

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ТАРАЗСКИЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. М.Х. ДУЛАТИ**

Кафедра «Водные ресурсы»

По дисциплине
«Инновационные формы организации водохозяйственного строительства»

СРД

Тема: **Инновационные подходы к изменению основных климатообразующих факторов и их оценка по основным трансграничным рекам юга РК.**

Образовательная программа: 8D07411 – **«Гидротехническое строительство и сооружения»**

Выполнила: Оралсынқызы М.

Проверил: Сенников М.Н.

Тараз 2022 г.

Содержание

1) Введение	3
2) Основная часть	4
2.1 Факторы, влияющие на климат Казахстана	4
2.2 Тенденции изменения климата Казахстана	6
2.2.1 Глобальные климатические модели изменений климата в Казахстане....	6
2.3 Анализ динамики повышения температур на территории РК	8
2.4 Последствия климатических изменений на территории республики Казахстан	13
2.5 Приоритеты и стратегия РК по предотвращению изменения климата.....	18
2.6 Реализация Киотского протокола в Республике Казахстан	22
3) Заключение	25
4) Использованная литература	27

Введение

Проблема предсказуемости климата является центральной как с точки зрения его теории, так и значимости практических оценок будущего климата. Главная трудность, однако, состоит в том, что полной научной теории климата пока нет, эта теория только разрабатывается, а полученные результаты не более чем первые оценки, опирающиеся на современные неполные знания. Все дело в исключительной сложности поведения климатической системы (атмосфера – гидросфера – литосфера – криосфера – биосфера), ее интерактивности и нелинейности. Последнее означает, что для изменения климата вовсе не обязательно иметь сильные внешние или внутренние воздействия. Существенные колебательные изменения в климатической системе могут наступить за счет накопительного эффекта малых воздействий. Например, в роли такого интегратора малых атмосферных колебаний может выступать Мировой океан.

Одним из важных практических следствий разрабатываемой теории климата является создание глобальных климатических моделей (ГКМ), объединяющих собой модели общей циркуляции атмосферы и океана. ГКМ представляют собой систему дифференциальных уравнений, описывающих климатическую систему, и заданные начальные и граничные условия ее решения. Чтобы получить правдоподобную картину будущего климата, необходимо: 1) иметь адекватное математическое описание КС; 2) иметь надежный способ проверки правильности полученных результатов (верификации моделей). К сожалению, обе эти задачи пока не решены. При их настоящем решении присутствует много неопределенностей. Но, как только мы захотим учесть антропогенный фактор, для прогноза будущего климата потребуется: 1) сделать прогноз развития мировой экономики, технологий и населения; 2) сделать на его основе прогноз потребления различных видов топлива и других источников парниковых газов; 3) с учетом полученных сценариев выбросов парниковых газов рассчитать по ГКМ изменение температуры и других характеристик климата. Важно отметить при этом, что в настоящее время ни одна из известных ГКМ не может быть признана наилучшей». Ими не учитываются множество местных, но очень важных процессов. Все это – дело будущих более совершенных климатических моделей.

2 Основная часть

2.1 Факторы, влияющие на климат Казахстана

Заметное влияние на климат оказывает угол наклона оси вращения Земли относительно плоскости орбиты (этот угол является основным виновником существования сезонного изменения температуры в течение года).(рис.1) Сейчас он равен около $23^{\circ}26'$ (меряется от перпендикуляра к плоскости орбиты Земли), но с периодом в 41000 (по некоторым данным – 40700) лет меняется от $21^{\circ}55'$ до $24^{\circ}18'$, т.е. на $2^{\circ}23'$. Последний раз максимальное значение было в 4493 г. до н.э., а сейчас этот угол уменьшается.(рис.2) Соответственно, уменьшается и разница между зимней и летней температурой в одной и той же местности. При этом ввиду эллиптичности земной орбиты также несколько меняется и интегральная температура северного и южного полушарий. [2]

Если изменение эксцентриситета земной орбиты влияет на глобальную температуру планеты, то прецессия ее оси вносит дисбаланс в глобальное распределение тепла между северным и южным полушариям. Из-за сплюснутости и неравномерного притяжения Земли Солнцем ее ось описывает конус с вышеуказанным углом и периодом 25920 лет, а северный полюс–незамкнуту окружность.(рис.1)

Поскольку планета движется не по окружности, а по эллипсу, что само по себе уже заметно влияет на ее тепловой режим, и при этом полюсами то поворачивается, то отворачивается от центра Галактики с его дополнительным теплом, то с этим же периодом в Северном или со сдвигом в полпериода в Южном полушарии наступают глобальные то потепления, то похолодания с образованием ледников.

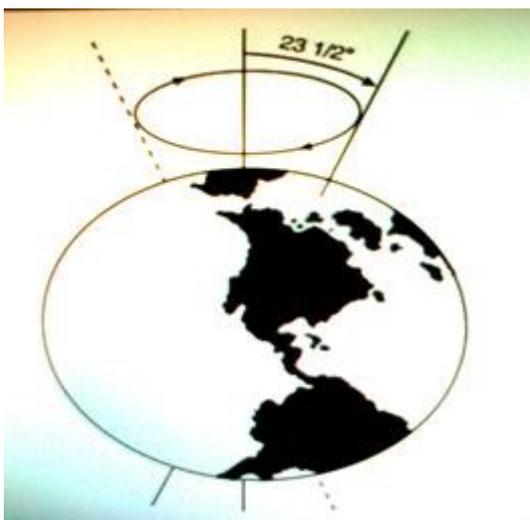


Рисунок 1. Наклон оси Земли.

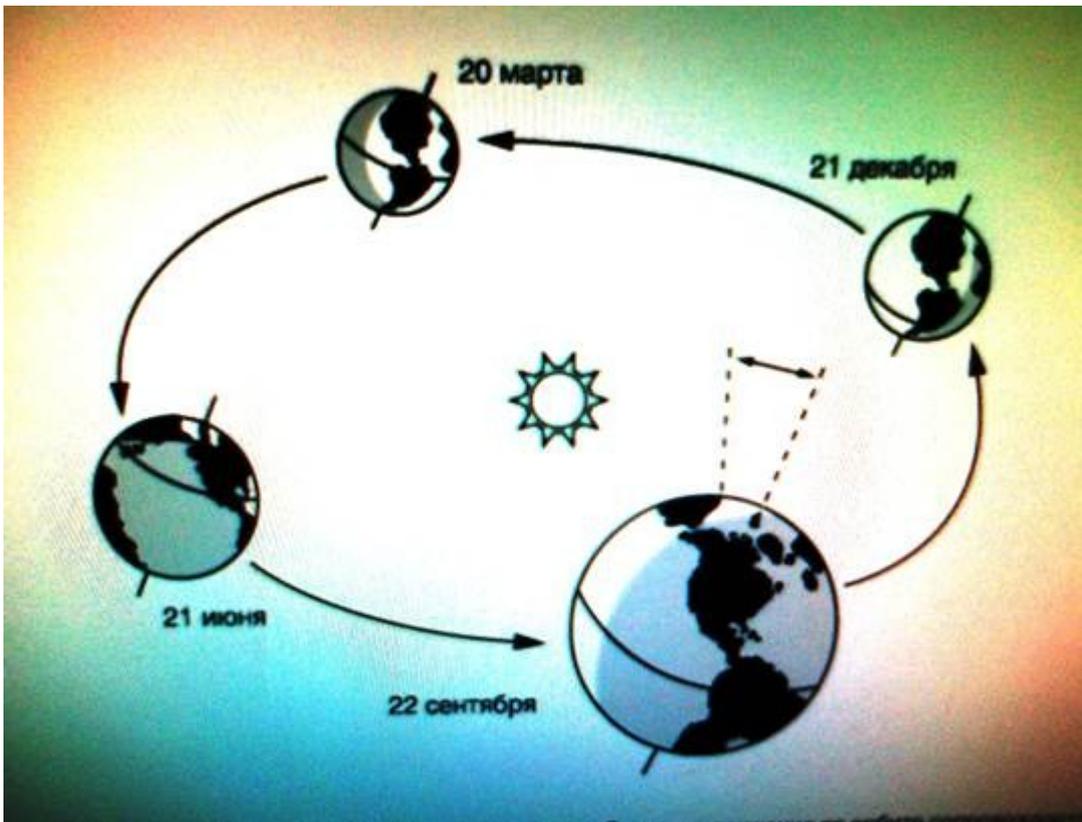


Рисунок 2. Вращение земли вокруг Солнца.

