологического кодекса». Участие представителей НПО в этих семинарах бесплатно.

Обучающие тренинги и семинары по тематическим вопросам изменения климата и устойчивой энергетики проводит для специалистов из стран Центральной Азии, включая Казахстан, РЭЦ ЦА. За 2013-2015 годы в рамках программы «Изменение климата и устойчивая энергетика». Ежегодно РЭЦ ЦА организует Центрально-Азиатскую школу лидерства по окружающей среде для устойчивого развития, в которой принимают участие и молодые профессионалы из Казахстана.<sup>243</sup>

В рамках Казахстанской программы по сдерживанию изменения климата, которая реализуется в Казахстане с 2013 года при поддержке USAID, были разработаны программы подготовки кадров в области энергосбережения и проведены семинары.

Важным направлением подготовки кадров является повышение квалификации учителей. Однако программе курсов повышения квалификации для педагогических кадров дошкольного и среднего образования, утвержденных Министром образования РК,<sup>244</sup> вопросы изменения климата пока что не нашли отражения.

Ведущая роль в повышении квалификации учителей по вопросам изменения климата принадлежит РЭЦ ЦА, который совместно с общественными организациями в регионах Казахстана (объединенными в сеть «Образование для устойчивого развития») проводит семинары по вопросам изменения климата и энергоэффективности.

## 9.2. Просвещение населения

### 9.2.1. Общая политика в отношении повышения осведомленности общественности

За отчетный период (2012-2016 годы) в законодательстве Казахстана произошли изменения в отношении предоставления экологической информации, в том числе информации по вопросам изменения климата. В Экологический кодекс РК были внесены дополнения и изменения касательно доступа к экологической информации. В частности, предусмотрено создание Государственного регистра выбросов и переноса загрязнителей (статья 160), расширен состав информации Государственного фонда экологической информации (статья 160), предусмотрена ежегодная подготовка и публикация Национального доклада о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов. Был введен стандарт государственной услуги «Предоставление экологической информации»<sup>245</sup> и регламент государственной услуги «Предоставление экологической информации»<sup>246</sup>.

Национальный доклад о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов составляется на ежегодной основе. Цель этого документа, который доступен на веб-сайте [www.ecodoklad.kz](http://www.ecodoklad.kz), – информирование населения об экологической ситуации в стране и мерах, принимаемых по ее улучшению. Национальный доклад готовится Информационно-аналитическим центром охраны окружающей среды Министерства энергетики Республики Казахстан (ИАЦООС). Структура и порядок предоставления информации для наполнения доклада определяется Межведомственной рабочей группой<sup>247</sup>. Национальный доклад представляет информацию по следующим разделам: атмосферный воздух, климат, водные ресурсы, биоразнообразие, земельные ресурсы, сельское хозяйство, энергетика, транспорт, отходы, а также данные о состоянии окружающей среды по областям. В ежегодной экспертной оценке качества доклада предусматривается участие представителей НПО.

<sup>243</sup> Изменение климата и устойчивая энергетика, веб-сайт РЭЦ ЦА.

<sup>244</sup> Об утверждении образовательных программ курсов повышения квалификации педагогических кадров организаций дошкольного, среднего, дополнительного, а также специального образования. Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 28 января 2016 года № 92.

<sup>245</sup> Утверждён приказом Министра энергетики от 23 апреля 2015 года № 301.

<sup>246</sup> Утверждён приказом Министра энергетики от 22 мая 2015 года № 369.

<sup>247</sup> Согласно приказу Министра энергетики РК от 27 января 2015 года № 43.

Согласно стандарту оказания государственной услуги «Предоставление экологической информации» экологическая информация предоставляется Информационно-аналитическим центром охраны окружающей среды Министерства энергетики РК по запросам физических и юридических лиц. При отсутствии оснований для отказа запрашиваемая информация предоставляется в течение 15 календарных дней на бесплатной основе. В определении оснований для отказа Стандарт ссылается на Закон РК от 23 октября 2000 года № 92-ІІ ЗРК «О ратификации Конвенции о доступе к информации, участию общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды». Предоставление услуги предусмотрено лишь в бумажной форме, что снижает ее оперативность и ограничивает возможности для общественности.

В ноябре 2015 года был принят новый Закон «О доступе к информации», в котором оговаривается, что доступ к информации о состоянии экологии не подлежит ограничению. Следует отметить, что наряду с государственными органами власти к обладателям информации отнесены и юридические лица, которые обладают:

- экологической информацией;
- информацией о чрезвычайных ситуациях, природных и техногенных катастрофах, их прогнозах и последствиях;
- информацией о состоянии пожарной безопасности, санитарно-эпидемиологической и радиационной обстановки;
- информацией о безопасности пищевых продуктов и других факторах, оказывающих негативное воздействие на здоровье и обеспечение безопасности граждан, населенных пунктов и производственных объектов (Статья 8 Закона «О доступе к информации»).

Соответственно, это накладывает на такие юридические лица обязательства, предусмотренные для обладателей информации, а именно:

- предоставление информации по запросу;
- размещением информации в помещениях, занимаемых обладателями информации, и в иных отведенных для этих целей местах;
- обеспечением доступа на заседания коллегий государственных органов в соответствии с законодательством Республики Казахстан и онлайн-трансляцией открытых заседаний Палат Парламента Республики Казахстан, в том числе совместных, местных представительных органов области, города республиканского значения, столицы и коллегий государственных органов, проводимых по итогам года, на интернет-ресурсах;
- заслушиванием и обсуждением отчетов руководителей центральных исполнительных органов (за исключением Министерства обороны Республики Казахстан), акимов и руководителей национальных высших учебных заведений; размещением информации в средствах массовой информации;
- размещением информации на интернет-ресурсе обладателя информации;
- размещением информации на соответствующих компонентах веб-портала «электронного правительства» и иными способами, не запрещенными законодательством Республики Казахстан (Статья 9 Закона «О доступе к информации»).

### 9.2.2. Общественные информационные кампании

Самой масштабной информационной кампанией стала выставка Astana EXPO-2017, которая проходила с июня по сентябрь 2017 года в Астане под девизом «Энергия будущего». Страны-участницы представили свой опыт и наилучшие технологии в области альтернативной



энергетики и повышения энергоэффективности. Около четырех миллионов гостей, среди которых более 77 тысяч казахстанских школьников, посетили выставку.

В целом, инициатором общественных информационных кампаний в Казахстане выступают преимущественно общественные организации. Целевыми группами таких кампаний становятся воспитанники дошкольных учреждений, учащиеся школ, студенты колледжей и вузов, широкая общественность, которая охватывается в том числе через кооперативы собственников жилья (КСК). Кампании проводятся в форме акций, конкурсов, соревнований и распространения информационных материалов. В связи с тем, что изготовление печатной продукции и проведение встреч (тренингов, семинаров, конференций, летних лагерей) дорогостоящи и, соответственно, имеют ограниченное применение, в последнее время все шире используются электронные инструменты информирования и обучения: веб-сайты и вебинары. В связи с этим следует отметить ограниченный доступ к интернету среди значительной части потенциальной аудитории, особенно в сельской местности<sup>248</sup>. Кроме того, значительно меньше информации производится на казахском языке (по сравнению с русскоязычными источниками информации), что так же сокращает аудиторию.

Одним из успешных примеров работы по информированию населения по вопросам изменения климата является деятельность общественного объединения «ЭкоОбраз» (Караганда), которое с 2000 года координирует в Казахстане Международный школьный проект по использованию ресурсов и энергии SPARE<sup>249</sup>. В Казахстане проект изначально был направлен на учащихся школ в возрасте 10-12 лет, однако сейчас в него вовлечены учителя школ, воспитатели детских садов, молодые люди с ограниченными возможностями и специалисты, занимающиеся их реабилитацией. Аудитория продолжает расширяться: если в начале 2012 года на национальном сайте проекта были зарегистрированы 52 школы, то в настоящий момент их уже 62.<sup>250</sup>

<sup>248</sup> По данным TNS Web Index, в Казахстане 71% населения крупных городов пользуется Интернетом, в сельских населенных пунктах этот процент значительно ниже. Источник: Реклама в Интернете, как антикризисное решение. 15 сентября 2015 года, Интернет журнал «Власть».

<sup>249</sup> School Project for Application of Resources and Energy, крупнейший в своем роде образовательный проект в мире, который был инициирован в 1996 году Норвежским обществом охраны природы «Друзья Земли».

<sup>250</sup> Веб-сайт ОО «ЭкоОбраз»: <http://www.spare.ecoobraz.kz>

В рамках проекта SPARE-Казахстан в 2014 стартовала информационно-образовательная программа «Школа, дружественная к детям и окружающей среде», которая действует по настоящее время. В фокусе программы – совместная работа всех представителей школьного сообщества. Акцент при этом делается на проведении малозатратных мероприятий, которые способствуют не только сокращению потребления ресурсов и электроэнергии, но и улучшению условий обучения. Шесть школ Казахстана приняли участие в пилотной фазе Программы (2014-2015 гг.): школа № 15 (г. Шахтинск), школа-гимназия № 1 (г. Сарканд), школа № 16 (г. Темиртау), школа-гимназия № 4 (г. Степногорск), Тургеневская средняя школа (аул Турген, Акмолинская область) и Рудная средняя школа (с. Новоукраинка, Северо-Казахстанская область). Следует отметить, что все эти школы расположены либо в небольших городах, либо в сельской местности. В ходе проекта школьники сформировали энергобригады, которые оценили, сколько ресурсов и электроэнергии потребляет их школа, выявили источники энергопотерь и разработали планы действий по повышению энергоэффективности здания. Обмен информацией между участниками проекта происходит через группы в социальных сетях.

Круг общественных организаций, которые занимаются информированием общественности по вопросам изменения климата, расширяется. Так, в 2012-2014 годах в пяти городах Казахстана (Актау, Астана, Караганда, Риддер и Шымкент) прошла информационно-образовательная кампания по энергоэффективности. Эта трехлетняя инициатива была реализована группой общественных организаций («ЭкоОбраз», «Human Health Institute», «ЭкоМангистау», Молодежная информационная служба Казахстана, «Ак-Кем-Риддер» и «ROST»; в 2015 году к кампании подключилась еще одна организация – ОО «Ангел», г. Атбасар) при поддержке проекта SPARE. В рамках кампании была проведена работа с организациями образования и учащимися, кооперативами собственников квартир и самими жителями, а также бизнес компаниями. В частности, в школах и университетах проводились: «Энергетический практикум» (цикл практических занятий) для школьников и тренинги для студентов, мастер-классы для энергобригад, конкурс рисунков «Энергосбережение глазами детей».

Той же группой общественных организаций в вышеуказанных городах проводилась информационно-образовательная работа с населением по месту жительства. В период с 2012 по 2014 годы в этих городах проходила ежегодная акция, на которой жителей и представителей КСК обучали тому, как вести домашнее и коммунальное хозяйство в соответствии с принципами энергоэффективности. В 2012 году был проведен конкурс среди КСК на определение самого энергоэффективного жилого двора. В этих мероприятиях приняли участие 50 КСК и более 1500 человек. Информационно-образовательная работа проводилась и среди предприятий пяти городов: в 2012-2013 годах была проведена серия тренингов по возможностям энергосбережения в офисах «Зелёный офис».

Информационным ресурсом для общественных организаций, работающих с собственниками квартир, в том числе КСК, является портал «Энергоэффективность+»<sup>251</sup>. Этот веб ресурс представляет собой базу данных страны четырех проектов ПРООН, реализованных при поддержке ГЭФ: «Энергоэффективное проектирование и строительство жилых зданий» (2011-2013 годы), «Энергоэффективность в теплоснабжении» (2007 - 2013 годы) и его продолжения «Комплексные решения сектора ЖКХ для продвижения энергоэффективности в малых городах» (2013-2014 годы), «Энергоэффективность в освещении» (2012 - 2016 годы), «Устойчивые города для низкоуглеродного развития» (2015-2020 годы). Веб сайт предоставляет информацию об энергоэффективных технологиях, которые могут использоваться в проектировании и строительстве зданий, теплоснабжении и освещении.

В структуре Экологического форума Казахстана, который является сетью общественных организаций и экспертов, есть рабочая группа по вопросам изменения климата. В рамках этого направления проводится информационная работа, но она носит ограниченный характер из-за отсутствия постоянной финансовой поддержки. В 2013-2014 годы Экологическим форумом Казахстана и Общественным фондом «Социально-экологический фонд» при поддержке Сети

<sup>251</sup> www.eep.kz





климатических действий (CAN) и Норвежского общества охраны природы был реализован проект «Сотрудничество НПО по вопросам энергетики и изменения климата в Республике Казахстан». Летом 2014 года общественными организациями – участниками Климатической коалиции организаций гражданского общества Казахстана, а именно – «Социально-экологическим фондом» (Алматы), «ЭКОМ» (Павлодар) и Жайык-Каспийским Орхусским центром (Атырау) был проведен молодежный экологический лагерь в Аральском регионе. Участниками обучающей программы стали 27 молодых активистов из регионов Казахстана.

Экспертным сообществом проводятся обсуждения результатов климатических встреч, с вовлечением общественности. В 2016-2017 годах Экологическим форумом и организациями, входящими в сеть, были организованы три общественные дискуссии в трех городах Казахстана:

- «Парижское соглашение: реальные действия по климату для устойчивого развития Казахстана», апрель 2016 года, место проведения – гг. Алматы и Астана;
- «Парижское соглашение: Реализация национальных обязательств и климатические переговоры в Марракеше», ноябрь 2016 года, место проведения – гг. Алматы и Астана;
- «Планирование устойчивого развития в городах Казахстана», февраль 2017 года, при поддержке «AUA Group» и проекта Интерньюс «Медиа для эффективного освещения вопросов окружающей среды и природных ресурсов в «Центральной Азии», место проведения – гг. Алматы, Астана и Караганда.

Желающие принять участие в обсуждении из других городов подключались дистанционно, в формате вебинара.

### 9.2.3. Ресурсные и информационные центры

В Казахстане действует несколько ресурсных и информационных центров, направленных на информирование по вопросам изменения климата.

Обучающий портал по энергоэффективности в странах Центральной Азии был создан в рамках Казахстанской программы по сдерживанию изменения климата (КССМР)<sup>252</sup>, которая является че-

<sup>252</sup> <http://kazccmp.org/>

тырехлетним проектом Агентства США по международному развитию (USAID). Программа нацелена на поддержку Казахстана в деле долгосрочного и устойчивого сокращения удельных выбросов парниковых газов.

Информационно-обучающим центром для природопользователей служит АО «Жасыл Даму». Одна из основополагающих целей деятельности этой организации – сокращение выбросов парниковых газов посредством становления и четкого функционирования системы регулирования и торговли квотами на выбросы парниковых газов в Республике Казахстан. В рамки функциональных задач акционерного общества входит представление Республики Казахстан в переговорных процессах в рамках РКИК ООН, сопровождение этой деятельности экспертной поддержкой.<sup>253</sup>

Информационно-образовательная работа проводится в рамках Программы партнерства «Зеленый мост»<sup>254</sup>. В рамках Партнерства ведется реестр наилучших «зеленых» технологий<sup>255</sup> и оказывается поддержка Центру зеленых технологий «Арнасай» (село Арнасай, Аршалинский район, Акмолинская область). В демонстрационном центре «Арнасай» представлено около 35 инновационных «зеленых» технологий. 18 компаний демонстрируют свои технологии, около 4 тыс. человек прошло обучение в Народной академии зеленых технологий, открытой при Центре.<sup>256</sup>

В 2018 году в Казахстане планируется создание Международного центра зеленых технологий. В этом центре будут демонстрироваться лучшие технологии в области альтернативной энергетики и энергоэффективности, представленные на выставке Astana EXPO-2017.<sup>257</sup>

#### 9.2.4. Привлечение общественности и неправительственных организаций

В настоящее время в Республике Казахстан осуществляется государственная поддержка деятельности неправительственных организаций через механизм государственного социального заказа. Применительно к деятельности общественных организаций по вопросам изменения климата эта поддержка носит ограниченный характер. Один из примеров в 2012–2014 гг. Молодежным общественным объединением «Институт Здоровья Человека» (с 2016 года – ОО «Human Health Institute») в рамках социального заказа Министерства охраны окружающей среды РК был реализован проект, направленный на продвижение энергоэффективности<sup>258</sup>. Целью проекта стало укрепление диалога между заинтересованными сторонами (государственными органами, общественными организациями и экспертами, бизнесом и международными организациями) по вопросам продвижения энергоэффективных, энергосберегающих и экологически чистых технологий. Для этого в г. Астане был проведен ряд встреч: республиканские общественные слушания, семинар, круглый стол, республиканская конференция и две выставки. Рекомендации, озвученные экспертами на этих встречах, были направлены в соответствующие государственные органы. В рамках проекта были также выпущены буклеты с казахскими пословицами и поговорками о бережном отношении к окружающей среде на государственном и русском языках в количестве 200 экземпляров.

Содействие по вовлечению общественных организаций в деятельность по адаптации к климатическим изменениям оказывает Совместный проект Европейского Союза, Программы развития ООН и Европейской Экономической Комиссии ООН «Поддержка Казахстана для перехода к модели зеленой экономики». Общественной организацией «Женский луч» (Степногорск) и Альянсом волонтеров Казахстана (Астана) при поддержке этой инициативы был проведен республиканский конкурс для молодежи по внедрению водосберегающих технологий в сельской местности «Water in Aul». По результатам конкурса было поддержано четыре бизнес-

<sup>253</sup> <http://zhasyldamu.kz/o-kompanii/missiya-tseli-i-zadachi-kompanii.html>

<sup>254</sup> <http://gbpp.org/>

<sup>255</sup> Доступен на сайте Партнерства «Зелёный мост» по ссылке: <http://gbpp.org/register-of-green-technologies>

<sup>256</sup> Центр зеленых технологий «Арнасай» (справка), 3 февраля 2017 года, веб-сайт Коалиции за «зеленую экономику» и развитие G-Global (<https://greenkaz.org/index.php/tsrz-narodnaya-akademiya-zelenykh-tehnologij/item/1292-tsentr-zelenykh-tehnologij-arnasaj>).

<sup>257</sup> Международный центр зеленых технологий начнет работать в 2018 году..., 13 июля 2017 года, пресс-служба Министерства энергетики РК (<http://energo.gov.kz/index.php?id=11655>).

