



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра метеорологических прогнозов
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(магистерская диссертация)

На тему: «Влияние глобального потепления на возможности сельскохозяйственного производства в Узбекистане»

Исполнитель Азимова Гулнора Умарджановна
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель кандидат физико-математических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)
Анискина Ольга Георгиевна
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»
заведующий кафедрой

(подпись)

кандидат физико-математических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Анискина Ольга Георгиевна

(фамилия, имя, отчество)

« 27 » мая 2024 г.

Санкт-Петербург
2024

Содержание

Введение.....	3
1. Физико – географические особенности Узбекистана.....	6
1.1. Общее описание	6
1.2. Особенности рельефа.....	12
1.3. Климат Узбекистана	17
1.4. Факторы, влияющие на формирование климата.....	17
1.5. Климатические особенности.....	18
2. Сельскохозяйственное производство Узбекистана.....	23
2.1 Структура сельскохозяйственного производства Узбекистана.	23
2.2 Влияние изменения климата на основные сельскохозяйственные культуры.....	29
2.2.1 Хлопчатник	30
2.2.2 Зерновые культуры	31
2.2.3 Рис.....	32
2.2.4 Другие культуры	33
2.2.5 Адаптация к происходящим изменениям климата.....	34
3. Анализ климатических изменений в регионах Узбекистана.....	37
3.1 Климатические изменения по Ташкентской области.....	37
3.2 Климатические изменения по Кашкадарьинской области	41
3.3 Климатические изменения по Самаркандской области.....	46
3.4 Климатические изменения по Сурхандарьинской области	49
3.5 Климатические изменения по Ферганской долине.	53
3.6 Климатические изменения по Джизакской области.....	61
4. Использование результатов климатического моделирования СМIP-6 для прогноза условий для сельского хозяйства Узбекистана	66
4.1. Сценарии RCP.....	67
4.2. Основные климатические параметры и периоды	68
Заключение	79
Список использованных источников	81

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время всё мировое научное сообщество пришло к однозначному выводу о том, что климат на планете Земля изменяется. Участвовавшие засухи, стихийные лесные пожары, наводнения меняют привычную среду обитания животных и растений, увеличивают масштабы социально-экономических потерь и затрат на решение связанных с этим проблем. Изменения климата, дестабилизирующие природные экосистемы и экономику, становятся все более очевидными.

Глобальное изменение климата и его влияние на окружающую среду является одной из главных проблем XXI века в Узбекистане. Анализ изменений, происходящих в атмосфере, в погоде и в биофизической системе Узбекистана в течение XX века, позволяет признать наблюдаемую климатическую аномалию объективно существующей. Эта аномалия требует обязательного учета при разработке стратегии и мероприятий, способных обеспечить устойчивую хозяйственную деятельность.

Особое место занимает проблема бесперебойного функционирования сельского хозяйства Узбекистана - важнейшей отрасли экономики, наиболее климатически зависимой и уязвимой. Проблема изменения климата актуальна как для Узбекистана, так и для большинства стран мира. Ряд современных вызовов устойчивому развитию - дефицит пресной воды, энергии, продовольствия, сокращение биоразнообразия, рост числа и интенсивности стихийных бедствий, деградация почв и другие проблемы - во многом обусловлены изменением климата. Продовольственная безопасность в ближайшие десятилетия будет зависеть от темпов и направленности процесса глобального потепления климата, который усиливается с каждым годом.

Внедрение климатических моделей является одним из основных средств, которые позволяют понять, как климат менялся в прошлом и может измениться в будущем.

Проект взаимного сравнения связанных моделей (CMIP6) координирует моделирование климатических моделей по всему миру в рамках Всемирной программы исследований климата (WCRP). С помощью CMIP6 мы сможем лучше понимать и прогнозировать прошлые, настоящие и будущие изменения климата в многомодельном контексте. Это даст нам возможность сделать выводы о том, что продукты CMIP6 представляют собой, помимо данных наблюдений, важным источником достоверной и достоверной климатической информации, возможные будущие изменения важных климатических параметров при моделировании различных сценариев на основе результатов среднего ансамблевого значения CMIP6 на период с март месяца 2016 по март 2100год, исследуя температуру воздуха за эти года, мы сможем предсказать, как может измениться климат в Узбекистане, и как изменение климата может повлиять на сельское хозяйство Узбекистана.

Целью диссертации является оценка глобального потепления и его влияния на сельское хозяйство Узбекистана.

Для этого необходимо:

- 1.Исследовать глобальное потепление и его влияние на сельское хозяйство Узбекистана. Ознакомиться с географическими и климатическими особенностями.
- 2.Изучить структуру сельскохозяйственного производства Узбекистана.
- 3.Провести анализ климатических изменений в регионах Узбекистана. Создать архив данных о температуре воздуха Узбекистана, включая данные температуры воздуха и осадках, изменения концентрации парниковых газов в атмосфере и т.д.
- 4.Использовать результаты климатического моделирования CMIP-6 для прогноза условий для сельского хозяйства Узбекистана

Структура работы: Работа состоит из введения, 4 глав и заключения.

Во введении сформулированы основные цели и задачи исследований.

В первой главе рассмотрены, физико-географическое положение Узбекистана, особенности рельефа и климата.

Во второй главе рассмотрены общие сведения о глобальном потеплении, сельском хозяйстве Узбекистана и метеорологических факторах.

В третьей главе были рассмотрены основные методы и указания для расчета основных климатических характеристик по областям.

В четвертой главе можно ознакомиться с результатами расчетов и их анализом.

В заключении приведены доводы и сделаны основные выводы исходя из расчетов.

1. ФИЗИКО - ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УЗБЕКИСТАНА

1.1. Общее описание

В настоящее время всё мировое научное сообщество пришло к однозначному выводу о том, что климат на планете Земля изменяется. Участвовавшие засухи, стихийные лесные пожары, наводнения меняют привычную среду обитания животных и растений, увеличивают масштабы социально-экономических потерь и затрат на решение связанных с этим проблем. Изменения климата, дестабилизирующие природные экосистемы и экономику, становятся все более очевидными.

Что же означает термин “глобальное потепление”? Глобальное потепление — это повышение средней температуры на Земле, основной причиной которого является деятельность человека. Оно наблюдается с конца XIX века и его скорость постоянно увеличивается. Многие до сих пор не верят, что глобальное потепление реально, и объясняют трансформацию климата естественными причинами. Однако существует множество доказательств того, что глобальное потепление вызвано антропогенным фактором — то есть деятельностью человека. Если не замедлить рост температуры на Земле, то необратимых последствий не избежать.

Глобальное изменение климата и его влияние на окружающую среду является одной из главных проблем XXI века в Узбекистане. Анализ изменений, происходящих в атмосфере, в погоде и в биофизической системе Узбекистана в течение XX века, позволяет признать наблюдаемую климатическую аномалию объективно существующей. Эта аномалия требует обязательного учета при разработке стратегии и мероприятий, способных обеспечить устойчивую хозяйственную деятельность. Особое место занимает проблема бесперебойного функционирования сельского хозяйства

Узбекистана - важнейшей отрасли экономики, наиболее климатически зависимой и уязвимой. Проблема изменения климата актуальна как для Узбекистана, так и для большинства стран мира. Ряд современных вызовов устойчивому развитию - дефицит пресной воды, энергии, продовольствия, сокращение биоразнообразия, рост числа и интенсивности стихийных бедствий, деградация почв и другие проблемы - во многом обусловлены изменением климата. Продовольственная безопасность в ближайшие десятилетия будет зависеть от темпов и направленности процесса глобального потепления климата, который усиливается с каждым годом.

По оценкам специалистов, на территории Узбекистана к 2030 году возможное увеличение среднегодовой температуры достигнет 2-3 градусов по северной зоне и 1 градуса по южной зоне республики. Изменение климата приведет к увеличению потерь воды на 10-15% за счет испарения с водной поверхности и на 10-20% из-за возрастания транспирации растениями, что вызовет увеличение безвозвратного потребления воды в среднем на 18% с соответствующим ростом водозабора. Следует отметить, что с изменением климата (потепления) в сельском хозяйстве ожидаются не только негативные, но и позитивные последствия. Например:

- повышение эффективности растениеводства и животноводства за счет увеличения продолжительности и теплообеспеченности вегетационного периода;
- снижение затрат на стойловое содержание скота за счет сокращения на 10-15 дней зимнего периода;
- более раннее начало весенних процессов и наступление сроков сева яровых культур;
- ускорение созревания зерновых культур и сроков их уборки; и др.

Решение проблем, связанных с изменением климата в целом и в сельском хозяйстве в частности следует рассматривать комплексно, учитывая политические, экономические, правовые, экологические и социальные подходы. При этом нельзя упускать из вида наличие взаимосвязи и

взаимозависимости международных, региональных и национальных правовых актов, регулирующих отношения в данной сфере.

Основным или главным международным правовым актом, обеспечивающим регулирование отношений в области изменения климата, является Рамочная Конвенция ООН об изменении климата (РКИК), Нью-Йорк, 9 мая 1992 г., которая вступила в силу и для Узбекистана с 21 марта 1994 года. РКИК является основным международно-правовым документом глобального характера по данной проблеме, инструментом международного сотрудничества по смягчению негативных последствий изменения климата и снижения антропогенной нагрузки на атмосферу Земли. РКИК были определены общие направления деятельности мирового сообщества по противодействию глобальному изменению климата.

В статье 4 пункт 1.е) РКИК, озаглавленной: «Обязательства», сказано. «Все стороны, учитывая свою общую, но дифференцированную ответственность и свои конкретные национальные и региональные приоритеты, цели и условия развития: е) сотрудничают в принятии подготовительных мер с целью адаптации к последствиям изменения климата; разрабатывают и развивают соответствующие комплексные планы по ведению хозяйства в прибрежной зоне, водным ресурсам и сельскому хозяйству и по охране и восстановлению районов, особенно в Африке, пострадавших от засухи и опустынивания, а также наводнений". 2 октября 2018 года в Узбекистане был принят Закон «О ратификации Парижского соглашения (Париж, 12 декабря 2015 года). Парижское соглашение, принятое 12 декабря 2015 года на конференции по климату в Париже пришло на смену Киотскому протоколу. Целью Парижского соглашения является снижение с 2020 года по 2030 год темпов глобального потепления путем уменьшения выбросов парниковых газов.

Узбекистаном, в целях подписания соглашения в Секретариат РКИК ООН был представлен документ, в соответствии с которым в срок до 2030 года Республика Узбекистан предполагает усилить меры и действия по борьбе с

изменением климата. В частности, снизить удельные выбросы парниковых газов на единицу ВВП на 10 процентов к 2030 году от уровня 2010 года. Кроме того, предусматривается расширение масштабов внедрения природоохранных мер, усиление законодательства в сфере экологии, внедрение соответствующих мировых стандартов с целью оснащения вновь возводимых предприятий специальным оборудованием, позволяющим максимально снизить уровень парниковых выбросов.

Важную роль в правовом обеспечении регулирования отношений в области изменения климата и управления рисков стихийных бедствий и борьбе с засухой играли и играют: Конвенция ООН «О биологическом разнообразии (Рио-де-Жанейро, 5 июня 1992 года. Вступила в силу с 29 декабря 1993 года. Узбекистан присоединился 6 мая 1995 года); Конвенция ООН «По борьбе с опустыниванием в тех странах, которые испытывают серьезную засуху и/или опустынивание, особенно в Африке» (Париж, 17 июня 1994 года, Узбекистан присоединился 22 декабря 1995 года. Вступила в силу с 29 января 1996 года) и другие. Кроме того, Узбекистан за последние годы подписал и присоединился к целому ряду региональных и межгосударственных соглашений и договоров, имеющих отношение к решению проблем по глобальному потеплению.

Реализация ряда требований, направленных на развитие сельского хозяйства и совершенствование аграрного законодательства, связанных с глобальным потеплением, закрепленных в указанных конвенциях, а также соглашениях и договорах, осуществляется следующими нормативно - правовыми актами Республики Узбекистан:

В последнем абзаце пункта 3.3. Стратегии развития Узбекистана на 2017-2021 годы, озаглавленном «Модернизация и интенсивное развитие сельского хозяйства» сказано о необходимости принятия системных мер по смягчению негативного воздействия глобального изменения климата и высыхания Аральского моря на развитие сельского хозяйства и жизнедеятельности населения.

Аналогично, в статье 12 п. 6) Земельного кодекса, предусматривающего разработку рабочих проектов освоения новых земель, улучшения сельскохозяйственных угодий, сохранения и повышения плодородия почв, рекультивации нарушенных земель, защиты почв от водной и ветровой эрозии, селей, оползней, подтопления, заболачивания, иссушения, уплотнения..." -дополнить словами "учитывая изменения климата".

Исходя из требований, выше приведенных статей РКИК, решение проблем в области изменения климата и борьбы с засухой важную роль играют нормы Закона «Об охране природы»: так в статье 30 Закона «Об охране природы» сказано, что «Государственная служба наблюдения за состоянием окружающей природной среды организуется с целью наблюдения за происходящими в ней физическими, химическими, биологическими процессами, за уровнем загрязнения атмосферного воздуха, почв, поверхностных и подземных вод, последствиями влияния загрязнения на растительный и животный мир, обеспечения заинтересованных организаций и населения текущей и экстренной информацией об изменениях в окружающей природной среде и прогнозами ее состояния». При этом, по моему мнению, было бы не лишним данный текст дополнить словами «в результате глобального потепления».

Ожидаемые глобальные потепления и, в связи с этим изменение климата неизбежно отразятся на жизни людей, в том числе и на подрастающем поколении, что может стать ощутимой угрозой, как для сельского хозяйства, так и для благополучия населения и устойчивого развития. Указанные факторы определяют необходимость учёта глобального потепления и изменений климата в качестве одного из ключевых долговременных факторов безопасности Республики Узбекистан. Глобальное потепление и изменение климата создаёт для Республики Узбекистан, с учётом размеров её территории, географического положения, исключительного разнообразия климатических условий, структуры экономики, демографических проблем и геополитических интересов ситуацию, которая предполагает необходимость

заблаговременного формирования всеобъемлющего и взвешенного подхода государства к проблемам правового регулирования данной сферы отношений.

Республика Узбекистан расположена в центральной части Центральной Азии, в основном между Амударьей и Сырдарьей (Рисунок 1.1).

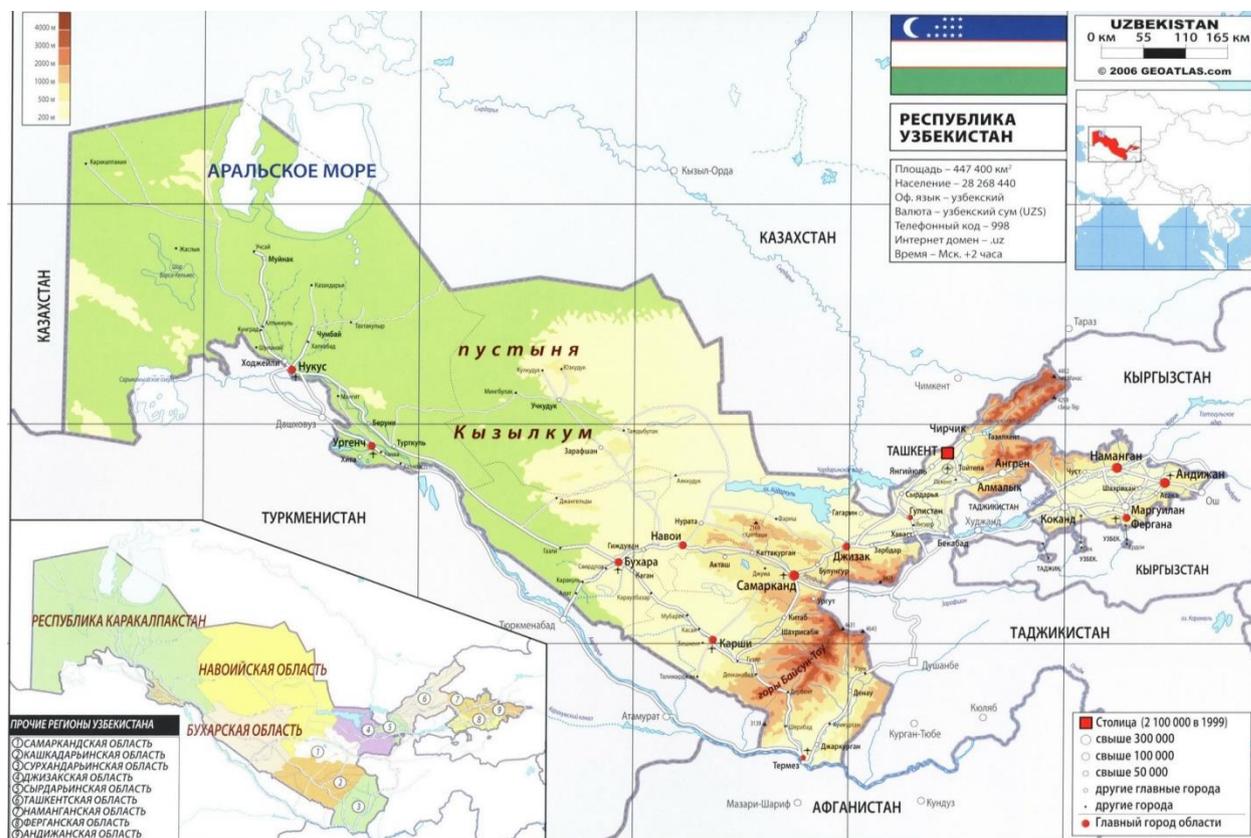


Рисунок 1.1 – Карта Узбекистана

Самая северная точка Узбекистана располагается на северо – востоке плато Устюрт ($45^{\circ} 31'$ с. ш.), самая южная точка – Термез, на реке Амударья ($37^{\circ} 11'$ с. ш.), западная точка находится на плато Устюрт (56° в. д.), а самая восточная точка – на юго-восточной части Ферганской долины ($73^{\circ} 10'$ в. д.). Расстояние между самой северной точкой Узбекистана и самой южной точкой составляет 925 км, а расстояние между западной точкой и восточной точкой составляет 1400 км.

Узбекистан по географическому положению располагается приблизительно в одной и той же широте с Испанией, Италией, Грецией и с другими средиземноморскими странами. Однако Узбекистан значительно отличается от субтропического региона тем, что находится далеко от океанов

и морей во внутренней части евразийского континента. Кроме того, горами заблокированы влажные и теплые воздушные потоки (муссоны) с Индийского океана. Напротив, северная часть открыта, и холодные потоки движутся спокойно. В результате в Узбекистан расположен в субтропическом регионе с природными условиями, характерными для пустыни (летом безоблачная погода, с большим числом солнечных дней, жарким и сухим; а зимой сравнительно холодной).

Большая часть границы Узбекистана проходит через равнины, незначительная через холмы и горы. Республика граничит с Казахстаном на севере и северо-западе, с Кыргызстаном на востоке, с Таджикистаном на юге и с Туркменистаном на юго-западе. На юге Узбекистан граничит с Афганистаном (через реку Амударья) в Сурхан-Шерабадской долине. Площадь Узбекистана составляет 448,9 тыс. кв. км и по размерам занимает лидирующее место в Центральной Азии после Казахстана и Туркменистана. Площадь Узбекистана больше, чем в Европейских странах, таких как Великобритания и Италии. Если объединить земли таких стран, как Бельгия, Нидерландия и Дания, территория Узбекистана будет больше в 4 раз, больше Швейцарии в 10 раз.

1.2. Особенности рельефа

По структуре земли территория Узбекистана разделена на две части: самую большую (78,7%) часть равнины и оставшуюся часть (21,3%) горы и межгорные впадины. С запада и северо-запада на восток и юго-восток территория республики постепенно повышается. Самая низкая часть расположена в пределах 60 – 100 м над уровнем океана в Низовьях Амударьи и по берегам Аральского моря (рисунок 1.2).