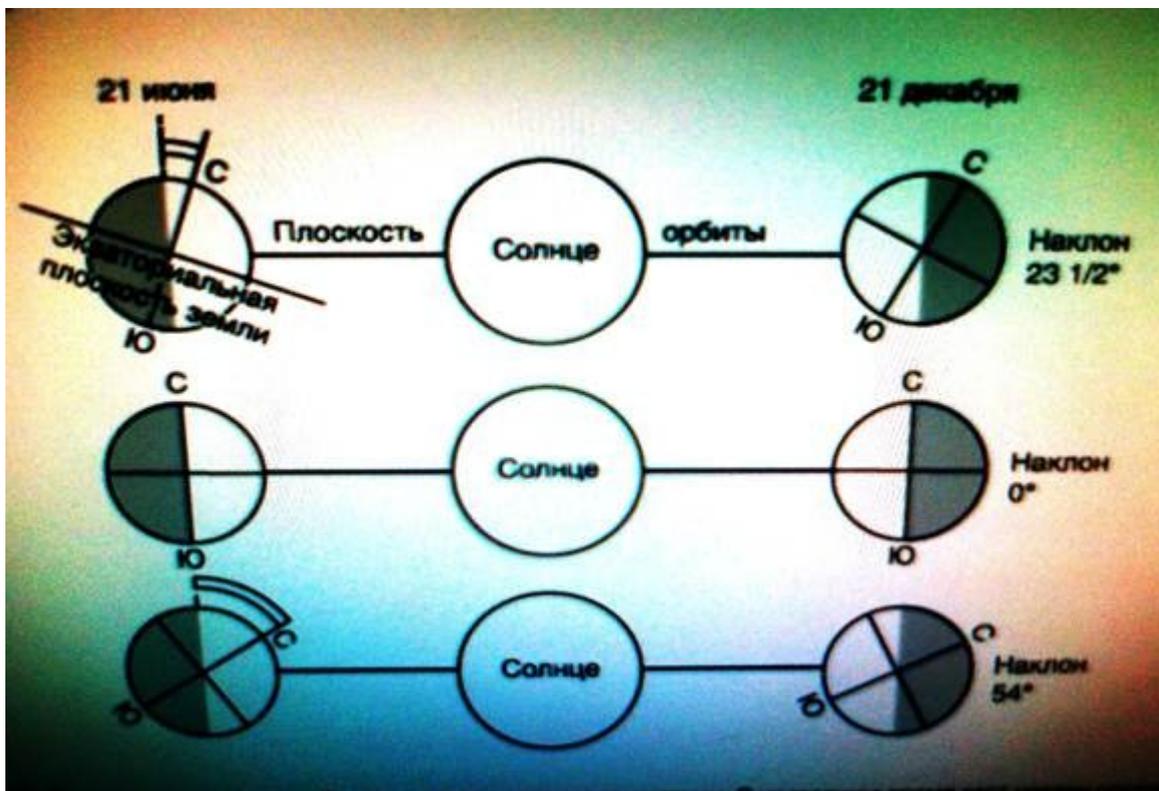


Рисунок 3. Наклон оси Земли к плоскости орбиты

2.2 Тенденции изменения климата Казахстана

2.2.1 Глобальные климатические модели изменений климата в Казахстане

Изменение климата является одной из важнейших международных проблем 21 века, которая выходит за рамки научной проблемы и представляет собой комплексную междисциплинарную проблему, охватывающую экологические, экономические и социальные аспекты устойчивого развития любой страны. Поэтому изучение климата и проведение ежегодного мониторинга изменения климата Казахстана является одной из приоритетных задач.

Ниже описываются климатические условия, наблюдавшиеся в Казахстане., включая оценку экстремальности метеорологических элементов, и предоставляет исторические перспективы относительно изменчивости и тенденций, которые имели место, начиная с 40-ых годов прошлого столетия. Принимая во внимание географическое положение Казахстана и его большую территорию, наблюдаемые изменения климатических условий в различных регионах Республики могут оказать как негативное, так и позитивное воздействие на биофизические системы, на экономическую деятельность и социальную сферу. В этой связи обеспечение устойчивого развития также требует лучшего понимания климатической системы, что дает возможность перспективной оценки будущих климатических изменений и их потенциальных последствий.

Как уже неоднократно подчеркивалось, современный уровень мировой науки пока не позволяет прогнозировать климат будущего. Для оценки возможных будущих климатических ситуаций используются климатические сценарии – правдоподобные будущие состояния климатической системы, рассчитанные на основе сценариев выбросов парниковых газов с использованием глобальных климатических моделей (ГКМ). По мнению МГЭИК, в целом качество расчетов климата по ГКМ «можно признать если не вполне удовлетворительным, то весьма обнадеживающим, по крайней мере, для субконтинентальных масштабов и более и от ее зонального до внутривекового разрешения». Ни одна из моделей и ни один из климатических сценариев не могут быть признаны лучшими в смысле их более высокой достоверности. Необходимо для любой территории иметь спектр климатических сценариев, описывающих весь диапазон возможных климатических условий будущего.

Наиболее перспективным научным подходом к описанию будущих климатов Земли является математическое моделирование процессов в климатической системе (атмосфера, океан, поверхность суши и биосфера), которая является очень сложной динамической системой. К настоящему времени разработано около двух десятков глобальных климатических моделей ГКМ, построенных на принципе интегрирования системы полных дифференциальных уравнений, описывающих физическое состояние

климатической системы, что позволяет рассчитывать ее моделированные состояния как для прошлого, так и будущего. [2]

Это исключительные по сложности задачи, которые решаются в научных школах мирового уровня с использованием современных суперкомпьютеров. Все ГКМ дают не детерминированный прогноз климата, которому может быть сопоставлена определенная вероятность его осуществления (как, например, краткосрочному прогнозу погоды), а сценарии климатических условий будущего, т. е. возможные правдоподобные климатические ситуации, которые могут возникнуть при реализации определенных сценариев развития мировой экономики, технологий и народонаселения. Интегральным результатом такого развития являются сценарии антропогенных выбросов парниковых газов. Из этого следует, что основной задачей разработки ГКМ и описания с их помощью возможных будущих климатических условий является не прогноз климата, а определение набора

климатических сценариев, возможных в будущем. При этом ни один из сценариев, а следовательно, ни одна из ГКМ, не является предпочтительной. Главная цель – получить диапазон возможных климатических изменений при различных сценариях антропогенных выбросов. Другая проблема состоит в ограниченной разрешающей способности ГКМ воспроизводить климатические условия, т. е. в возможности региональной детализации климатов. Современные ГКМ, используемые в расчетах климата, включают в качестве интерактивных компонентов (взаимодействующих друг с другом) модели океана, верхних слоев почвы, криосферы и биосферы. Пространственное разрешение этих моделей по горизонтали до 250 км, а по вертикали – до 1 км. Процессы меньшего масштаба учитываются с помощью параметризации, т. е. усредненно через процессы больших масштабов. Таким образом, ГКМ «не замечают» таких деталей ландшафта, как оз. Балхаш, Уральские горы, а Тянь-Шань с Алтаем учитываются обобщенно без какого-либо детализированного отражения высот различных областей этих горных стран.

Национальное сообщение по изменению климата Республикой Казахстан было подготовлено в 1998 г. с использованием комплекса GRADS для сценария выбросов IS92a (средневысокие выбросы с удвоением концентрации CO₂ в конце XXI в.). Климатические сценарии определялись по пяти моделям первого поколения, которые имели несколько более высокую, чем в моделях последующего комплекса Magicc-ScenGen, чувствительность, и следовательно, давали более высокое повышение сценарных температур. [3]

По всем сценариям к концу XXI в. ожидается значительный рост средней годовой приземной температуры воздуха. Согласно сценариям «максимального потепления» (модели UK89 и CCCM) потепление составит 6,9 °С, а осадки либо уменьшатся на 12%, либо практически не изменятся (рост –2%). Максимальный рост температуры и снижение осадков предполагается в весенний период.

По сценарию «минимального потепления» (модель GISS) ожидается повышение температуры на меньшую величину (4,5 °С). Однако при этом осадки существенно увеличатся (на 28%). Остальные два сценария дают повышение температуры на 4,9 °С и увеличение осадков на 7 и 24%.

Таким образом, сценарий модели GISS является наиболее «мягким» за счет роста осадков на 28%, а сценарий UK89 – наиболее «засушливым» за счет одновременного самого высокого потепления и заметного снижения осадков. Следуя логике возможного практического использования этих результатов, надо полагать возможным изменение климатических условий в Казахстане в диапазоне от названных «засушливого» до «мягкого» сценариев.