<sup>258</sup> <http://www.hhikz.com/>

проекта и 18 демонстрационных проектов в различных регионах Казахстана. В дальнейшем с отобранными проектами были проведены консультации специалистов по развитию бизнеса и лучшие были реализованы на демонстрационной площадке на базе Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина.

Представители общественности информируются и активно вовлекаются в процессы через международные проекты. Так, в июне 2013 года и мае 2014 года Всемирный банк провел в Алматы Первый и Второй Центральноазиатский форумы знаний по вопросам изменения климата. В мероприятии приняли участие представители НПО, которые имели возможность обмена мнениями, информацией и опытом с чиновниками, специалистами-практиками, международными экспертами и другими заинтересованными сторонами по широкому кругу вопросов, связанных с изменением климата. В частности, Второй форум был посвящен техническим обсуждениям климатических изменений, интегрированного управления водными ресурсами и управления рисками стихийных бедствий через призму регионального и международного опыта, а также обсуждению региональной программы мер по повышению устойчивости к изменению климата.

### 9.2.5. Участие в международной деятельности

Координацией региональных инициатив по вопросам изменения климата занимается Региональный экологический центр Центральной Азии (РЭЦЦА)<sup>259</sup>. Эта межгосударственная организация стран Центральной Азии иницирует или принимает участие в координации значительного числа проектов, направленных на решение вопросов, связанных с изменением климата. Среди таких проектов – «Соглашение мэров – Восток», «Интегрированный подход к развитию климатически благоприятных экономик стран Центральной Азии», «Программа по адаптации к изменению климата и смягчению его последствий для бассейна Аральского моря (CAMP4ASB)».

Казахстан участвует в инициативе Европейской комиссии «Соглашение мэров», которая нацелена на формирование и внедрение программ устойчивого энергетического развития в городах с 2011 года. При поддержке Регионального экологического центра Центральной Азии (в рамках проекта «Соглашение мэров – Восток»<sup>260</sup>, финансируемого Европейской комиссией) к этой инициативе присоединились девять городов Казахстана (Астана, Аксу, Лисаковск, Караганда, Петропавловск, Сатпаев, Тараз, Темиртау, Жезказган), в трех из которых был разработан план действий по устойчивой энергетике. РЭЦЦА предоставляет информацию и консультации представителям местной администрации, организует обмен опытом между подписантами Соглашения на уровне региона Центральной Азии (всего в пяти странах региона Соглашение подписали 15 городов) и проводит мероприятия по повышению потенциала менеджеров в области энергоэффективности, устойчивой энергетики и экологически безопасного развития.

В августе 2016 года начат проект «Программа по адаптации к изменению климата и смягчению его последствий для бассейна Аральского моря (CAMP4ASB)», который продлится до 2021 года. Партнерами проекта являются Исполнительный комитет Международного фонда спасения Арала (ИК МФСА), РЭЦЦА и Всемирный банк. В рамках программы будет усилена база знаний и потенциал по адаптации и смягчению на региональном и национальном уровнях, включая Казахстан. В частности, будет создана региональная информационно-аналитическая платформа, модернизированы системы наблюдения за климатом, инструменты для содействия принятию решений по вопросам адаптации и смягчения, разработаны информационные продукты и проведена информационно-просветительская работа, внедрен механизм оценки климатических инвестиций. Для реализации программы в странах созданы Национальные координационные группы.

Международное сотрудничество неправительственные организации развивают и между организациями гражданского общества разных стран. Существует Климатическая коалиция организаций гражданского общества Центральной Азии, объединяющая национальные климатические коалиции Кыргызстана, Казахстана, Таджикистана и Узбекистана.

<sup>259</sup> <http://carececo.org/>

<sup>260</sup> Сахибам Садырова, «Повышая энергоэффективность», Юридическая газета, 30 июня 2015 г.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АБР	Азиатский банк развития
АГКС	Автогазонаполнительная компрессорная станция
АЗФ	Актюбинский завод ферросплавов
АО	Акционерное общество
АОО	Автономная организация образования
АПК	Агропромышленный комплекс
АЭС	Атомная электростанция
БМ	Сценарий «Без мер»
БС	Балтийская система (высота над уровнем моря)
ВБ	Всемирный банк
ВВП	Валовой внутренний продукт
ВДС	Валовая добавленная стоимость
ВЗ	Возделываемые земли
ВИЭ	Возобновляемые источники энергии
ВКО	Восточно-Казахстанская область
ВМО	Всемирная метеорологическая организация
ВНИИСХМ	Всероссийский НИИ сельскохозяйственной микробиологии Российской академии сельскохозяйственных наук
ВСВ	Всемирное скоординированное время
ВУЗ	Высшее учебное заведение
ВЭС	Ветровая электростанция
ГИС	Геоинформационная система
ГОСО	Государственный общеобязательный стандарт образования
ГПИИР	Государственная программа индустриально-инновационного развития
ГПФИР	Государственная программа форсированного индустриально-инновационного развития
ГРЭС	Государственная районная электростанция
ГСМ	Горюче-смазочные материалы
ГТК	Гидротермический коэффициент
ГУ	Главное управление
ГУВД	Городское управление внутренних дел
ГФУ	Гидрофторуглероды
ГЭС	Гидроэлектростанция
ГЭФ	Глобальный экологический фонд
ДИК	Департамент по изменению климата
ДМ	Сценарий с «Дополнительными мерами»
ЕА	Единицы абсорбции
ЕАЭС	Евразийский экономический союз
ЕБРР	Европейский банк реконструкции и развития
ЕИБ	Европейский инвестиционный банк
ЕС	Европейский союз
ЕСВ	Единицы сокращенных выбросов
ЕУК	Единицы установленного количества
ЕХРО	Всемирная международная выставка
ЕЭК	Европейская экономическая комиссия
ЕЭС	Европейское экономическое сообщество

ЖКХ	Жилищно-коммунальное хозяйство
ЗИЗЛХ	Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство
ЗКО	Западно-Казахстанская область
ЗПВ	запасы продуктивной влаги (в почве)
ЗРК	Закон Республики Казахстан
ИАЦООС	Информационно-аналитический центр охраны окружающей среды
ИК	Изменение климата
ИУВР	Интегрированное управление водным хозяйством
ИУРБ ЦАК	Инициатива по управлению риском бедствий в Центральной Азии и на Кавказе
КАСПКОМ	Координационный комитет по гидрометеорологии Каспийского моря
КВР	Комитет водных ресурсов
КЗИ	Коэффициент земельного использования
КК	Корректирующий коэффициент
ККИ	Ключевые категории источников
КНР	Китайская Народная Республика
КНС	Количество невыпасных суток
КП	Киотский протокол
КПГ	Компримированный природный газ
КПД	Коэффициент полезного действия
КРС	Крупный рогатый скот
КС (КС/СС)	Конференция сторон (Конференция сторон, служащая в качестве совещания сторон)
КСК	Кооператив собственников квартир
КЧС	Комитет чрезвычайных ситуаций
ЛХ	Лесное хозяйство
ЛЭП	Линии электропередач
МБР	Международные банки развития
МБРР	Международные банки реконструкции и развития
МВГК	Межведомственная государственная комиссия
МВД	Министерство внутренних дел
МГ	Магистральный газопровод
МГП	Международная гидрологическая программа
МГЭИК	Межправительственная группа экспертов по изменению климата
МИР	Министерство индустрии и развития
МОН	Министерство образования и науки
МООС	Министерство охраны окружающей среды
МОСВР	Министерство охраны окружающей среды и водных ресурсов
МОЦАО	Модель общей циркуляции атмосферы и океана
МРС	Мелкий рогатый скот
МС	Метеостанция
МСУОБ ООН	Международная стратегия ООН по уменьшению опасности бедствий
МСХ	Министерство сельского хозяйства
МФСА	Международный фонд спасения Арала
МЧР	Механизм чистого развития
МЧС	Министерство чрезвычайных ситуаций
МЭ	Министерство энергетики
МЭА	Международное энергетическое агентство
МЮ	Министерство юстиции
НАН	Национальная академия наук
НАНОЦ	Национальный аграрный научно-образовательный центр

НГМС	Национальная гидрометеорологическая служба
НДК	Национальный доклад о кадастре ПГ
НДС	Налог на добавленную стоимость
НИИ	Научно-исследовательский институт
НИИСХ	Научно-исследовательский институт сельского хозяйства
НИШ	Назарбаев интеллектуальная школа
НК	Национальная компания
НОЦ	Научно-образовательный центр
НПЗ	Нефтеперерабатывающий центр
НПО	Неправительственная организация
НПР	Национальный план распределения квот
НПЦЗХ	Научно-производственный центр зернового хозяйства
НЦКИТ	Национальный центр космических исследований и технологий
ОАО	Открытое акционерное общество
ОО	Общественное объединение
ООН	Организация Объединенных Наций
ООС	Охрана окружающей среды
ОРВ	Озоноразрушающие вещества
ОФ	Общественный фонд
ОЯ	Опасные явления (в контексте гидрометеорологии)
ПГ	Парниковые газы
ПК	Производственный кооператив
ППИП	Промышленные процессы и использование продуктов
ПРООН	Программа развития организации и развития
ПРФ	Правительство Российской Федерации
ПФУ	Перфторуглероды
РГП	Республиканское государственное предприятие
РИП	Резкие изменения погоды
РК	Республика Казахстан
РКИК (РКИК ООН)	Рамочная конвенция ООН об изменении климата
РОО	Республиканское общественное объединение
РОП	Расширенные обязательства производителей
РП	Руководящие принципы
РСТ	Ресурсосберегающие технологии
РТК	Репрезентативная траектория концентраций (модель концентрации CO <sub>2</sub> в атмосфере)
РФ	Российская Федерация
РФЦ	Расчетно-финансовый центр
РЭЦ (РЭЦЦА)	Региональный экологический центр Центральной Азии
СГП	Система государственного планирования
СГЯ	Стихийные гидрометеорологические явления
СДМ	Сценарий с дополнительными мерами
СЗС	Сеялка зерновая стерневая
СИММИТ	Международный центр улучшения пшеницы и кукурузы
СК	Современный климат
СКИОВР	Схема комплексного использования и охраны водных ресурсов
СКО	Северо-Казахстанская область
СМ	Сценарий с текущими мерами
СНГ	Содружество Независимых Государств
СРБ	Снижение риска бедствий

ССВ	Сертифицированные сокращения выбросов
СССР	Союз Советских Социалистических Республик
СТВ	Система торговли выбросами
СФК	Республиканское общественное объединение «Союз фермеров Казахстана»
СХОС	Сельскохозяйственная опытная станция
США	Соединенные Штаты Америки
СЭС	Солнечные электростанции
ТБО	Твердые бытовые отходы
ТМЗ	Темиртауский металлургический завод
ТОО	Товарищество с ограниченной ответственностью
ТЭК	Топливо-энергетический комплекс
ТЭО	Техническое экономическое обоснование
ТЭС, ТЭЦ	Теплоэлектростанция
УЖП	Устойчиво жаркий период
УКВ	Удельный коэффициент выбросов
УМК	Учебно-методический комплекс
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН
ФГБУ	Федеральное государственное бюджетное учреждение
ЦА	Центральная Азия
ЦРТ	Цели развития тысячелетия
ЦУР	Цели устойчивого развития
ЧС	Чрезвычайная ситуация
СГЯ	Экстремальное гидрологическое явление
ЭМЯ	Экстремальное метеорологическое явление
ЭС	Электростанция
ЭСКО	Энергосервисная компания
ЭЭ	Энергоэффективность
ЮКО	Южно-Казахстанская область
ЮНЕП	Программа ООН по окружающей среде
ЮНЕСКО	Организация Объединённых Наций по вопросам образования, науки и культуры
ЮСАИД	Агентство США по международному развитию

## Приложение 1.

### Третий двухгодичный доклад Республики Казахстан по изменению климата

#### 1. Введение

Настоящий двухгодичный доклад Республики Казахстан по изменению климата подготовлен в качестве приложения к Седьмому национальному сообщению Республики Казахстан. В настоящем документе отражена новая информация за 2016-2017 годы.

Для обеспечения последовательности в настоящем двухгодичном докладе отражено резюме соответствующей информации, изложенной в Седьмом национальном сообщении. В некоторых случаях для исключения дублирования использованы ссылки на информацию, содержащуюся в Седьмом национальном сообщении и таблицах формата STF. В случаях отсутствия соответствующей информации в вышеуказанных документах приведена дополнительная информация согласно руководящим принципам по подготовке двухгодичных докладов.

#### 2. Информация о выбросах парниковых газов и о тенденциях

Резюме информации из национального кадастра парниковых газов (ПГ) о выбросах и тенденциях выбросов за период с 1990 года до 2015 года.

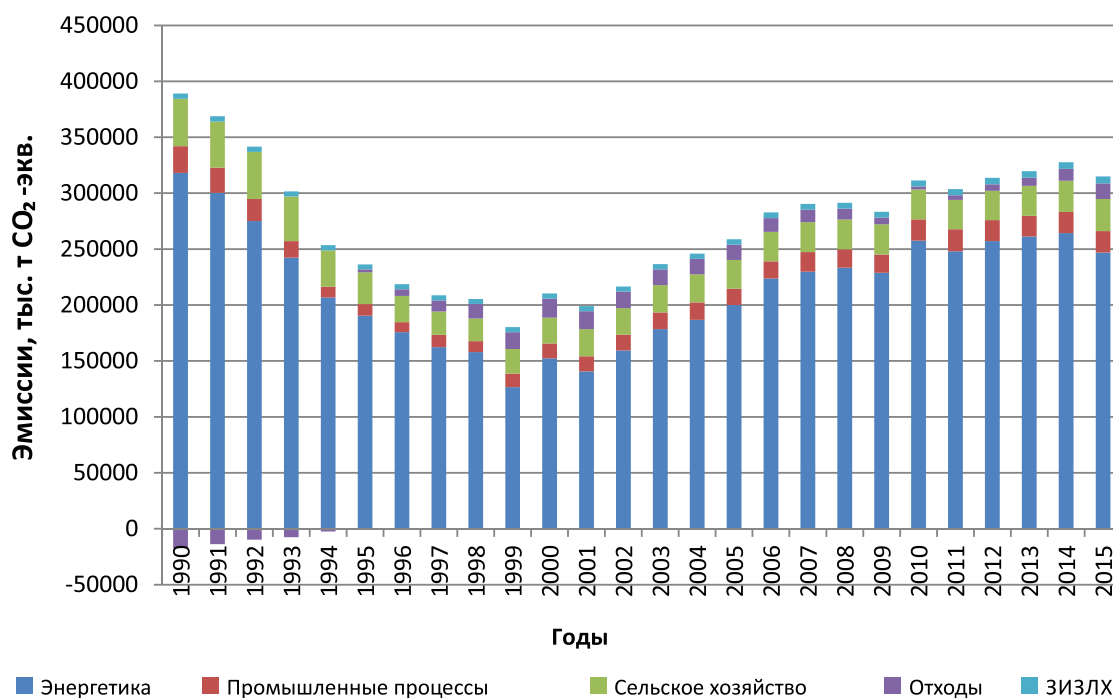
В соответствии с руководящими принципами РКИК ООН представлено резюме кадастра, сводные таблицы и диаграммы всех ПГ, указанных в сводных таблицах. Также представлено описание факторов, лежащих в основе тенденций выбросов.

В базовом 1990 году совокупные выбросы ПГ в Казахстане без учета сектора ЗИЗЛХ составили 389,104 млн. т CO<sub>2</sub>-экв., а с учетом сектора ЗИЗЛХ выбросы ПГ 1990 г. составили 371,831 млн. т CO<sub>2</sub>-экв. (Таблица 108).



**Таблица 108.** Динамика общих национальных эмиссий парниковых газов за 1990-2015 гг. по секторам экономики в Республике Казахстан, тысяч тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента

Годы	Энергетическая деятельность	ППИП	Сельское хозяйство	ЗИЗЛХ	Отходы	Общие эмиссии с ЗИЗЛХ (нетто-эмиссии)	Общие эмиссии без ЗИЗЛХ
1990	318195,02	23885,04	42249,08	-17273,21	4775,28	371831,25	389104,47
1991	300299,82	22548,28	41135,86	-13732,32	4829,70	355081,34	368813,66
1992	275111,44	19767,95	42052,82	-9795,97	4662,80	331799,03	341595,00
1993	242410,94	14718,05	39869,65	-7504,06	4521,07	294015,65	301519,71
1994	206839,48	9658,86	32410,43	-2516,46	4599,74	250869,27	253385,73
1995	190464,06	10403,75	28432,39	2574,30	4490,76	236365,25	233790,95
1996	175710,77	8998,94	23476,36	5931,78	4506,42	218624,27	212692,49
1997	162285,94	11126,27	20772,53	9988,14	4557,88	208730,75	198742,62
1998	157853,82	9843,19	20338,99	12882,08	4496,22	205414,30	192532,22
1999	126584,92	12118,79	22017,40	15052,39	4497,71	180271,21	165218,82
2000	152332,76	13305,46	23005,29	17094,15	4593,92	210331,57	193237,43
2001	140698,15	13486,50	24294,77	16040,18	4572,31	199091,91	183051,73
2002	159491,52	13979,72	23769,94	14736,75	4581,16	216559,09	201822,34
2003	178454,16	14889,00	24515,49	14043,93	4636,12	236538,70	222494,76
2004	186775,49	15539,58	25145,20	13798,45	4741,92	246000,64	232202,19
2005	200005,97	14698,04	25660,05	13606,98	4782,76	258753,80	245146,82
2006	223766,67	15293,41	26318,47	12399,53	4992,24	282770,32	270370,79
2007	229809,49	17557,77	26797,79	11118,81	5176,49	290460,35	279341,54
2008	233408,90	16373,82	26745,72	9640,18	5188,07	291356,69	281716,51
2009	228816,66	16333,41	26999,30	5937,54	5314,66	283401,83	277464,29
2010	257527,46	19072,43	26786,70	2599,92	5455,48	311442,00	308842,07
2011	247991,17	19740,37	26220,88	4121,11	5609,81	303683,33	299562,22
2012	257136,57	18806,54	26139,52	5916,81	5699,29	313698,73	307781,92
2013	261269,79	18461,93	26791,12	7351,11	5814,76	319688,70	312337,59
2014	264317,47	18974,04	27794,39	10649,05	5983,01	327717,96	317068,91
2015	246874,79	19177,99	28752,57	13993,93	6115,15	314914,43	300920,50
<b>Разница в 2015 г. к 1990 г. в %</b>	<b>77,6</b>	<b>80,3</b>	<b>68,1</b>	<b>-81,0</b>	<b>128,1</b>	<b>84,7</b>	<b>77,3</b>
<b>Разница в 2015 г. к 2014г. в %</b>	<b>93,4</b>	<b>101,1</b>	<b>103,4</b>	<b>131,4</b>	<b>102,2</b>	<b>96,1</b>	<b>94,9</b>

**Рисунок 126.** Совокупные выбросы парниковых газов в Казахстане

Как видно из Таблицы 108 и Рисунка 126, общие совокупные выбросы за период с 1990 по 1999 гг. в результате экономического спада в Казахстане снизились почти в два раза: до 165,219 млн. т CO<sub>2</sub>-экв. без учета ЗИЗЛХ. Это снижение составляло 42,5% от уровня 1990 г. без учета ЗИЗЛХ.