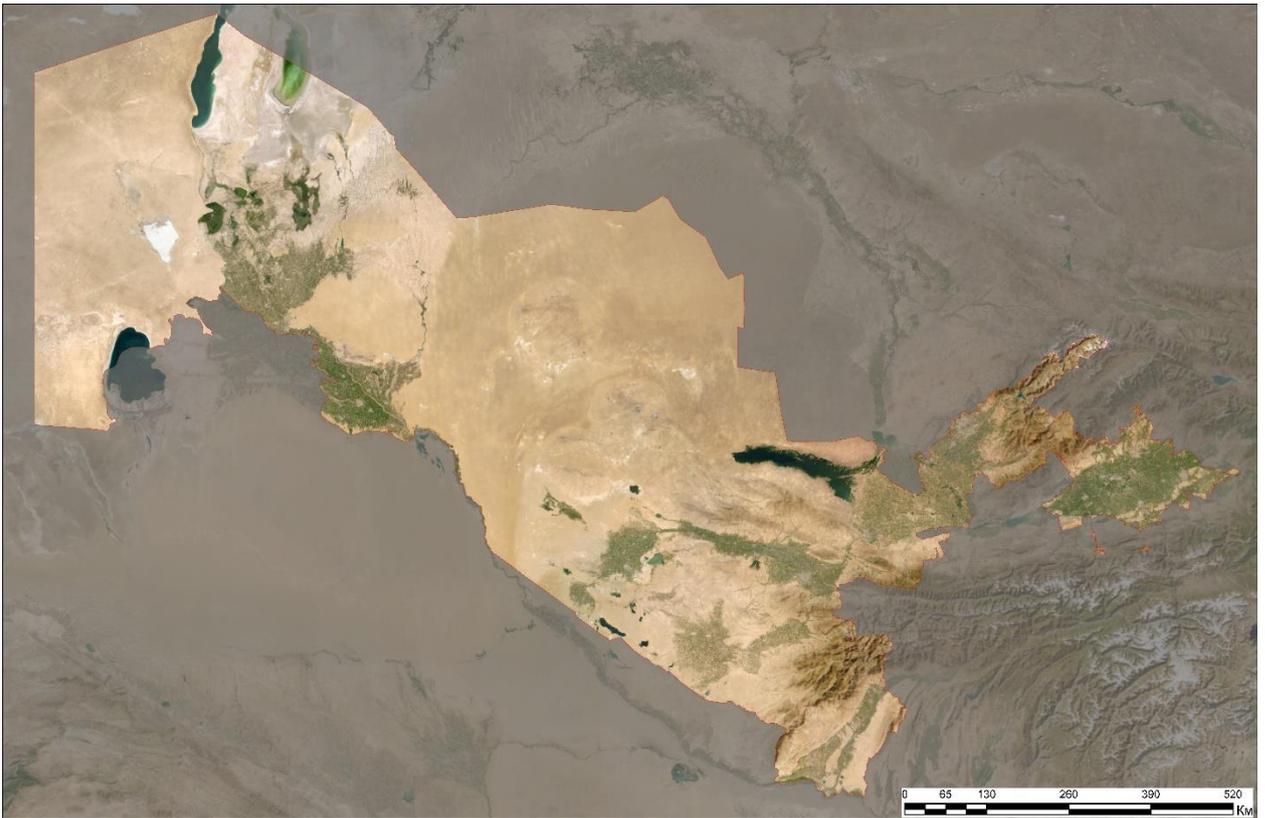


Рисунок 1.2. – Рельеф Узбекистана

Равнины. Равнинная часть Узбекистана является частью Туранской равнины и занимает западную и северо-западную часть. Плато Устюрт расположено на северо-западном краю равнины. Между Плато и равнинами Аральского моря расположены отвесные обрывистые края отделяя их друг от друга, которая называется чинком. Высота узбекской части плато Устюрта составляет около 120 – 180 м над уровнем океана, а ее самая высокая точка находится на хребте Карабаур и составляет 292 м. Поверхность Устюрта не полностью ровная, а встречаются впадины, такие как Барсакельмес, Асака-Ауданская и др., а с юго-восточной стороны плато находится Сарикамышская впадина.

В низовьях Амударьи находится огромная дельта. Его поверхность прорезана древней рекой (Кундарья, Дарьялык) и ее нынешней рекой. В средней части дельты имеются небольшие возвышенности, сложенные из коренных горных пород.

На востоке от дельты Амударьи начинается пустыня Кызылкум. Строение рельефа очень разнообразно. Здесь низкие горы – это Букантау, Тамдытау, Ауминзатау, Кульджуктау, Етымтау, а также в западной части горы Султан-Увайс, между песчаными и глинистыми равнинами. Большая часть Кызылкума имеет, занимают песчаные равнины. Среди нижних гор расположены рвы (Мингбулак, Аякагытма, Карахата и др.). Дно кормы Минбулак находится на 12 м ниже уровня океана. В Кызылкуме также встречаются следы рек, проходящих в древности по территории Кызылкума, таких как Амударья, Сырдарья и Заравшан.

На востоке и юго-востоке пустыни Кызылкум находятся глинистые и лессовые степи Мирзачуль, Карнаб, Каршин, Малик и другие.

Горы. Западные и юго-западные отроги Тянь-Шанского и Гиссаро-Алайского хребтов расположены на территории Узбекистана. Их высота понижается равномерно к югу и западу, переходя постепенно в равнины.

В северо-восточной части Узбекистана есть несколько горных хребтов западного Тянь-Шаня (Каржантау, Угамский, Пскемский, Чаткяльский, Кураминский). Начиная с Таласского Алатау. В этой горной системе Манас является самой высокой точкой и составляет 4484 м над уровнем океана.

Самая высокая вершина Чаткальского хребта расположенная на территории Узбекистана является Большой Чимган, его высота составляет 3309 м. между хребтами Чаткал и Курама находится плато Ахангаран. Западная часть Тянь-шаньского отрога имеет высоту 2500 – 4000 м над уровнем океана и в верхних частях встречаются вечные снега и ледники.

Центральная часть Ферганской долины расположена в пределах Узбекистана и окружена с запада Кураминской, с севера Чаткальской, с восточной стороны Ферганским, а с юга Алтайским и Туркестанскими горными хребтами.

От Туркистанского хребта к северо-западу отделены Мальгузарский и Чумшартаский хребты. Только северные склоны Чумшартаского хребта заходят на территорию Узбекистана. На северо-западе Мальгузарского хребта

расположены Нуратинские горные хребты. они отделены друг от друга долиной реки Санзар, так называемыми Воротами Амира Темура, являющимся наиболее узкой части долины. Нурата состоит из - северных и южных Нуратинских частей хребтов. В северной части горной цепи точка Хиятбаши является самой высокой и составляет 2169 м. Южная часть Нуратинских гор состоят из отдельных горных массивов (Актау, Каратау, Карачатау, Габдунтау).

На юге долины реки Зарафшан расположены горы Зарафшанского хребта. На территории Узбекистана данный горный хребет существенно понижен и состоит из Чакылкалянских и Каратепинских гор. В западной части гор есть низкие горные хребты, называемые Зирабулакскими и Зиадинскими горами, самая высокая точка которых составляет 1115 м.

На юге Зарафшанского хребта расположен Гисарский хребет и его юго-западные отроги (хребты Яккабаг, Сурхантау, Кугитанг и др.). Самая высокая точка Узбекистана называется Хазрет Султаном и имеет высоту 4643 м. (рис.1). На юге Узбекистана возвышается Бабатагский хребет, пик вершины, которой составляет 2289 м.

Межгорные впадины. В горной части Узбекистана межгорные впадины занимают особенное место. Появление их связана с подъемом горных хребтов. Вся площадь межгорных впадин почти ровная и прорезана только по руслу реки. Их поверхность поднимается все выше, чем ближе горные хребты

Одним из крупнейших межгорных впадин на территории Узбекистана является Чирчик-Ахангаранская котловина. На востоке он окружен западными Тянь-шаньскими хребтами, а на юго-западе соединяется с Мирзачульской равниной. Его средняя высота 300 – 500 м. над уровнем океана.

В юго-восточной части Чирчик-Ахангаранской впадины находится Ферганская межгорная долина (впадина). Средняя высота которой составляет где-то 300 – 400 м над уровнем океана. Долину пересекает рака Сырдарья.

На юго-западе от Мирзачульской равнины находятся Нуратинские и Куйташекие горы, а также к югу от хребта расположена Санзар-Нуратинская межгорная впадина, которая окружена с северо-востока Мальгузарскими, Нуратинскими на севере, Южно-Нуратинскими и Чумкарскими горами с юга. Его высота равномерно понижается с юго-востока на северо-запад от 800 до 300 м.

Между Южно – Нуратинским, Зарафшанским и Зирабулак – Зиадинским хребтами располагается Зарафшанская котловина. По ней протекает река Зарафшан, которая разделяется у города Самарканд на Акдирью и Карадарйо, возле поселка Хатырчи реки сливаются и образуют остров Мианкале длиной в 100 км и шириной 15 км. Зарафшанская впадина имеет высоту над уровнем моря с восточной части 900 м, и с западной – около 300 м.

На юге Зарафшанского хребта находится Китабо-Шахрисабская межгорная впадина. Высота над уровнем океана с западной стороны 500 м, а с восточной стороны 500 м. с юго-востока впадина окружена юго-западными отрогами Гиссайского хребта и открыта с запада.

В южной части Узбекистана Шерабад-Сурхандарьинская впадина тянется с северо-востока на юго-запад. Она с севера, северо-запада и запада окружена Гиссарскими горами и их отрогами.

Высота Шерабад-Сурхандарьинская впадины с юго–запада 300 м, а с северо–востока – 700 м. Впадину пересекают реки Сурхандарья и Шерабаддарья.

1.3. Климат Узбекистана

Узбекистана расположен вдали от океанов и морей, во внутренней части Евразийского материка, это обуславливает континентальность его климата. Особенности континентального климата обуславливается:

- малооблачной и солнечной погодой;
- высокими показателями температуры;

- в небольшом количестве атмосферных осадков, приходящихся обычно в осенне-зимний период;
- малой потенциальной испаряемостью влажности;
- в продолжительности и знойности лета;
- также холодной зимой относительно зимы в других странах, широты которых близки к данному;
- в суточных и годовых значениях колебания температуры воздуха.

Эти особенности климата Узбекистана формировались под воздействием климатообразующих факторов.

1.4. Факторы, влияющие на формирование климата

На формирование климата республики оказывает влияние ее географическое положение (на юге умеренного и на севере субтропического поясов), и связанная с ним интенсивность солнечной радиации, своеобразие циркуляции атмосферы, рельеф местности и хозяйственная деятельность людей (антропоген).

Поскольку территория Узбекистана простирается с севера на юг на 925 км, лучи Солнца не попадают одинаково для всех его частей. Если в северной части летом (22 июня) солнечные лучи падают под углом $71 - 72^\circ$, то с юга падает под углом 76° . Поэтому, если солнце светит на севере 2500 – 2800 часов в год, на юге количество часов с солнечными сияниями составит 3000 – 3100 в год.

Циркуляция атмосферы играет ключевую роль в формировании климата Узбекистана. Зимой с севера и северо-востока холодные воздушные массы, такие как сибирский антициклон, проникают на территорию Узбекистана и достигают до самых южных частей. В результате погода становится ясной и в тоже время холодной.

Зимой на территорию Узбекистана могут проникать также воздушные массы умеренных широт и из-за столкновения с тропическими течениями,

погода меняется, становясь более теплой, и сопровождается выпадения дождя или снега.

Из-за того что летом территория Узбекистана, а именно равнины сильно нагреваются, образуются так называемые термические очаги. В результате воздух становится слишком горячим и сухим и формируется Туранская тропическая воздушная масса. Чтобы заполнить этот пробел (низкое давление) с северо-запада и запада проникают теплые и более влажные воздушные массы. Но из-за перегрева воздуха эти воздушные массы не вызывают выпадения осадков. Так как этот воздушный поток в горах относительно прохладный, в горах идут дожди и снега.

Рельеф также влияет на климат Узбекистана. Северная и северо-западная сторона республики открыты. В результате зимой холодная воздушная масса спокойно проникают. Южная же часть закрыта горами, из-за чего теплые тропические воздушные массы не могут проникнуть на территорию Узбекистана. В горах летом воздух прохладнее относительно равнин, дождей выпадает больше, зимы холодные и продолжительные.

Влияние на погоду и климат оказывает и хозяйственная деятельность человека: в зонах орошаемого земледелия температура воздуха понижается на 1,5—3,5°, относительная влажность повышается на 10—15%.

1.5. Климатические особенности

Распределение тепла. Для того чтобы иметь представление о распределении тепла на территории Узбекистана, необходимо знать среднегодовую температуру. Например, среднегодовая температура в Нукусе +10,8°, В Ташкенте +11,9°, В Термезе +17,8°C. Среднегодовое температуры воздуха по территории Узбекистана приведены на рисунке 1.3.



Рисунок 1.3 - Среднегодовое количество осадков

Распределение осадков. Осадки в Узбекистане считаются основным источником воды и распределяются неравномерно по регионам и сезонам. Это в значительной степени зависит от характеристик воздушной массы, строения поверхности земли, направления и высоты гор. Осадки в основном вызваны влажной воздушной массой, идущий с Атлантического океана.

Минимальное среднегодовое количество осадков в Узбекистане составляет около 100 мм и выпадает на Устюрте, в Низовьях Амударьи и в пустыне Кызылкум. Количество осадков увеличивается к востоку и юго-востоку за счет увеличения высоты рельефа. На склонах и предгорных зонах, Узбекистана среднегодовое количество осадков составляет около 300 – 550 мм, на склонах западного Тянь-Шаня и Гисарско-Зарафшанского гор, с юго-западной стороны на территориях, столкнувшихся с влажной воздушной массой, осадков выпадает до 800 – 900 мм. Большая часть осадков выпадает зимой (30% от годового количества осадков) и весной (40%).

Часть осадков выпадает в виде снега. Но в равнинной части региона снежный покров неустойчивый, быстро тает, может держаться 40 – 50 дней на северо-западе, 10 – 15 дней на юго-востоке, 90 – 100 дней в горах. Среднемноголетнее количество осадков по территории Узбекистана приведено на рисунке 1.4.

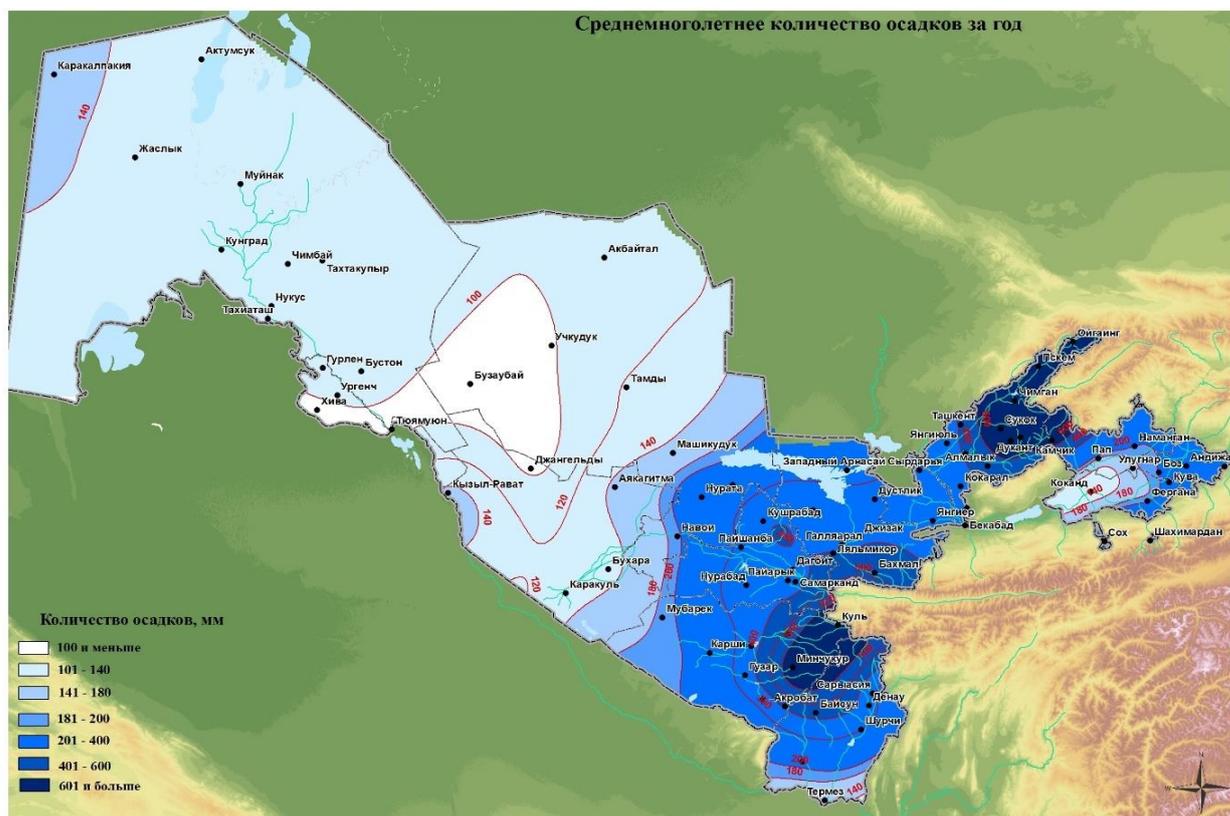


Рисунок 1.4 - Среднемноголетнее количество осадков

Средняя толщина снега составляет около 1 – 8 см до 30 см на равнинах, 10 – 20 см до 60 см в предгорьях, 60 см максимум 1,5 – 2,0 м в горах.

На равнинах среднегодовое испарение в несколько раз превышает количество выпадаемых осадков (в Ташкенте – в 3,5 раза, в Нукусе – в 27 раз).

Времена года в Узбекистане отличаются от стран, расположенных на той же широте.

Весна в Узбекистане начинается рано в феврале, когда среднесуточная температура превышает $+5^{\circ}\text{C}$. Погода изменчива: часто теплая погода меняется на холодную, выпадает много осадков (около 40% от годовой

нормы), из-за ливней могут образоваться сели. Иногда весной бывают заморозки, сопровождающимися снегопадами, которые могут нанести ущерб садоводству.

Весной, в конце апреля, в начале мая температура воздуха повышается, воздух прогревается, осадков выпадает меньше, наступает лето.

Лето. Июнь, июль, август считаются летними месяцами, но фактически наступает, когда среднесуточная температура воздуха превышает $+20^{\circ}\text{C}$ и заканчивается, когда среднесуточная температура опустится ниже $+20^{\circ}\text{C}$. Следовательно, лето начинается примерно в мае и заканчивается в октябре.

Летом, среднесуточная температура воздуха составляет для равнин около $+26 - +32^{\circ}\text{C}$, иногда из-за сильного потепления температура может достигать в Ташкенте $+41 - +48^{\circ}\text{C}$, в Термезе – $+50^{\circ}\text{C}$. Продолжительность лета составляет 110 дней на севере, на юге 160 дней. В горах, лето короче и прохладней относительно равнин.

Осень. Хотя это осенние сезоны, погода относительно сухая и жаркая. Следовательно, началом осени считают октябрь, когда среднесуточная температура становится ниже $+20^{\circ}\text{C}$, когда погода начинает меняться, продолжительность дня сократиться, ночью может выпасть иней. Окончанием осени считают дни, когда среднесуточная температура

опускается ниже $+5^{\circ}\text{C}$.

Зима в Узбекистане относительно холодная по сравнению с окружающими государствами Средиземноморья. Зимой погода часто меняется, часто погода открытая и холодная, иногда меняясь на теплые, облачные сопровождающимися осадками погоду. Зима начинается во второй половине декабря. Самые холодные дни бывают зимой (с 25 декабря по 5 февраля, 40 дней). Потому что в это время на территорию Узбекистана проникают Арктические и Сибирские антициклоны. В результате чего температура падает до -38°C в Устюрте, а в Сурхандарье – 20°C . В горах зима продолжительная и длится 3 – 4 месяца.

В условиях изменяющегося климата и отмечая влияние глобального потепления и изменяющегося климата в сельском хозяйстве, на мой взгляд следует обращать особое внимание не только на экономические, экологические и социальные последствия, но и на весь механизм возможных изменений структуры сельскохозяйственного производства. Необходимо предвидеть и прогнозировать в правовом регулировании ситуации, когда на территориях где многие десятилетия занимались хлопководством и зерноводством, придется заниматься богарным (без искусственного орошения) растениеводством. А там, где многолетия развивали животноводство, в том числе птицеводство, пчеловодство, придется уделять особое внимание разведению шелкопрядных плантаций. При этом, прогнозируя изменение мест размещения перерабатывающих сельскохозяйственную продукцию предприятий и т.д.