Однако с позиций 2006 г. следует считать, что полученные значения несколько завышены. Скорее всего, во Втором национальном сообщении по изменению климата Казахстана они будут откорректированы с учетом последних данных о влиянии облачности и аэрозолей. Таким образом, впервые на основе единого научно-методического подхода для стран Центральной Азии была рассмотрена динамика изменений климата за столетие инструментальных наблюдений 1901–2000 гг. и разработаны климатические сценарии на середину – конец XXI в., когда, возможно, произойдет удвоение концентрации CO₂ за счет антропогенных ветров. Полученные по сценариям результаты, несомненно, еще будут уточняться, но они уже могут рассматриваться как первая оценка спектра правдоподобных климатических ситуаций будущего, и именно в качестве спектра следует рассматривать их возможное практическое использование.

2.3 Анализ динамики повышения температур на территории РК

По данным 13 метеостанций с периодом наблюдений около 100 лет, расположенных в различных районах, получено, что рост средней годовой температуры за 1884–1994 гг. в целом по территории составил 1,3 °С, а годовая сумма осадков уменьшилась на 17 мм. По сезонам эти изменения выглядели так:

Таблица 1.

Изменение кол-ва тепла и осадков на территории Казахстана за 1884-1994 г.

параметр	зима	Весна	лето	осень	год
Темпер.,t c	1.8	1.9	0.8	0.7	1.3
Осадки,мм	-7	3	1	1	-17

Как видно, потепление зимой и весной было более высоким (1,8 и 1,9 °С), чем летом и осенью (0,8 и 0,7 °С).(табл.1) Сравнение средних температур за 30летия 1931–1960 гг. и 1961–1990 гг. показало, что последний период был более теплым, особенно зимой–весной в северной части территории.

Наиболее высокие температуры в последние годы наблюдались в 1995 и 1997 г., однако они не превысили экстремального значения, отмеченного в 1983 г. В целом по территории в 1961–1990 гг. осадки практически не изменились по сравнению с предшествующим 30летием. Однако сочетание повышения температуры на 1,3 °С и уменьшения осадков на 17мм в XX в. свидетельствует о повышении засушливости на основной части территории. На схеме 1 и 2 показаны графики временного хода средних годовых температур и годовых сумм осадков за 1894–1997 гг., осредненных по территории. Прямые линии на графиках – рассчитанные линейные тренды, т. е. основные временные тенденции изменения этих характеристик. Отчетливо видна сильная междугодовая изменчивость температур и осадков, на фоне которой все же отчетливо проявляется рост температуры (за почти столетие) на 1,3°С и уменьшение осадков примерно на 5% (с 305 до 288 мм). [3] Однако, следует отметить, что по отдельным станциям как в году, так и особенно в различные сезоны, знаки изменений и температур, и осадков не были одинаковыми, т. е. потепление не было однородным.

График 1 - График временного хода средних годовых температур за 1894-1994г.

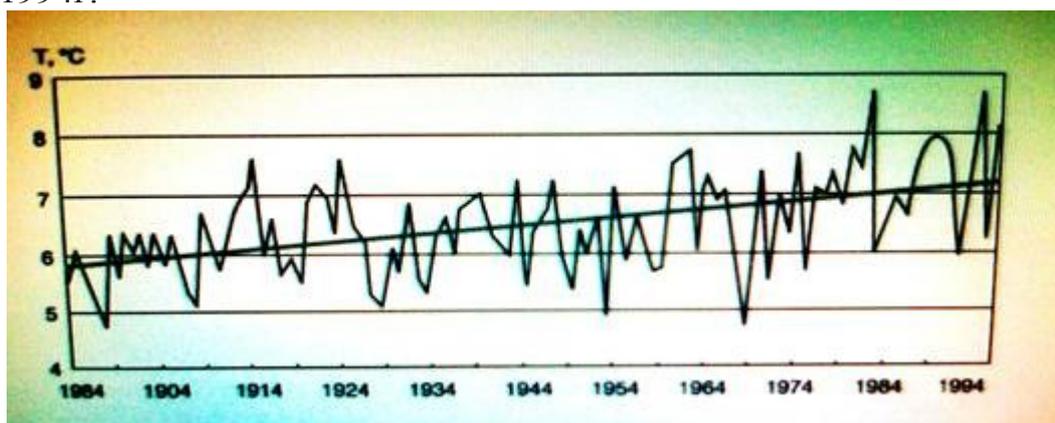
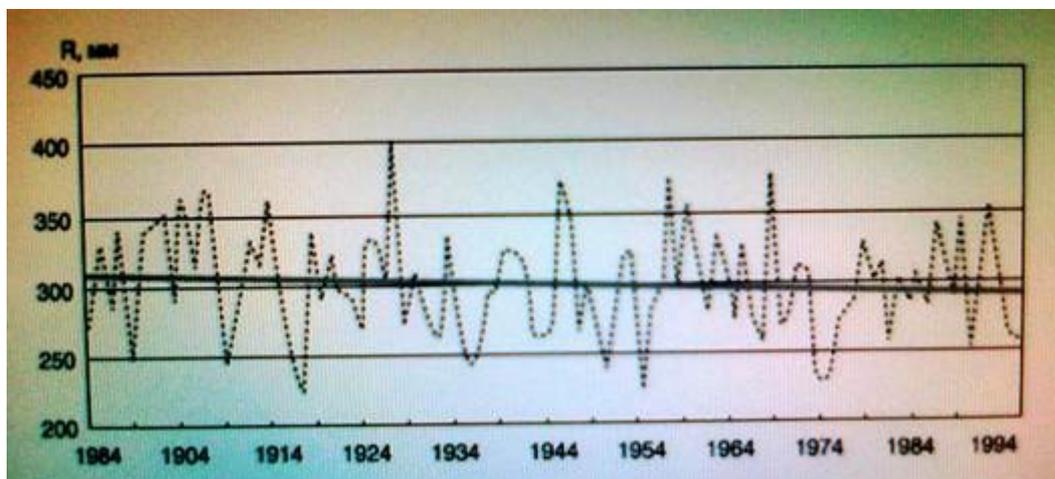


График 2 – График временного хода годовых сумм осадков за 1894-1994 г.



Для анализа динамики изменений среднегодовой температуры воздуха по территории Казахстана была проанализирована среднемесячная температура на 6 станциях республики: Астана, Актобе, Алматы, Аральск, Караганда, Семипалатинск за период с 1991 по 2008 год. Станции расположены в различных ландшафтных зонах страны, что позволит намного подробнее рассмотреть данный вопрос. Произведены расчеты среднегодовой и средней многолетней температуры воздуха за данный период.

В целом по Казахстану наблюдается тенденция к повышению средней годовой и средней сезонной температуры воздуха, причем в большей степени "теплеют" зимы. При сравнении сезонных трендов по разным регионам выделяется восточное побережье Каспия, где зима теплеет активнее, в то время как на юге положительная тенденция зимой и за год значительно слабее.

В результате проведенных расчетов изменения среднегодовых температур воздуха по станциям Казахстана, была составлена карта распределения температурного тренда по станциям Казахстана (рис.10). Как видно наибольшее изменение среднегодовой температуры воздуха в сторону ее повышения происходит в пустынной ландшафтной зоне республики, в районе Каспийского и Аральского морей, на юго-западе страны. В городе Аральск среднемноголетняя температура воздуха за период с 1959 по 2008 год увеличилась на 4,4°C. Минимальное изменение среднегодовой температуры воздуха – в горных районах, на востоке и юго-востоке страны. В городе Алматы среднемноголетняя температура воздуха увеличилась на 0,7°C. Также большая часть территории имеет тенденцию к возрастанию среднегодовой и среднемноголетней температуры воздуха. В городе Актобе среднегодовая температура воздуха увеличилась на 1,6°C, в Астане на 2,0 °C, в Караганде на 1,2°C, в Семипалатинске на 1,3°C.(табл.2) Отсюда можно сделать вывод, что степная зона также имеет тенденцию к повышению среднемноголетней температуры воздуха. В следующей таблице даны для сравнения среднемноголетние значения среднегодовой температуры воздуха и среднегодовая температура за рассматриваемый период по различным станциям Казахстана. В четвертой колонке приведены разница между ними - $\Delta t^{\circ}\text{C}$, которая показывает тенденцию изменения среднегодовой температуры воздуха.