Разница между совокупными выбросами с учетом и без учета ЗИЗЛХ составляет в среднем 2% от уровня выбросов с учетом ЗИЗЛХ и меняется от -5% до 7% с общей тенденцией снижения до 1999 г., а затем с ростом до 2014 г.

До 1995 года общие эмиссии без ЗИЗЛХ были выше эмиссий с учетом ЗИЗЛХ на 2-5%, а после 1995 г. стали ниже, так как в секторе ЗИЗЛХ поглощение сменилось на эмиссии.

С 2000 г. в связи с оживлением экономики, выбросы ПГ в Казахстане начали расти и к 2015 г. достигли уровня 300,920 млн. т CO<sub>2</sub>-экв. без ЗИЗЛХ и 314,914 млн. т CO<sub>2</sub>-экв. с ЗИЗЛХ, однако уровня базового 1990 г. еще не достигли. В 2015 г. общие национальные эмиссии ПГ в Казахстане с учетом сектора ЗИЗЛХ оставались ниже уровня 1990 г. на 15,3%, а без учета ЗИЗЛХ – на 22,7%.

Полная информация о кадастре представлена в сводной таблице 1 формата CTF (Common Tabular Format).

Информация о процедурах составления национального кадастра представлена в разделе III Седьмого национального сообщения.

### 3. Определенные количественные целевые показатели сокращения выбросов в масштабах всей экономики

В таблице 2 формата СТФ, а также ниже по тексту в Таблице 109 представлено описание количественного целевого показателя сокращения выбросов в масштабах всей экономики.

**Таблица 109.** Описание целевого показателя сокращения выбросов в масштабах всей экономики Республики Казахстан

№	Разделы	Информация
1	Базовый год	1990
2	Целевой показатель сокращения выбросов	15%
3	Период для достижения целевого показателя	1990-2020
4	Охватываемые газы и секторы	Все газы и секторы, кроме ЗИЗЛХ
5	Величины потенциала глобального потепления, как они были установлены в соответствующих решениях, принятых Конференцией Сторон	Четвертый доклад об оценке, решение 24/СР.19
6	Подход к учету выбросов и абсорбции в секторе землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства (ЗИЗЛХ), принимая во внимание любые соответствующие решения, принятые Конференцией Сторон	Не учитывается
7	Использование международных рыночных механизмов для достижения целевого показателя сокращения выбросов, принимая во внимание любые соответствующие решения, принятые Конференцией Сторон, включая описание каждого источника международных единиц и/или квот по линии рыночных механизмов и возможных масштабов вклада каждого из них	Не используются
8	Любая другая информация, включая соответствующие правила учета, надлежащим образом принимая во внимание любые соответствующие решения Конференции Сторон	Не имеется

### 4. Прогресс в достижении определенных количественных целевых показателей сокращения выбросов в масштабах всей экономики и соответствующая информация

В Республике Казахстан наиболее важные решения в отношении климатической политики принимаются Президентом, Парламентом и Правительством. Министерство энергетики (МЭ РК) несет административную ответственность за климатическую политику внутри страны и переговоры по климату на международном уровне. В своей деятельности МЭ РК придерживается принятых законов и плановых документов в соответствии с системой государственного планирования. Координирующим межведомственным органом по вопросам устойчивого развития является Совет по переходу к зеленой экономике при Президенте Республики Казахстан, возглавляемый Премьер-Министром Республики Казахстан.

В структуре Правительства, центральным исполнительным органом РК, осуществляющим формирование и реализацию государственной политики, координацию процесса управления в сфере охраны окружающей среды является Министерство энергетики РК<sup>261</sup> (МЭ РК). Также МЭ РК осуществляет формирование и реализует государственную политику, координацию процесса управления в сферах нефтегазовой, нефтегазохимической промышленности, транспортировки углеводородного сырья, государственного регулирования производства нефтепродуктов, газа и газоснабжения, магистрального трубопровода, электроэнергетики, угольной промышленности, атомной энергии, природопользования, охраны, контроля и надзора за рациональным использованием природных ресурсов, обращения с твердыми бытовыми отходами, развития возобновляемых источников энергии, контроля за государственной политикой развития

<sup>261</sup> <http://energo.gov.kz/index.php?id=854#z4>

«зеленой экономики». Компетенция данного государственного органа определена в статье 17 Экологического кодекса и Положении о Министерстве энергетики Республики Казахстан.

В структуре МЭ РК был организован Департамент по изменению климата<sup>262</sup> (ДИК), состоящий из управления низкоуглеродного развития и управления по адаптации и климатическим рискам. Основными задачами ДИК являются: формирование, реализация единой государственной политики и организация разработки программы в области охраны климата и озонового слоя земли; реализация и имплементация конечной цели и положений Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН) и других международных соглашений и протоколов в области изменения климата и озонового слоя Земли; реализация государственной политики по вопросам международного сотрудничества в области изменения климата и охраны озонового слоя Земли; государственное регулирование в сфере выбросов и поглощений парниковых газов и озоноразрушающих веществ.

Правительство РК ввело в действие несколько «стратегических планов», которые устанавливают приоритеты и количественные цели для развития страны до 2050 года. Значительные меры были предприняты внутри страны для содействия развитию возобновляемых источников энергии, повышению энергоэффективности и снижению воздействия на климат. Концепция перехода Республики Казахстан к «зеленой экономике», принятой Президентом Республики Казахстан в 2013 году, ставит перед собой амбициозные цели по снижению энергоемкости ВВП, улучшению качества воздуха, увеличению доли альтернативных источников энергии и газификации страны.

В 2013 году в Казахстане была запущена схема торговли разрешениями на выбросы (СТВ). Пилотная фаза охватывала один 2013 год и 178 компаний из энергетической, нефтегазовой, горнодобывающей и химической промышленности, которые выбрасывали в совокупности 55% выбросов ПГ. Во время пилотного этапа распределение квот было основано на историческом подходе, равном 100% от непроверенных выбросов, представленных компаниями за отчетный год, а именно за 2010. Этот подход был сохранен на второй этап СТВ (2014–2015), с распределением квот на основе усредненных данных о выбросах на 2011–2012 годы. Начиная с 2016 года, было предложено, что распределение квот будет основываться на бенчмаркинге. Использование бенчмаркинга в Казахстане способствовало бы разработке и внедрению работоспособной, эффективной и прозрачной торговли выбросами, которая соответствует международным стандартам и эффективно способствует заявленной зеленой стратегии роста страны. Тем не менее, исторический подход был использован и на третьем этапе СТВ на период 2016–2020 годов. В начале 2016 года торговля квотами в рамках СТВ была приостановлена до 2018 года для корректировки и совершенствования механизма. Более подробно СТВ описана в последующих главах.

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 (INDC – Intended Nationally Determined Contributions), в котором указано, что Казахстан намерен добиться безусловного сокращения выбросов парниковых газов на уровне минус 15% от уровня 1990 года к 2030 году. Есть много факторов, влияющих на выполнение этих обязательств. Выбросы ПГ в Казахстане росли со среднегодовым темпом в 2% в течение последних десяти лет; инвентаризационные данные на 2015 год показали, что общий объем выбросов ПГ уже достиг 300,9 МтCO<sub>2</sub>-экв. (без ЗИЗЛХ), что составляет 77% от уровня 1990.

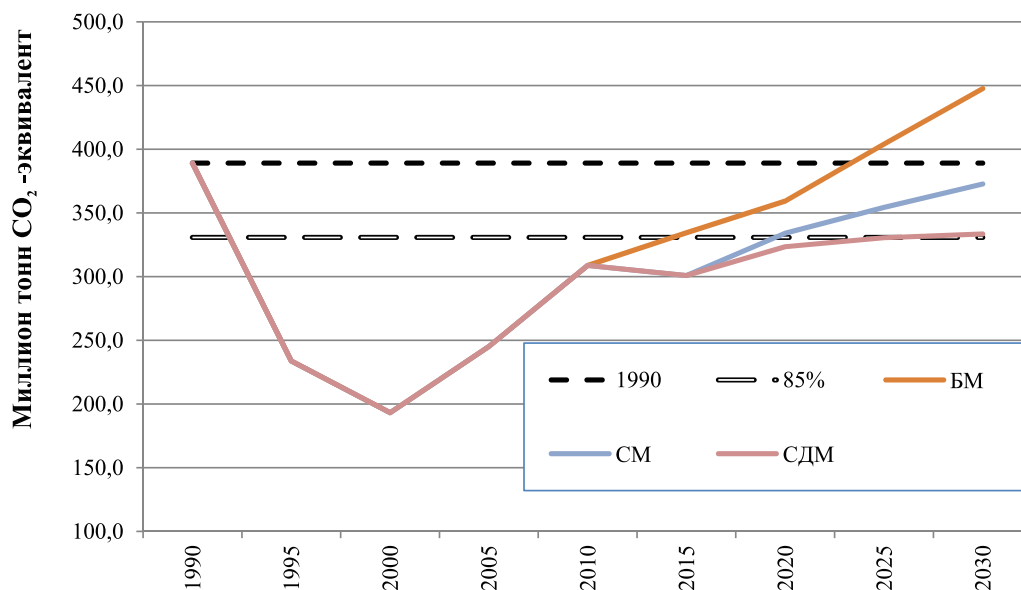
Подробная информация о действиях по предотвращению изменения климата представлена в разделе IV Седьмого национального сообщения и таблице 3 формата СТФ.

<sup>262</sup> <http://energo.gov.kz/assets/old/uploads/files/2016/09/%D0%94%D0%98%D0%9A.pdf>

## 5. Прогнозы

На рисунке ниже представлен прогноз выбросов парниковых газов, без ЗИЗЛХ.

**Рисунок 127.** Прогноз выбросов парниковых газов, без ЗИЗЛХ



Как видно из Рисунке 127, в сценарии с мерами выбросы снижаются на 75 миллионов тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента в 2030 году. Сценарий с дополнительными мерами снижает выбросы на дополнительные 40 миллионов тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента в 2030 году.

Подробная информация о прогнозах по секторам представлена в разделе V Седьмого национального сообщения.

Подробный прогноз в табличном виде (с ЗИЗЛХ и без ЗИЗЛХ) представлен в таблице 6 формата STF.

В таблице ниже отражен совокупный эффект от текущих и дополнительных мер.

**Таблица 110.** Общий эффект от текущих и дополнительных мер

	Значения выбросов, миллионов тонн CO <sub>2</sub> -эквивалента		
	2020	2025	2030
Сценарий без мер	359,3	404,0	447,6
Сценарий с мерами	334,1	354,3	372,8
Эффект от применения текущих мер	25,2	49,6	74,8
Сценарий с дополнительными мерами	323,5	330,6	333,4
Эффект от применения дополнительных мер	10,7	23,8	39,4

Описание методологии прогнозов по секторам представлено в разделе V Седьмого национального сообщения.

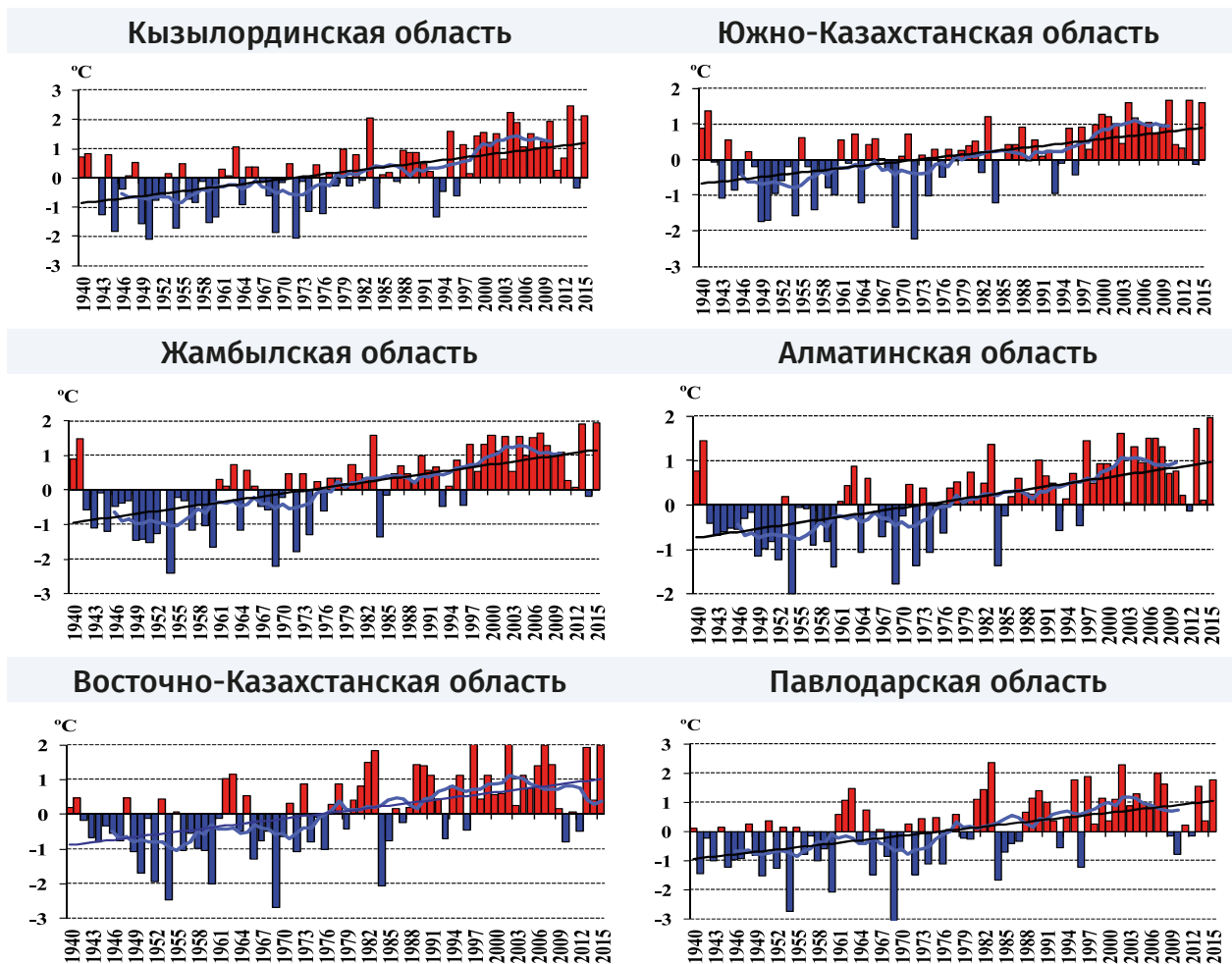
6. Оказание финансовой и технологической поддержки, поддержки в области укрепления потенциала Сторонам, являющимся развивающимися странами

Подробная информация о финансовой и технологической поддержке развивающихся стран представлена в разделе VII Седьмого национального сообщения.

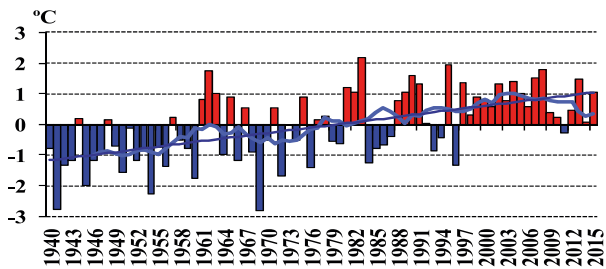
## Приложение 2.