2.1. Структура сельскохозяйственного производства Узбекистана

Сельскохозяйственное производство Узбекистана сосредоточено на площади 20469,1 тыс. га (54,4% земельного фонда республики). Земли сельскохозяйственного назначения включают: пастбища и сенокосы (11143,8 тыс. га), пахотные земли (4035,5 тыс. га), древесные насаждения (354 тыс. га) и прочие угодья (4935,8 тыс. га).

Основными системами в использовании земель являются пастбищное животноводство, орошаемое и богарное земледелие.

Пастбищное животноводство по структуре многопрофильное, дислоцируется на площади 11,1 млн га в регионах с низким природно-ресурсным потенциалом. Из всей площади пастбищных угодий 81,3% занимают пустынные пастбища, 11,8% – предгорные полупустынные пастбища, 5% – горные и 1,9% – высокогорные. Продуктивность пустынных пастбищ с круглогодичным сезоном использования составляет 0,1-0,27 т/га сухой массы. Урожайность высокогорных пастбищ с весенне-летним сезоном использования и низкогорных пастбищ с круглогодичным сезоном несколько выше и может достигать 0,73 т/га сухой массы.

Земледелие сосредоточено в равнинной и предгорной частях республики, что определяет характер развития процессов почвообразования, уровень культуры земледелия, его интенсивность и различие в качестве сельскохозяйственных угодий. Общая площадь орошения составляет более 4,3 млн га земель, являющихся главным средством сельскохозяйственного производства. Орошаемая пашня занимает 81,4% орошаемой площади. Ведущими экономическими культурами в орошаемой зоне являются озимая пшеница и хлопчатник, занимающие около 68% площади. На остальной части

земель выращивают картофель, кормовые, овощные, бахчевые и др. культуры (рисунок 2.1). Многолетние древесные насаждения представлены разнообразными садовыми породами – яблоня, груша, вишня, слива, персик, абрикос, виноград, гранат, хурма, инжир.

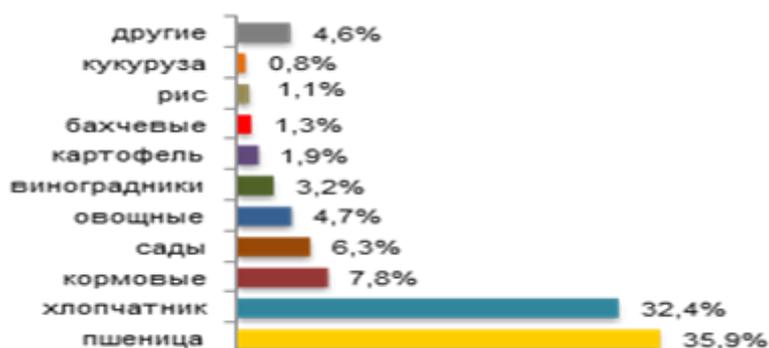


Рисунок 2.1 – Состав культур на орошаемых землях, 2023 г.

Орошаемые земли обслуживаются мощной ирригационно-дренажной инфраструктурой с системой ирригационных каналов, дамб, водохранилищ, насосных станций и других гидротехнических сооружений. В настоящее время на орошение используется около 90% от общего водопотребления всеми секторами экономики. Спрос на воду будет увеличиваться для обеспечения продовольствием быстро растущего населения страны, а глобальное потепление и изменение климата могут усилить диспропорцию между спросом на воду и доступными водными ресурсами.

Богарное земледелие сосредоточено на подгорных равнинах, в предгорьях и низкогорьях Тянь-Шаня и Памиро-Алая на площади 753,6 тыс. га (18,6% площади всех пахотных земель). Более 80% богарных угодий находится в зоне, необеспеченной и полуобеспеченной естественной влагой, с ежегодным количеством осадков 250-350 мм. Это обстоятельство обуславливает низкую продуктивность отрасли и нестабильную урожайность богарных культур.

Стратегические направления развития аграрного сектора предусматривают институциональные и структурные преобразования,

внедрение новых принципов в земельные отношения, отход от монокультуры хлопчатника и диверсификацию сельскохозяйственного производства, переработку продукции сельского хозяйства и обеспечение продовольственной независимости. Главным направлением реформ в структуре производства была реорганизация кооперативных хозяйств в фермерские хозяйства, расширение приусадебных участков и дехканских хозяйств. Одним из значительных достижений проводимых в стране реформ стало обеспечение зерновой независимости за счет расширения площадей, занятых под озимой пшеницей, и повышения ее урожайности. В настоящее время озимая пшеница занимает 1449,6 тыс. га площадей при урожайности в 4,76 т/га

Узбекистан является одним из мировых лидеров в производстве хлопка и занимает 2-е место в мире по экспорту хлопка-волокна; входит в число 20 крупнейших производителей пшеницы (таблица 2.1). В Центральноазиатском регионе Узбекистан – основной производитель фруктов и овощей. В последние годы эти отрасли растениеводства демонстрируют стабильный прирост урожайности. В 2013 г. урожайность фруктов и винограда увеличилась на 2 т/га по отношению к 2008 г. и составила 10 т/га, урожайность овощей выросла с 24,5 т/га до 27 т/га. В 2013 г. было выращено 8,515 млн т овощей, 3,58 млн т фруктов и винограда, 2,25 млн т картофеля, 1,56 млн т бахчевых.

В результате развития животноводства, а также рационального использования земельных ресурсов в Узбекистане стабильно сохраняются темпы роста сельскохозяйственного производства на уровне 6,1% (2005–2012 гг.) и 6,9% в 2014 г. (таблица 2.2).

Таблица 2.1 – Производство сельскохозяйственной продукции за период 1991-2023 гг, тыс.т

Вид продукции	Год							
	1991	2000	2018	2019	2020	2021	2022	2023 (% к 1991)
Хлопок-сырец	5057,7	3002,4	3778,4	3404	3501	3460,1	3400,2	67,2
Зерно	1908,2	4101,4	6541	7504,3	7140,7	7515,2	7804,8	409,0
Овощи и картофель	4249,9	3002,2	4104,1	8039,3	8856,6	9822,6	10766	253,3
Бахчевые	355,7	730,7	916,8	1182,4	1294,7	1418,4	1558	438,0
Плоды	516,5	790,9	949,3	1710,4	1871,1	2052,6	2260,9	437,7
Виноград	480,5	624,2	641,6	987,4	1090,2	1204,6	1322,1	275,2
Мясо	800,2	841,8	1061,2	1460,7	1564,2	1672,9	1787,5	223,4
Молоко	3322	3632,5	4554,9	6168,6	6766,2	7310,9	7884,7	237,3
Яйца	2347	1254,4	1966,7	3058,4	3441,7	3873,7	4379,1	186,6

Достижение продовольственной безопасности представляет собой актуальную социально-экономическую задачу и является важным направлением государственной политики в сохранении государственности, суверенитета и национальной безопасности. В 2015 г. Узбекистан стал одной из 14-ти стран, получивших награды за достижение Целей развития тысячелетия в области обеспечения продовольственной безопасности. Однако, в сельскохозяйственном секторе остается ряд проблем, требующих особого внимания и обусловленных, в первую очередь, растущим дефицитом земельных и водных ресурсов, значительными потерями при использовании оросительной воды, вторичным засолением почв и высоким антропогенным давлением на окружающую среду.

Таблица 2.2 – Динамика роста ВВП и доля сельскохозяйственного производства.

Показатели	Год					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Рост валового продукта сельского хозяйства (% к предыдущему году)	103,2	105,4	106,8	107,0	107,4	106,9
Доля аграрного сектора в ВВП, %	30,4	26,3	18,0	17,6	17,4	17,2
Доля занятых в сельском хозяйстве, %	34,1	29,4	25,2	27,2	27,2	31,1

Лесные экосистемы. Общая площадь земель Государственного лесного фонда Республики Узбекистан на 01.11.2023 г. – 9,6 млн. га, что составляет 21,7% от общей площади республики, из них около 3,0 млн. га покрытых лесами. При этом лесистость страны, то есть отношение покрытой лесом площади к общей территории, составляет 6,7%. Соответственно орографическим и почвенно-климатическим условиям, леса (покрытая лесом площадь) подразделяются на горные, долинно-пойменные и пустынные. В горах под хвойными породами занято 11% площади всех лесов Узбекистана, а под орехоплодовыми – 2,8%. Вдоль рек, в периодически увлажняемых местах, расположились преимущественно тугай, представленные лохом, турангой, гребенщиком. На их долю приходится около 5% площади лесов. Наибольшее распространение (78%) среди пород принадлежит деревьям и кустарникам, произрастающим в пустынях, к которым относятся саксаул, черкез, кандым и другие представители лесной растительности пустынь. Производительность лесов Узбекистана очень низкая, что связано с общей аридностью территории страны. Запас древесины на 1 га спелых и перестойных насаждений в среднем составляет 6 м³, хвойных – 29 м³, твердолиственных – всего лишь 6 м³, в том числе у саксаула – около

3 м3. Тем не менее, все леса Узбекистана имеют огромное защитное, средообразующее значение, а также являются важнейшим фактором поддержания биологического разнообразия. Кроме того, это устойчивые экосистемы (в отсутствие антропогенного влияния), максимально приспособленные к специфическим почвенно-климатическим условиям, в том числе и к естественным климатическим колебаниям. В горах леса предотвращают эрозионные процессы, улучшают гидрологию горных территорий, переводя поверхностный сток во внутрипочвенный, увеличивая тем самым сток рек, являются источником других экологических функций и значительного количества недревесной продукции леса. Наибольшее распространение (78%) среди пород принадлежит деревьям и кустарникам, произрастающим в пустынях, к которым относятся саксаул, черкез, кандым и другие представители лесной растительности пустынь.

В пустынях, лесные насаждения также являются важнейшим средообразующим фактором, закрепляют подвижные пески и защищают народохозяйственные объекты от засыпания песком, служат местным источником топлива, повышают продуктивность пустынных пастбищ. В поймах рек тугайные насаждения выполняют берегозащитную, водоохранную функции, дают поделочную древесину. На равнинных орошаемых землях лесные насаждения служат защитой от вредоносного действия водной и ветровой эрозии, гармсилей и суховеев. Лесные насаждения на орошаемых землях обладают высокой производительностью, и в этих условиях они могут быть источником деловой древесины для местного населения.

Леса являются источником недревесной продукции – орехов (грецкий, фисташка, миндаль), плодов (яблоки, груша, алыча, абрикос, боярышник, барбарис и т.д.), грибов и ягод, лекарственного сырья, дубильных и красильных веществ и т.д. Древесина наполовину состоит из углерода, который растения усваивают в процессе своей жизнедеятельности из атмосферного воздуха. Поэтому неоценима роль леса в смягчении процесса изменения климата, как емкого естественного объекта секвестрации и депонирования диоксида углерода. Тугайные и пойменные леса сохранились небольшими участками вдоль рек Амударья, Сырдарья, Заравшан,

Чирчик, Ахангаран. Пойменные леса, представлявшие в прошлом непроходимые тугайные заросли, деградировали в результате их сведения под сельскохозяйственные угодья, а также из-за изменения гидрологического режима рек Сырдарья и Амударья. Отсутствие ежегодного затопления тугаев препятствует семенному возобновлению растений, вызывает усыхание молодых деревьев, приводит к фрагментации тугайных массивов и опустыниванию территории. Реликтовые ореховые и другие дикие плодовые леса произрастают в низкогорьях и среднегорьях, т.е. на наиболее благоприятных для проживания территориях и поэтому испытывают повышенную антропогенную нагрузку. Эти леса сильно фрагментированы и сохранились в настоящее время на территории, значительно меньшей, чем их естественный ареал произрастания (Западный Тянь-Шань, Памиро-Алай).

Арчовые леса произрастают в пределах высот от 1400 до 3200 м над уровнем моря, расположены на склонах хребтов Западного Тянь-Шаня и Памиро-Алая. Ощутимый урон лесному фонду наносит также неумеренный и нерегулируемый выпас скота, и соответственно уничтожение древесных и кустарниковых насаждений. К факторам, негативно влияющим на состояние лесного фонда, можно также отнести недостаточный мониторинг лесных ресурсов, невысокий уровень приживаемости саженцев лесных культур, требующий внедрения современных агротехнических методов. Изменение климата ускоряет процессы опустынивания, сокращает водные ресурсы, что делает более уязвимыми тугайные леса и водные экосистемы. Изменение климата в перспективе может привести к уменьшению влагообеспеченности и, соответственно, снизить вероятность получения приемлемых урожаев на богаре и кормовой фитомассы на пастбищах.

2.2. Влияние изменения климата на основные сельскохозяйственные культуры

Ведущими экономически значимыми сельскохозяйственными культурами на орошаемых площадях Узбекистана являются озимая пшеница и хлопчатник, под которые отводится в среднем 68% всех земель. Урожайность сельскохозяйственных

культур в значительной степени подвержена колебаниям погодно-климатических условий. К примеру, от засухи 2020-2022 гг. в наиболее уязвимых регионах страны (Хорезмской области и Каракалпакстане) потери зерновых составили 14-17%, потери продукции культур с более длительным периодом вегетации – от 45 до 75%. Прогнозируемое повышение температуры воздуха и рост эвапотранспирации будут способствовать увеличению потребности сельскохозяйственных культур в воде, что при сокращении доступных водных ресурсов представляет дополнительное ограничение в поддержании продуктивности и рентабельности орошаемого земледелия.

2.2.1 Хлопчатник

Хлопчатник относится к многолетним древесно-кустарниковым растениям субтропических и тропических широт, где он возделывается как однолетняя культура. Хлопчатник – это техническая культура, являющаяся сырьем для текстильной, химической, пищевой и комбикормовой промышленности. Из хлопчатника вырабатывают около 100 видов промышленной продукции: хлопковое волокно, хлопковое масло, различные виды спирта, смолы, жмых и т.д.

Хлопчатник – теплолюбивая культура. В южных, засушливых областях республики хлопчатник возделывается только в условиях орошаемого земледелия. На протяжении вегетационного периода его требования к теплу и влаге не остаются постоянными, поэтому агрометеорологические условия его развития рассматриваются по основным межфазным периодам.

Посев-всходы происходят в условиях хорошо обработанной и влажной почвы в апреле-начале мая. Семена хлопчатника прорастают при температуре +10–110С.

Появление всходов отмечается через 30-40 день. Для всходов хлопчатника большую опасность представляют также сильные ветры, вызывающие механические повреждения, и суховеи, нарушающие водный баланс растений, а в крайних условиях и полную гибель. Хлопчатник плохо переносит засоление почвы.

Отрицательное воздействие на развитие хлопчатника, особенно при недостатке влаги в почве, оказывают так называемые балластные температуры (выше 390С).

Потери урожая из-за действия балластных температур будут особенно значительны в южных районах возделывания хлопчатника и могут достичь 27-35%.

Большое значение для сбора хлопка-сырья имеют условия погоды осени. В Узбекистане неустойчивая дождливая погода устанавливается во второй половине октября - начале ноября.

Возможные изменения агроклиматических ресурсов в основных районах хлопководства приведут к увеличению продолжительности вегетационного периода на 11-19 дней, росту летних и осенних температур. В целом, и особенно для северных районов, улучшатся условия для формирования, созревания и раскрытия коробочек хлопчатника, что будет способствовать росту урожайности и улучшению его качества.

Однако, увеличение числа дней с аномально высокими температурами воздуха может привести к снижению урожайности в ряде районов Бухарской, Кашкадарьинской, Ташкентской и других областей.

2.2.2. Зерновые культуры

Озимая пшеница — это ценная продовольственная зерновая культура.

В Узбекистане период посева приходится на вторую половину октября.

Семена озимой пшеницы начинают прорастать при температуре +1–20С, но для дружного прорастания и появления всходов оптимальной считается температура +14–+20 0С.

На период конец ноября - начало декабря высота всходов составляет 8 см. Предполагается, что в общей площади посевов зерновых колосовых, как и в настоящее время, большую часть будут занимать орошаемые земли. Продуктивность озимой пшеницы при орошении значительно выше по сравнению с богарой, и такое соотношение сохранится в будущем, поскольку по основным районам возделывания озимой пшеницы не ожидается увеличения осадков.

Колебания урожайности на богарных землях будут, как и в настоящее время, определяться агроклиматическими условиями периода вегетации (соотношением температур и количества осадков, их пространственным и временным распределением). Для необеспеченной влагой богары увеличение повторяемости высоких температур и сокращение количества осадков могут привести к снижению

урожайности на 30-35%, в наиболее неблагоприятные годы потери продуктивности будут выше этих значений.

Возделывание зерновых колосовых на орошаемых землях значительно снижает изменчивость урожайности, а увеличение содержания CO₂ в атмосфере будет способствовать росту продуктивности. В настоящее время для озимых колосовых средняя температура в период «посев-всходы-кущение» ниже оптимальных значений, а в периоды после «кущения» – выше. Ожидаемое повышение температуры воздуха в осенне-зимне-весенний период, рост содержания CO₂ в целом будут благоприятны для формирования продуктивности озимых злаков, хотя повышение летних температур будет оказывать отрицательное воздействие.

Для озимых зерновых, выращиваемых в богарных районах низкогорья, наиболее вероятным эффектом повышения средних температур воздуха будет снижение продуктивности. Отрицательное воздействие на продуктивность зерновых заключается в увеличении суммарного испарения, ускоренном развитии растений и сокращении периода формирования урожая. Уменьшение количества осадков усилит неблагоприятное воздействие повышения температуры.

2.2.3 Рис

Производство риса будет определяться наличием оросительной воды в основных рисоводческих районах: Республике Каракалпакстан, Ташкентской, Сырдарьинской областях. Рис – одна из важнейших зерновых культур в Узбекистане и по валовому сбору зерна занимает второе место после пшеницы.

Рис – очень теплолюбивая культура. Семена прорастают при температуре +11-120С, а всходы появляются при температуре почвы и воды +14-150С.

Рис – очень влаголюбивое растение и поэтому возделывается при постоянном затоплении водой от посева до молочной спелости или в условиях укороченного затопления. В 2023 году в связи с проблемой засухи реки Амударьи в Каракалпакии и Хорезмской области многие посевы погибли.

2.2.4 Другие культуры

Поля картофеля, овощных, бахчевых культур размещены по всей территории Узбекистана.

Началом вегетационного периода для картофеля и капусты считается температура воздуха + 6оС, помидоров + 12оС, дынь и арбузов + 15оС. Смещение дат наступления весенних заморозков в сторону зимы благоприятно для ранних сортов овощей, картофеля и бахчевых, т.к. позволяет производить посадки в более ранние сроки в связи с прогнозируемым весенним потеплением. Это вместе с увеличением продолжительности вегетационного периода на 10-15 дней (по экстремальному сценарию – до 25 дней) будет способствовать росту продуктивности.

Люцерна, важная кормовая и мелиорирующая почву культура, хорошо адаптирована как к холодному периоду года, так и к летним высоким температурам. При оптимальной водообеспеченности увеличение продолжительности вегетационного периода, рост содержания CO₂ будут способствовать росту продуктивности люцерны.

Сады и виноградники занимают значительную площадь и сосредоточены преимущественно в предгорной зоне. Семечковые, косточковые и орехи относительно хорошо переносят прохладные зимы, однако для виноградников в некоторых предгорных районах и на севере Узбекистана зима является холодной. Ожидаемое повышение температур зимой позволит расширить площади под виноградниками за счет освоения новых предгорных районов и сократить площадь укрываемых на зиму виноградников. Ожидается, что рост летних температур благоприятно повлияет на сахаристость винограда.

2.3. Адаптация к происходящим изменениям климата

В перспективе, если повышенная водопотребность культур не будет удовлетворена в полной мере из-за дефицита водных ресурсов, вероятно снижение урожайности основных сельскохозяйственных культур в результате недостаточной водообеспеченности.

Высокая уязвимость сельскохозяйственного и водохозяйственного комплекса страны к изменению климата определила выбор приоритетов, основных направлений и состава мероприятий по адаптации к будущим климатическим воздействиям.

Эффективность использования водных и земельных ресурсов без угрозы стабильному функционированию жизненно важных экосистем является ключевым приоритетом страны при удовлетворении внутреннего спроса на продовольствие в современных условиях и на перспективу. Адаптация сельскохозяйственного сектора к дефициту водных и земельных ресурсов в условиях изменения климата и интенсивного роста населения – важный компонент политики страны.

Правительством Узбекистана разработаны меры и действия, отраженные в Планах и Стратегиях развития и направленные на улучшение управления водно-земельными ресурсами, повышение продуктивности сельскохозяйственных земель. Проводимая политика водосбережения может значительно повысить адаптивный потенциал страны. Сельскохозяйственная политика Узбекистана в области сельскохозяйственного развития направлена на либерализацию и углубление экономических реформ, расширения прав и экономической самостоятельности сельскохозяйственных производителей, развития Ассоциаций водопотребителей.