За исследованные 70 лет самым холодным для Казахстана был 1969 год, когда среднеплощадная аномалия среднегодовой температуры воздуха составила минус 2,40°C, а самым тёплым стал 1983 год, когда аномалия среднегодовой температуры воздуха составила 1,55°C. 2009 год (январь-декабрь) в целом для Казахстана занял 19 место в ранжированном по убыванию ряду наблюдений с 1940 года. Среднегодовая аномалия температуры воздуха, осреднённая по Казахстану, в 2009 г. составила 0,45°C. С 80-ых годов прошлого века преобладают положительные аномалии температуры приземного воздуха и потепление идет более высокими темпами. Например, если в период 1941-2009 гг. среднегодовая температура

воздуха увеличивалась в среднем по Казахстану на $0,30^{\circ}\text{C}$, то в период 1976-2009 гг. на $0,43^{\circ}\text{C}$, при этом доля объяснённой трендом дисперсии более 25 %.

Повышение температуры в различных регионах Казахстана происходило различными темпами, но все тренды статистически значимы для 95 % доверительного интервала, а вклад тренда в суммарную дисперсию среднегодовых температур превышает 20 %. Рост среднегодовых температур воздуха в отдельных регионах Казахстана за период 1941-2009 гг. составлял от $0,27^{\circ}\text{C}$ (Балкаш-Алакольский бассейн) до $0,32^{\circ}\text{C}$ (Тобол-Торгайский, Жаик-Каспийский бассейны). В последнее тридцатилетие рост среднегодовых температур воздуха наиболее значительный – от $0,35^{\circ}\text{C}$ (Балкаш-Алакольский бассейн) до $0,52^{\circ}\text{C}$ (Арало-Сырдарьинский бассейн).

Рост температуры воздуха наблюдается во все сезоны, однако имеются некоторые сезонные и региональные особенности. В среднем по Казахстану наибольшая скорость потепления характерна для зимы и составляет $0,42^{\circ}\text{C}$, осенью и весной температура повышалась на $0,31$ и $0,27^{\circ}\text{C}$ каждые 10 лет, соответственно, летом темпы были несколько ниже – на $0,18^{\circ}\text{C}$. За период 1976-2009 гг. наибольшими темпами повышалась температура в весенний период – на $0,66^{\circ}\text{C}$, немного ниже темпы потепления осенью – на $0,54^{\circ}\text{C}$, и зимой – на $0,42^{\circ}\text{C}$. Летом рост температуры воздуха составлял $0,13^{\circ}\text{C}$.

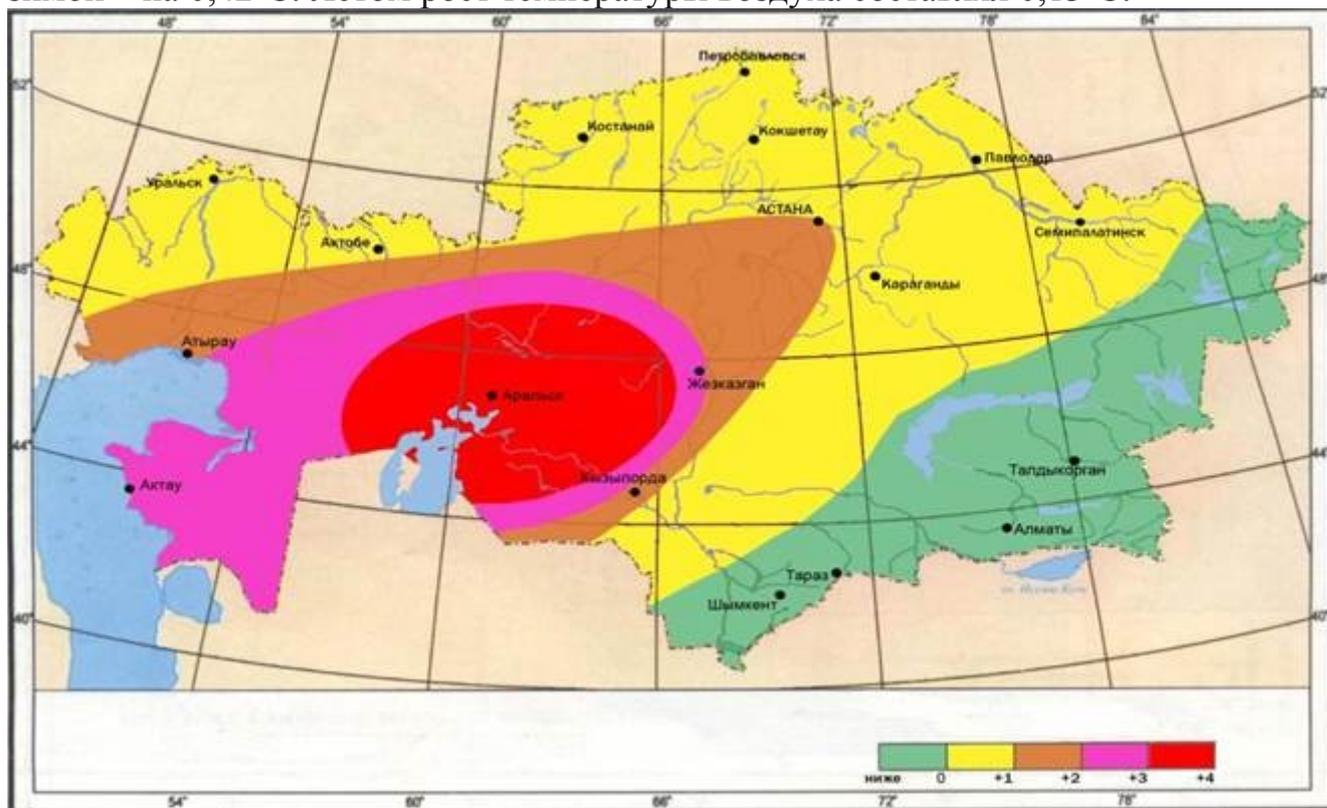


Рисунок 10. Распределение температурного тренда по территории Казахстана

Временные ряды аномалий годовых сумм осадков для периода 1941 по 2009 г., пространственно осреднённых по Казахстану и по 8 водохозяйственным бассейнам, рассчитанных относительно базового

периода 1971-2000 гг. в целом незначительно уменьшались – на 0,4 мм/10 лет. В межбассейновом разрезе есть некоторые различия: в Есильском, Нура-Сарысуйском бассейнах наблюдалась слабая тенденция увеличения годового количества осадков – на 0,1...0,6 мм/10 лет, а на территории остальных бассейнов годовое количество осадков уменьшалось. Все полученные тренды статистически незначимы. Зимой в среднем по Казахстану наблюдается тенденция увеличения количества осадков на 1,8 мм/10 лет, во все остальные сезоны количество осадков незначительно уменьшается – примерно на 1 мм/10 лет.

Проделанная работа подтверждает многочисленные данные о повышении уровня средней температуры воздуха на территории страны на 1,8°C. Учитывая, что большую часть территории Казахстана занимают пустынные и полупустынные ландшафтные зоны, их экосистемы, в особенности, сельское и водное хозяйство, являются уязвимыми к наблюдаемым аномалиям изменения климатических условий. В результате изменения климата, границы зон увлажнения могут сдвинуться к северу и, следовательно, следует ожидать ухудшения условий увлажнения в регионе.

Метеорологическая и климатическая информация с учетом природных ландшафтов, освоенности тех или иных районов, численности населения и пр., способствует более эффективному использованию природного и промышленного потенциала региона и устойчивому развитию приоритетных отраслей экономики. Так же, результаты исследования и дальнейшие исследования по данной проблеме позволят вести качественный мониторинг температурного режима климата территории Казахстана.

Таким образом, можно отметить, что наряду с высокой уязвимостью наблюдается достаточно низкий адаптационный потенциал антропогенных систем Республики Казахстан. В этой связи разработка и проведение своевременных адаптационных мероприятий к предстоящему изменению климата является весьма актуальной задачей, определенной также подписанием Киотского протокола многими странами.

Однозначно то, что рост температуры и практически неизменное количество осадков для нашего засушливого климата – факт неблагоприятный. Особенно эта тенденция проявляется в летний период, что опять же плохо сказывается на урожаях и на экономике Казахстана.

В общих чертах: изменение климата будет влиять на развитие сельского хозяйства, увеличится число экстремальных явлений погоды, в горных регионах ожидается увеличение селеопасности. Южный Казахстан уже сейчас испытывает это давление. Так, только в 2008 году этому региону пришлось испытать как экстремально холодную зиму, так и экстремально жаркое лето. Последние десять лет в среднем за год температура повышается на 0,26 градуса по Цельсию.

2.4 Последствия климатических изменений на территории республики Казахстан

Изменение климата оказывает и другое влияние на Казахстан и жителей страны. В Казахстане на разных уровнях активно реализуются программы по устойчивому развитию – это современный, наиболее прогрессивный и универсальный подход к планированию и организации развития любого человеческого общества. Устойчивое развитие гарантирует постоянное повышение качества жизни людей.