**Временные ряды и линейные тренды аномалий среднегодовых температур воздуха (°C) за период 1941...2015 гг., осредненных по территории областей Казахстана.**

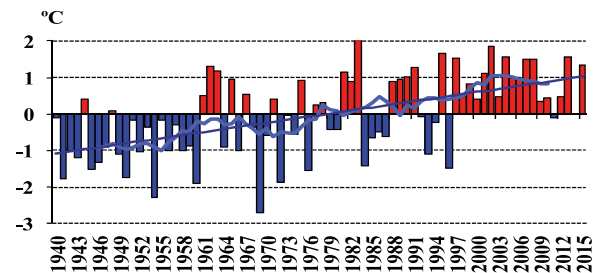
**Аномалии рассчитаны относительно базового периода 1961...1990 гг.**



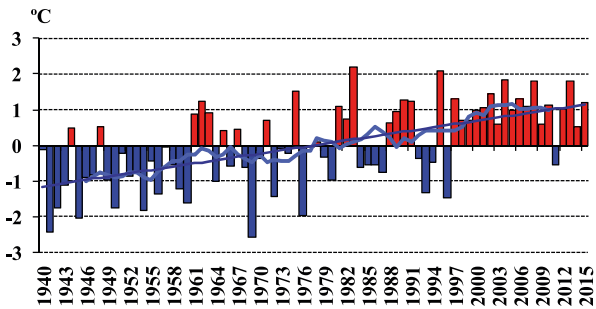
## Северо-Казахстанская область



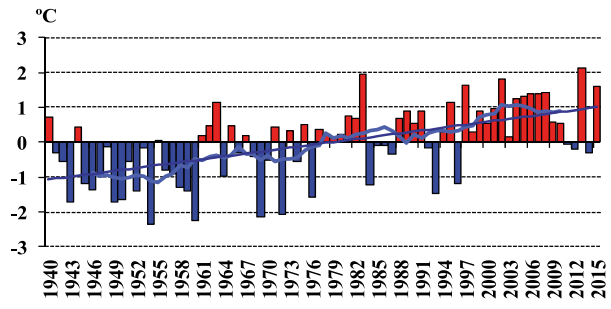
## Акмолинская область



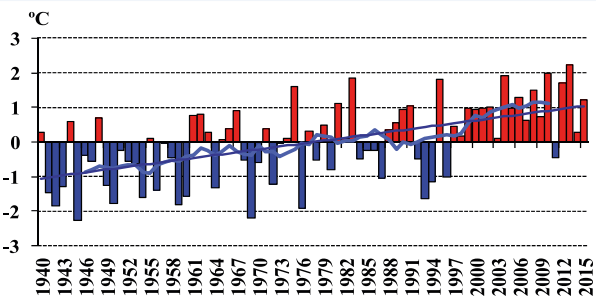
## Костанайская область



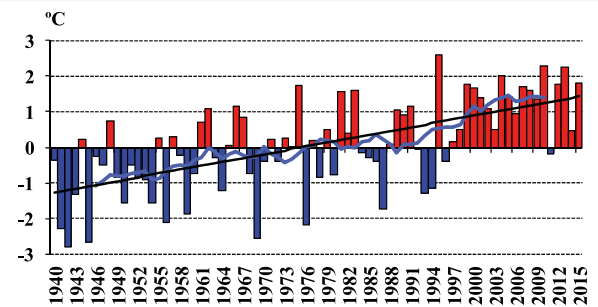
## Карагандинская область



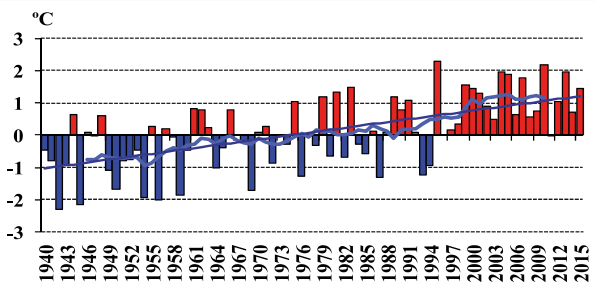
## Актюбинская область



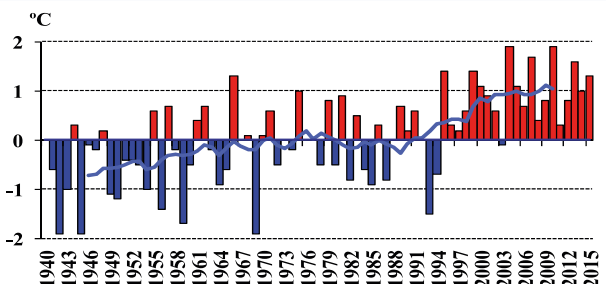
## Западно-Казахстанская область



## Атырауская область



## Мангистауская область



## Приложение 3.

### Характеристики линейного тренда аномалий температуры приземного воздуха, осреднённых по территории Казахстана и его областей за период 1941...2015 гг. по сезонам и за год

Регион/область	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	*а	**R <sup>2</sup>	а	R <sup>2</sup>	а	R <sup>2</sup>	а	R <sup>2</sup>	а	R <sup>2</sup>
Казахстан	0,28	40	0,28	7	0,31	18	0,19	27	0,30	24
Кызылординская	0,30	34	0,23	3	0,33	17	0,28	36	0,29	22
Южно-Казахстанская	0,22	29	0,18	2	0,21	12	0,18	20	0,31	26
Жамбылская	0,30	41	0,28	5	0,25	14	0,27	39	0,37	34
Алматинская	0,24	34	0,28	8	0,23	13	0,14	15	0,28	25
Восточно-Казахстанская	0,26	27	0,28	6	0,28	12	0,15	12	0,30	18
Павлодарская	0,27	26	0,29	4	0,38	18	0,14	9	0,26	12
Северо-Казахстанская	0,30	31	0,31	6	0,37	17	0,19	11	0,30	14
Акмолинская	0,29	32	0,27	5	0,38	16	0,17	11	0,31	15
Костанайская	0,31	34	0,31	6	0,36	14	0,23	15	0,31	16
Карагандинская	0,28	32	0,25	5	0,35	17	0,20	19	0,31	19
Актюбинская	0,29	32	0,30	6	0,32	11	0,22	15	0,29	16
Западно-Казахстанская	0,38	41	0,46	11	0,42	20	0,27	18	0,34	22
Атырауская	0,29	35	0,38	9	0,31	16	0,21	21	0,27	17
Мангистауская	0,31	30	0,20	2	0,34	14	0,45	38	0,26	10

\* а – коэффициент линейного тренда, °C/10 лет

\*\* R<sup>2</sup> – коэффициент детерминации, %

для Мангистауской области расчёты выполнены за период 1961-2015 гг.



## Приложение 4.

### Характеристики линейного тренда аномалий температуры приземного воздуха, осреднённых по водохозяйственным бассейнам Казахстана за период 1941...2015 гг. по сезонам и за год

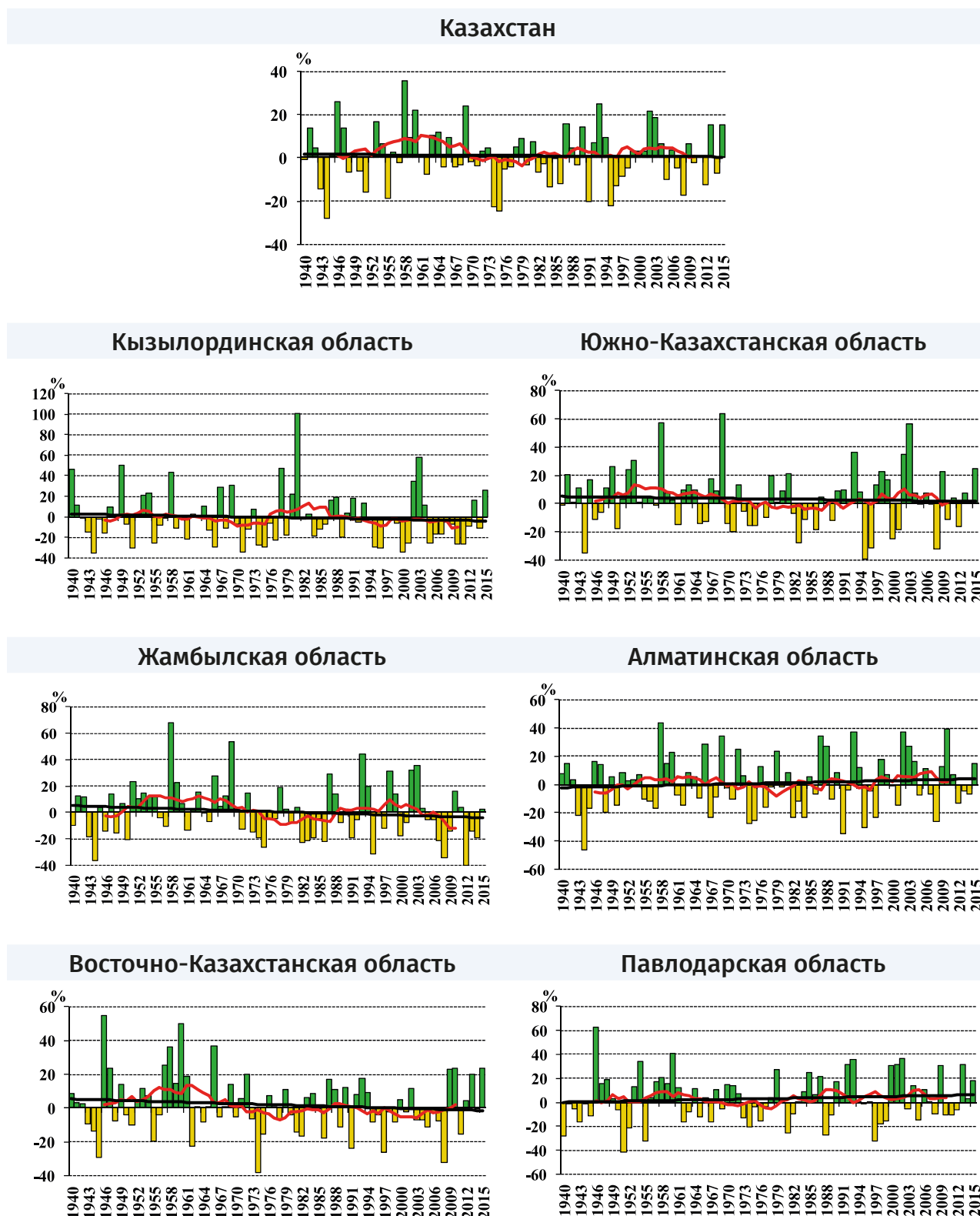
Регион/бассейн	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	*а	**R <sup>2</sup>	а	R <sup>2</sup>	а	R <sup>2</sup>	а	R <sup>2</sup>	а	R <sup>2</sup>
Арало-Сырдарьинский	0,25	32	0,2	3	0,25	14	0,2	26	0,29	25
Балкаш-Алакольский	0,24	33	0,27	7	0,24	14	0,16	18	0,29	24
Ертисский	0,28	28	0,31	6	0,31	15	0,15	13	0,3	17
Есильский	0,29	32	0,29	5	0,37	17	0,18	12	0,3	15
Урало-Каспийский	0,36	43	0,41	10	0,39	19	0,28	24	0,34	23
Нура-Сарысуский	0,27	28	0,3	6	0,33	17	0,16	12	0,32	20
Тобол-Торгайский	0,29	32	0,29	5	0,33	12	0,2	14	0,29	15
Шу-Таласский	0,31	41	0,23	3	0,26	15	0,32	48	0,38	34

\* а – коэффициент линейного тренда, °С/10 лет

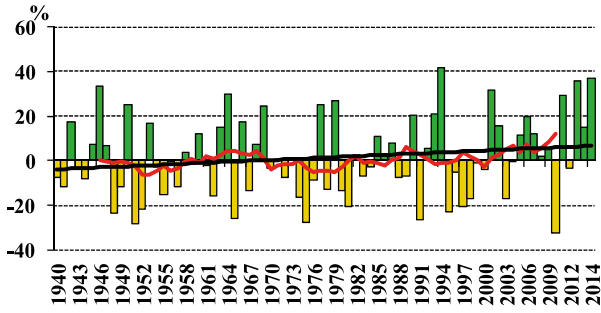
\*\* R<sup>2</sup> – коэффициент детерминации, %

## Приложение 5.

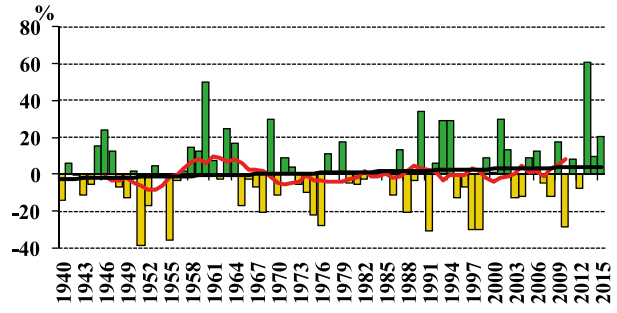
**Временные ряды и линейные тренды аномалий годовых сумм осадков (в %) за период 1940...2015 гг., пространственно осредненных по территории Казахстана и его областей. Аномалии рассчитаны относительно базового периода 1961...1990 гг.**



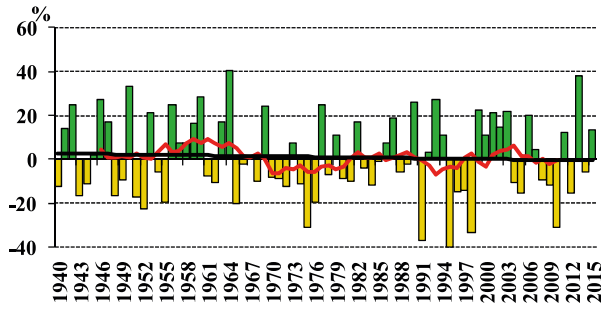
### Северо-Казахстанская область



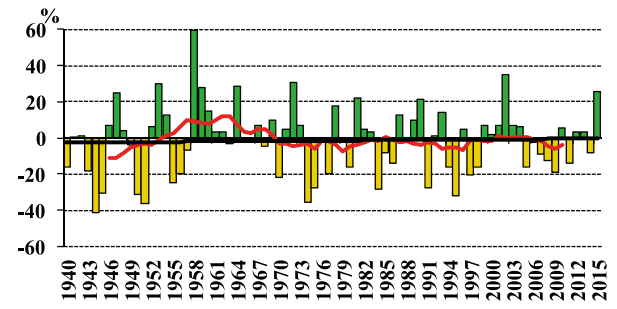
### Акмолинская область



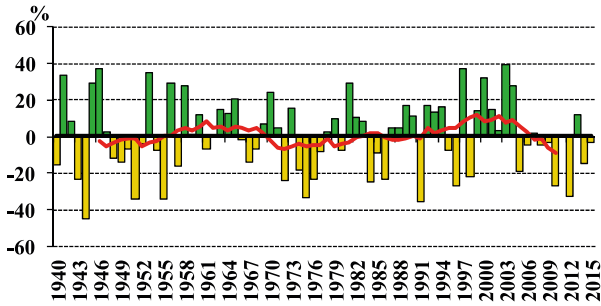
### Костанайская область



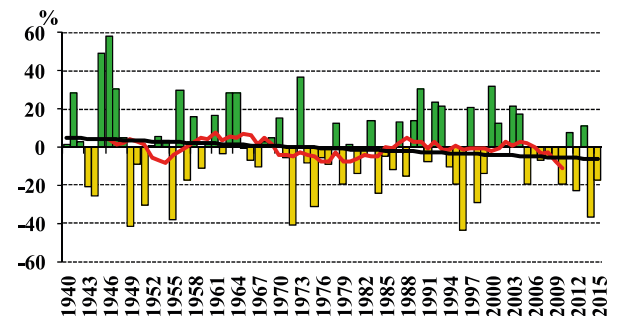
### Карагандинская область



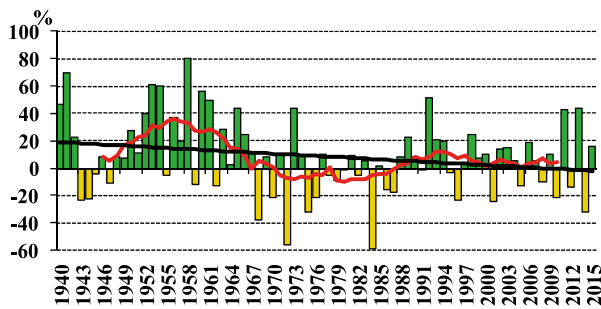
### Актюбинская область



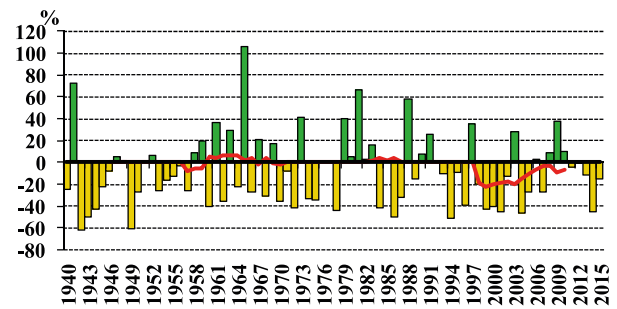
### Западно-Казахстанская область



### Атырауская область



### Мангистауская область



## Приложение 6.

**Характеристики линейного тренда (мм/10 лет, %/10 лет) аномалий сезонных и годовых сумм атмосферных осадков, осредненных по территории Казахстана и его областей за период 1941...2015 гг. Аномалии рассчитаны относительно базового периода 1961...1990 гг.**

Регион/область	Ед изм.	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
		*а	**R <sup>2</sup>	а	R <sup>2</sup>	а	R <sup>2</sup>	А	R <sup>2</sup>	а	R <sup>2</sup>
Казахстан	мм	-0,2	0	1,5	7	-0,6	0	-1,1	1	-0,3	0
	%	-0,2		2,3		-0,1		-1,3		0,3	
Кызылординская	мм	-0,6	0	-0,7	1	-0,1	0	-0,1	0	0,1	0
	%	-0,4		-1,4		-0,1		0		0,6	
Южно-Казахстанская	мм	-2,2	0	0,8	0	-4,6	3	0,2	0	1,1	1
	%	-0,5		0,3		-2,7		-0,6		2,2	
Жамбылская	мм	-2,9	2	0,8	0	-3,9	5	-0,1	0	0,3	0
	%	-1,4		0,5		-3,5		-0,5		0	
Алматинская	мм	3,3	1	3,3	10	-2,4	1	0,9	0	1,3	1
	%	0,9		4,6		-1,8		0,9		1,7	
Восточно-Казахстанская	мм	-2,9	1	0,8	1	-1,1	1	-2,8	3	-0,3	0
	%	-0,9		1,3		-1,7		-2,3		-0,3	
Павлодарская	мм	1,3	0	1,3	6	1,2	2	0,1	0	-1,7	3
	%	0,5		2,9		2,1		0,2		-2,3	
Северо-Казахстанская	мм	5,0	3	3,4	19	2,2	5	-1,9	1	1,2	1
	%	1,4		7,0		3,3		-1,3		1,3	
Акмолинская	мм	2,5	1	2,2	9	1,5	2	0	0	-1,6	2
	%	0,7		4,5		2,0		0		-2,0	
Костанайская	мм	-1,5	0	0,6	1	1,5	2	-1,8	1	-2,3	4
	%	-0,6		1,3		2,2		-1,7		-2,9	
Карагандинская	мм	1,2	0	2,0	7	0,3	0	-1,4	1	0	0
	%	0,1		2,4		0,3		-2,1		-0,3	
Актюбинская	мм	0,1	1	2,0	5	2,0	3	-2,1	3	-2,1	4
	%	-0,2		2,9		3,0		-3,0		-3,1	
Западно-Казахстанская	мм	-4,2	2	1,1	1	-0,6	0	-2,7	4	-2,1	3
	%	-1,5		1,9		-1,0		-3,7		-2,8	
Атырауская	мм	-4,0	4	-2,2	10	0,1	0	-1,6	2	-0,4	0
	%	-2,5		-7,0		0,2		-3,6		-1,0	
Мангистауская	мм	-0,9	0	0,6	1	-0,1	0	-0,9	1	-0,5	0
	%	-0,2		1,9		0,1		-2,5		-1,1	

\* а – коэффициент линейного тренда, %/10 лет, мм/10 лет;