Правительство Узбекистана в целях дальнейшего увеличения объемов производства и расширения ассортимента выращиваемых в республике продовольственных культур и обеспечения на этой основе наиболее полного удовлетворения потребностей населения в продовольственных товарах скорректировало приоритеты в пользу производства продовольственных культур на площадях, ранее используемых под хлопчатник. Формируется единая система выращивания, производства и закупки плодоовощной продукции; увеличивается и расширяется объем её экспорта; установлен государственный заказ на закупку плодоовощной продукции, картофеля, бахчевых культур и винограда.

За прошедшее десятилетие было принято более 25-ти законодательных актов в поддержку реформ и преобразований в сельском и водном хозяйстве и улучшения использования водно-земельных ресурсов, преодоления последствий маловодья и стимулирования устойчивого управления землей. Основные нормативно-правовые акты, способствующие развитию сельскохозяйственного сектора, представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Основные нормативно-правовые акты в области развития сельскохозяйственного сектора Узбекистана

Документ	Содержание
<p>«Земельный кодекс Республики Узбекистан» (30.04.1998г.) [https://lex.uz/docs/149947]</p> <p>Закон РУз «О фермерском хозяйстве» (№ 602- I от 30.04.1998 г.) [https://nrm.uz/content?doc=356659]</p> <p>Закон РУз «О дехканском хозяйстве» (ЗРУ № 680 от 01.04.2021г.) [https://lex.uz/docs/5351640]</p>	<p>Определено правовое поле создания и функционирования новых субъектов хозяйствования в сельском хозяйстве, ориентированных на коренные изменения в производственно-экономических, трудовых отношениях в сельском хозяйстве и ускоряющийся процесс формирования реальных собственников земли</p>
<p>№ ПКМ-290 от 28.06.2003 г. «О совершенствовании организации деятельности Министерства сельского и водного хозяйства Республики Узбекистан» https://lex.uz/docs/245202</p> <p>№ ПКМ-320 от 21.07.2003 г. «О совершенствовании организации управления водным хозяйством» [https://lex.uz/docs/245501]</p>	<p>Переход от административно-территориального к бассейновому двухуровневому принципу управления ирригацией с внедрением рыночных отношений на всех уровнях использования воды</p>
<p>№ УП-3932 от 29.10.2007 г. «О мерах по коренному совершенствованию системы мелиоративного улучшения земель» [https://lex.uz/docs/1262127]</p> <p>№ ПП-817 от 19.03.2008 г. «О Государственной программе мелиоративного улучшения орошаемых земель на период 2008–2012 гг.» [https://lex.uz/docs/1331224]</p>	<p>Формирование системного и комплексного подхода к реализации мер по повышению продуктивности орошаемых земель через строительство и реконструкцию мелиоративных систем, снижающих проблемы засоления и заболачивания. Создание при Министерстве финансов РУз Фонда мелиоративного улучшения орошаемых земель</p>
<p>№ ПП-842 от 21.04.2008 г. «О дополнительных мерах по усилению стимулирования увеличения</p>	<p>Направлено на увеличение поголовья скота в целях обеспечения занятости</p>

<p>поголовья скота в личных подсобных, дехканских и фермерских хозяйствах и расширению производства животноводческой продукции» [https://lex.uz/docs/1343151]</p>	<p>населения и снабжения его продовольствием. Определены условия льготного кредитования, а также налоговые и таможенные выгоды для животноводческих хозяйств.</p>
<p>№ УП-4478 от 22.10.2012 г. «О мерах по дальнейшему совершенствованию организации деятельности и развитию фермерства в Узбекистане» [https://lex.uz/docs/2071936]</p>	<p>Повышение экономической самостоятельности и финансовой устойчивости фермерских хозяйств, стимулирование фермеров в рациональном использовании земельно-водных ресурсов, повышение уровня механизации и рентабельности за счет внедрения современных технологий, а также создание и развитие на селе новых производств и сферы услуг</p>
<p>№ ПП-1958 от 19.04.2013 г. «О дополнительных мерах по повышению эффективности мелиоративного улучшения орошаемых земель и рациональному использованию водных ресурсов» [https://otherreferats.allbest.ru/agriculture/01003960]</p>	<p>Утверждена Государственная программа по улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель и рациональному использованию водных ресурсов на 2013- 2017 гг., осуществление которой приведет к повышению плодородия почв и урожайности культур</p>
<p>№ ПП-2460 от 29.12.2015 г. «О мерах по дальнейшему реформированию и развитию сельского хозяйства на период 2016-2020» [https://lex.uz/docs/5008053]</p>	<p>Сокращение в период 2016-2020 гг. площадей под хлопчатником на 170,5 тыс. га и под зерновыми на 50 тыс. га в пользу продовольственных культур. Эффективное развитие плодовоовощной отрасли за счет внедрения интенсивных технологий,</p>

	капельного орошения, создания новых сортов с использованием современных методов биотехнологии
№ ПП-2520 от 12.04.2016 г. «О мерах по совершенствованию системы закупок и использования плодоовощной продукции, картофеля и бахчевых культур» [https://lex.uz/docs/2931140]	Формирование единой системы выращивания, производства и закупки плодоовощной продукции, увеличение объема и расширение номенклатуры экспорта. Установление государственного заказа на закупку плодоовощной продукции, картофеля, бахчевых культур и винограда

3. АНАЛИЗ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В РЕГИОНАХ УЗБЕКИСТАНА

3.1 Климатические изменения по Ташкентской области

Климат описываемой территории умеренно континентальный с вертикальной зональностью, с характерной высокой суточной и годовой амплитудой колебания температуры воздуха и неравномерным количеством выпадающих осадков, как в течении года, так и на протяжении ряда лет.

Лето в Чирчик-Ахангаранском районе, особенно на равнинной части, жаркое и продолжительное. Средняя температура воздуха в июле на равнинной части $+27^{\circ}\text{C}$. Максимальная температура воздуха летом $+44^{\circ}\text{C}$. Зима не очень суровая. Средняя температура января на равнине -1°C , а в горной части от -6°C до -8°C . Зимой часто бывают оттепели. При вторжении холодных воздушных масс температура воздуха может понижаться до -30°C . На рисунках 3.1 приводятся графики средних месячных температура воздуха по метеостанциям Ташкентской области за период 1981- 2010 гг.

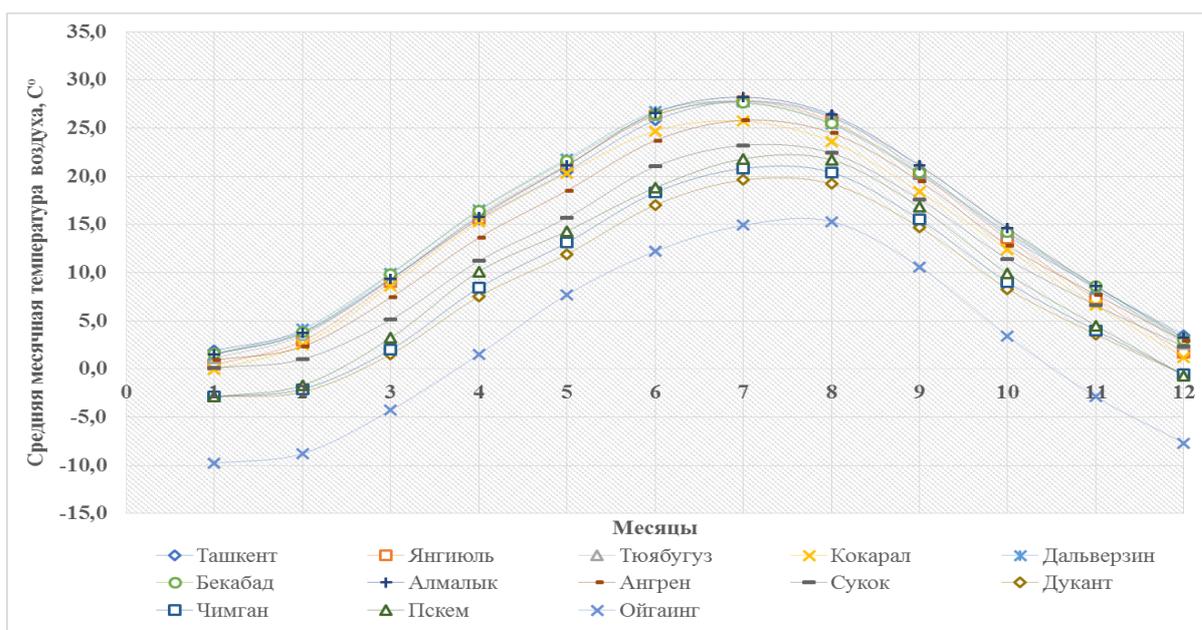


Рисунок 3.1 - Средняя месячная температура воздуха по метеостанциям Ташкентской области за период 1981- 2010 гг.

По Ташкентской области за период наблюдений наблюдается тренд повышения температуры воздуха. За период с 1877 по 1903 наблюдалось падение среднегодовой температуры воздуха. Начиная 1904 по 1966 год, наблюдается медленный рост тренда, однако с 1966 года и по настоящее время наблюдается более интенсивный рост.

Ташкентская область находится на периферии горной системы хребтов Юго-Западного Тянь-Шаня и в целом имеет благоприятную ориентацию склонов к направлению движения влажных воздушных масс. Наибольшее количество осадков выпадает в ее северо-западной, т.е. в более открытой части бассейна (частные бассейны Пскема и Угама). Наименьшее количество осадков выпадает в долине реки Чаткал, расположенной в глубине горной страны. В долине реки Сырдарьи средняя годовая сумма осадков – 360 мм осадков, по территории Ташкента - 444 мм, в северо-восточной части Пскенской долины - до 800 мм.

Бассейн реки Ахангаран ориентирован относительно влагонесущих вторжений с запада и юго-запада. Размер его бассейна близок к тому критическому, при котором мезоорографический эффект еще не проявляется и ведущим аргументом при расчете поля осадков остается высота местности. При расчете поля осадков в бассейнах рек Пскем и Чаткал необходимо учитывать обратный продольно-циркуляционный эффект, проявляющийся в убывании осадков при продвижении вглубь речных долин. Причем в бассейне реки Чаткал дополнительно влияет экранированность долины массивом Большого Чимгана, что приводит к усилению этого эффекта.

В зимние и весенние месяцы по Ташкентской области выпадает более 60% осадков, в марте – более 15%, а на весну в целом более 40%. Летние месяцы более сухие, но в последние годы фиксируются кратковременные интенсивные осадки и летом. Испаряемость по территории Чирчик-Ахангаранского бассейна превышает осадки. На большей части района среднегодовое количество осадков составляет 400 мм, а при температурных условиях этих мест может испаряться 1000 мм влаги, т.е. коэффициент

увлажнения составляет 0,4. На рисунке 26 приводится карта с распределением среднемноголетних годовых сумм осадков по станциям Ташкентской области, на рисунке 3.2 приводятся графики с распределением среднемноголетних месячных сумм осадков по станциям Ташкентской области.

Чирчик-Ахангаранский бассейн относится к засушливым районам и большое значение имеет влажность воздуха. Распределение влажности воздуха по бассейну не равномерно и зависит от сезона года, орографии, состояния почв и т.д.

Жидкие осадки по равнинной части Чирчик-Ахангаранского района возможны круглый год. Но на высотах около 2000 м (например, Ангрен, плато) они отсутствуют совершенно в декабре-январе и очень редко (менее 0,5 %) наблюдаются в ноябре и феврале.

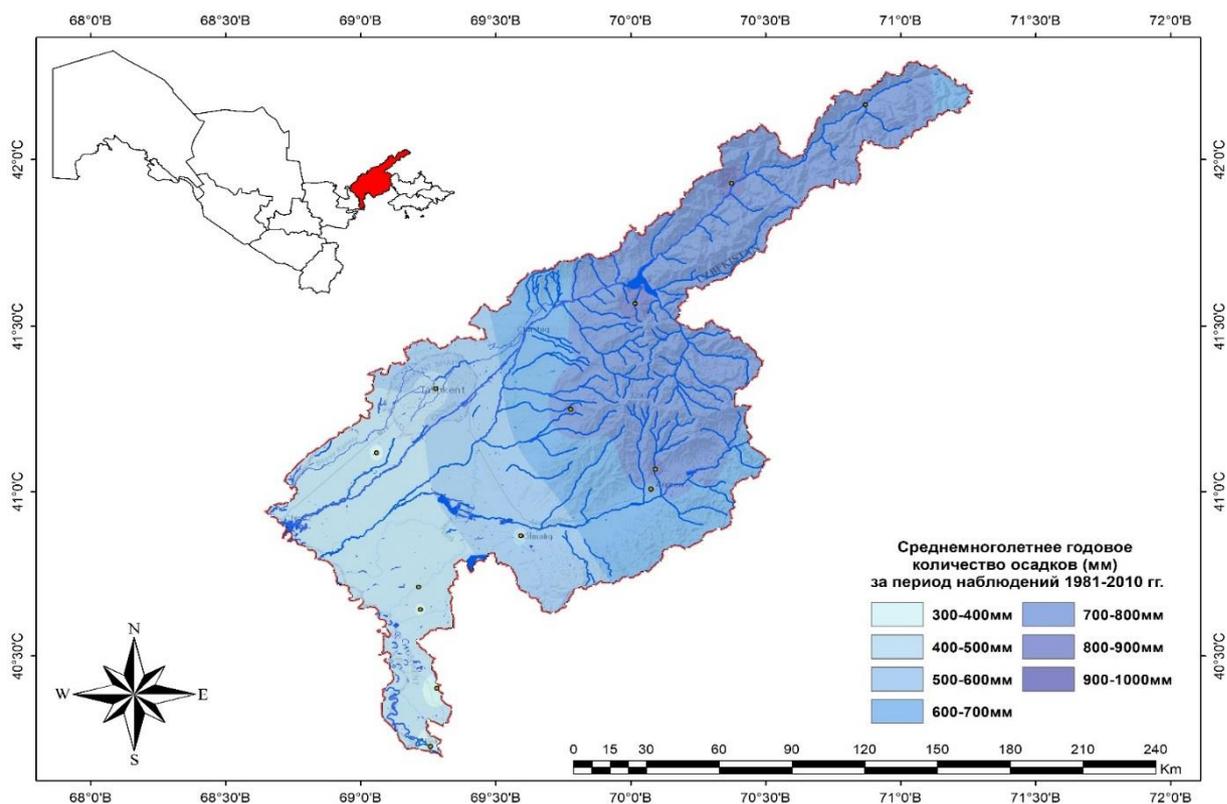


Рисунок 3.3 - Среднемноголетнее годовое количество осадков по территории Ташкентской области за период наблюдений 1981-2010 гг.

В предгорьях число дней с осадками более 10 мм до 20, а в равнинной части до трёх дней. Осадки более 20 мм в сутки явление редкое.

Среднегодовое число дней с осадками (жидкие и твердые) приведено на рисунке 3.3.

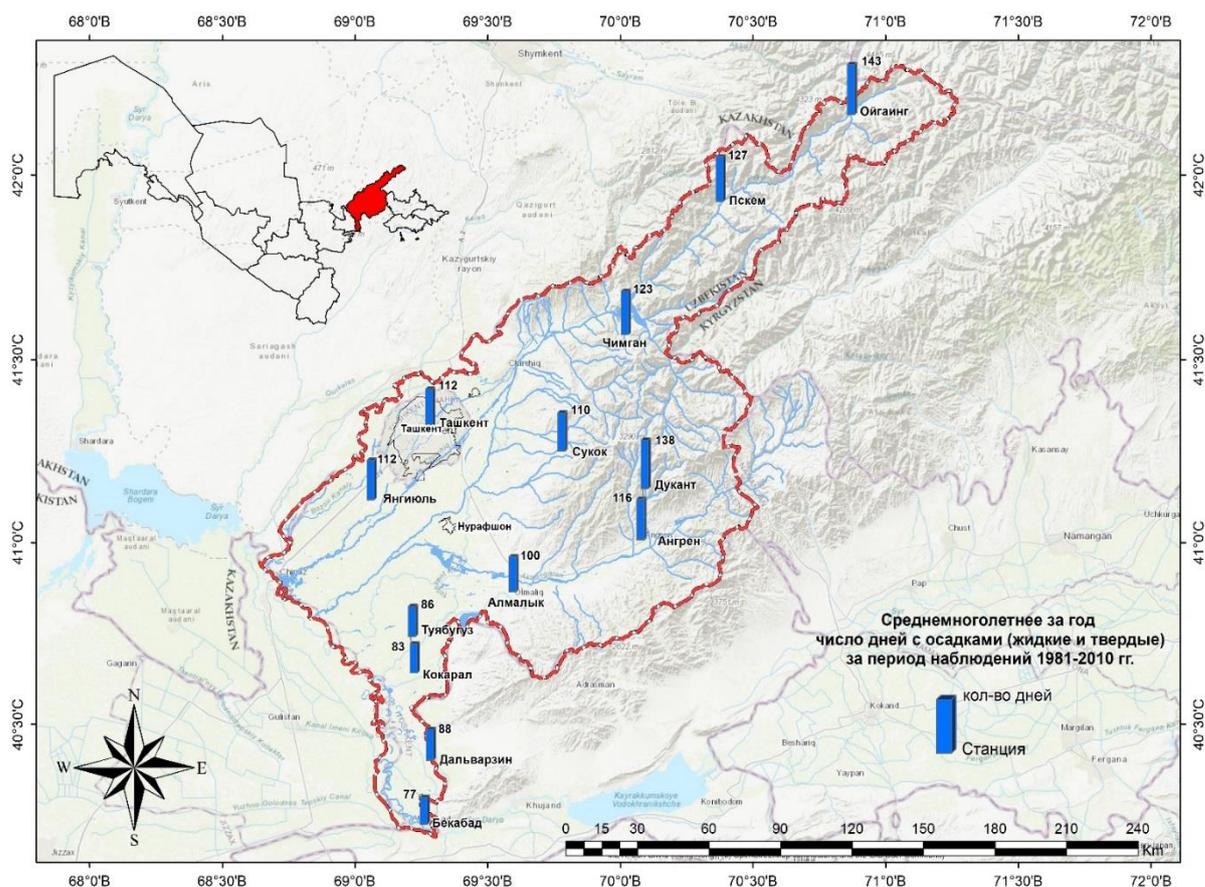


Рисунок 3.3 - Среднегодовое число дней с осадками (жидкие и твердые)

По проведенному анализу можно резюмировать, что очень сильная засуха (дефицит осадков более 50%) в весенний период по территории Чирчик-Ахангаранского района наблюдается редко от 1 до 3 раз за сто лет, но регулярно фиксируется дефицит сезонных сумм осадков порядка 20-25%, вероятность такого дефицита достигает 30%.

3.2. Климатические изменения по Кашкадарьинской области

В формировании климата Кашкадарьинской области существенную роль играет ее южное положение, особенности атмосферной циркуляции, сложный рельеф.

Открытость территории с северо-запада и запада, наличие мощного горного барьера на востоке и юго-востоке области сказываются на пространственно-временном распределении метеорологических элементов, в особенности атмосферных осадков, а также на развитии ветрового режима.

Сочетание равнинных пространств с горными массивами приводит к заметным климатическим различиям внутри самой области. Засушливость и резкая континентальность - характерные черты климата, наиболее отчетливо проявляются на равнинной и низкогорной части территории. Горные районы области отличаются меньшей континентальностью и более увлажнены.

Зима на равнинах и в предгорьях очень мягкая и короткая. Средняя месячная температура января на большей части территории положительная и изменяется от 2,7 до 4,2° С. На севере области и в горах, где зима носит более продолжительный и устойчивый характер, средняя месячная температура января равна соответственно 2,4°С (Мубарек) и —0.1,-3° С (Акрабат-Минчукур).

Периодические вторжения арктических и умеренных воздушных масс, проникающих на территорию области в процессе развития циклонической деятельности, вызывают большую неустойчивость погоды, приводят к значительным снижениям температуры до пределов, очень низких для этих широт.

Средний из абсолютных минимумов, характеризующий морозоопасность зимы, на большей части территории равен -15, -17° С. Наиболее низкие его значения (-19° С) отмечаются на северо-западе области и в горных районах. Абсолютный минимум в равнинных и низкогорных районах составляет -26, -28° С, понижаясь в горах до -30° С. Однако повторяемость таких низких значений абсолютного минимума для равнинной части территории невелика.