Климатические изменения могут усугубить проблему бедности и недоедания бедных слоев населения, особенно детей. Согласно данным ПРООН, в Казахстане 86 процентов населения имеет устойчивый доступ к источникам воды, 6 процентов населения страдает от недостатка питания, 4 процента детей в возрасте до 5 лет – дети с недостаточной для их возраста массой тела, 14 процентов детей до 5 лет – дети с недостаточным для их возраста ростом, 8 процентов младенцев – с пониженной массой тела при рождении. Эксперты призывают правительство Казахстана на разных уровнях начать активное внедрение мер по смягчению ситуации: развитие энергосбережения и энергоэффективности, возобновляемых источников энергии, рациональное использование углеводородного сырья (нефть, газ, уголь), диверсификация источников сырья и энергии и улавливание и хранение углерода.

Иначе, по их прогнозам, нас ожидает следующее: опустынивание, повышение пожароопасности лесных и степных территорий, деградация ледников и крупных водных экосистем, ухудшение условий развития сельскохозяйственных территорий.

Самыми проблемными с точки зрения изменения климата регионами Казахстана являются Западно-Казахстанская, Атырауская и Костанайская области. Этому способствует один из самых высоких уровней повышения приземной температуры воздуха – от 1,1 до 1,3 градусов Цельсия, сочетающийся с уменьшением количества осадков максимум на 20 процентов. По сведениям, в этих регионах на 3–8 % увеличилась продолжительность дней с высокой температурой воздуха и ухудшились условия увлажнения. При этом по такому показателю, как подверженность риску чрезвычайных ситуаций из-за изменения климата, считаются лидерами Алматинскую, Южно-Казахстанскую, Восточно-Казахстанскую и Жамбылскую области. Это связано с тем, что именно в этих областях существует риск селевой и оползневой опасности, а Восточно-Казахстанской области к тому же присвоен самый высокий балл пожарной опасности, так как здесь сосредоточен самый большой запас древесины в республике. При этом считается, что наиболее чувствительными регионами страны к изменению климата потенциально являются Северо-Казахстанская, Костанайская, Акмолинская и Алматинская области. На результат ранжирования повлияла высокая доля сельского хозяйства во внутренних

региональных продуктах этих регионов и доля населения, занятого в сельском хозяйстве.

Глобальное изменение климата может иметь катастрофические в своем масштабе последствия. Засухи, наводнения и прочие погодные катаклизмы станут более частыми, что поставит под угрозу обеспечение людей продуктами питания. К примеру, те растения, которые так и не сумели приспособиться, в итоге не смогут выжить. По прогнозам экспертов, уровень мирового океана будет продолжать повышаться, вынуждая сотни тысяч жителей прибрежных зон мигрировать. Согласно результатам исследований казахстанских специалистов, при потеплении на 2-3 гр. С селевая активность возрастет в десятки раз. [3]

По информации Проекта ПРООН «Наращивание потенциала в области устойчивого развития через интеграцию вопросов изменения климата в стратегическое планирование в Республике Казахстан», за последнее столетие поверхность планеты значительно потеплела (0,74 С с начала XX века), увеличиваются колебания в уровне осадков, все чаще люди становятся свидетелями разрушительных погодных явлений. «В последние 100 лет процесс колебания климата происходит несравненно чаще.

Одна из причин – это результат человеческой деятельности. Использование человечеством таких видов топлива, как нефть, уголь и газ, а также вырубка лесов привели к значительному увеличению содержания в земной атмосфере как углекислого газа (CO₂), так и других парниковых газов. Эти парниковые газы создают эффект удержания тепла, не позволяя ему уходить в атмосферу, что и является одной из причин глобального потепления. Таким образом, без своевременных мер по предотвращению изменения климата вся глобальная экосистема и человечество могут столкнуться с серьезными проблемами, связанными, в первую очередь, с выживанием видов, и Казахстан не станет исключением.

Процессы изменения климата в стране заметны уже сегодня: среднегодовая температура воздуха возросла в среднем на 0,31 С за каждые 10 лет в период с 1936 по 2005 год. Практически повсеместно сократилось число морозных дней, увеличилось количество жарких дней и проявлений засухи. Помимо этого, экологи отмечают резкое увеличение таяния ледников. Каждый год теряется около 1%. К примеру, площадь ледников на северном склоне Илийского Алатау за последние 50 лет сократилась на 40,8%.

Подобные климатические изменения будут способствовать усилению давления на природные экосистемы, и это, в свою очередь, отразится на жизнедеятельности всей страны. Из-за климатических изменений прогнозируется снижение урожайности пшеницы в ключевых «зерновых» областях, уменьшение пастбищных площадей. Также возможно сокращение водных запасов, нарушение устойчивости лесных экосистем. Эти условия могут повлиять и на здоровье населения: возможно увеличение заболеваемости и даже гибели людей в результате опасных явлений погоды, таких как экстремально высокие температуры, наводнения, сели, оползни. К

непрямым воздействиям относятся рост числа переносчиков инфекций (комаров, клещей и др.), увеличение периода их потенциальной инфекционной опасности, нарушения водопроводно-канализационных сооружений, качество и дефицит питьевой воды, в результате чего возрастет риск распространения инфекционных и паразитарных заболеваний, в первую очередь, острых кишечных инфекций.

Таким образом, изменчивость климата и воздействия, вызывающие изменения (включая стихийные бедствия, связанные с изменением климата), а также присущая им сложность, вероятно, приведут к существенным рискам для важных секторов экономики, человеческого благосостояния и окружающей среды в Казахстане. Например, согласно прогнозам, эти воздействия окажут негативное влияние на водные ресурсы, производство зерна, степные пастбищные угодья и пастбища на засушливых землях, овцеводство и лесное хозяйство. В результате этого изменчивость климата, вероятно, отразится на продовольственной безопасности и водоснабжении, энергетической безопасности, человеческом здоровье и приведет к ухудшению проблем бедности в стране. Многие из этих систем уже находятся в состоянии стресса благодаря плохой практике управления землями и существующему централизованному управлению, как остатку советской эпохи.

По мнению экспертов предотвратить надвигающуюся экологическую катастрофу можно. Последствий можно избежать, уменьшить или затормозить их путем своевременной адаптации. Для этого необходимы определенные меры для приспособления к последствиям изменения климата. Это стало новой проблематикой для стран Центральноазиатского региона, а для того, чтобы внедрить такой механизм, необходимы крепкая институциональная платформа и понимание важности проблемы среди всех слоев населения.

Хотя в Казахстане уже работает ряд проектов, занимающихся данной проблематикой, однако большинство из них не направлено на решение вопросов, связанных с адаптацией к изменению климата.

Кроме того, эти проекты чаще проводятся на эпизодической основе, в отрыве от подобной деятельности, без особого усилия на расширение их масштаба. Немногие проекты по развитию принимают во внимание сложность и воздействие изменения климата на важные секторы. Кроме того, только в некоторых из них отражено воздействие изменения климата на экономику с учетом или без учета адаптации, в результате чего нет большого политического стремления к реализации мер по адаптации.

В связи с этим эксперты совместного проекта Министерства охраны окружающей среды Республики Казахстан и Программы развития ООН «Наращивание потенциала в области устойчивого развития через интеграцию вопросов изменения климата в стратегическое планирование в РК» взялись за разработку Концепции полномасштабной национальной программы адаптации к изменению климата, которая бы интегрировала все проблемные

вопросы в данном секторе в один программный документ. Цель такой программы – снизить уязвимость населения, экономики и природных систем к существующим и надвигающимся изменениям климата. Для этого, в первую очередь, экспертами была проведена работа по оценке и мобилизации потенциала страны к адаптации, сообразно с общей стратегией развития Казахстана на перспективу. Климатические и не связанные с климатом риски были рассмотрены в одном контексте. Например, если в Казахстане запланирована реализация долгосрочных инфраструктурных проектов, учитывались риски от климатических изменений. В противном случае могут возникнуть дополнительные потери. Комплекс адаптационных мер, предложенный экспертами, включил как введение новых ирригационных систем или переход на выращивание новых сельскохозяйственных культур, так и выработку эффективных и рациональных планов по использованию природных ресурсов.

Разработкой национальной программы занимались эксперты различных сфер – от экологов до социологов.

Такой разносторонний подход позволил проанализировать и оценить риски, связанные с изменением климата, во всех ключевых секторах – экономике, природных объектах, а также в социуме. В ноябре текущего года на «круглом столе», посвященном вопросам адаптации к изменению климата, будет представлена Концепция национальной программы по адаптации к изменению климата. Она позволит Казахстану сделать правильный шаг в этом направлении, тем самым обезопасить страну от грядущих последствий изменения климата.