\*\* R<sup>2</sup> – коэффициент детерминации, %

\*\*\* «жирным» шрифтом выделены статистически достоверные тенденции

## Приложение 7.

**Характеристики линейного тренда (мм/10 лет, %/10 лет) аномалий сезонных и годовых сумм атмосферных осадков, осредненных по 8-ми водохозяйственным бассейнам Казахстана за период 1941...2015 гг. Аномалии рассчитаны относительно базового периода 1961...1990 гг.**

Регион/область	Ед. изм.	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
		*а	**R <sup>2</sup>	а	R <sup>2</sup>	а	R <sup>2</sup>	а	R <sup>2</sup>	а	R <sup>2</sup>
Урало-Каспийский	мм	-1,5	0	1,4	3	1,0	1	-2,3	4	-1,8	3
	%	-0,6		1,9		1,7		-3,4		-2,4	
Тобол-Торгайский	мм	-2,1	1	0,4	0	1,3	2	-1,9	2	-2,1	5
	%	-1,0		0,8		2,0		-2,5		-3,1	
Арало-Сырдарьинский	мм	-1,5	0	0,2	0	-2,9	1	0,1	0	0,6	1
	%	-0,4		-0,4		-1,6		-0,3		1,3	
Шу-Таласский	мм	-3,1	2	0,3	0	-3,5	5	-0,3	0	0,4	0
	%	-1,4		-0,2		-3,3		-1,0		0,9	
Балкаш-Алакольский	мм	1,1	0	2,3	6	-2,3	2	0,1	0	0,6	0
	%	0,1		3,2		-2,1		-1,3		0,7	
Ертісский	мм	-1,8	0	1,0	3	-0,3	0	-2,2	1	-0,7	1
	%	-0,5		1,9		-0,5		-1,7		-0,8	
Нура-Сарысуский	мм	2,7	0	2,3	5	0,9	0	-0,9	1	0,1	0
	%	0,6		2,4		1,0		-1,6		-0,3	
Есильский	мм	3,9	2	2,8	14	1,8	4	-1,0	0	-0,1	0
	%	1,1		5,8		2,7		-0,7		-0,2	

\* а – коэффициент линейного тренда, %/10 лет, мм/10 лет;

\*\* R<sup>2</sup> – коэффициент детерминации, %

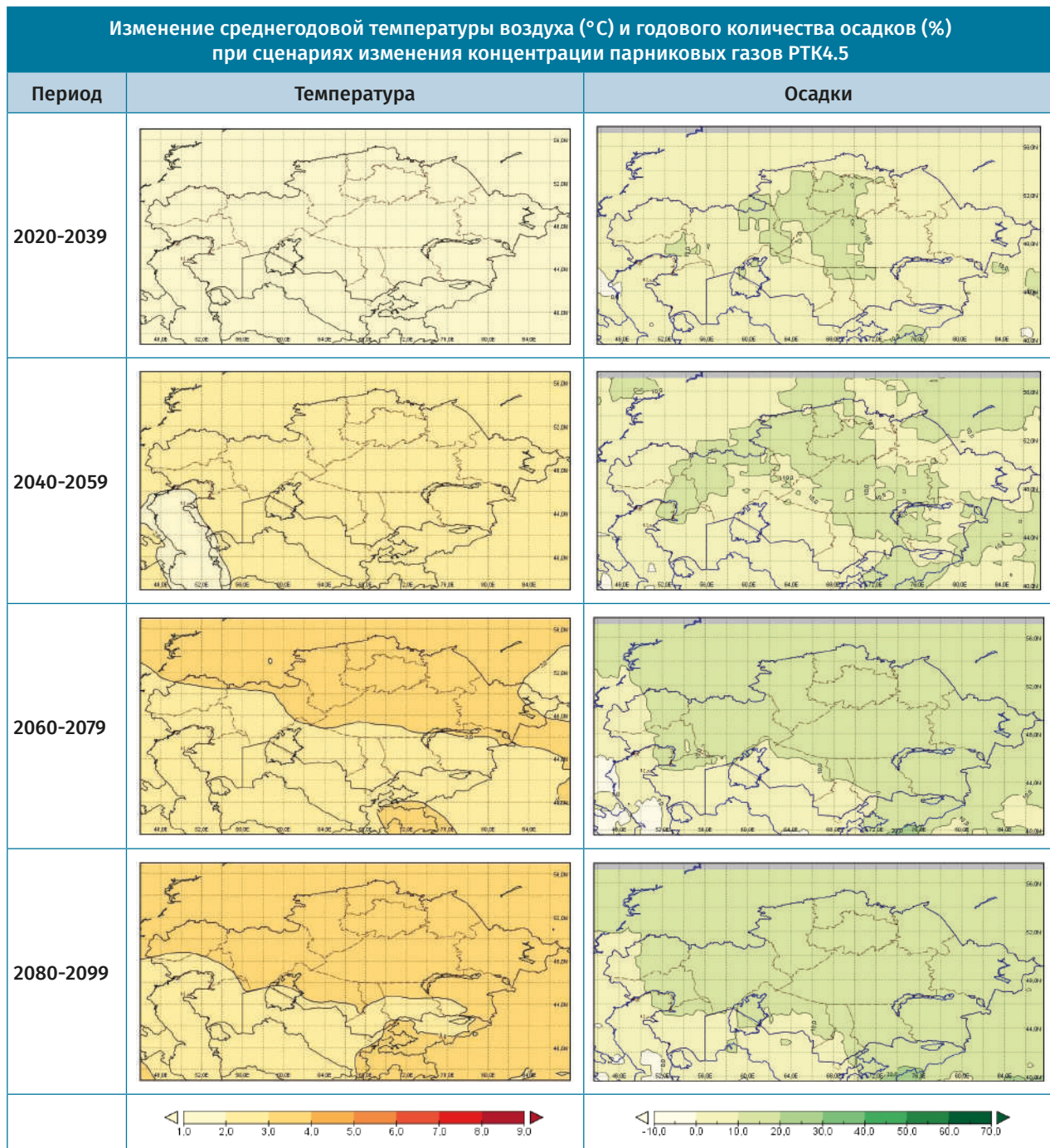
## Приложение 8.

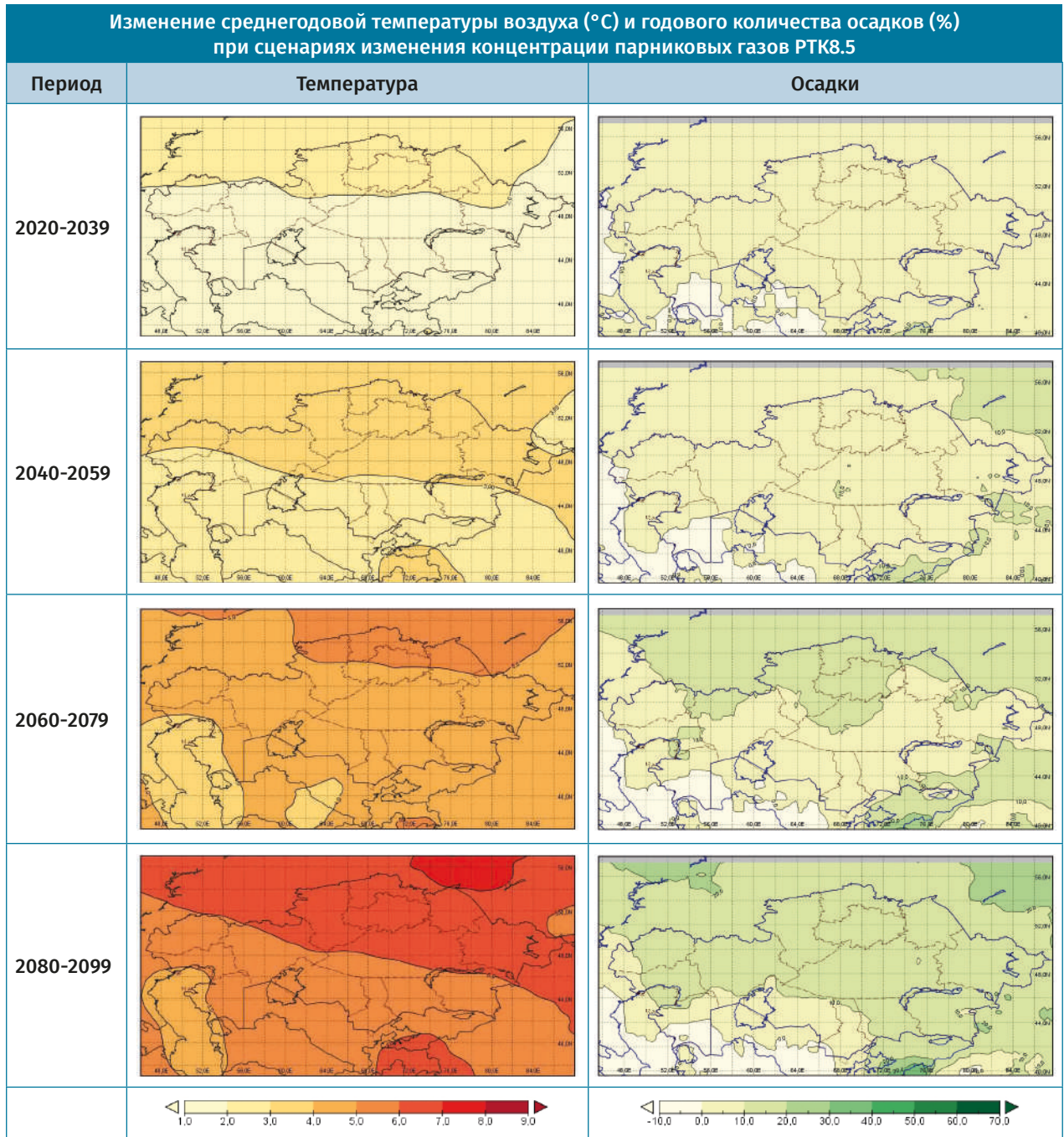
### Модели общей циркуляции атмосферы и океана, использованные в проекте CMIP5 и выбранные для данного исследования

№ пп	Индекс модели	Научные организации, страна	Атмосферное разрешение (широта x долгота)
	ACCESS1-0	CSIRO&BOM, Австралия	1,875° x 1,25°
	BCC-CSM1.1	BCC, Китай	2,8° x 2,8°
	BNU-ESM	BNU, Китай	2,8° x 2,8°
	CanESM2	CCCMA, Канада	2,8° x 2,8°
	CCSM4	NCAR, США	1,25° x 0,94°
	CESM1-BGC	NSF-DOE-NCAR, США	1,25° x 0,9°
	CNRM-CM5	CNRM, Франция	1,4° x 1,4°
	CSIRO-Mk3-6-0	CSIRO, Австралия	1,8° x 1,8°
	GFDL-CM3	GFDL, США	0,25x0,25
	GFDL-ESM2G	GFDL, США	2,5° x 2,0°
	GFDL-ESM2M	GFDL, США	2,5° x 2,0°
	INM CM4	ИВМ, Россия	2,0° x 1,5°
	IPSL-CM5A-LR	IPSL, Франция	3,75° x 1,8°
	IPSL-CM5A-MR	IPSL, Франция	2,5° x 1,25°
	MIROC5	A&ORI/NIES/JAMES&T, Япония	1,4° x 1,4°
	MIROC-ESM	JAMES&T/ A&ORI/NIES, Япония	2,8° x 2,8°
	MIROC-ESM-CHEM	JAMES&T/ A&ORI/NIES, Япония	2,8° x 2,8°
	MPI-ESM-LR	MPI, Германия	1,90° x 1,90°
	MPI-ESM-MR	MPI, Германия	1,90° x 1,90°
	MRI-CGCM3	MRI, Япония	1,1° x 1,1°
	NorESM1-M	NCC, Норвегия	2,5° x 1,9°

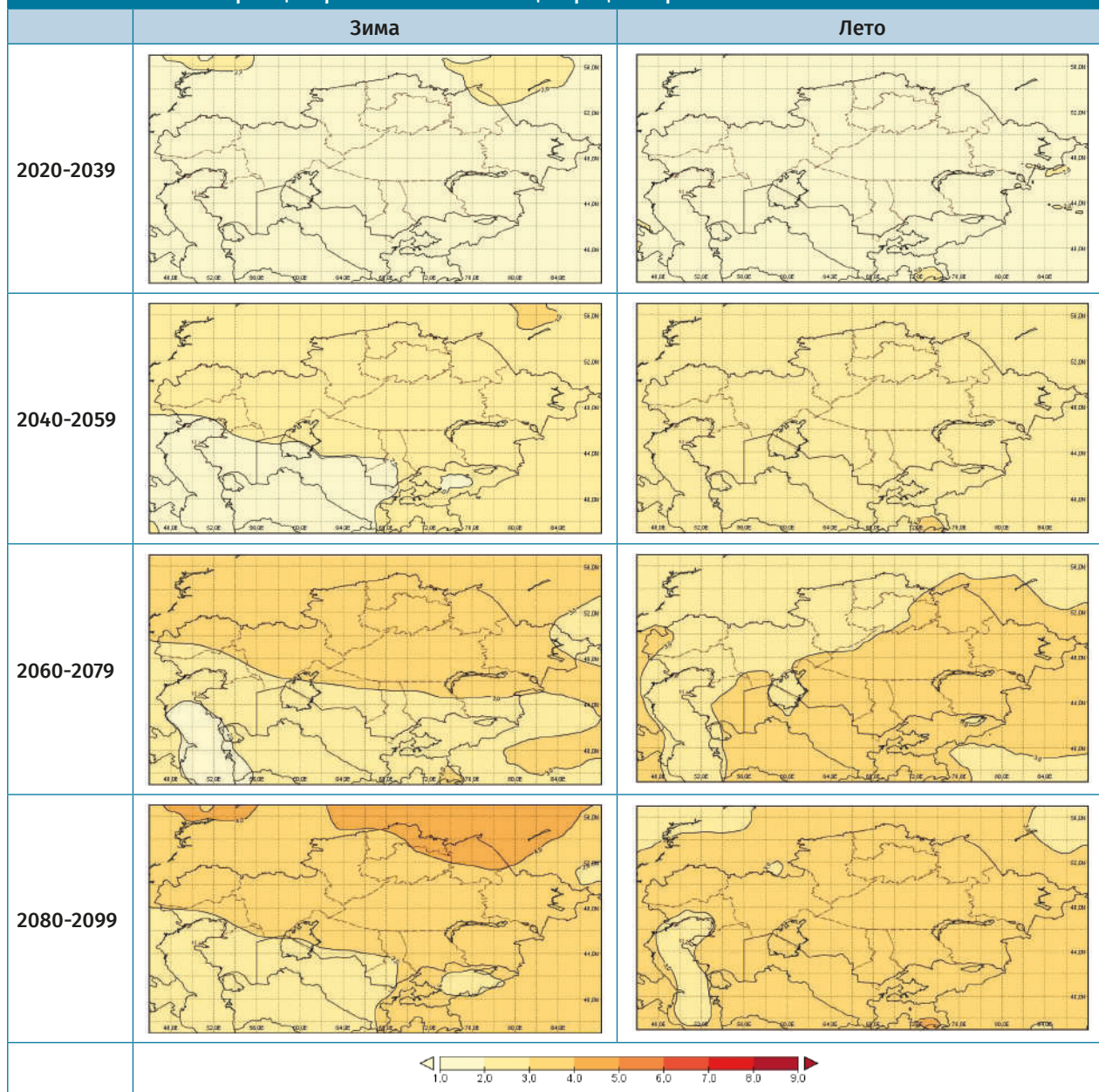
## Приложение 9.

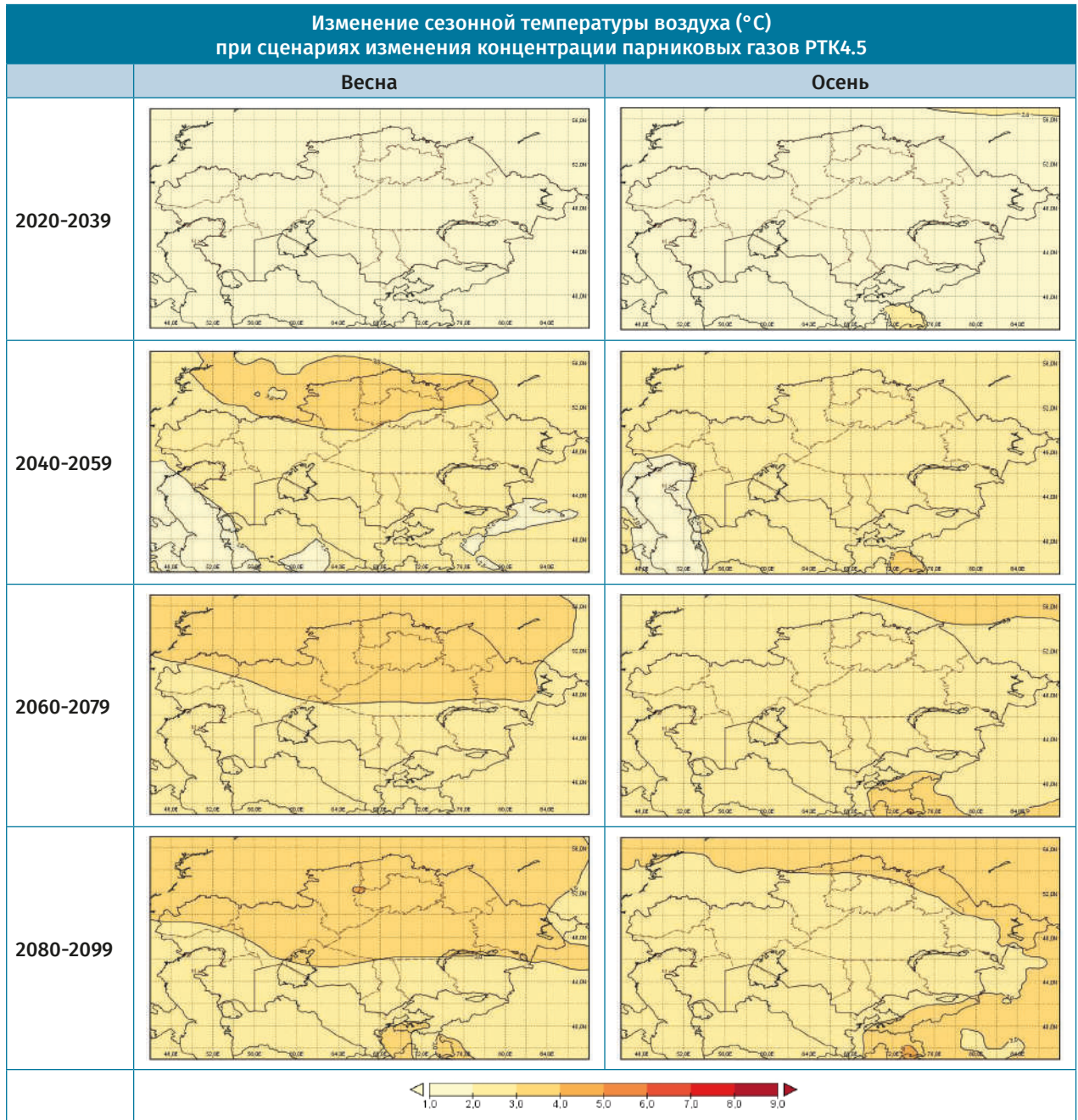
**Карты распределения вероятного изменения температуры воздуха и количества осадков при сценариях изменения концентрации парниковых газов РТК4.5 и РТК8.5. Изменения рассчитаны относительно периода 1981-2000 гг.**