В большинстве лет зимы настолько мягкие, что многие растения вегетируют почти непрерывно или прекращают вегетацию только на

короткий промежуток времени. По данным Л. Н. Бабушкина, вегетационные зимы для области составляют от 50 до 80% всех зим.

Снежный покров на равнинной территории неустойчивый, в отдельные годы он не образуется совсем. Число дней со снежным покровом здесь невелико - от 11 до 34. В горах образуется устойчивый снежный покров. Продолжительность его залегания увеличивается с высотой.

Безморозный период велик. Продолжительность его на равнинной части составляет 220-240 дней и 175-200 дней в горных районах. В отдельные годы продолжительность безморозного периода может увеличиваться до 280-300 дней.

Лето продолжительное, жаркое и сухое. Основным атмосферным процессом в летнее время является трансформация воздушных масс над сильно перегретыми районами пустыни. Самый жаркий месяц — июль. Средняя месячная температура июля изменяется от 19,7 - 24,3° С в горах и до 28,2-31,2,3° С на равнине. Абсолютные максимумы температуры воздуха по территории варьируют в широких пределах: от 32-39,7° С в горных районах и до 43-49° С в равнинной части. Самый высокий максимум (48,6° С) отмечается в районе Мубарека.

По Кашкадарьинской области за период наблюдений также, как и по Ташкентской области наблюдается тренд повышения температуры воздуха, более выраженный на равнинных территориях, чем на горных.

Распределение осадков по территории тесно связано с рельефом местности и характеризуется крайней неравномерностью. Наименьшие суммы осадков за год (Мубарек, 186,3 мм) наблюдаются в наиболее низко расположенных западных частях территории. В низких предгорьях годовое количество осадков возрастает до 200-300 мм.

В горных районах увеличение осадков с высотой наблюдается в основном на западных и юго-западных склонах, открытых для влажных воздушных масс. Так, например, в Шахрисябзе, расположенном на высоте 657 м, в среднем многолетнем за год выпадает 529 мм осадков, а в Акрабате (высота

1601 м) наблюдается не увеличение, а уменьшение годового количества осадков до 434 мм, что связано с защищенностью этого района с запада горами Мадун.

В Минчукуре (высота 2117 м) выпадает всего 683 мм осадков за год.

Значения годовых сумм осадков в отдельные годы могут значительно отклоняться от средних. Так, например, в Мубареке при средней многолетней норме (1980-2010 гг.) осадков 186,3 мм в 1971 г. выпало 78,4 мм осадков, а в 2009 г. 299,7 мм. В районе станции Минчукур годовая сумма осадков за 1969 г. составила 1221,2 мм, в 2000 г. - всего 363,3 мм (средняя многолетняя сумма (1980-2010 гг.) за год 683,3 мм).

В годовом ходе наибольшая доля осадков приходится на осенне-зимне-весенний период. Летом осадки выпадают в горах, на равнинной части они, как правило, не наблюдаются. На рисунке 3.4 приводится график среднемноголетней месячной температура воздуха (°C) за период 1980-2010 гг. по станциям Кашкадарьинской области.

На наветренных склонах гор, обращенных на юг и запад, годовое количество осадков достигает 400 мм иногда 800 мм и более (на южных склонах очень велики вместе с тем инсоляция и испарение), а на подветренных склонах даже в среднегорье местами выпадает менее 200 мм. Максимум осадков у подножий гор весенний, выше — весенне-летний.

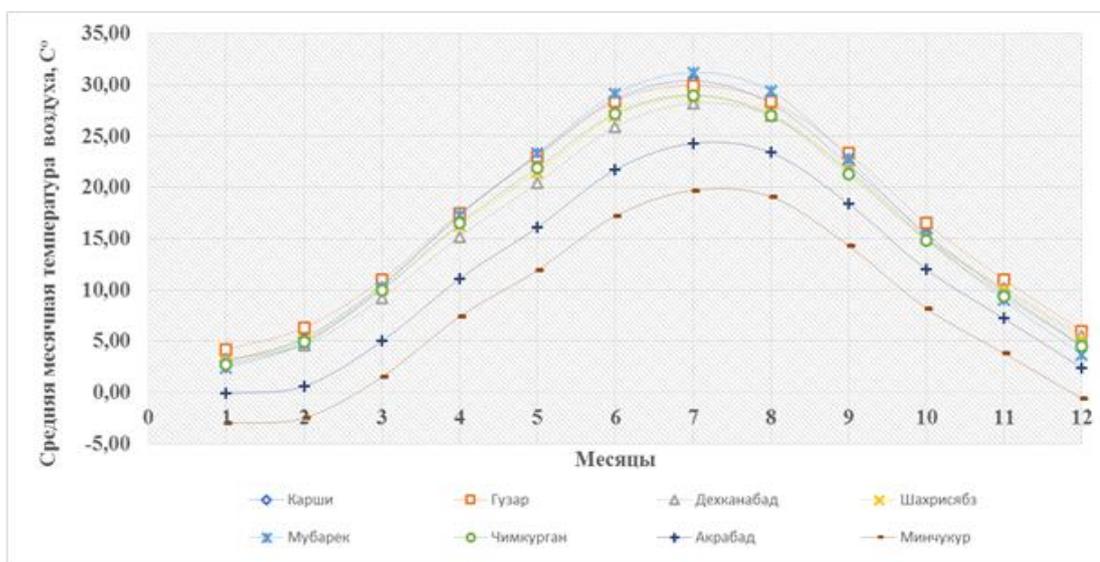


Рисунок 3.4 - Среднемноголетняя месячная температура воздуха (°C)

за период 1980-2010 гг.

Ниже приводится график среднемноголетнего годового количества осадков по территории Кашкадарьинской области за период наблюдений 1981-2010 гг. и карта с распределением среднемноголетних годовых сумм осадков по станциям Кашкадарьинской области.

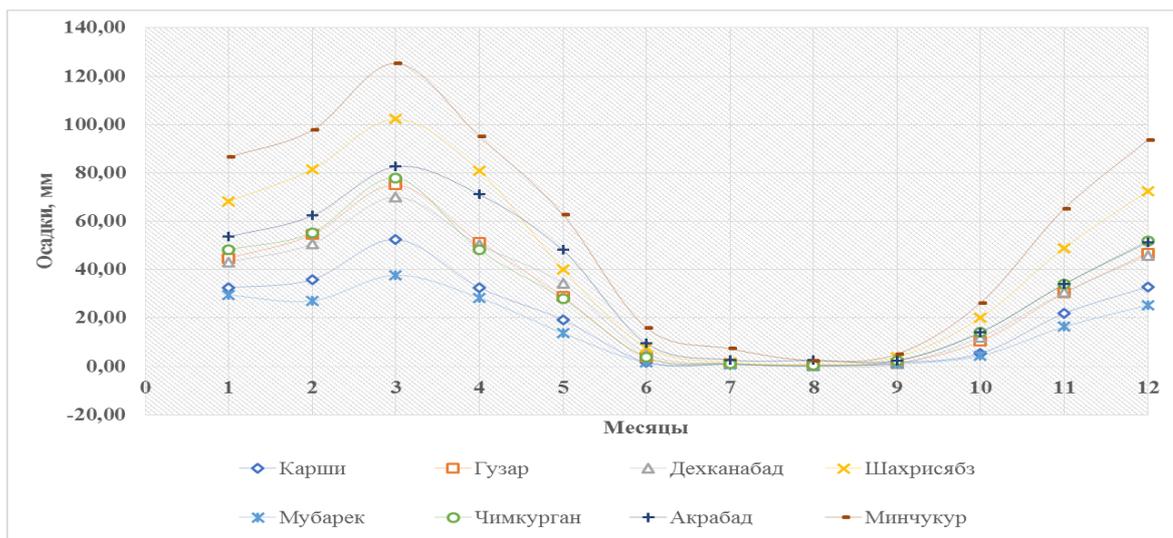


Рисунок 3.5 - Среднемноголетнее годовое количество осадков по территории Кашкадарьинской области за период наблюдений 1981-2010 гг.

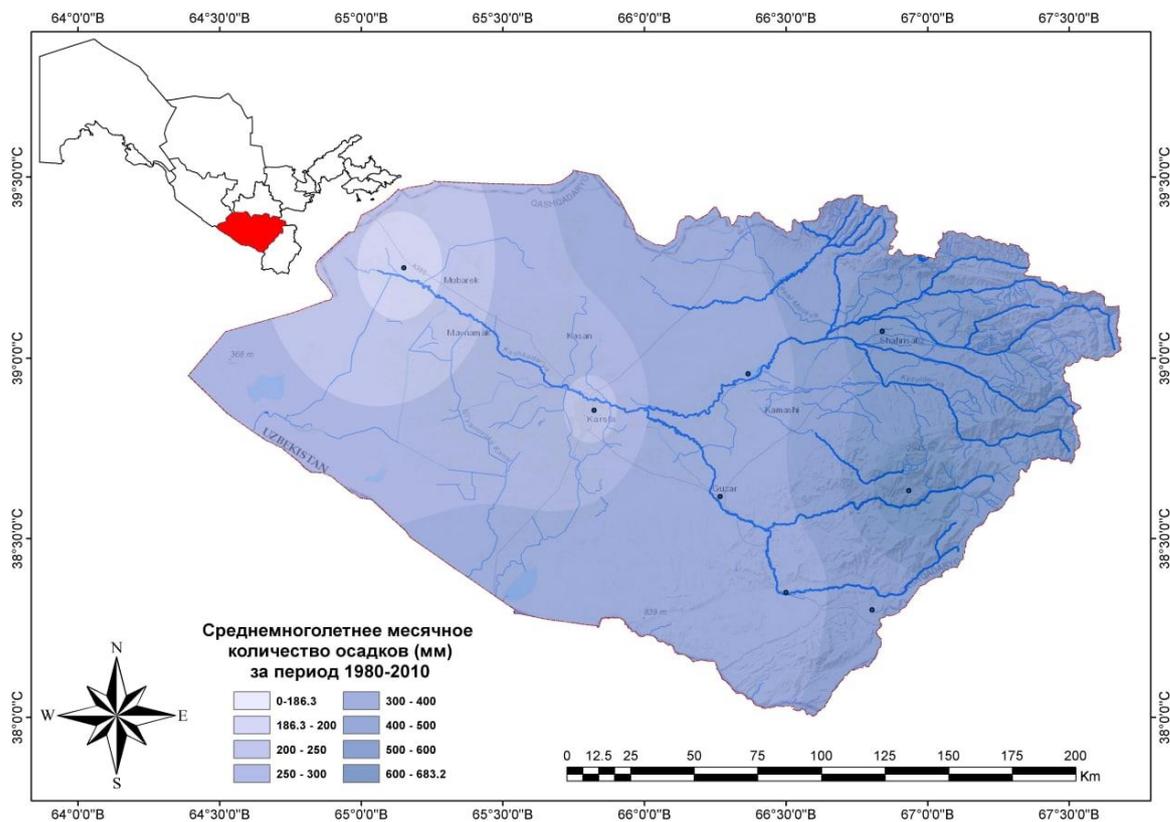


Рисунок 3.9 - Среднемноголетнее месячное количество осадков по территории Кашкадарьинской области за период наблюдений 1981-2010 гг.

Наибольшее количество жидких осадков (при температуре больше 2°) проходит в горных (ниже 2000 м.) и предгорных районах открытых северным и северо-западным влагонесущим потокам. При этом в горных районах, при высотах более 2000 м., выпадает меньше жидких осадков, т.е. меньше вероятность возникновения селевого потока в результате ливневого дождя.

По суммам годовых осадков и дней с жидкими осадками выделяются бассейны рек Кумдарья (юго-западные склоны Гиссарского хребта), Джиньдарья, Акдарья, Танхихьдарья и верховья рек Ката- и Кичикдарья. Если рассматривать административное деление области, то это горная, предгорная и адырная части Чиракчинского, Китабского, Шахрисябского, Яккабагского и Камашинского районов. А также северо-восточная часть Дехканабадского района.

На равнинной территории области и особенно в западной ее части большую часть года преобладают ветры северного направления. По мере приближения к востоку, в предгорьях и в горах возникают всевозможные виды местных ветров, вызванные орографическими особенностями.

В предгорьях широко распространены горно-долинные ветры. Например, в Китабе в течение всего холодного периода преобладают северо-восточные горные ветры, второе место занимают западные долинные ветры. Летом чаще всего наблюдаются северные ветры.

В Акрабате значительную часть года преобладают юго-восточные и восточные ветры, в летний период наблюдается значительное усиление западных ветров.

Сочетание орографического эффекта с фронтальными процессами приводит к возникновению местного ветра под названием «афганец». Характерной особенностью афганца является исключительная запыленность воздуха, вызванная скоплением в воздухе песка и пыли при передвижении

воздушных масс над песчаными пустынями. Широко распространены на территории области фёны. Особенно хорошо они выражены в предгорьях в низкогорных районах.

3.3. Климатические изменения по Самаркандской области

Характерными чертами климата Самаркандской области являются обилие тепла и света, засушливость и резкая континентальность, наиболее отчетливо проявляющиеся на равнинной и низкогорной части территории. Близость Зеравшанского и Туркестанского хребтов, сильно пересеченный рельеф местности, наличие водной системы реки Зеравшан с широко развитой оросительной сетью и Каттакурганским водохранилищем — факторы, обуславливающие местные особенности климата.

Расположенная в южных широтах, для которых характерно высокое стояние солнца над горизонтом в полуденные часы, Самаркандская область получает большое количество солнечного тепла и света. Суммарная радиация составляет 181 ккал/см^2 в среднем за год, а в отдельные годы превышает это значение. По данным ст. Самарканд продолжительность часов солнечного сияния за год равна 2916. В годовом ходе наибольшее число часов солнечного сияния наблюдается летом.

Разнообразие форм рельефа существенно влияет на распределение осадков по территории области. Наиболее засушлива западная часть территории. Годовое количество осадков здесь около 100—200 мм. В центральной части количество осадков увеличивается до 300—350 мм иногда более (Самарканд, 611 мм в 1969 г., 574 мм в 1993 г.).

Наибольшее количество осадков (500—900 мм) выпадает в горных районах и на востоке области. Месячный максимум осадков наблюдается в марте или апреле. Колебания месячных и годовых сумм осадков очень велики. В годы с наибольшим увлажнением количество осадков возрастает почти вдвое. В Аманкутане (средняя многолетняя годовая норма осадков 870 мм),

например, в 1969 и 2002 гг. выпало соответственно 1749 и 1512 мм осадков. В этом же районе в 2006, 2010 гг. выпало 419 и 319 мм осадков. На рисунке 3.10 приводятся графики с распределением среднееголетних месячных сумм осадков по станциям Самаркандской области.

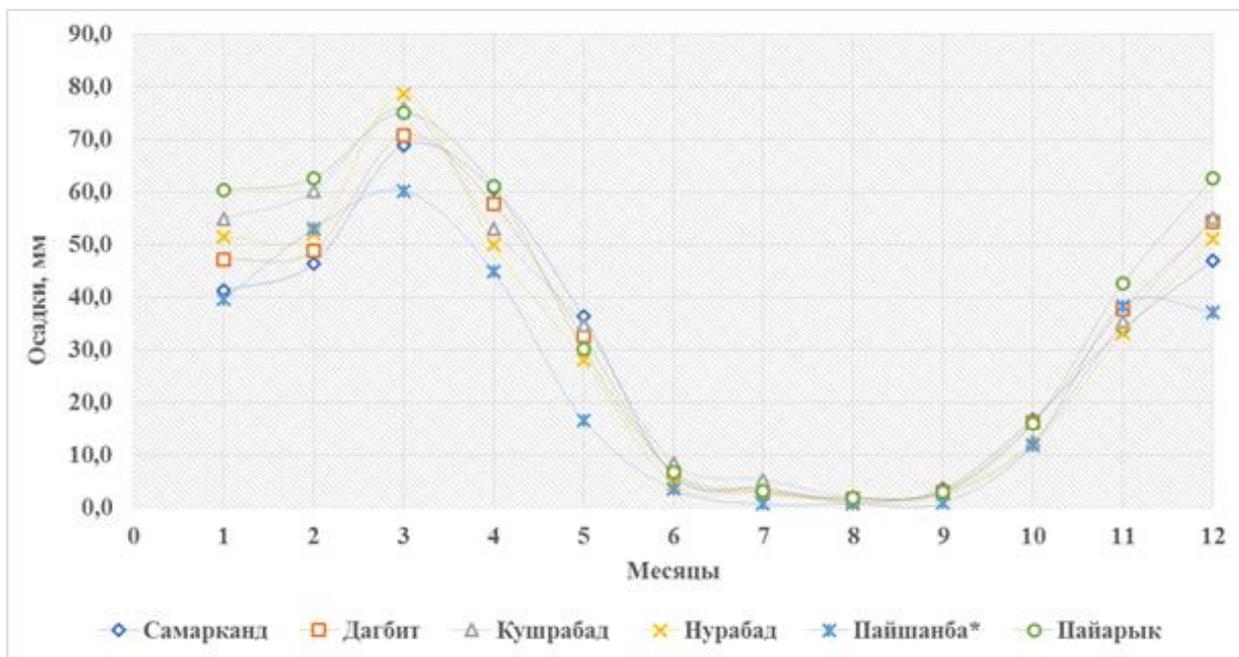


Рисунок 3.10 - Среднееголетнее месячное количество осадков по территории Самаркандской области за период наблюдений 1981-2010 гг.

Зимой средняя месячная температура в январе, самом холодном месяце, изменяется от 1.9° С (Самарканд) до -0.4° С (Кушрабад) (климатические нормы 1981-2010 гг.). В зимнее время в горных районах температура воздуха увеличивается с высотой вследствие инверсий. Зима по всей области мягкая с умеренными морозами. Абсолютный минимум равен - 28, -30°С. Самый низкий абсолютный минимум наблюдается в Кушрабаде и равен -35.2°С.

Снежный покров на равнинной территории неустойчивый. В течение зимы он неоднократно образуется и исчезает. Число дней со снежным покровом невелико, особенно в северной и северо-западных частях области. В среднем за зиму число дней со снежным покровом равно 21 (Нурабад)-32 (Кушрабад). Для предгорий и горных районов (Ургут, Аманкутан) характерно образование устойчивого снежного покрова.

Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом 2-2,5

месяца. Высота снежного покрова незначительна, особенно на западе области. Средняя многолетняя декадная высота снежного покрова за зиму в Нурате 2-3 см. В центральной части высота снежного покрова равна 4-6 см (Куттакурган). По мере продвижения к востоку и горам она увеличивается до 15-19 см (Аманкутан). В отдельные холодные зимы эти значения могут быть превышены. Так, в Самарканде и Аманкутане в 1969 г. была отмечена высота снежного покрова, равная соответственно 32 и 48 см. Безморозный период равен 180-210 дням.

Лето жаркое и сухое. Самый жаркий месяц - июль. Средняя месячная температура июля колеблется в пределах 26,6 - 29,1°C, а в районах, прилегающих к пустыне возрастает до 30,2°C (совхоз Нурата). Абсолютный максимум температуры воздуха достигает 44-46°C в равнинной части и 42°C - в горах.

На рисунке 3.11 приводится график хода среднегодовых температур воздуха по метеостанции Самарканд и Нурабад.

По Самаркандской области за период наблюдений наблюдается тренд повышения температуры воздуха, более выраженный на равнинных территориях, чем на горных.

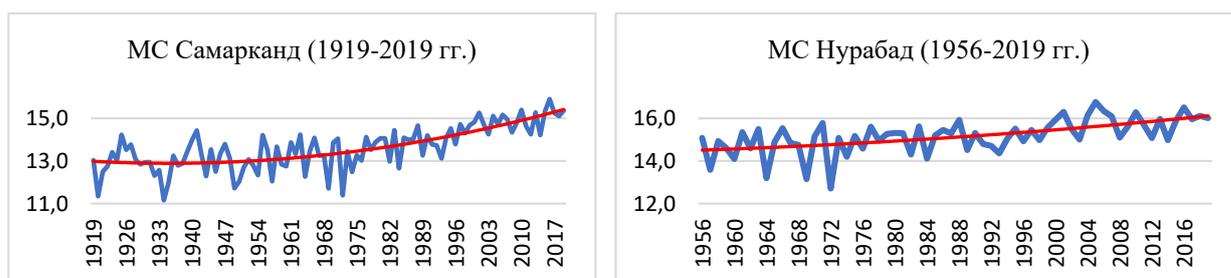


Рисунок 3.11 - График хода среднегодовых температур воздуха по метеостанции Самарканд и Нурабад

В равнинной юго-западной части территории почти весь год преобладают ветры северных направлений, в предгорной северо-восточной части преимущественно восточные и северо-восточные ветры. Однако в ряде станций преобладающими являются другие направления ветра: в Ургуте —

южное, в Аманкутане — юго-западное.