При сохранении тенденции к повышению температуры воздуха (более чем на четыре градуса Цельсия к 2085 году) продолжится деградация горного оледенения в горах востока и юго-востока Казахстана, к концу 21 века может исчезнуть большинство горных ледниковых систем.

Это, в свою очередь, приведет к пересыханию малых горных рек в летний период. «В соответствии с климатическими сценариями, к 2050 году речной сток равнинных рек уменьшится на 4 – 8 процентов, а в большинстве бассейнов горных рек увеличится на 1 – 13 процентов, однако исчезновение малых ледников приведет к пересыханию малых горных рек», – отмечается в результатах исследования.

Так, по экспертной оценке, к концу века в результате деградации оледенения сток рек северного склона Илейского Алатау сократится более чем на 15 процентов.

При этом изменится внутригодовое распределение речного стока: он будет увеличиваться в мае–июне и значительно уменьшаться в июле–августе. «Этому будет способствовать прогнозируемое изменение режима сезонных осадков – в горных районах за счет увеличения зимних осадков увеличатся снегозапасы, что приведет к увеличению стока в весенний период», – считают эксперты.

Кроме того, эксперты прогнозируют неизбежное возрастание селевой

активности в Казахстане. «К 2050 году верхняя граница выпадения селеобразующих дождей возрастет до высоты 4-4,2 тысячи метров, вследствие чего селевая активность в регионах с крупными реками многократно возрастет», – делают вывод эксперты.

К концу текущего столетия среднегодовая температура в Казахстане может возрасти более чем на четыре градуса Цельсия, прогнозируют эксперты совместного проекта ПРООН и Министерства охраны окружающей среды по адаптации к изменениям климата.

Климатические сценарии для территории Казахстана разработаны на основе результатов различных моделей глобального климата и с учетом сценариев выбросов парниковых газов в атмосферу, разработанных межправительственной группой экспертов по изменению климата. Согласно им, к 2030 году среднегодовая температура в республике повысится на 1,4 градуса Цельсия, к 2050 году – на 2,7 градуса, к 2085 году – на 4,6 градуса. При этом годовое количество осадков увеличится к 2030 году на два процента, к 2050 году – на четыре процента и на пять процентов – к 2085 году.

«Сценарии изменения количества осадков неоднозначны: если в зимний период до конца текущего столетия ожидается увеличение осадков, то в летний период в некоторых районах страны можно ожидать их уменьшения», – отмечается в результатах исследования.

При этом, по мнению экспертов, так как большинство районов Казахстана являются изначально засушливыми из-за сравнительно небольшого количества осадков, то их увеличение может не сыграть положительной роли для экосистем, сельского хозяйства и водных ресурсов вследствие увеличения испаряемости при повышении температуры воздуха.

«Основным следствием изменения режимов температуры и осадков станет смещение к северу границ зон увлажнения», – делают вывод эксперты.

Самыми проблемными с точки зрения изменения климата регионами Казахстана являются Западно-Казахстанская, Атырауская и Костанайская области. По ее сведениям, в этих регионах на 3–8 % увеличилась продолжительность дней с высокой температурой воздуха и ухудшились условия увлажнения.

75% территории Казахстана подвержено повышенному риску климатических изменений. Прогнозируемый годовой ущерб от изменения климата может составить более 25 млрд тенге. Об этом сообщает пресс-служба Программы развития ООН в Казахстане (ПРООН).

“Согласно экспертному анализу климатической ситуации Казахстана, 75% территории Казахстана подвержены повышенному риску климатических изменений. По выводам экспертов последствия изменения климата в Казахстане будут существенны. Прогнозируемый годовой ущерб от изменения климата может составить более 25 млрд. тенге”, – указывается в пресс-релизе.

В число областей уязвимых к изменению климата в наибольшей степени вошли Алматинская, Туркестанская и Северо-Казахстанская область. В первую очередь пострадают такие климатозависимые отрасли экономики, как сельское хозяйство, гидроэнергетика, водные и земельные ресурсы.

2.5 Приоритеты и стратегия РК по предотвращению изменения климата

Подготовленный Министерством охраны окружающей среды совместно с ПРООН проект Национальной Концепции по адаптации к изменению климата направлена на снижение уязвимости этих и других ключевых областей экономики и природных систем к последствиям изменения климата.

“В проекте Концепции определены основные мероприятия по адаптации, среди которых строительство водохранилищ сезонного регулирования, внедрение системы капельного орошения, проведение почвозащитных мероприятий, разработка закона о пастбищах, усиление селезащитных сооружений и др. Это позволит Казахстану перейти от преимущественно реагирующего типа адаптации к превентивному типу, тем самым обезопасить себя от ущерба, связанного с последствиями изменения климата”, – отмечают в пресс-релизе.

Над территорией Казахстана за последние полвека (1960-2010 гг.) в 50% случаев встречались теплые декабри, 25% – холодные, 25% – отведены сочетаниям теплых и холодных.

В Казахстане будет разработана национальная программа по адаптации к изменению климата на 2011 – 2013 годы. Об этом сообщила менеджер проекта ПРООН по разработке национальной концепции по адаптации к изменению климата. Национальная концепция (по адаптации к изменению климата) должна стать основой для национальной программы по адаптации к изменению климата. Проект концепции разработан ПРООН совместно с министерством охраны окружающей среды Казахстана.

В документе определены основные мероприятия по адаптации к изменениям климата в Казахстане, 75 % территории которого, по оценкам экспертов, уже подвержены «повышенному риску экологической дестабилизации», а прогнозируемый годовой ущерб республики от изменения климата может составить 25 миллиардов тенге.

В число мер, предлагаемых концепцией, входит строительство водохранилищ сезонного регулирования, внедрение системы капельного орошения, производство почвозащитных мероприятий, разработка закона о пастбищах, усиление селезащитных сооружений.

Реализация этих мероприятий позволит Казахстану предотвратить ожидаемые ущербы, связанные с риском изменения климата, при этом ставится задача создать такую программу, которая позволила бы перейти от реагирующего типа адаптации к превентивному.

В настоящее время в РК планируется продолжить работы в этом

направлении, опираясь на помощь мирового сообщества, тем более что Казахстан рассчитывает не только на нее, но и проводит серьезные исследовательские работы. В стране проводились и продолжают проводиться исследования уязвимости экономики и природных ресурсов к изменению климата, а также оценка возможных мероприятий по адаптации к ожидаемым изменениям климата.

Приоритетные действия на ближайший период:

1. Разработать Национальную Программу по энергосбережению с созданием условий для развития возобновляемых источников энергии и повышения энергоэффективности секторов экономики;

Запустить приоритетные пилотные проекты по сокращению ПГ по энергосбережению, внедрению новых технологий, вовлечению в энергобаланс возобновляемых ресурсов, которые позволят оценить практические возможности механизмов Киотского протокола в реальных условиях.

2. Разработать и утвердить на уровне Правительства Национальную стратегию по изменению климата. В настоящее время в Казахстане идет процесс формирования национальных стратегий в различных секторах экономики, поэтому очень актуальна проблема разработки и утверждения на уровне Правительства Национальной стратегии по изменению климата.

3. Начать создание государственной системы мониторинга и контроля выбросов ПГ и продолжить работы по инвентаризации выбросов ПГ при условии ежегодной отчетности об их результатах.

Стремление РК взять на себя добровольные обязательства способствовать достижению конечной цели Конвенции и, прежде всего, глобальной экологической выгоде. Казахстан стремится внести свой конкретный и весомый вклад в усилия мирового сообщества по реализации политики, направленной на стабилизацию концентрации парниковых газов в атмосфере. Однако, вступление РК в Приложение 1 продиктовано не популизмом и не только одним желанием решать проблему Изменения климата вместе с мировым сообществом. Существуют вполне очевидные определенные выгоды для страны, при условии удачной работы механизмов Киотского Протокола и учете в них интересов всех стран. Поэтому выработка приемлемых механизмов управления процессами эмиссии парниковых газов (ПГ) является приоритетной для международного сообщества.

Внедрение энергоэффективных технологий приведет к снижению энергетической составляющей в себестоимости и будет способствовать конкурентоспособности продукции на внутренних и внешних рынках. Увеличится инвестиционная привлекательность для компаний, которые в силу своей деятельности являются источниками выбросов ПГ, особенно для крупных транснациональных энергетических компаний, призванных вести сокращение выбросов. Реализация проектов в Казахстане, как в стране с переходной экономикой, будет позволять принимать в зачет квоты выбросов

ПГ по ценам ниже, чем в развитых странах, и в рамках совместной реализации проектов даст возможность привлекать дополнительные финансовые ресурсы международных фондов, льготные "зеленые" кредиты. Казахстан обретет новый статус: станет участником торговли выбросами парниковых газов, так как в дальнейшем уровень требований для вхождения в приложения может стать более жестким. Можно будет начинать переговорный процесс по выбору партнеров по совместной реализации проектов и продаже квот выбросов.