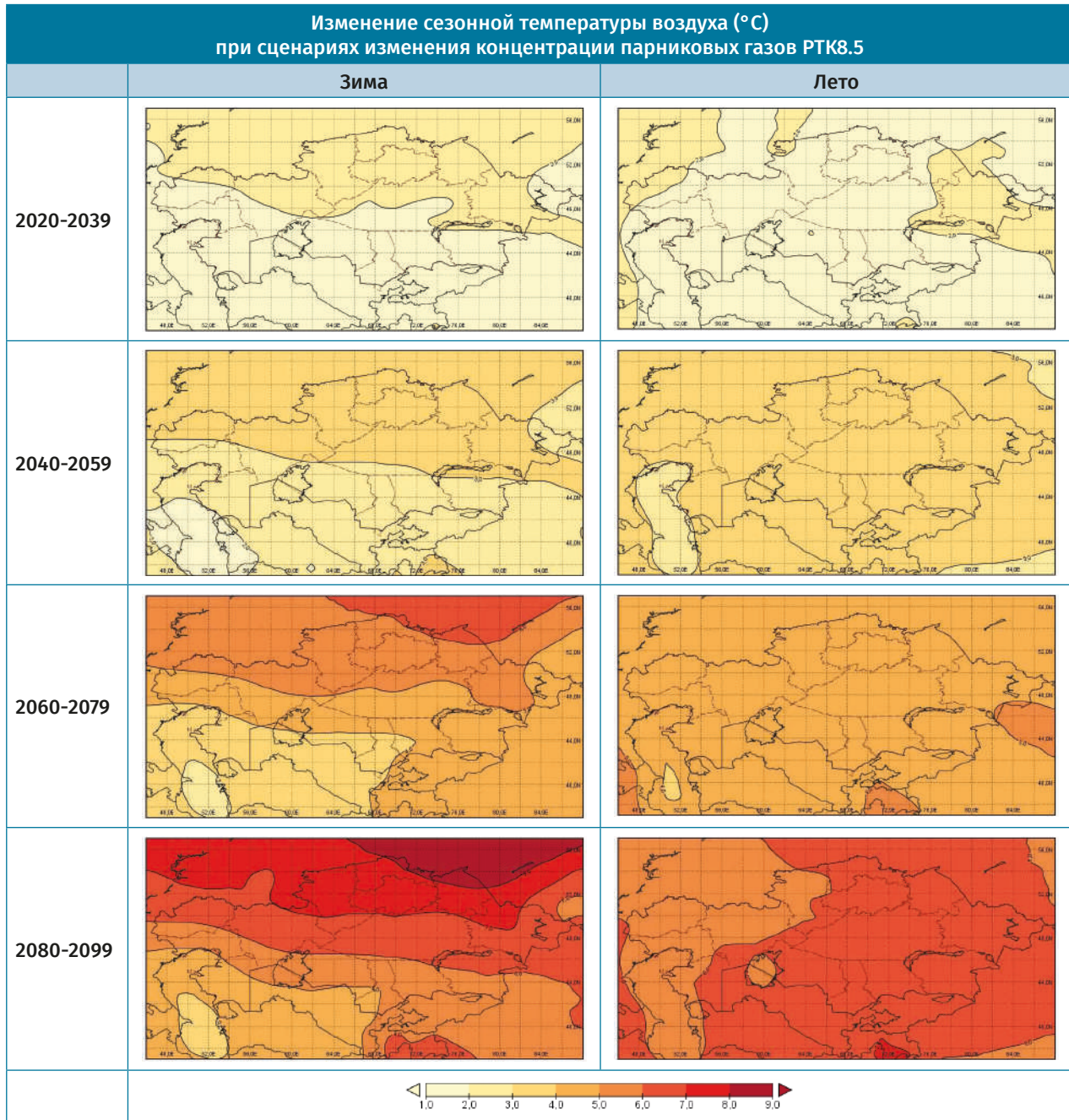


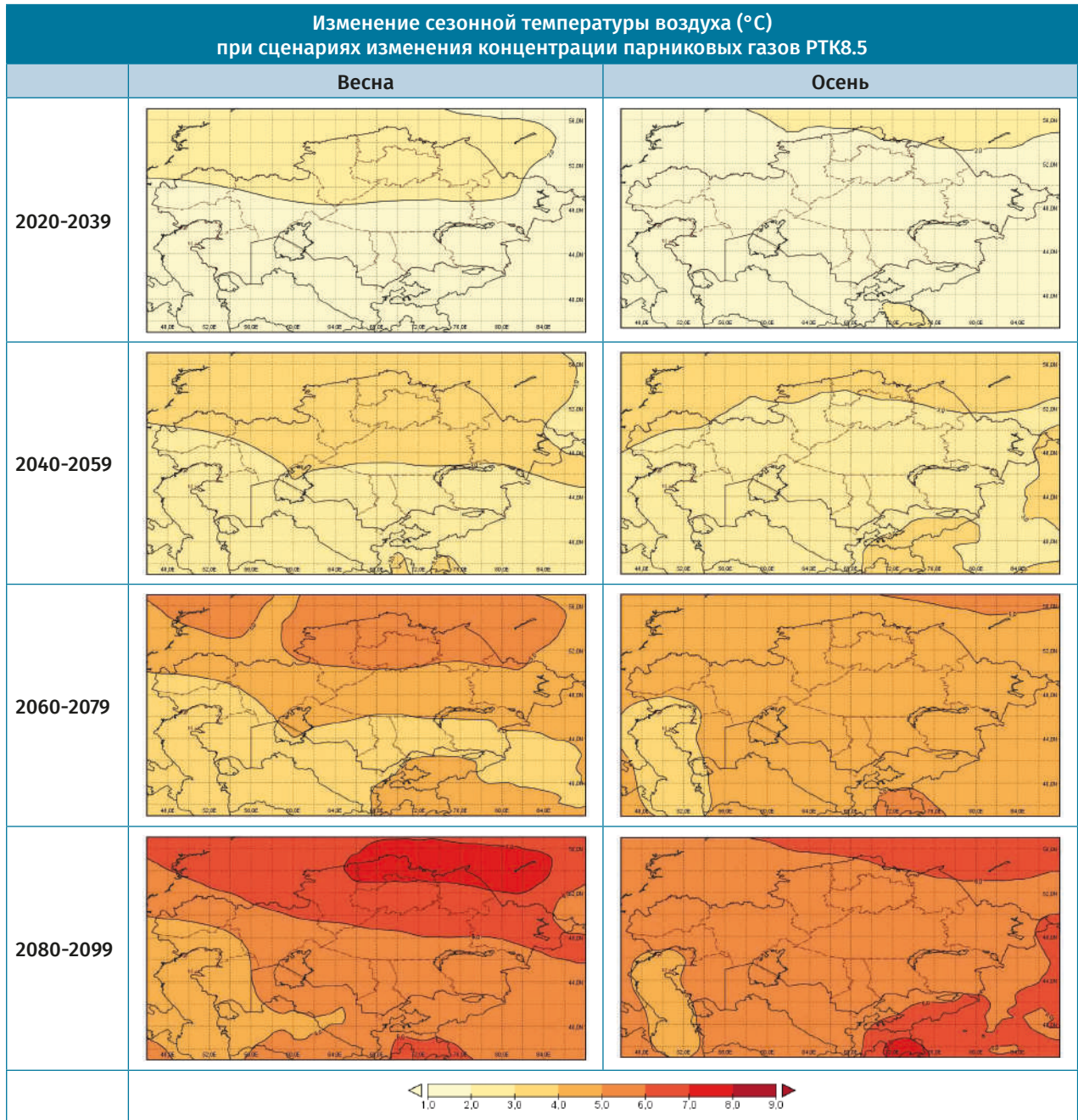


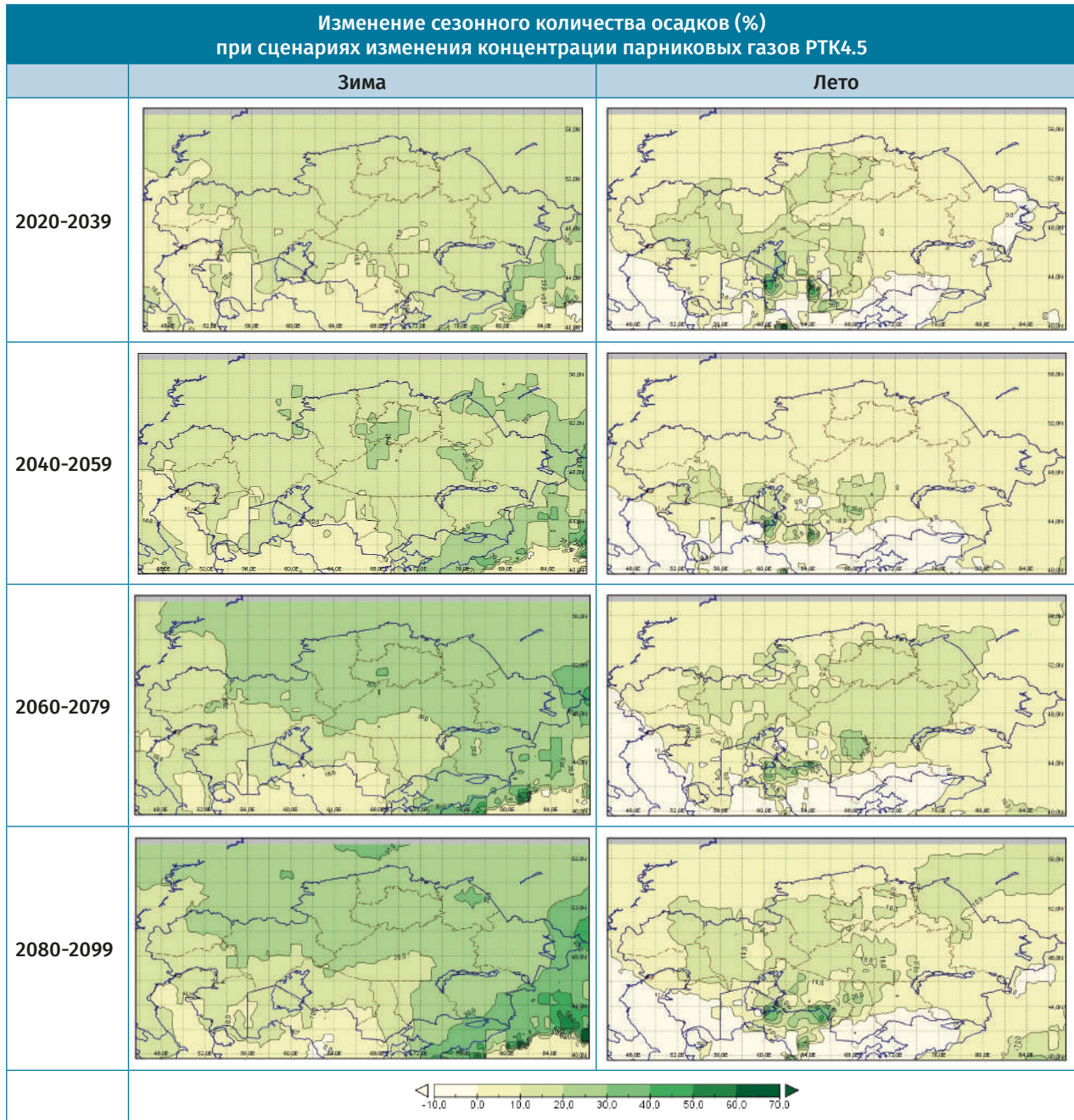


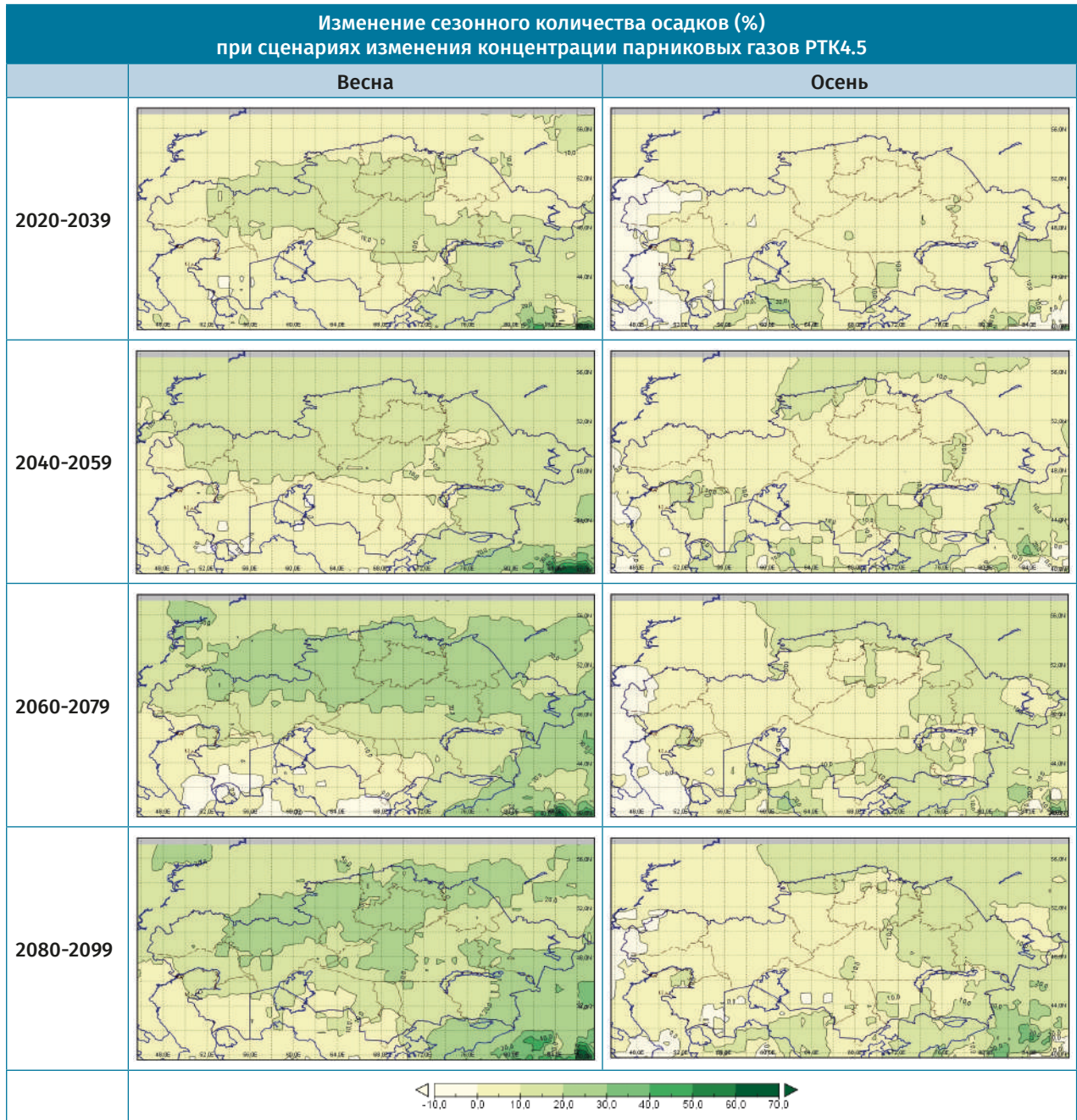
**Изменение сезонной температуры воздуха (°C)  
при сценариях изменения концентрации парниковых газов РТК4.5**