Среднее число дней с сильным ветром изменяется по территории от 3 (Каттакурган) до 34 (Нурата).

3.4. Климатические изменения по Сурхандарьинской области

Географическое положение Сурхандарьинской области, защищенность территории от проникновения холодных воздушных масс Гиссарским и Заравшанским хребтами с севера и северо-запада и хребтом Бабатаг с востока обуславливают значительную перегретость территории как в летнее, так и в зимнее время. Здесь создаются условия, позволяющие отнести климат области к климатам сухих субтропиков.

Занимая крайнее южное положение в Узбекистане, область получает огромное количество тепла и света, заметно превосходящее приток солнечной радиации в других частях республики. Сумма тепла, получаемого от прямой солнечной радиации, в Термезе равна 106,2 ккал/см² за год.

Число часов солнечного сияния очень велико, по данным станции Термез, оно достигает 3043 в год. Радиационными факторами, а также положением области внутри обширного материка в огромном удалении от океанов определяются основные черты климата - засушливость и континентальность.

Зима в равнинной части района теплая и короткая, а в горах холоднее. Средняя месячная температура января, самого холодного месяца, изменяется в пределах от 2.1° С (Байсун) до 5.5° С (Шерабад), в горах на высоте 2500-3000 м. до -6°С. Даже в Байсуне, расположенном на высоте 1249 м, средняя месячная температура января положительна (2.1° С), что объясняется инверсиями.

Иногда холодные воздушные массы, перевалив через горы, проникают на равнину и понижают температуру воздуха от -14° до -23°С. Абсолютный минимум в равнинных и низкогорных районах составляет -22.9°С (Термез), -21.7°С (Термез), -20.8°С (Байсун), понижаясь в горах до -30°С. Однако

повторяемость таких низких значений абсолютного минимума для равнинной части территории невелика.

Снежный покров в низкогорных и предгорных районах неустойчивый. Число дней со снежным покровом в этих районах невелико - от 5 до 11. С высотой количество дней со снежным покровом возрастает, так, в районе Байсуна оно равно 26. Время появления и схода снежного покрова в горных районах зависит также от высоты.

Характерным для области является отсутствие устойчивого перехода температуры воздуха через 0°C и наличие большого количества вегетационных зим.

Лето на большей части территории продолжительное, знойное и сухое. Самый жаркий месяц - июль. Средняя месячная температура июля $25-32^{\circ}\text{C}$. Абсолютный максимум $40-48^{\circ}\text{C}$, а на юге 49.6°C (Термез). В предгорьях лето более короткое и прохладное, средняя месячная температура июля понижается до 24°C , абсолютный максимум до 43°C . На рисунке 3.12 приводятся графики средних месячных температур воздуха по метеостанциям Сурхандарьинской области за период 1981- 2010 гг.

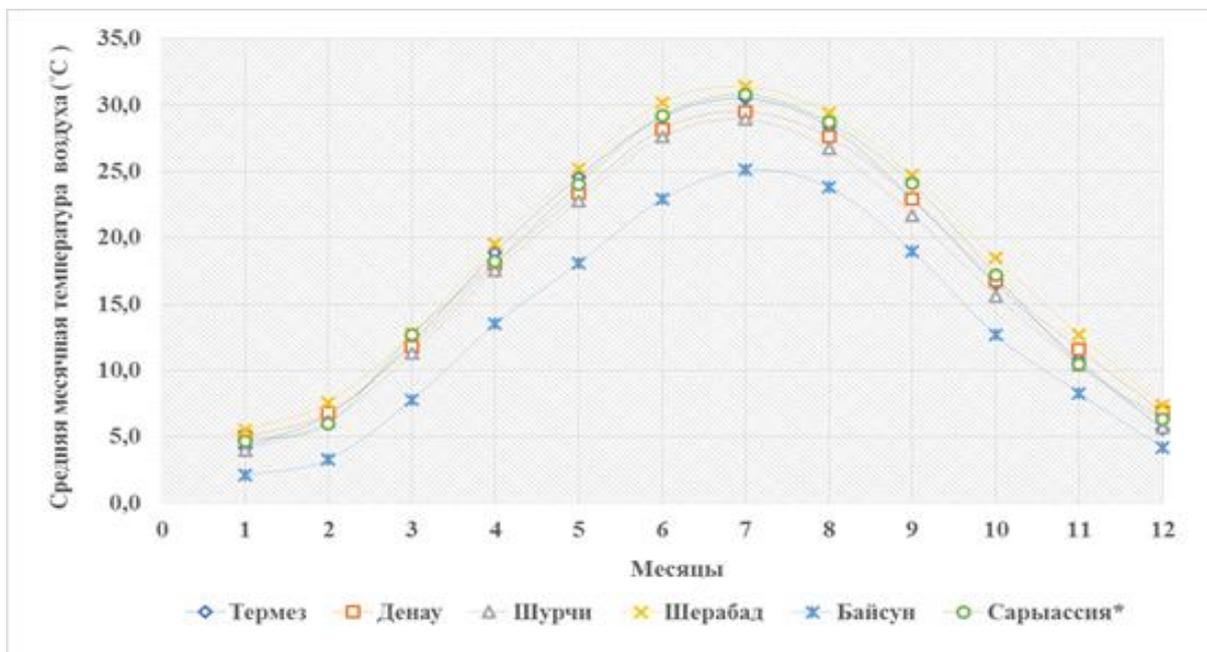


Рисунок 3.12 - Средняя месячная температура воздуха по метеостанциям Сурхандарьинской области за период 1981- 2010 гг.

По Сурхандарьинской области за период наблюдений также, как по Ташкентской и Кашкадаринской областям наблюдается тренд повышения температуры воздуха, более выраженный на равнинных территориях, чем на предгорных и горных.

Количество осадков, выпадающих на территории области, варьирует в больших пределах, находясь в тесной зависимости от высоты места, а также от экспозиции склонов по отношению к влагонесущим воздушным потокам.

В среднем за год в центральной и низкогорной частях области выпадает 300—400 мм осадков. На рисунке 3.13 показана карта распределения среднееголетнего годового количества осадков по территории Сурхандарьинской области за период наблюдений 1981-2010 гг.

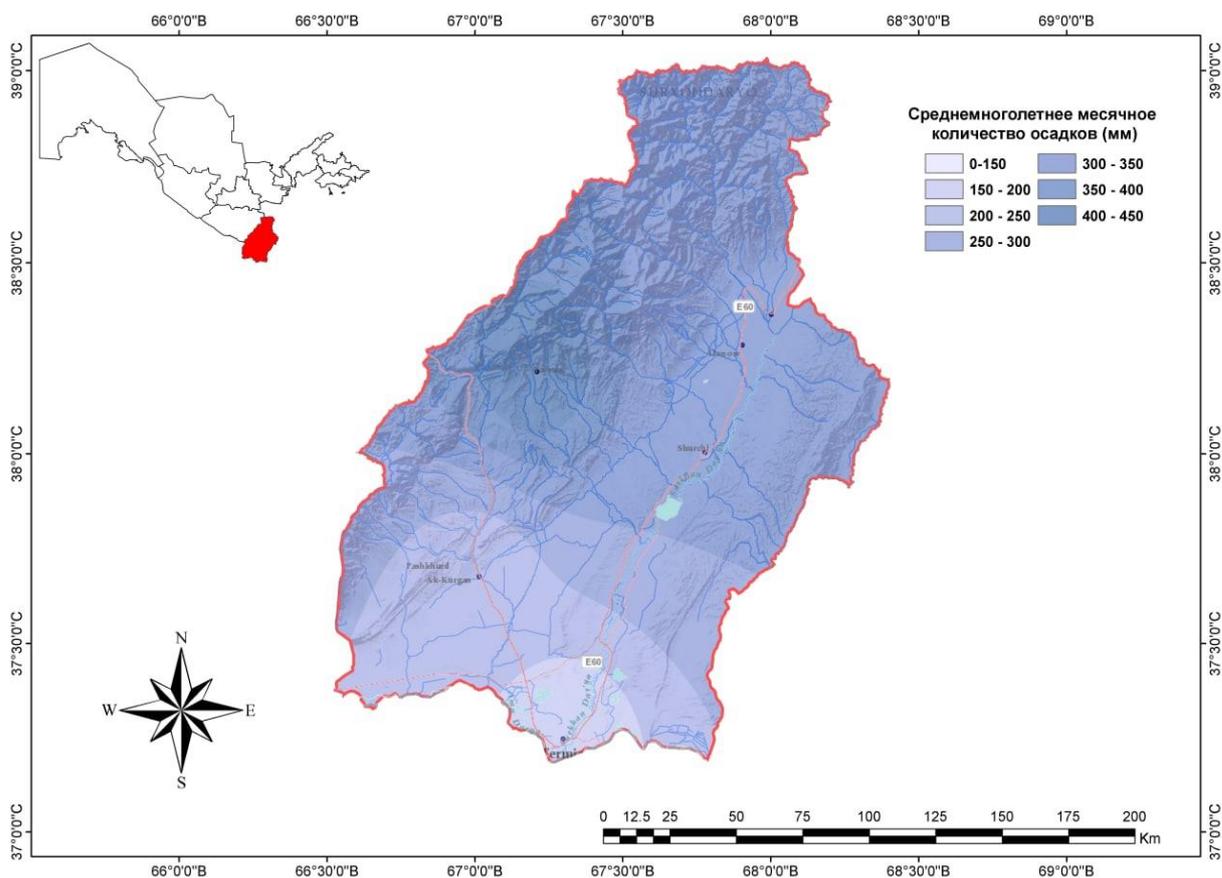


Рисунок 3.13 - Среднееголетнее годовое количество осадков по территории Сурхандарьинской области за период наблюдений 1981-2010 гг.

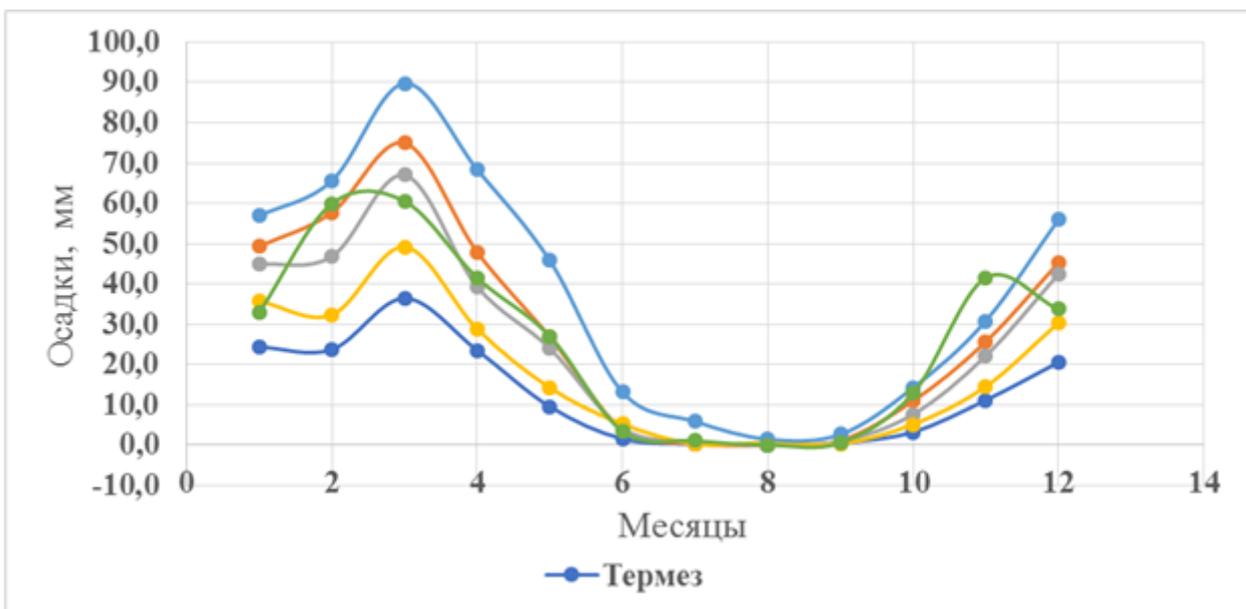


Рисунок 3.14 - Среднегодовое месячное количество осадков по территории Сурхандарьинской области за период наблюдений 1981-2010 гг.

Очень засушливыми являются южные равнинные районы, годовое количество осадков уменьшается здесь до 128—170 мм. Наиболее увлажненными являются южные склоны Гиссарского хребта в долинах рек Тупаланг и Сангардак. Годовое количество осадков в этих районах увеличивается от 500 до 700 мм. Значительное количество осадков выпадает также в верховьях р. Кашкадарьи. Так же, как и на остальной территории республики, основная доля осадков приходится на осенне-зимне-весенний период с максимумом на большей части территории в марте и в горных районах— в апреле.

Ветровой режим области очень сложен. Разнообразие форм рельефа оказывает существенное влияние на характер ветрового режима, который в основном определяется местными условиями.

В предгорьях и горах отчетливо выражена горно-долинная циркуляция. Второе место по повторяемости занимают западные ветры, а в теплый период северо-западные. В районе Шурчи, господствующими являются северо-восточные и северные ветры, а в летнее время некоторое усиление получают юго-западные долинные ветры. В Термезе дуют ветры вдоль долины реки с

преобладанием в зимнее время восточных и западных направлений, а в летнее время — западных.

При северо-западных и западных вторжениях часто возникает афганец, наибольшая повторяемость которого приходится на район Термеза.

3.5. Климатические изменения по Ферганской долине

Несмотря на небольшую площадь, занимаемую Ферганской долиной, по сравнению с размерами воздушных масс и фронтов, формирование облачности в различных частях долины происходит различным образом, вероятность выпадения осадков, особенно значительных и сильных, существенно зависит от формы рельефа, сочетания направленности влагонесущих потоков к хребтам, ее окаймляющим.

Поскольку основной причиной селеобразования являются дожди ливневого характера, селевая активность находится в тесной зависимости от увлажненности бассейна осадками.

Сумма осадков за год, весну или за месяц не всегда имеют решающее значение для образования селе-паводковых явлений. Для процесса образования селе-паводковых явлений, наряду с интенсивностью и продолжительностью осадков, важны такие факторы, как температура воздуха, влажность почвы, снежный покров и др. Кроме того, образованию селей и паводков способствует более или менее равномерное распределение осадков между весенними месяцами (март-май). Метеорологическая и климатическая информация необходимая для анализа возникновения селе-паводковых явлений берется по данным 14 метеостанций, расположенных на территории Андижанской, Наманганской и Ферганской областей долины. Из них только 4 метеостанции расположены в горной части Ферганской долины: Камчик, Кассансай, Шахимардан, Сарыканда. Для анализа селе-паводковых явлений применялись данные только за период регулярных наблюдений.

Орографическая замкнутость Ферганской долины придает ее климату большое своеобразие. Замкнутое положение долины, защищенность ее горными хребтами от холодных воздушных вторжений обуславливает

большую устойчивость погоды в зимнее время, чем на остальной территории Средней Азии. Лето отличается более низкими дневными температурами, чем в прилегающих районах, нет резких вспышек жары, чаще наблюдается облачность. Также, орографическими факторами вызвано чрезвычайно неравномерное распределение осадков на территории. Это создает благоприятные условия для образования селе-паводковых явлений(март-май), так как одновременно происходит таяние снега и образование поверхностного стока талых вод, на который накладывается дождевой сток. Кроме того, температура воздуха невысока, в пределах от 10°C до 20°C(март-апрель), а влажность почвы в основном достаточно большая.

Однако характерные для всей Средней Азии черты климата - засушливость, обилие тепла и света - свойственны также и Ферганской долине.

Южное положение Ферганской долины обуславливает большой приток солнечной радиации, причем велика и продолжительность солнечного сияния - в среднем за год 2600 -2700 час. Наибольшая продолжительность солнечного сияния наблюдается в летние месяцы.

Для Ферганской долины характерно значительное преобладание горных ветров. На севере рассматриваемой территории чаще всего отмечаются северные ветры, в южной части - южные, а в горле Ферганской долины и у выхода ее на равнину – ветры восточных румбов. Возникновение юго-западных и западных ветров в западной половине долины обусловлено местной депрессией. В этом районе отмечается и наибольшее число дней с сильным ветром, наблюдающимся преимущественно в теплый период года. Так, например, средняя годовая повторяемость сильного ветра в Коканде составляет 50 дней, в отдельные годы достигая 95 (1952 г.). В центральной части и на востоке среднее число дней с сильным ветром за год резко сокращается - от 25 до 4 .

Влаго несущие воздушные потоки с запада, проникая в котловину через узкий проход, претерпевают сжатие и, врываясь в котловину, обрушивают осадки на северо-западных и юго-западных склонах возвышенностей

западных частей Туркестанского и Чаткальского хребтов. Далее воздушный поток ослабевает, принося меньшее количество осадков в центральную часть склонов этих хребтов с последующим усилением за счет резкого поднятия на склонах северо-восточной и восточной части Чаткальского, Ферганского и Алайского хребтов. Эту характерную особенность распределения осадков в Ферганской долине выявил М.И. Геткер, рассматривая месячные нормы осадков.

Засушливость климата Ферганской долины определяется небольшим количеством осадков. Среднее многолетнее (за многолетний период наблюдений) годовое количество осадков на равнинной части колеблется от 120 мм (Коканд) до 250 мм (Андижан), возрастая с запада на восток. Исключительной сухостью выделяется центральная часть Ферганской долины, где в среднем за год (климатические нормы 1981-2010 гг.) выпадает 179-202 мм (Пап, Коканд, Улугнар, Боз) осадков.

В годовом ходе осадков наибольшее их количество наблюдается в весенние месяцы (рисунок 3.15).

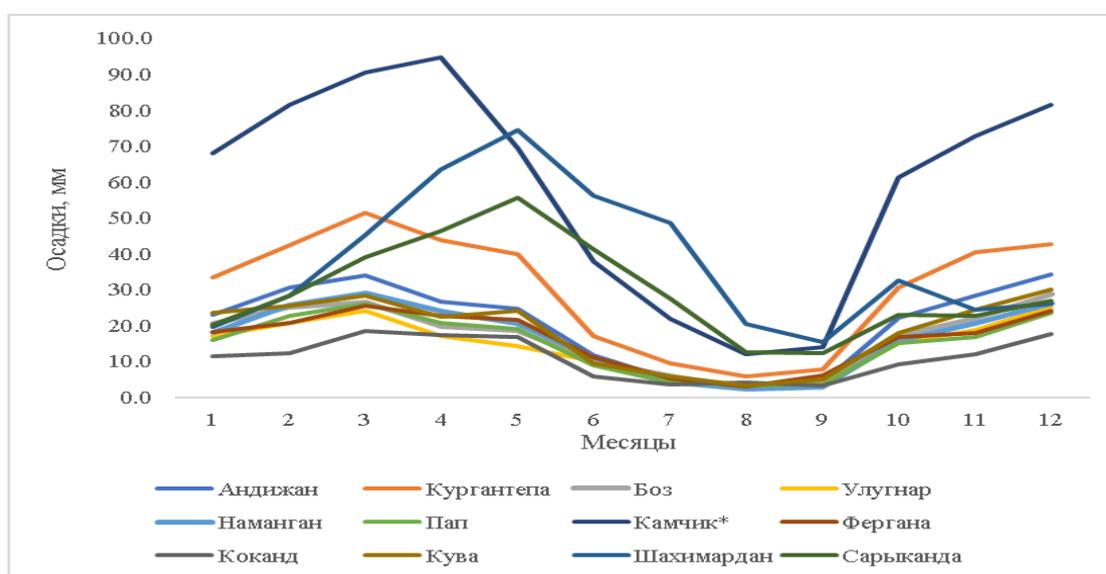


Рисунок 3.15 - Среднемноголетнее месячное количество осадков по территории Андижанской, Наманганской, Ферганской областей за период наблюдений 1981-2010 гг.