Полноценное вхождение Республики Казахстан в активный процесс сокращения выбросов ПГ требует завершения целого комплекса процедурных вопросов. После осуществления всех этих процедур, которые предполагают принятие на себя количественных обязательств по уровням выбросов ПГ на период действия механизма с 2008 по 2012 гг., Казахстан рассчитывает стать полноценным участником всех трех механизмов Киотского Протокола. РК рассчитывает на конкретную помощь и поддержку его инициатив мировым сообществом и надеется на успешную реализацию задуманного в ближайшее время. В то же время, Казахстан разделяет опасения развивающихся государств по возможному отрицательному влиянию участия в механизмах Киотского Протокола на экономику развивающихся стран. Чтобы этого не случилось, все страны мира могут и должны вместе сделать механизмы КП и пост Киото приемлемыми как для развивающихся, так и для стран с экономикой переходного типа и развитых стран. Тогда это будет беспрецедентный случай объединения всех стран мира перед лицом одной, общей проблемы.

Одним из приоритетных направлений развития электроэнергетики и решения экологических проблем Казахстана является использование возобновляемых энергетических ресурсов. Потенциал возобновляемых энергетических ресурсов (гидроэнергия, ветровая и солнечная энергия) в Казахстане весьма значителен. Гидропотенциал Казахстана составляет по оценкам около 170 млрд кВт ч в год, при этом технически возможный к использованию равен 62 млрд кВт ч, экономический - 27 млрд кВт ч, из которых на сегодня используется не более 8 млрд кВт ч в год.

Казахстан располагает значительным потенциалом ветровой энергии, особенно в районе "Джунгарских ворот" и "Шелекского коридора" Алматинской области. Близость существующих линий передач электроэнергии, хорошая корреляция сезона ветров с потребностью в электроэнергии, а также местный рынок спроса на электроэнергию делают вопрос о разработке этих нетрадиционных энергоресурсов в Джунгарских воротах и Шелекском коридоре реальными. Следует отметить, что практически вся территория Казахстана пригодна для строительства ветроэлектростанций.

Несмотря на северную широту географического расположения Казахстана, ресурсы солнечной энергии в стране являются стабильными и приемлемыми благодаря благоприятным климатическим условиям.

Количество солнечных часов составляет 2200-3000 часов в год, а энергия солнечного излучения - 1300-1800 кВт на квадратный метр в год, что делает в принципе возможным использование панелей солнечных батарей в сельской местности, в частности, портативные системы фотоэлектростанций для населения. При таком уровне энергии солнечного излучения солнечные нагреватели воды, особенно в отдаленных районах, не имеющих доступа к природному газу, также должны быть отлажены. [37]

Анализ имеющихся в Республике геотермальных и биологических ресурсов показывает, что их качество и потенциал для производства электроэнергии недостаточно высоки. Наиболее целесообразно использовать геотермальную энергию для теплоснабжения, а биологические ресурсы для получения биогаза с последующим его использованием для обогрева и приготовления пищи, а также производства удобрений.

Приоритетными направлениями по снижению выбросов парниковых газов в Казахстане в сфере производства электроэнергии являются:

- реконструкция и модернизация электростанций с применением современных энерготехнологий;
- увеличение доли газа в энергобалансе;
- вовлечение в энергобаланс возобновляемых бестопливных источников энергии.

Одним из основных стратегических направлений развития в электроэнергетическом секторе до 2015 года будет максимальное использование существующих энергоисточников с их реконструкцией и модернизацией и ввод новых мощностей только как импортозамещающих.

Таким образом, в рассматриваемый период основной задачей в электроэнергетическом секторе будет задача замены оборудования ТЭС, исчерпывающего ресурсы работоспособности, на оборудование нового поколения. При этом внедрение новейших технологий, нового, высокоэффективного основного и вспомогательного оборудования даст значительный экономический и экологический эффект.

Важнейшим стратегическим направлением развития сектора должно быть и реконструкция и модернизация существующих систем теплоснабжения с комбинированной выработкой электроэнергии и теплоты, как эффективной энергосберегающей технологии, позволяющей существенно сократить расход органического топлива и уменьшить выбросы парниковых газов. В этой связи решающее значение приобретает выбор курса экономической политики, проведения эффективной политики поддержки реального сектора экономики, особенно в среднесрочной перспективе, которая становится определяющей для создания предпосылок реализации целей стратегии "Казахстан - 2030".

2.6 Реализация Киотского протокола в Республике Казахстан

Антропогенное изменение климата Земли стало не только глобальной экологической угрозой, оно влияет на экономические, социальные и политические аспекты жизни каждого государства. Не исключение и Республика Казахстан, которая по объему эмиссий парниковых газов является крупнейшим источником в Центральной Азии, занимая третье место в СНГ после России и Украины. Весьма актуальное значение для республики имеет Киотский Протокол к Рамочной конвенции ООН по изменению климата. Как известно, Киотский Протокол вобрал в себя лучшие качества управления охраной окружающей среды, возможности ускоренного индустриально-инновационного развития. Историческое значение Киотского протокола заключается в том, что он содержит гибкие экономические механизмы сокращения выбросов парниковых газов в глобальном масштабе. Киотский Протокол к Рамочной Конвенции ООН об изменении климата был подписан Казахстаном в 1999 году и в марте 2009 года ратифицирован. В настоящее время инструмент ратификации направлен Министерством иностранных дел Республики Казахстан в депозитарий Рамочной Конвенции ООН об изменении климата и вступит в силу в сентябре текущего года. Ратификация Киотского протокола, будет не только иметь положительный отклик в мире, среди инвесторов и партнеров Казахстана, но и позволит Казахстану создать плацдарм для экономического роста, решения вопросов энергоемкости, внедрения энергоэффективной политики и прозрачности во всех экономических отраслях, что, несомненно, будет плюсом в отношениях в ВТО и инвесторами. Казахстан заявил о своем желании быть включенным в Приложение 1 и провел ряд переговоров, которые завершились определением Казахстану статуса стороны Приложения 1 после ратификации Киотского протокола, решение было принято в Маракеше, Марокко на 7-й Конференции сторон. Вместе с тем, Казахстан провел успешные переговоры по определению 1992 года как базового года для Казахстана – года, относительно которого, будут рассматриваться сокращения выбросов парниковых газов. В рамках работы Вспомогательных органов и специальных рабочих групп Рамочной конвенции ООН об изменении климата и Киотского Протокола, прошедшей в г. Бонне (Германия), 5 июня текущего года была организована презентация «Второго национального сообщения Республики Казахстан по Рамочной конвенции ООН об изменении климата». В презентации были отражены процессы, происходящие с текущим изменением климата, прогнозы влияния изменения климата на ключевые сектора экономики, результаты инвентаризации, реально проводимые мероприятия по смягчению изменения климата и сценарии сокращения выбросов парниковых газов по модели МАРКАЛ. Там же в Боне проведена встреча с Федеральным министерством окружающей среды, охраны природы и ядерной безопасности Германии, на которой обсуждались вопросы о возможных путях реализации Киотского Протокола

Казахстаном. Проведены переговоры с международными организациями: Европейским банком реконструкции и развития (ЕБРР), Всемирным банком, Фондом чистых технологий, Программой развития ООН и некоторыми компаниями в получении технической помощи по отношению статуса Киотского Протокола в Казахстане.

На 21-м пленарном заседании Совета иностранных инвесторов Президент РК Н.А. Назарбаев отметил, что ратификация Киотского Протокола открывает перед нами новые возможности в сфере развития энергоэффективных технологий, и дал поручение Министерству охраны окружающей среды проработать механизмы торговли квотами в Казахстане. [3]

Сформирована и ведется подготовка специальной группы по международным переговорным процессам со странами Киотского Протокола. Определена стратегия переговорного процесса со странами Киотского Протокола в вопросе включения Республики Казахстан в Приложение Б и в подготовке информационного бюллетеня об экологической политике и позиции Республики Казахстан в режиме Киото и пост-Киото. Данная группа будет представлять позиции Казахстана по обязательствам на пост-Киото в рабочих совещаниях МГЭИК (обсуждение 5-го Оценочного отчета) в Венеции, на Всемирной климатической конференции на тему «Better climate information for a better future» в г. Женева, на встрече высокого уровня по изменению климата за день раньше проведения 64-й сессий Генеральной Ассамблеи 22 сентября и в заседаниях Вспомогательных органов и Специальных рабочих группах в Бонне; Бангкоке и в Барселоне.