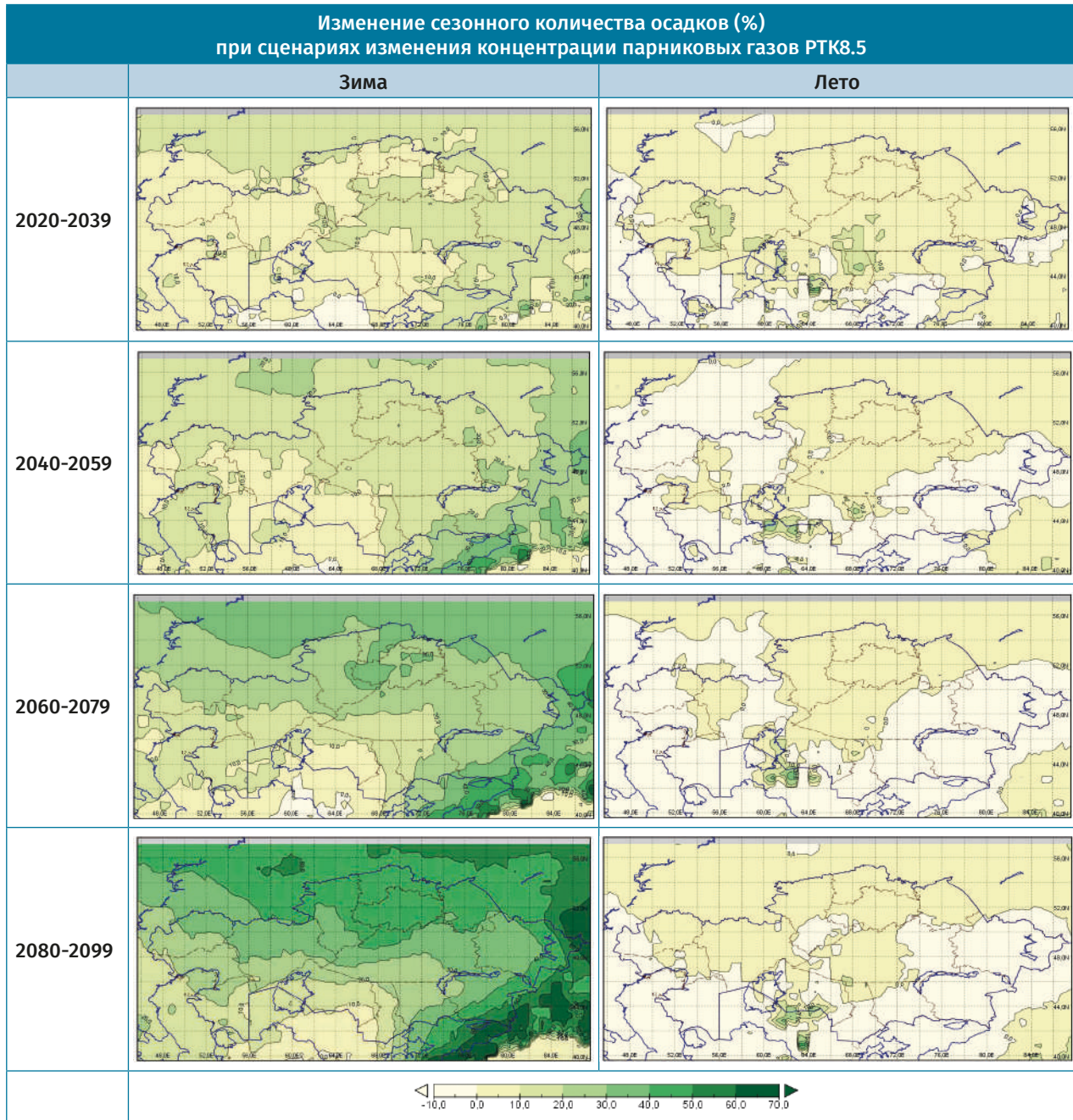


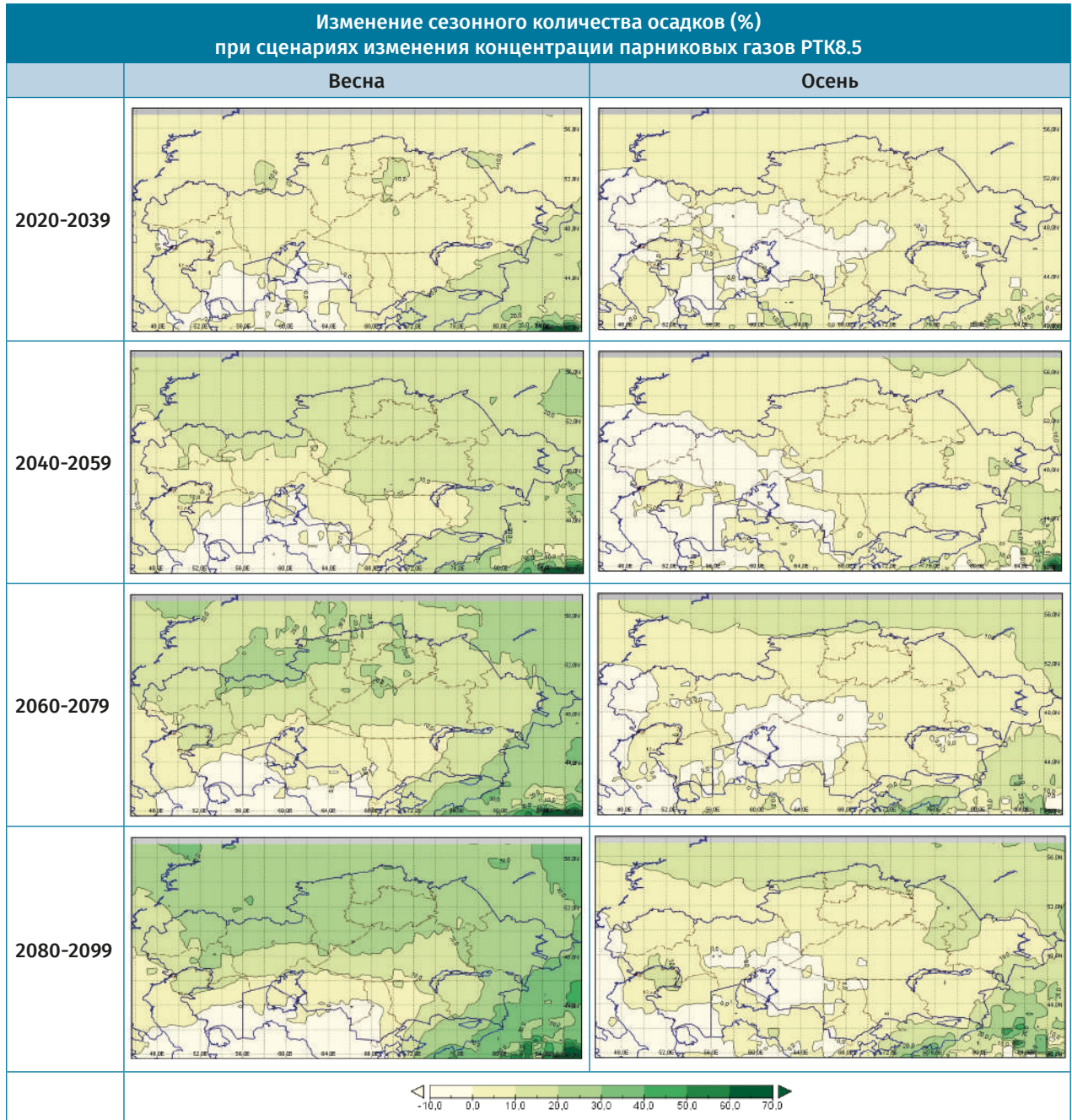














*Изменения годовых и сезонных сумм осадков (%) по областям Казахстана и межмодельные стандартные отклонения, полученные по ансамблю из 21 модели CMIP5 по отношению к базовому периоду 1980-1999 гг. для сценария RCP4.5*

Регион	Период															
	2020-2039				2040-2059				2060-2079				2080-2099			
	Зима	Весна	Лето	Осень	Зима	Весна	Лето	Осень	Зима	Весна	Лето	Осень	Зима	Весна	Лето	Осень
Алматинская	14.31	11.60	1.13	6.02	18.57	12.67	1.97	8.68	22.84	17.26	4.29	10.13	27.21	20.48	2.64	10.73
Акмолинская	15.23	12.50	9.33	7.14	19.73	14.41	6.96	7.34	27.76	23.20	11.36	9.39	26.70	21.61	9.81	9.31
Актюбинская	12.77	11.56	10.52	3.15	14.38	12.82	6.82	6.22	20.11	17.48	10.61	4.71	20.60	20.09	11.55	3.81
Атырауская	9.36	7.08	12.84	3.04	12.93	8.34	8.47	8.20	17.73	12.37	7.00	4.18	17.89	15.94	9.64	5.36
Восточно-Казахстанская	14.42	9.33	0.83	7.78	18.76	12.36	2.51	7.40	25.06	21.00	5.89	10.89	27.17	19.82	4.65	11.46
Жамбылская	11.49	9.53	1.22	8.93	15.79	8.59	1.40	10.85	17.39	10.97	4.75	11.16	21.19	16.26	3.99	9.34
Западно-Казахстанская	9.62	8.56	7.53	-0.50	12.81	11.17	4.12	4.33	16.51	17.48	6.37	1.10	18.93	16.70	8.08	1.31
Карагандинская	12.85	11.03	7.54	7.31	16.86	10.78	7.95	7.42	22.75	19.18	13.22	8.44	22.66	19.60	10.04	9.21
Костанайская	14.07	12.20	10.13	6.26	17.62	15.27	5.69	8.75	24.75	23.09	9.95	8.63	24.14	21.09	10.47	7.68
Кызылординская	10.59	7.00	12.11	5.14	11.44	4.26	7.19	5.15	13.95	6.75	8.36	4.29	13.61	12.18	12.56	3.75
Мангистауская	8.47	2.32	4.71	3.35	9.76	3.01	4.11	8.13	13.51	3.68	3.97	5.23	12.49	7.21	-0.84	2.41
Павлодарская	13.85	8.13	5.03	7.85	19.22	12.71	6.89	7.90	25.23	22.08	11.88	11.14	28.11	19.73	10.94	11.73
Северо-Казахстанская	15.70	9.38	9.58	6.73	18.68	15.78	5.60	9.42	26.54	21.15	9.90	10.40	26.90	20.65	8.99	9.82
Южно-Казахстанская	9.21	7.71	5.11	8.49	10.87	5.53	0.52	8.80	11.19	5.36	3.31	8.28	12.28	11.10	3.77	7.30
<b>Казахстан</b>	<b>12,54</b>	<b>9,59</b>	<b>6,96</b>	<b>5,81</b>	<b>15,81</b>	<b>10,82</b>	<b>5,33</b>	<b>7,53</b>	<b>20,91</b>	<b>16,58</b>	<b>8,51</b>	<b>7,71</b>	<b>21,85</b>	<b>17,91</b>	<b>7,99</b>	<b>7,50</b>

*Изменения годовой и сезонной температуры воздуха (°C) по областям Казахстана и межмодельные стандартные отклонения, полученные по ансамблю из 21 модели CMIP5 по отношению к базовому периоду 1980-1999 гг. для сценария RCP4.5*

Регион	Период															
	2020-2039				2040-2059				2060-2079				2080-2099			
	Зима	Весна	Лето	Осень	Зима	Весна	Лето	Осень	Зима	Весна	Лето	Осень	Зима	Весна	Лето	Осень
Алматинская	1.6	1.4	1.9	1.6	2.3	2.2	2.6	2.3	3.1	2.7	3.2	2.7	3.4	2.9	3.3	2.9
Акмолинская	1.9	1.8	1.7	1.7	2.7	3.1	2.6	2.3	3.6	3.5	3.0	2.6	3.9	3.8	3.2	2.9
Актюбинская	1.7	1.7	1.8	1.6	2.5	2.7	2.5	2.2	3.3	3.1	2.9	2.5	3.6	3.4	3.2	2.8
Атырауская	1.6	1.4	1.7	1.5	2.2	2.2	2.4	2.1	2.8	2.6	2.9	2.5	3.1	2.8	3.1	2.7
Восточно-Казахстанская	1.6	1.6	1.9	1.7	2.4	2.5	2.7	2.3	3.2	3.0	3.2	2.8	3.6	3.3	3.4	3.0
Жамбылская	1.6	1.3	1.8	1.5	2.2	2.1	2.5	2.2	2.9	2.6	3.1	2.6	3.3	2.8	3.2	2.7
Западно-Казахстанская	1.7	1.6	1.8	1.6	2.4	2.5	2.6	2.2	3.1	2.9	3.0	2.6	3.4	3.2	3.2	2.9
Карагандинская	1.7	1.7	1.8	1.6	2.5	2.7	2.6	2.2	3.3	3.1	3.1	2.6	3.6	3.4	3.3	2.9
Костанайская	1.9	1.8	1.7	1.7	2.7	3.1	2.5	2.2	3.6	3.5	2.9	2.6	3.9	3.9	3.2	2.9
Кызылординская	1.5	1.8	1.6	1.6	2.2	2.3	2.6	2.2	2.9	2.8	3.1	2.6	3.2	3.0	3.3	2.8
Мангистауская	1.3	1.3	1.8	1.4	1.8	2.1	2.5	2.1	2.3	2.5	3.0	2.5	2.6	2.7	3.2	2.7
Павлодарская	1.9	1.9	1.8	1.7	2.8	3.0	2.6	2.4	3.7	3.5	3.1	2.8	4.0	3.8	3.3	3.0
Северо-Казахстанская	1.9	1.8	1.7	1.7	2.7	3.1	2.5	2.3	3.7	3.5	3.0	2.7	4.0	3.9	3.1	3.0
Южно-Казахстанская	1.5	1.3	1.8	1.5	2.1	2.2	2.6	2.2	2.7	2.6	3.2	2.6	3.1	2.8	3.3	2.8
<b>Казахстан</b>	<b>1.7</b>	<b>1.6</b>	<b>1.8</b>	<b>1.6</b>	<b>2.4</b>	<b>2.6</b>	<b>2.6</b>	<b>2.2</b>	<b>3.2</b>	<b>3.0</b>	<b>3.1</b>	<b>2.6</b>	<b>3.5</b>	<b>3.3</b>	<b>3.2</b>	<b>2.9</b>

## Приложение 10.

## Экстремальные метеорологические явления в Казахстане в 2013–2015 гг. и их последствия

Область, регион	Явление (дата)	Характеристика и последствия, размер ущерба	Пострадавшие сектора	Источник
Западно-Казахстанская	Гололед (4-5 января 2013 г.)	В Западно-Казахстанской области в связи с увеличением влажности воздуха и выпадением осадков (гололед, изморось) произошли отключения электроснабжения ряда населенных пунктов и без электроснабжения остались 10 удаленных населенных пунктов в Акжайыкском, Зеленовском, Теректинском и Казталовском районах. Для ликвидации аварий привлечено 39 аварийно-восстановительных бригад АО «ЗапКазРЭК», 200 человек и 24 единиц техники, оперативная группа ДЧС.	Энергетика Население	пресс-служба Комитета государственного энергетического надзора и контроля Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан. <a href="http://www.zakon.kz/kazakhstan/4533847-v-zko-bez-jelektrosnabzhenija-ostalis.html">http://www.zakon.kz/kazakhstan/4533847-v-zko-bez-jelektrosnabzhenija-ostalis.html</a>
Области в северных, центральных и восточных регионах Казахстана	Снежные заносы (14-15 января 2013 г.)	В регионе бушевали метели, стоял мороз. Спасатели вызволили из снежного плена свыше ста человек. Только в одной Восточно-Казахстанской области на трассе в Урджарском районе спасены 65 человек. Среди них были маленькие дети. Из-за непогоды закрыты трассы в Восточно-Казахстанской и Карагандинской областях. В Павлодарской области вызволили из снежных заносов шесть автомашин и спасли одиннадцать человек.	Транспорт Население	<a href="http://www.zakon.kz/4535806-na-trasse-astana-burabajj-stolknulis-20.html">http://www.zakon.kz/4535806-na-trasse-astana-burabajj-stolknulis-20.html</a> <a href="http://www.zakon.kz/4535200-spasateli-vyzvolili-iz-snezhnogo-plena.html">http://www.zakon.kz/4535200-spasateli-vyzvolili-iz-snezhnogo-plena.html</a>
Жамбылская, Кызылординская, Южно-Казахстанская	Сильный ветер и метель (12-14 января 2013 г.)	В результате усиления юго-западного ветра порывами свыше 30 метров в секунду ухудшилась видимость (до нулевой) на некоторых автодорогах. На большей части Сарысуского района Жамбылской области произошло отключение электроснабжения, движение автотранспорта на автодорогах района закрыто из-за бурана. В связи со сложными погодными условиями с 07:15 час 12 января была остановлена работа центральной котельной города Каратау, в 08:15 час произошло обрушение бетонной дымоходной трубы длиной 60 метров на здание котельной, имеются разрушения. От теплоснабжения отключены все абоненты центральной котельной Каратау. Кроме того, в связи с отключением электроэнергии прекращена подача центрального водоснабжения. Свыше 30 человек пострадали от урагана. В центральную районную больницу с различными травмами обратились 31 человек, из них 23-м оказана медицинская помощь без последующей госпитализации, в том числе 3-м несовершеннолетним. С различными травмами госпитализированы 8 человек, из них 3 несовершеннолетние. Ущерб по предварительным данным составляет 2,5 миллиардов тенге.	Энергетика Транспорт Население	<a href="http://www.zakon.kz/4535474-svyshe-30-chelovek-postradali-ot.html">http://www.zakon.kz/4535474-svyshe-30-chelovek-postradali-ot.html</a>
Восточно-Казахстанская	гололед (15 января 2013 г.)	В травматологическое отделение г. Усть-Каменогорска поступили 12 человек с переломами плечевых и коленных суставов. Люди травмировались при выходе из транспорта – на остановках сильнейшая гололедица.	Население	<a href="http://www.zakon.kz/4535427-za-poslednie-pjat-dnejj-v-bsmp-ust.html">http://www.zakon.kz/4535427-za-poslednie-pjat-dnejj-v-bsmp-ust.html</a>
Жамбылская	Сильный ветер (19 января 2013 г.)	По Жамбылской области прошёл сильный ветер. Электрические опоры были повалены в десяти посёлках Жуалынского района, не успевшие оправиться от первого урагана, который хозяйничал 12-13 января 2013 г.	Энергетика	<a href="http://www.zakon.kz/kazakhstan/4536439-v-zhambylskojj-oblasti-snovasilnyj.html">http://www.zakon.kz/kazakhstan/4536439-v-zhambylskojj-oblasti-snovasilnyj.html</a>
Карагандинская	Сильная метель (24 января 2013 г.)	Сильная метель в Караганде стала причиной нескольких десятков крупных аварий. На одном из городских мостов столкнулись сразу 10 автомобилей.	Транспорт Население	<a href="http://www.zakon.kz/auto-news/4537314-iz-za-burana-v-karagande-proizoshli.html">http://www.zakon.kz/auto-news/4537314-iz-za-burana-v-karagande-proizoshli.html</a>