Летом выпадают осадки в основном ливневого характера. В зимние и

весенние месяцы по Ферганской долине (территории Узбекистана) выпадает более 67% осадков, в марте – почти 13%, а на весну в целом более 37%. Летние месяцы более сухие (13%), но в последние годы фиксируются кратковременные интенсивные осадки и летом. На большей части района среднегодовое количество осадков колеблется от 250 до 400 мм, в горной части от 327 мм (Касансай) до 700 мм (Камчик) (климатические нормы 1981-2010 гг.). На рисунке 36 приводится карта с распределением среднемноголетних годовых сумм осадков по станциям областей Ферганской долины, на рисунке 3.16 приводятся графики с распределением среднемноголетних месячных сумм осадков по станциям.

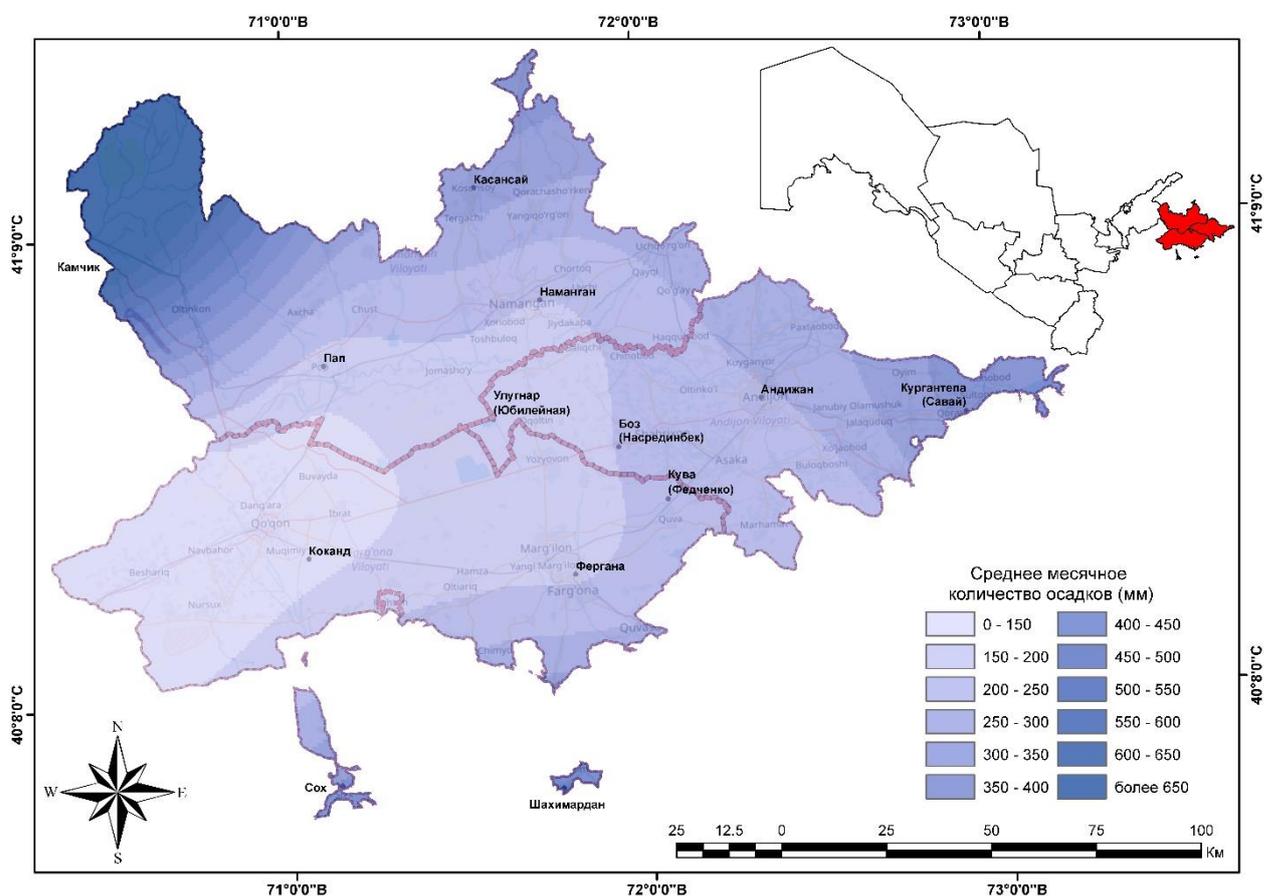


Рисунок 3.16 – Распределение среднемноголетнего годового количества осадков по территории Андижанской, Наманганской, Ферганской областей за период наблюдений 1981-2010 гг.

В центральной равнинной зоне и зоне низких предгорий большая часть выпадает в виде дождя, только с высоты 1400-1700 м доля осадков,

выпадающих в виде снега, сильно увеличивается. Карта с распределением среднегодового числа дней с осадками за год (жидкие и твердые) приведено на рисунке 3.17.

Устойчивый снежный покров устанавливается только на склонах гор, превышающих 1400-1800 м, на 20-40 дней. В более низкой зоне, на высоте 1000-1400 м, снежный покров неустойчив и большой мощности не достигает.

По классификации Н. Н. Иванова климат Ферганской долины относится к очень континентальному (коэффициент континентальности K изменяется в пределах 229 - 243). Для него характерны большие колебания метеорологических элементов, и в особенности температуры воздуха, в их суточном, месячном, годовом ходе, а также от года к году.

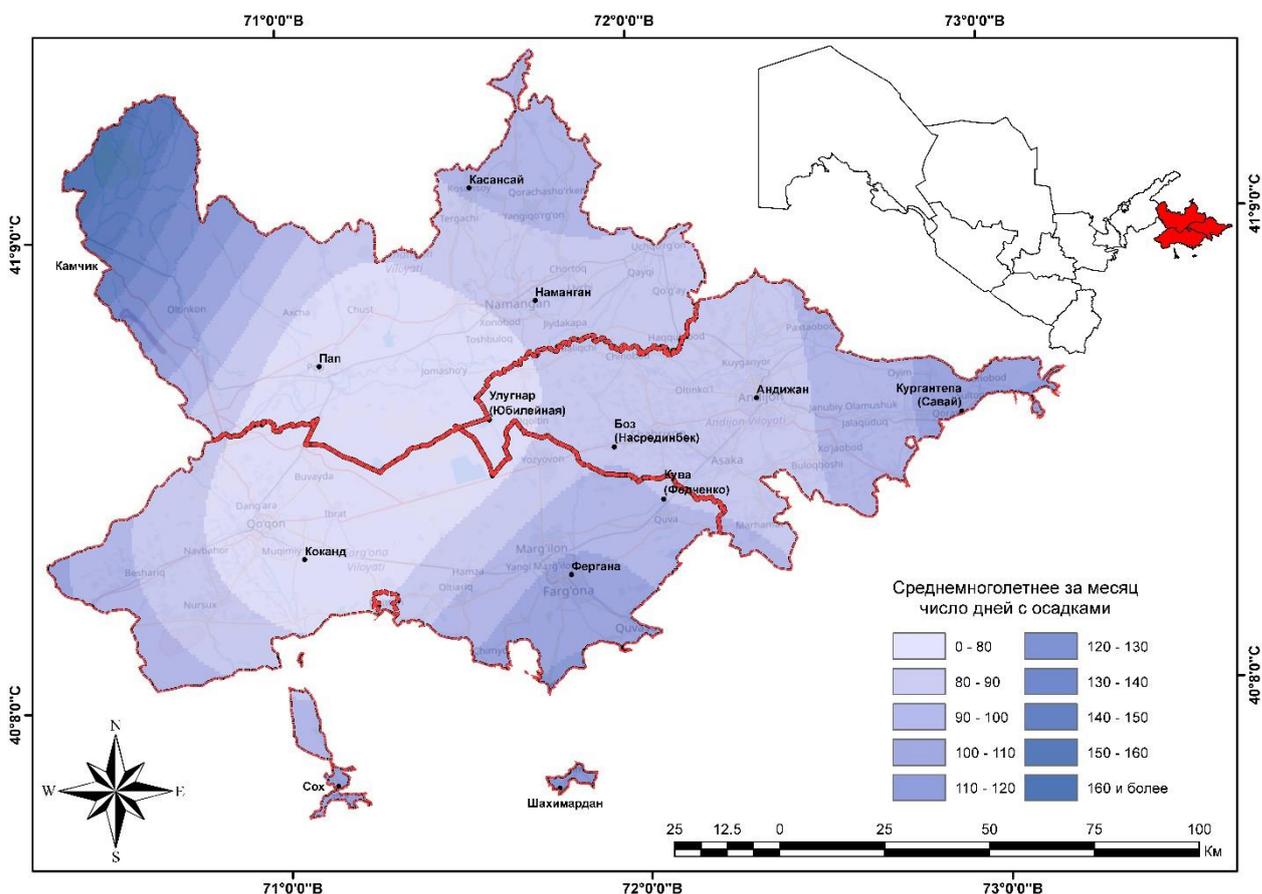


Рисунок 3.17 - Среднегодовое годовое число дней с осадками (жидкие и твердые)

Средние годовые и абсолютные амплитуды температуры воздуха отражают характерные особенности температурного режима, влияние рельефа

и подстилающей поверхности. Средняя годовая амплитуда температуры воздуха (разница между средней температурой самого холодного и самого теплого месяцев) равна 23 -26°C в горной и предгорной части долины и 26 -28.5°C на равнинной.

Абсолютная амплитуда температуры воздуха (разница между абсолютным максимумом и абсолютным минимумом) составляет на равнинной части 65 -73°C, в горной и предгорной части - 57 -67°C.

Зима в Ферганской долине довольно устойчива. Несмотря на то, что горные хребты являются надежной защитой от холодных вторжений, зимой относительно холодно. Интенсивное зимнее выхолаживание на дне долины обусловлено застоем холодного воздуха, а также ослаблением общего воздухообмена, приводящим к инверсиям температуры. Средняя месячная температура января, самого холодного месяца, изменяется по равнинной территории от 0.4°C (Пап) до -1.9°C (Кургантепа). Но в целом зима очень мягкая, с умеренными морозами и морозами средней силы. Абсолютный минимум температуры воздуха -22,8°C.

Снежный покров на большей части Ферганской долины неустойчивый. Число, дней со снежным покровом на равнинной части долины по среднемноголетним данным составляет 16 – 40 дней, по предгорной и горной части – 60-147 дней.

Появление снежного покрова приходится на декабрь, а сход - в 1-й декаде марта. Однако в отдельные годы как появление, так и сход снежного покрова отмечается в сроки, намного отличающиеся от средних многолетних.

В холодные зимы при небольших высотах снежного покрова и значительном понижении температуры воздуха наблюдается промерзание почвы. Наибольшая глубина промерзания по Ферганской долине достигает -40 см.

В марте-апреле начинается снеготаяние в горах, потому на многих реках отмечается интенсивное возникновение селе-паводковых явлений.

Лето на территории Ферганской долины жаркое и сухое. Карта

распределения среднемноголетних температур воздуха по метеостанциям Ферганской долины за период 1981- 2010 гг. приведена на рисунке 3.18.

В летние месяцы с июня по август температура воздуха достигает своих максимумов. Чаще всего максимумы температур приходятся на июль. Средняя месячная температура июля на равнинной части долины 25 -28°C, в предгорной и горной части 17,7-25.7°C .

Абсолютные максимумы температуры воздуха в летние месяцы достигают 40-44°C в равнинной части и 30-41°C - в горах.

Относительно распределения максимальной температуры по Ферганской долине, можно заметить, что абсолютные максимумы температуры превышают 40° С по всем равнинным и предгорным районам долины. В предгорьях такие максимумы температуры поднимаются в большинстве случаев до 800—900 м, а по склонам высокогорных хребтов до 1200 м.

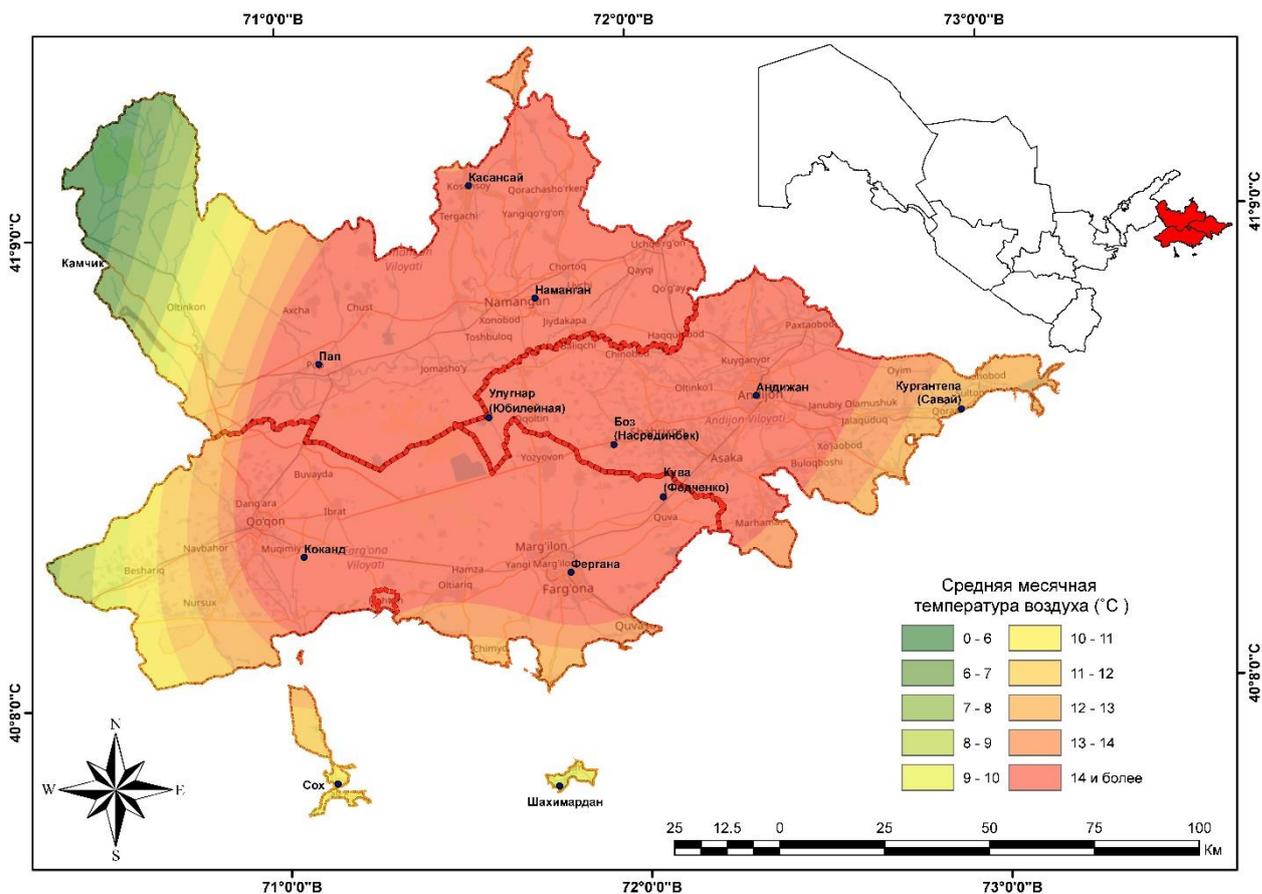


Рисунок 3.18 - Среднемноголетняя температура воздуха по метеостанциям Ферганской долины за период 1981- 2010 гг.

Весь летний период, а также большая часть осени характеризуется незначительной облачностью и большим количеством ясных дней.

По Андижанской, Наманганской, Ферганской областям, также, как и по всей территории Республики Узбекистан, за период наблюдений наблюдается тренд повышения температуры воздуха.

Относительно осадков, можно сказать следующее: судя по многолетним наблюдениям длинно-рядных станций количество осадков по территории Ферганской долины в общем не увеличилось, но наблюдается небольшой рост тренда количества дней с осадками.

Как выявили международные эксперты ВМО данные параметры, указывающие на изменения климата, могут влиять на увеличение продолжительности сухого жаркого периода и увеличение числа дней с сильными осадками, что по последним данным уже происходит на территории Республики Узбекистан и Центральной Азии. Прогнозируемое дальнейшее увеличение глобальной температуры приведет в ближайшие десятилетия к практическому исчезновению небольших ледников в ряде горных бассейнов и сведению к нулю там селевой опасности гляциального генезиса, а усиление деградации мощных ледников приведет к активизации селевых процессов. Весьма вероятно и усиление активности селевых явлений дождевого генезиса, связанное с подъемом высоты климатической снеговой линии и увеличением вероятности выпадения интенсивных осадков в жидком виде в высокогорной зоне, где расположены основные очаги формирования дождевых селей.

3.6. Климатические изменения по Джизакской области

Характерными чертами климата Джизакской области являются обилие тепла и света, засушливость и резкая континентальность, наиболее отчетливо проявляющиеся на равнинной и низкогорной части территории. Сложный рельеф, разнообразие его форм создают свои местные особенности климата.

Метеорологическая и климатическая информация необходимая для

анализа возникновения селе-паводковых явлений берется по данным 6-ти метеостанций, расположенных на территории Джизакской области. Данные по 7-й метеостанции Западный Арнасай имеют очень короткий ряд наблюдений, поскольку станция образована в 2012 году. Из семи станций только метеостанция Бахмал расположена в низкогорной части области – на высоте 1212 м. Для анализа селе-паводковых явлений применялись данные только за период регулярных наблюдений.

По классификации Н. Н. Иванова климат большей части области очень континентальный и в ее пустынной части резко континентальный, что проявляется в больших колебаниях метеорологических элементов в их суточном и годовом ходе, а также от года к году. Средняя годовая амплитуда температуры воздуха (разница между средней температурой самого холодного и самого теплого месяцев) равна 27–30°C. Абсолютная амплитуда температуры воздуха (разница между абсолютным максимумом и абсолютным минимумом) составляет 65–82°C.

Для описания средних климатических характеристик использовались климатические нормы за период наблюдений 1981-2010 годы.

На территории области большую часть года преобладают ветры северо-восточного направления. Летом преобладают ветры северных направлений. Существенное влияние на режим ветра оказывают также местные особенности рельефа. Так, с приближением к горным возвышенностям у северных склонов Нуратинского хребта ветер меняет направление на юго-западное. Среднее годовое число дней с сильным ветром по территории изменяется в значительных пределах: от 7 (Галляарал) до 82 (Ляльмикор). Наибольшее количество дней с ветром со скоростью ≥ 15 м/с, наблюдается в районах метеостанций Янгикишлак (82 дня – 1978, 1981 гг., 75 дней - 1983 г.) и Ляльмикор (82 дня -1994 г. ,53 дня – 1982 г.). Среднемноголетнее число дней (за период наблюдений) с сильным ветром на метеостанциях Янгикишлак и Ляльмикор равна 44 и 26 дней соответственно. Усиленная ветровая деятельность связана с рельефом местности.

Для зимнего периода характерна крайняя неустойчивость погоды, развитие облачности, частое выпадение осадков, быстрая смена температуры и влажности воздуха. Самым холодным месяцем года является январь. Среднемноголетняя месячная температура января изменяется от 1,8 до $-1,5^{\circ}\text{C}$. Низкие температуры наблюдаются в северной части области, чему способствует ее открытое положение по отношению к северным холодным вторжениям. Самые низкие температуры воздуха наблюдаются в котловинах, куда стекает холодный воздух (средняя месячная температура для Галляарала равна $-0,8^{\circ}\text{C}$), и в горах в связи с увеличением высоты (Бахмал равна $-1,5^{\circ}\text{C}$).

Абсолютный минимум температуры воздуха колеблется от -21 до -37°C (рисунок 3.19). Абсолютные минимумы и средние из абсолютных минимумов дают возможность судить о морозоопасности территории. С этой точки зрения значительная часть территории Джизакской области по классификации Л. Н. Бабушкина характеризуется умеренными морозами и морозами средней силы в горах.