Проведя необходимую подготовительную работу Республика Казахстан заявила о стремлении войти в приложение Б Киотского Протокола и быть на передовых позициях в борьбе с изменением климата для ускорения процессов внедрения малоуглеродной экономики и снижения выбросов парниковых газов.

В этой связи, Казахстан предлагает включить в Повестку дня Пятнадцатой Конференции Сторон Рамочной конвенции по изменению климата и Киотского Протокола в г.Копенгаген, которая пройдет в декабре текущего года два вопроса:

Первый - об изменении процедуры принятия Казахстана в приложение Б (когда вхождение в приложение будет произведено путем простого голосования на конференции сторон без последующего утверждения решения ратификацией в парламентах принимающих в голосовании стран);

Второй – принять Казахстан в Приложение Б Киотского Протокола по измененной процедуре.

Исходя из анализа возможных преимуществ и последствий ратификации Киотского протокола для Казахстана, следует отметить:

Положительные стороны:

1. Будут расти инвестиции в экономику страны. Казахстан получит дополнительные средства на природоохранные проекты, благодаря которым снизятся выбросы не только парниковых газов, но и других загрязняющих вредных веществ.

2. Казахстан получит новые технологии в обмен на углеродные кредиты, которые будут генерировать в результате реализации проектов по «механизму чистого развития». Это предусмотренный Киотским протоколом экономический механизм передачи технологий развивающимся странам.

3. В случае реализации проектов «совместного осуществления» в Углеродном фонде будут накапливаться квоты на выбросы парниковых газов, что будет способствовать устойчивости позиции Казахстана на рынке энергоносителей среди других стран-экспортеров нефти.

В республике имеется значительный потенциал по энергосбережению. Сокращение эмиссии CO₂ - эквивалента в энергетическом секторе предполагается получить как за счет модернизации традиционных отраслей энергетики, так и за счет использования возобновляемых источников энергии, а также внедрения ресурсосберегающих и чистых технологий. [39]

Сейчас изношенность промышленного и энергетического оборудования РК, по разным оценкам, превышает критический рубеж в 60%, и ее модернизация потребует миллиардных инвестиций, Киотский протокол – это инструмент привлечения инвестиций в эти сектора экономики. Примером реализации механизмов Киотского протокола в Республике может служить модельный проект по энергоэффективности на Уральской ТЭЦ. В рамках проекта японской правительственной организацией NEDO было организована установка новейшего японского оборудования, которое позволило вырабатывать дополнительное электричество, улучшило КПД производства. Инвестиции по проекту составили порядка 15 миллионов долларов США, сокращение выбросов, порядка 400 тысяч тонн, достигнутое в результате проекта должно быть передано Казахстаном Японии. В силу того, что Казахстан не ратифицировал Киотский протокол, такая передача невозможна, что, несомненно, имеет негативный оттенок в Японско-Казахстанском сотрудничестве.

В целом осуществление механизмов Киотского протокола позволит достигнуть целей по вхождению Казахстана в число 50-ти наиболее конкурентоспособных стран мира, а также обеспечит реализацию Стратегии индустриально-инновационного развития, которой предусмотрено повышение ВВП в 3,5 раза при одновременном снижении энергоемкости в 2 раза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Климат является основой для формирования, развития и существования природной среды и человека. Поэтому изучение климата и проведение систематического мониторинга изменения климата Казахстана является одной из приоритетных задач.

Наиболее перспективным научным подходом к описанию будущих климатов Земли является математическое моделирование процессов в климатической системе (атмосфера, океан, поверхность суши и биосфера), которая является очень сложной динамической системой.

Исходя из материалов проделанной работы, можно сделать вывод, что изменение климата связано с накоплением парниковых газов в атмосфере и влиянием аэрозоля. Наблюдается беспрецедентный антропогенный рост концентрации углекислого газа (главный индикатор изменения климата) даже в удаленной от промышленных источников загрязнения области. Это явление имеет прямое воздействие на радиационные потоки, поглощая и рассеивая излучение: в фоновые периоды в отдельные месяцы холодного полугодия в атмосфере наблюдается эффект нагревания, а в тропосфере – охлаждения; в теплое полугодие картина обратная – охлаждение стратосферы и нагревание тропосферы.

Оценки изменения температуры за счет влияния фонового аэрозоля показывают изменение приземной температуры в среднем на 0,16–0,18 °С в год. Одним из негативных последствий переноса природного и антропогенного аэрозоля является осаждение его на снежные покровы и ледники горных районов. Это вызывает изменение отражательной способности (альбедо) снега и льда, увеличивает количество поглощенной солнечной энергии и усиливает процессы таяния. Последствия наблюдаемых климатических изменений выражаются ростом количества и мощности погодно-климатических аномалий.

В настоящее время проблема парниковых газов, озонового слоя, выходит за рамки Центральной Азии, так как затрагивает вопросы изменения климата всего континента Азии, а возможно, в будущем это окажет влияние на изменение климата и всей планеты.

В целом по Казахстану наблюдается тенденция к повышению средней годовой и средней сезонной температуры воздуха, причем в большей степени "теплеют" зимы. При сравнении сезонных трендов по разным регионам выделяется восточное побережье Каспия, где зима теплеет активнее, в то время как на юге положительная тенденция зимой и за год значительно слабее.

По результатам расчетов, потепление климата в Казахстане происходит вдвое быстрее, чем в среднем в мире. Такие данные приводятся в государственной программе "Экология Казахстана на 2010-2020 годы".

Проделанная работа подтверждает многочисленные данные о повышении уровня средней температуры воздуха на территории страны на

1,8°C. Учитывая, что большую часть территории Казахстана занимают пустынные и полупустынные ландшафтные зоны, их экосистемы, в особенности, сельское и водное хозяйство, являются уязвимыми к наблюдаемым аномалиям изменения климатических условий. В результате изменения климата, границы зон увлажнения могут сдвинуться к северу и, следовательно, следует ожидать ухудшения условий увлажнения в регионе.

Зимой в среднем по Казахстану наблюдается тенденция увеличения количества осадков на 1,8 мм/10 лет, во все остальные сезоны количество осадков незначительно уменьшается – примерно на 1 мм/10 лет.

Однозначно то, что рост температуры и практически неизменное количество осадков для нашего засушливого климата – факт неблагоприятный. Особенно эта тенденция проявляется в летний период, что опять же плохо сказывается на урожаях и на экономике Казахстана.

В общих чертах: изменение климата будет влиять на развитие сельского хозяйства, увеличится число экстремальных явлений погоды, в горных регионах ожидается увеличение селеопасности.

В этой связи разработка и проведение своевременных адаптационных мероприятий к предстоящему изменению климата является весьма актуальной задачей, определенной также подписанием Киотского протокола многими странами.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Сенников М.Н. Организация, планирование и производство работ в гидротехническом строительстве [Текст] : учебное пособие / М.Н. Сенников, С.М. Койбаков, Г.Е. Омарова. - Тараз : Тараз университеті, 2018. - 105 с. - ISBN 9966-678-62.
2. Сенников М.Н. Оптимизация технических мероприятий, определяющих эффективную эксплуатацию оросительных систем. Тараз.: Тараз университеті, 2003-310с.
3. Сенников М.Н., Омарова Г.Е. Организация и производство работ по планировке орошаемых земель. Тараз.:Тараз университете-ті, 2012-150с.
4. Бедрицкий А. И., Коршунов А. А., Хондожко Л. А., Шайморданов М. 3. Климатическая система и обеспечение метеорологической безопасности жизнедеятельности. // Метеорология и гидрология. – 2004. – №4. С. 120–129.
5. Борисенков Е. П. Многокомпонентная природа парникового эффекта и некоторые сопутствующие явления // Глобальные и региональные изменения климата и их природные и социально-экономические последствия. – М.: ГЕОС, 2000. С. 24–39.
6. Груза Г. В., Ранькова Э. Я. Обнаружение изменений климата: состояние, изменчивость и экстремальность климата // Метеорология и гидрология. – 2004. – №4. С. 50–57.
7. Джон Имбри, Кетрин Палмер Имбри. Тайны ледниковых эпох. Полтора века в поисках разгадки. – М.: Прогресс, 1988. – 263 с.
8. Дроздов О. А., Арапов П. П., Лугина К. М., Мосолова Г. И. Естественные и антропогенные изменения климата. Глобальные и региональные изменения климата и их природные и социально-экономические последствия.– М.: ГЕОС, 2000. С. 24–39.
9. www.kazhydromet.kz.
10. www.google.ru