Алматинская	Сильный туман, гололед (29 января 2013 г.)	Сильный туман и гололед стали причиной столкновения сразу нескольких десятков автомобилей на Алматинской восточной объездной дороге. По разным данным, количество автомобилей, получивших повреждения, колеблется от 25 до 38.	Транспорт Население	<a href="http://www.zakon.kz/kazakhstan/4538106-v-dtp-na-vostochnojj-obezdnoj-doroge-v.html">http://www.zakon.kz/kazakhstan/4538106-v-dtp-na-vostochnojj-obezdnoj-doroge-v.html</a>
Акмолинская, Павлодарская, Актюбинская, Костанайская, Северо-Казахстанская, Карагандинская	Сильная метель (7-10 марта 2013 г.)	Из-за плохой погоды: сильной метели и ограничения видимости на автодорогах многих областей было закрыто движение для всех видов автотранспорта. Так, в Акмолинской области было закрыто движение по направлению: Астана-Коргалжын, Астана-Кокшетау, Астана-Есиль, Астана-Ерейментау-Шидерты, Астана-Караганда, проведены 32 аварийно-спасательные работы. Из снежного заноса извлечены 197 автомашин, эвакуировано 576 человек. Сопровождено 267 единиц техники, 371 человек. Размещено в пунктах обогрева 353 человека. В Павлодарской области спасатели 9-10 марта эвакуировали более 300 человек и вытащили из заносов 124 автомашины.	Транспорт Население	Пресс-служба Акмолинского областного департамента по чрезвычайным ситуациям <a href="http://www.zakon.kz/4545646-bolee-500-chelovek-spaseny-iz-snezhnykh.html">http://www.zakon.kz/4545646-bolee-500-chelovek-spaseny-iz-snezhnykh.html</a>  <a href="http://www.zakon.kz/4546012-pogoda-ne-daet-rasslabitsja-zhiteljam.html">http://www.zakon.kz/4546012-pogoda-ne-daet-rasslabitsja-zhiteljam.html</a>
Северо-Казахстанская	Сильные ливни, ураган (21 мая 2013 г.)	Сильные ливни подняли уровень воды в озерах, что привело к подтоплениям вблизи села Бексеит. А из-за шквального ветра и сильных осадков вода зашла на подворья сельчан. В зоне подтопления оказалось 20 домов. В селе Белоградовка ураганный ветер сорвал крышу со школы и разбил стекла сразу в нескольких классах. Частично разрушена кровля 16 жилых домов.	ЖКХ Население	<a href="http://www.zakon.kz/incidents/4557586-shkvalnyj-veter-i-pavodki-zastali.html">http://www.zakon.kz/incidents/4557586-shkvalnyj-veter-i-pavodki-zastali.html</a>
Алматинская	Сильный ветер (22 июля 2013 г.)	В селе Акколь Балхашского района 22 июля сильный ветер сорвал крышу средней школы (на площади 152 кв.м.). Также стихией были выбиты стекла в 15 окнах, повалено металлическое ограждение длиной 12 метров.	Транспорт Население	<a href="http://www.zakon.kz/kazakhstan/4567873-v-almatinskoyj-oblasti-silnyj-veter.html">http://www.zakon.kz/kazakhstan/4567873-v-almatinskoyj-oblasti-silnyj-veter.html</a>
Алматинская	Обильные осадки (21 июля 2013 г.)	Обильные осадки, которые прошли в предгорьях Или-Алатау, спровоцировали селевой поток в Малом Алматинском ущелье. Сель образовался в реке Шымбулак, смыв несколько десятков бревен, после чего поток из камней и грязи обрушился на защитные сооружения и серьезно их разрушил	Транспорт Население	ГУ «Казселезащита» <a href="http://www.zakon.kz/incidents/4568387-obilnye-osadki-sprovocirovali-selevoj.html">http://www.zakon.kz/incidents/4568387-obilnye-osadki-sprovocirovali-selevoj.html</a>
Карагандинская	Сильный ветер (7 августа 2013 г.)	7 августа в 17.30 часов в Балхаше сильный порывистый ветер (15-20 м/с) частично сорвал крыши зданий железнодорожного вокзала (на площади 550 кв.м.) и школы-интерната № 2 (на площади 938 кв.м.).	Транспорт Население	<a href="http://www.zakon.kz/incidents/4570437-v-balkhashe-silnyj-veter-sorval-kryshi.html">http://www.zakon.kz/incidents/4570437-v-balkhashe-silnyj-veter-sorval-kryshi.html</a>
Акмолинская, Павлодарская, Карагандинская, Алматинская	Сильная метель (5 декабря 2013 г.)	От удара стихии пострадали многие регионы Казахстана. В Караганде ветер сорвал крыши зданий военно-технической школы, средней школы номер 25, а также госпиталя УВД. В селе Теренколь Павлодарской области кровля лишилось здание прокуратуры, а в городе Ушарал Алматинской области ветер с порывами до 20 метров в секунду повредил крыши десяти зданий, в том числе штаба войсковой части 9807, центральной районной больницы и гостиницы «Нокербек». Из-за метели было ограничено движение по дорогам в четырех областях Казахстана.	Транспорт ЖКХ Население	<a href="http://comments.ua/world/440407-silnaya-metel-obrushilas-kazhstan.html">http://comments.ua/world/440407-silnaya-metel-obrushilas-kazhstan.html</a>
Алматинская	Туман, гололед (24 февраля 2014 г.)	В Алматинской области из-за сильного тумана и гололеда попали в ДТП более десятка автомашин. Из-за сильного тумана видимость на дороге была практически нулевой.	Транспорт Население	<a href="http://www.zakon.kz/auto_news/4605086-boleedesjatka-mashin-popali-v-dtp-v.html">http://www.zakon.kz/auto_news/4605086-boleedesjatka-mashin-popali-v-dtp-v.html</a>
Актюбинская	Сильная метель (18-21 марта 2014 г.)	В Актюбинской области непогода бушевала несколько дней. Работу по спасению людей и машин на автодорогах вели круглосуточно. Эвакуировано 130 человек. По сведению пресс-служба РГП «Каззахавтодор», в Хромтауском районе работе мешает буран, штормовой ветер и мокрый снег.	Транспорт Население	пресс-служба РГП «Каззахавтодор» <a href="http://www.zakon.kz/4611055-aktjubinskie-sotrudniki-chs-spasli-ot.html">http://www.zakon.kz/4611055-aktjubinskie-sotrudniki-chs-spasli-ot.html</a>

Актыбинская область, Павлодарская область, Северо-Казахстанская, Костанайская, Акмолинская, Жамбылская	Засуха (лето 2014 г.)	Из-за засухи в Актыбинской области собрано всего 149 тысяч тонн зерна. Низкие показатели по урожайности зарегистрированы в Хобдинском и Агинском районах. В Хобдинском районе был списан почти весь урожай - 95,6 процентов. В Павлодарской области в хорошем состоянии находилось лишь 28% посевов зерновых, в удовлетворительном - 54%, в плохом - 18%. В ряде районов Жамбылской области урожайность составила и вовсе ниже четырех центнеров с гектара.	Сельское хозяйство	<a href="http://www.caravan.kz/news/v-aktyubinskoi-oblasti-spisano-30-urozhaya-336992/">http://www.caravan.kz/news/v-aktyubinskoi-oblasti-spisano-30-urozhaya-336992/</a> <a href="http://www.caravan.kz/news/pogodnye-usloviya-skazyvayutsya-nakolichestve-urozhaya-v-pavlodarskoi-oblasti-335493/">http://www.caravan.kz/news/pogodnye-usloviya-skazyvayutsya-nakolichestve-urozhaya-v-pavlodarskoi-oblasti-335493/</a> <a href="http://www.caravan.kz/gazeta/zhambylskaya-oblast-nyneshnyuyu-bitvu-za-urozhajj-proigrala-79052/">http://www.caravan.kz/gazeta/zhambylskaya-oblast-nyneshnyuyu-bitvu-za-urozhajj-proigrala-79052/</a>
Северо-Казахстанская	снежные заносы (15-17 января 2015 г.)	В Северо-Казахстанской области эвакуировано из снежных заносов 93 человека и 45 единиц техники. На автодорогах Г. Мусрепова, Тайыншинского, Есильского, Шал акына, Айыртауского, Жамбылского и Кызылжарского районов эвакуировано из снежных заносов 45 единиц техники (преимущественно легковой автотранспорт) и 93 человека из числа водителей и пассажиров.	Транспорт Население	<a href="http://www.caravan.kz/news/v-sko-iz-snezhnykh-zanosov-v-minuvshievykhodnye-ehvakuirovali-93-cheloveka-362704/">http://www.caravan.kz/news/v-sko-iz-snezhnykh-zanosov-v-minuvshievykhodnye-ehvakuirovali-93-cheloveka-362704/</a>
Атырауская	Резкое изменение погоды, гололед (5-15 февраля 2015 г.)	После недолгой оттепели в городе Атырау наступили сильные морозы, что привело к гололеду на дорогах и тротуарах. В травмпункты обратилось около 400 человек.	Транспорт Население	<a href="http://www.zakon.kz/4690588-gololed-s-nachala-mesjaca-v-travmpunkty.html?_utl_t=mr">http://www.zakon.kz/4690588-gololed-s-nachala-mesjaca-v-travmpunkty.html?_utl_t=mr</a>
Атырауская, Мангыстауская	Сильный ветер, пыльная буря (30 марта 2015 г.)	Из-за ветра (20 м/с) несколько зданий остались без крыш и облицовок. Утром многие жители не смогли выехать из дома из-за пыльной бури. Ветер доставил массу неприятностей и жителям соседней Мангыстауской области. Накануне из-за небывалой песчаной бури там даже пришлось перекрывать дороги.	Транспорт Население	<a href="http://www.caravan.kz/news/v-atyrau-bushuet-uragannyj-veter-345525/">http://www.caravan.kz/news/v-atyrau-bushuet-uragannyj-veter-345525/</a>
Атырауская	Сильный дождь (11-12 мая 2015 г.)	«В результате сильных проливных дождей в г. Атырау 11-12 мая произошло подтопление 42 частных жилых домов и 252 дворовых территорий по ул. Байтурсынова, Алиева, Шалкарская, Чехова. Была проведена эвакуация 532 жителей. По данным метеостанции Атырау днем 11 мая выпало 25 мм, а ночью 12 мая выпало 55 мм осадков.	ЖКХ Население	<a href="http://caspienews.kz/?p=16713">http://caspienews.kz/?p=16713</a> РГП «Казгидромет»
Актыбинская, Северо-Казахстанская, Костанайская	Резкое изменение погоды (середина мая 2015 г.)	В середине мая 2015 года произошла массовая гибель сайгаков. Мор сайги начался 12 мая на территории Костанайской области, затем продолжился в Актыбинской и Акмолинской областях. По мнению ученых, необычная погода - исключительно холодная зима, за которой следовала очень влажная весна - может привести к выработке бактерии пастереллёза (Pasteurella) токсинов, которые могут вызвать фатальное внутреннее кровотечение в органах животных. Погибла треть Бетпақдалинской популяции - более 150 тысяч сайгаков. При том, что общее количество особей этого вида животных в Казахстане до массового падежа варьировалось в пределах 280-300 тысяч голов.	Животные	<a href="http://www.zakon.kz/4795976-uchenye-vydvynuli-novuju-versiju-o.html">http://www.zakon.kz/4795976-uchenye-vydvynuli-novuju-versiju-o.html</a>
Восточно-Казахстанская	Сильный ветер, гроза, сильный дождь (14 июня 2015 г.)	14 июня на территории города Семей обрушился сильный ветер, порывы которого достигали 30-35 метров в секунду. В это же время наблюдалась гроза, ливень с видимостью 100 м, при котором выпало 24 мм дождя В Семее объявлена чрезвычайная ситуация природного характера местного масштаба. По факту произошедшей ЧС в станцию скорой медицинской помощи обратилось 10 пострадавших. Гибель людей не зарегистрирована.	ЖКХ Население	Департамент ЧС по Восточно-Казахстанской области <a href="http://www.vkogps.kz/ru/news.htm?id=002542">http://www.vkogps.kz/ru/news.htm?id=002542</a>

Павлодарская	Резкое изменение погоды (4-5 июля 2015 г.)	4-5 июля 2015 года из-за холодной погоды произошел падеж скота в Павлодарской области, где погибло более 2000 животных. В Экибастузском регионе – 1322 головы. Также более 700 голов домашнего мелкого рогатого скота погибло в Лебяжинском районе	Сельское хозяйство	<a href="https://regnum.ru/news/accidents/1940578.html">https://regnum.ru/news/accidents/1940578.html</a>
Алматинская	Сильная жара-таяние ледников, сель (24 июля 2015 г.)	В ночь на 23 июля в 3:00 часа с гор Алматы сошел сель. Частично подтопило поселки Таусамалы и Карагайлы Наурызбайского района, жители населенных пунктов эвакуированы. Причиной подтопления стал повышенный уровень воды в речке Каргалинка. Сход селевого потока был связан с аномальной жарой и резким таянием ледников в горах Алматы: на ледниках вместо обычных температуры 0 градусов, температура воздуха поднялась до 11 градусов тепла.	ЖКХ Транспорт Население	<a href="http://www.caravan.kz/news/temperatura-v-gorakh-almaty-podnyalas-do-11c-351640/">http://www.caravan.kz/news/temperatura-v-gorakh-almaty-podnyalas-do-11c-351640/</a>
Алматинская, Карагандинская, Актюбинская, Мангистауская, Атырауская, Западно-Казахстанская, Восточно-Казахстанская	Сильная жара (июль, август 2015 г.)	Сильная жара до 45 °С в Актюбинской, Мангистауской области, а также сильная жара в Алматинской, Атырауской, Западно-Казахстанской, Карагандинской областях. 31 июля – 4 августа в городе Актау отмечалась сильная жара. Температура в городе Актау 3 августа достигла 45 градусов по Цельсию. В Восточно-Казахстанской области отмечен степной пожар (вблизи Аягоза) на площади 49 гектаров.	Население Лесной массив	<a href="http://www.caravan.kz/news/v-kazakhstane-obyavili-shtormovoe-preduprezhdenie-izza-zhary-352012/">http://www.caravan.kz/news/v-kazakhstane-obyavili-shtormovoe-preduprezhdenie-izza-zhary-352012/</a> <a href="http://www.caravan.kz/news/shtormovoe-preduprezhdenie-izza-zhary-obyavleno-v-shesti-oblastyakh-kazakhstana-351971/">http://www.caravan.kz/news/shtormovoe-preduprezhdenie-izza-zhary-obyavleno-v-shesti-oblastyakh-kazakhstana-351971/</a> <a href="http://www.caravan.kz/news/aktau-stradaet-ot-anomalnojj-zhary-352145/">http://www.caravan.kz/news/aktau-stradaet-ot-anomalnojj-zhary-352145/</a>
Акмолинская	Гололед (25 ноября 2015 г.)	Гололед в Астане стал причиной увеличения числа пострадавших, а также дорожно-транспортных происшествий. 25 ноября в травмпункт за медицинской помощью обратились 103 человека. 68 пострадавших стали жертвами уличного травматизма, получив ушибы, переломы и вывихи.	Транспорт Население	<a href="http://www.zakon.kz/4759106-iz-za-gololeda-v-astane-velichilos.html">http://www.zakon.kz/4759106-iz-za-gololeda-v-astane-velichilos.html</a>
Жамбылская	снежные заносы (19-20 декабря 2015 г.)	В связи с ухудшением погодных условий, метелью, плохой видимостью и обильным снегопадом в ряде регионов страны вводилось ограничение движения автотранспорта на автодорогах. В результате проведенных работ из двух пассажирских автобусов, четырех грузовых и 42-х легковых автомобилей, застрявших в снежном заносе на 556-593 км автодороги «Алматы-Ташкент», было эвакуировано 152 человека, из них 16 детей	Транспорт Население	<a href="http://www.caravan.kz/news/svsyshe-500-chelovek-popali-v-snezhnyj-plen-na-vykhodnykh-361209/">http://www.caravan.kz/news/svsyshe-500-chelovek-popali-v-snezhnyj-plen-na-vykhodnykh-361209/</a>
Восточно-Казахстанская	Сильный снегопад, метели (24-27 декабря 2015 г.)	За пару дней в г. Зырянковске выпала месячная норма осадков. Многие горожане оказались заблокированы в жилищах, а автомобилистам приходилось часами откапывать свои машины. Метель практически сразу парализовала движение транспорта. В течение последующих дней ситуация только усугубилась. Снегоуборочная техника с таким количеством осадков не справлялась. Из-за пурги трассы к Зырянковску долгое время оставались закрыты, а с горных хребтов в окрестностях города сошли снежные лавины. Снегопад прекратился лишь 27 декабря.	Транспорт ЖКХ Население	<a href="http://www.zakon.kz/4765852-v-zyrjanovske-obilnyjj-snegopad-stal.html?_utl_t=fb">http://www.zakon.kz/4765852-v-zyrjanovske-obilnyjj-snegopad-stal.html?_utl_t=fb</a>

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Олжас Агабеков – Национальный директор проекта, Министерство энергетики РК

Сабыр Асылбеков – Министерство энергетики РК

Саулет Сакенов, менеджер проекта ПРООН ГЭФ

Ирина Есеркепова, руководитель группы проекта, к.г.н.

Валентина Крюкова, руководитель группы проекта

Алия Тонкобаева, руководитель группы проекта

Сергей Васильев, подготовка и редактирование основного текста НС

Каирбек Аяшев, подготовка и свод разделов 7 НС

## СПИСОК АВТОРОВ

«НАЦИОНАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ, ИМЕЮЩИЕ ОТНОШЕНИЕ К ВЫБРОСАМ И ПОГЛОЩЕНИЮ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ», «ФИНАНСОВЫЕ РЕСУРСЫ И ТРАНСФЕР ТЕХНОЛОГИЙ», «ИССЛЕДОВАНИЯ И СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ» и «ОБРАЗОВАНИЕ, ПОДГОТОВКА КАДРОВ И КАМПАНИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ ОСВЕДОМЛЕННОСТИ»

Светлана Могилюк  
Константин Ким  
Алия Тонкобаева  
Элина Досжанова

ИНФОРМАЦИЯ О НАЦИОНАЛЬНОМ КАДАСТРЕ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН, ВКЛЮЧАЯ ОПИСАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ И НАЦИОНАЛЬНОГО РЕГИСТРА

Ирина Есеркепова  
Любовь Лебедь  
Александр Чередниченко  
Зуфар Токпаев  
Жанелдык Ахмадиева  
Эльмира Ермаханова

«ПОЛИТИКИ И МЕРЫ» и «ПРОГНОЗЫ И ОБЩИЙ ЭФФЕКТ ПОЛИТИК И МЕР»

Канат Байгарин  
Кайырбек Аяшев  
Сергей Васильев  
Гульмира Сергазина  
Айдын Бакдолотов  
Нурхат Жакиев  
Даурен Жумабаев  
Ербол Ахметбеков

«ОЦЕНКА УЯЗВИМОСТИ, ВОЗДЕЙСТВИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И МЕРЫ ПО АДАПТАЦИИ»

Светлана Долгих  
Елена Смирнова  
Пайызхан Кожахметов  
Лидия Никофорова  
Сакен Бойшоланов  
Гульсара Монкаева  
Ризвангуль Илякова  
Асель Намазбаева  
Маржан Садуокасова  
Айымгуль Керимрай  
Виталий Шуптар  
Кэтрин Холл  
Наталья Ивкина  
Ильдан Каипов