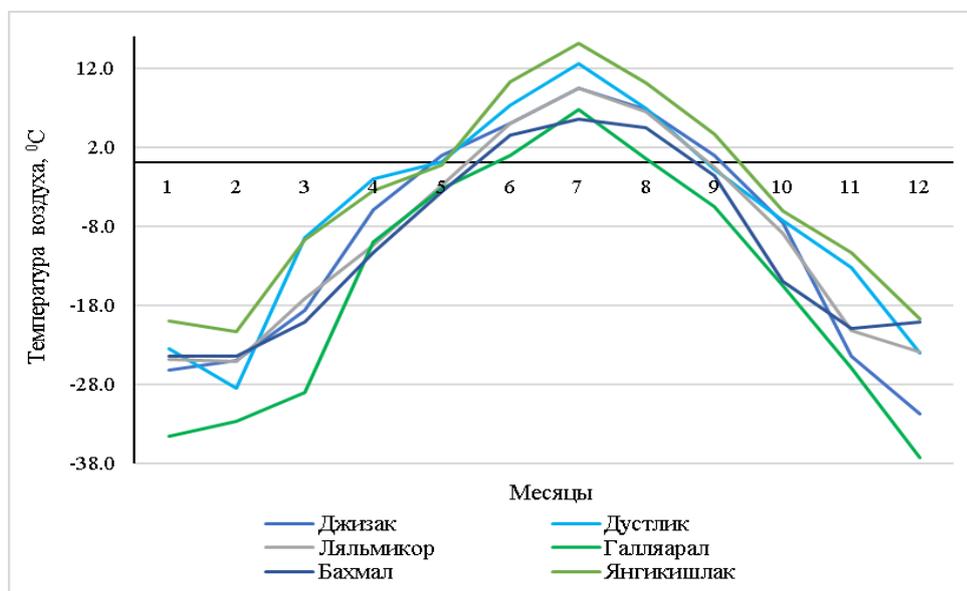


Рисунок 3.19 – Абсолютный минимум температуры воздуха по метеостанциям Джизакской области за период наблюдений

Для оценки суровости зим Л. Н. Бабушкиным принимается сумма отрицательных температур, причем суммируются отрицательные средние суточные температуры воздуха за период, ограниченный датами устойчивого перехода температуры воздуха через 5°C в сторону понижения. По этой классификации на большей части равнинной территории зима мягкая, а на крайнем севере и в горах – умеренно холодная.

Снежный покров на равнинной части территории неустойчивый. Число дней со снежным покровом невелико: 30–34 в среднем за зиму. Устойчивый снежный покров образуется в горах, начиная с высоты 1000 м. Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова более двух месяцев. Высота снежного покрова на равнинной части невелика. В среднем многолетнем декадные значения ее колеблются от 4 до 8 см, но в отдельные холодные зимы могут намного превышать их. Так, например, в Джизаке в 1969 г. отмечена высота снежного покрова, равная 48 см, а наибольшая из декадных высот в среднем многолетнем равна 28 см.

Существенную роль в формировании погоды летнего времени играют процессы трансформации воздушных масс и формирования над территорией пустынь местных тропических масс. Лето жаркое и сухое. Средняя месячная температура июля (рисунок 3.20), самого теплого месяца, на равнинной территории равна $26,5\text{--}29,6^{\circ}\text{C}$, в горных районах $23,1^{\circ}\text{C}$. Абсолютный максимум температуры воздуха на всей территории достигает $40,7\text{--}45,8^{\circ}\text{C}$, а в районе уже закрытой станции Ломакино была зарегистрирована температура 48°C . По значениям абсолютного максимума южная часть Голодной степи является самой жаркой не только в Джизакской области, но и в Узбекистане, уступая лишь некоторым районам южных областей.

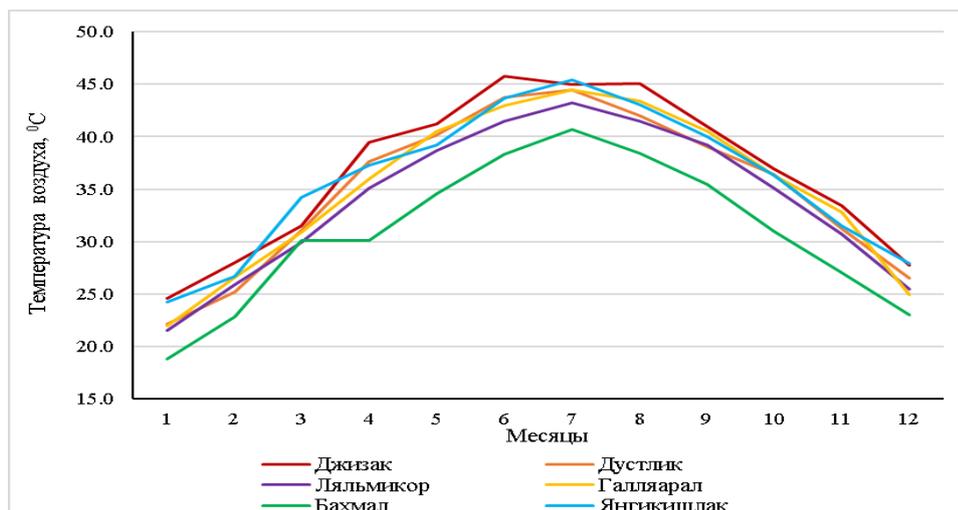


Рисунок 3.20 – Абсолютный максимум температуры воздуха по метеостанциям Джизакской области за период наблюдений

Весь летний период и большая часть осени отличаются незначительной облачностью и большим количеством ясных дней. Наибольшая продолжительность солнечного сияния наблюдается в летние месяцы. Пасмурные дни наблюдаются в основном в зимне-весенний период.

Среднемноголетнее годовое количество осадков на большей части территории области невелико: 320–406 мм. Наиболее засушлива северная часть области. В горных районах количество осадков возрастает до 486 мм (Бахмал).

Межгодовая изменчивость количества осадков велика. Средняя многолетняя сумма осадков в Галляарале равна 377 мм в год, однако в отдельные годы эта сумма может изменяться от 163 (2021 г.) до 623 мм (1969 г., максимум за период наблюдений). На метеостанции Ляльмикор годовое количество осадков в 1971 г. было равным 180 мм, в 1969 г. – 697 мм, в 2006 – 286 мм, в 2010 г. – 511 мм (средняя многолетняя сумма осадков за год равна 391 мм, климатическая норма – 406 мм).

В годовом ходе наибольшая доля осадков приходится на осенне-зимне-весенний период. Летом на равнинной части осадки, как правило, не выпадают. В горах осадки выпадают и в летнее время.

Также, как по всей территории Республики Узбекистан и по вышеописанным областям Ферганской долины, в Джизакской области за период наблюдений прослеживается тренд повышения температуры воздуха.

. Исходя из данных метеостанции Джизак мы можем сказать, что начиная с 30-х годов 20-го столетия и по настоящее время наблюдается постоянный рост температуры. На всех станциях в последние десятилетия наблюдается тренд повышения среднегодовой температуры воздуха, даже в горных районах (метеостанция Бахмал).

Относительно осадков, можно сказать следующее: судя по многолетним наблюдениям станций количество осадков по территории Джизакской области в общем не увеличилось, но на некоторых метеостанциях (Джизак, Ляльмикор) в последние двадцать лет наблюдается небольшой рост тренда количества дней с осадками.

4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КЛИМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СМIP-6 ДЛЯ ПРОГНОЗА УСЛОВИЙ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА УЗБЕКИСТАНА

Климатические модели являются одним из основных средств для ученых, которые позволяют понять, как климат менялся в прошлом и может измениться в будущем. Эти модели очень детально моделируют физику, химию и биологию атмосферы, суши и океанов и требуют использования некоторых из крупнейших суперкомпьютеров в мире для создания прогнозов климата.

Проект взаимного сравнения связанных моделей (СМIP6) координирует моделирование климатических моделей по всему миру в рамках Всемирной программы исследований климата (WCRP). Цель СМIP6 — лучше понимать и прогнозировать прошлые, настоящие и будущие изменения климата в многомодельном контексте. Для сравнения результатов моделей СМIP6, среди прочего, разрабатывает стандарты моделирования, форматы данных и алгоритмы оценки. Это даст исследователям климата возможность напрямую обмениваться, сравнивать и оценивать свои выводы друг с другом. Продукты СМIP6 представляют собой, помимо данных наблюдений, важным источником достоверной и достоверной климатической информации, возможные будущие изменения важных климатических параметров при моделировании различных сценариев на основе результатов среднего ансамблевого значения СМIP6. Новые сценарии отражают различные социально-экономические изменения, а также различные пути изменения концентрации парниковых газов в атмосфере.

Проект СМIP-6 объединяет множество как глобальных, так и региональных метеодинамических моделей. Из этого ансамбля моделей нами были рассмотрены лишь те глобальные модели, результаты которых

представлены для общего пользования, то есть, имеющие на сайтах, данные о температуре воздуха, осадках (общего типа).

4.1. Сценарии RCP

Прогнозы изменения климата СМIP6 основаны на сценариях концентрации или выбросов, соответствующих RCP. В отличие от сценариев, описанных в МГЭИК “Специальный отчет о сценариях выбросов”, используемый для СМIP3, который не включал политическое вмешательство, RCP - это сценарии смягчения последствий, которые предполагают, что будут предприняты некоторые действия для достижения определенных целевых показателей выбросов. Для СМIP6 были сформулированы четыре RCP, которые основаны на ряде прогнозов будущего роста населения, технологического развития и реакция общества. Метки для RCP дают приблизительную оценку радиационного воздействия в 2100 году (относительно доиндустриальных условий):

1. RCP 2.6 представляет собой сценарий с низким уровнем выбросов, который характеризует активные действия по смягчению последствий изменения климата. В этом случае пик радиационного воздействия достигает примерно на уровне 3 Вт/м² в середине века, после чего он снизится до 2,6 Вт/м² к 2100 году. Это наиболее благоприятный сценарий;
2. RCP 4.5 - сценарий стабилизации (без превышения) радиационного воздействия на уровне 4,5 Вт/м² после 2100 года;
3. RCP 6.0 - сценарий стабилизации (без превышения) радиационного воздействия на уровне 6,0 Вт/м² после 2100 года;
4. RCP 8.5 - наиболее неблагоприятный сценарий, который представляет собой увеличение радиационного воздействия до 8,5 Вт/м² в 2100 году.

Эти сценарии RCP служат входными данными для моделей климатической системы Земли, которые моделируют реакцию климатической системы и результирующие климатические условия.

4.2 Основные климатических параметры

4.3

Сформирован список основных метеорологических параметров, отражающих текущее состояние климатической системы и ее пространственно-временную изменчивость в соответствии с наблюдаемой долгосрочной тенденцией. Список используемых параметров:

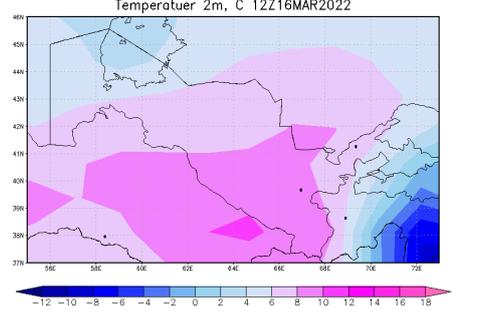
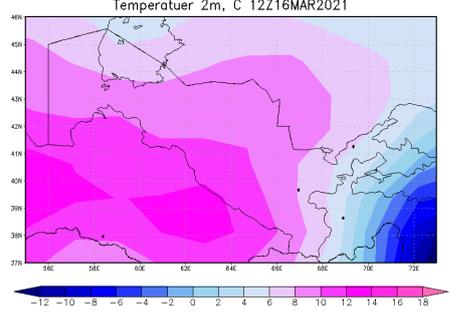
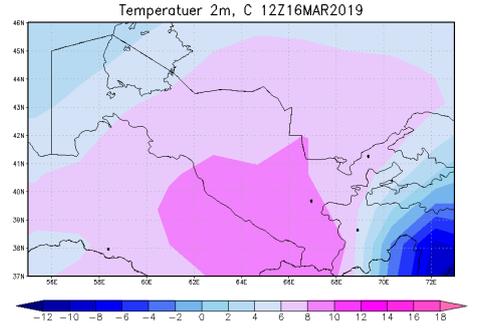
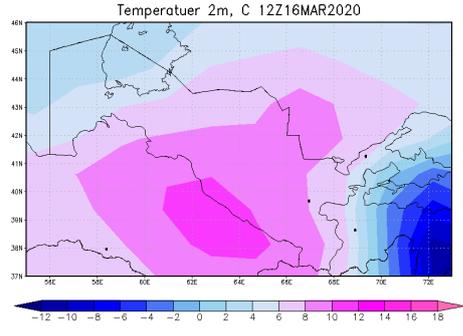
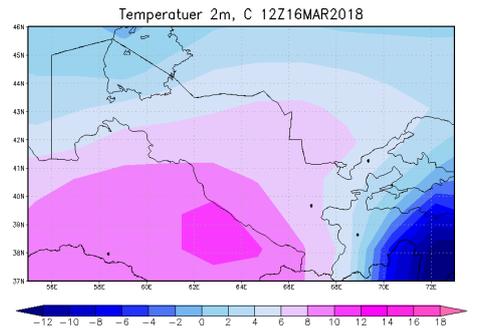
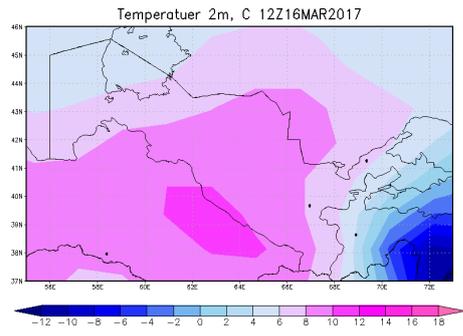
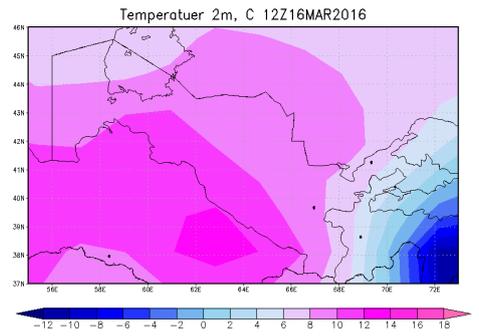
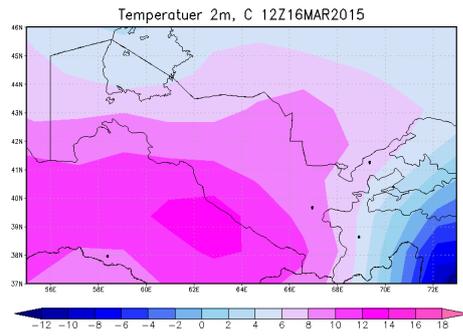
1. Максимальная приповерхностная температура воздуха;
2. Минимальная приповерхностная температура воздуха;
3. Средняя приповерхностная температура воздуха;
4. Сумма осадков;
5. Приповерхностная скорость ветра.

Основные климатические периоды

В то время как Всемирная метеорологическая организация предпочитает контрольные/базовые периоды, охватывающие 30 лет (например, 1971-2000 или 1981-2010), то МГЭИК в Пятом оценочном докладе для расчета RCP использовал 20-летний интервал 1986-2005 гг. Этот период охватывает последние 20 лет исторических симуляций, которые проводились с использованием наблюдаемых радиационных воздействий.

Нами для анализа были выбраны 10-летние фиксированные периоды текущих и будущих климатическим проекций: 2015-2024, 2025-2034, 2035-2044, 2045-2054, 2055-2064, 2065-2074, 2075-2084, 2085-2094 и 2095-2100. Результаты моделирования температур воздуха приведены на рисунках 4.1 – 4.9.

Первый, текущий период не показывает тенденции роста температур воздуха в марте месяце, что соответствует данным наблюдений. Наиболее теплый март наблюдался в 2016 году, наиболее прохладный – 2023 год.



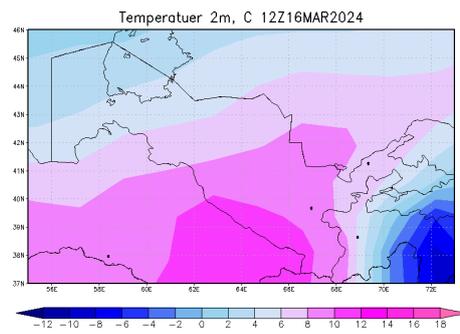
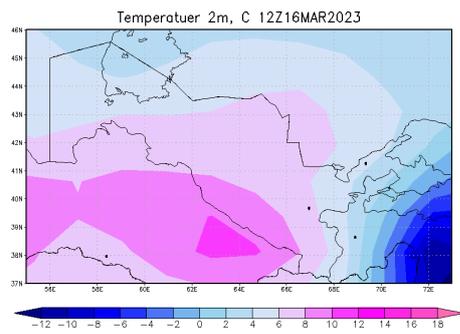
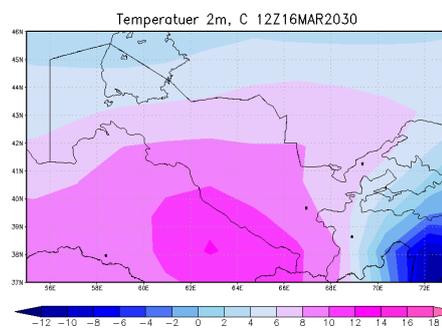
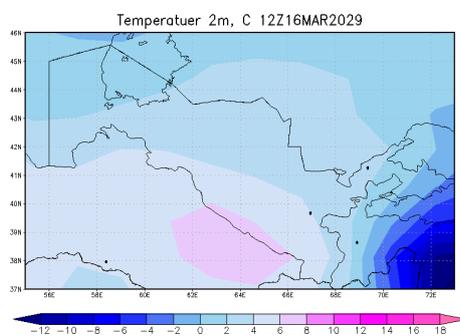
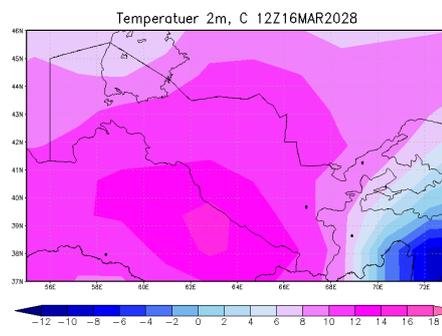
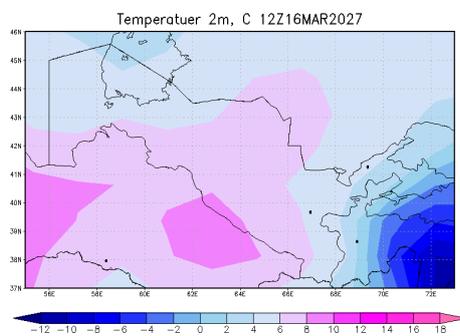
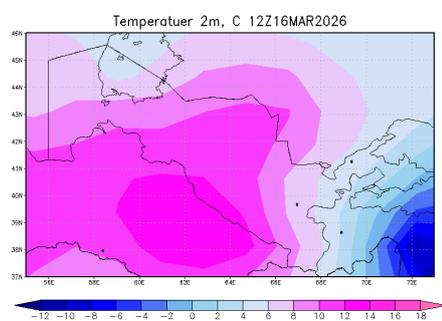
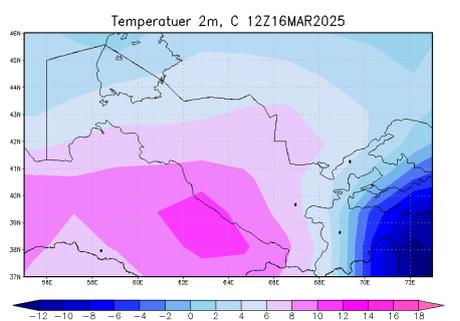


Рисунок 4.1 – Изменение температур воздуха за период 2015 – 2024 гг. в марте по территории Узбекистана



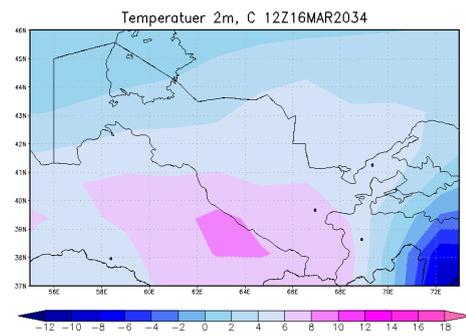
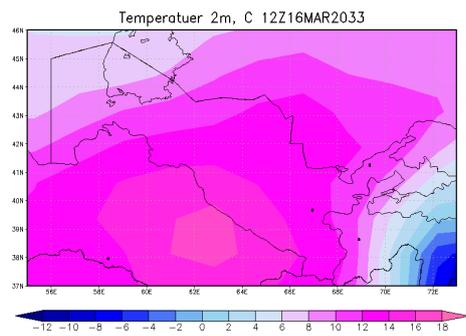
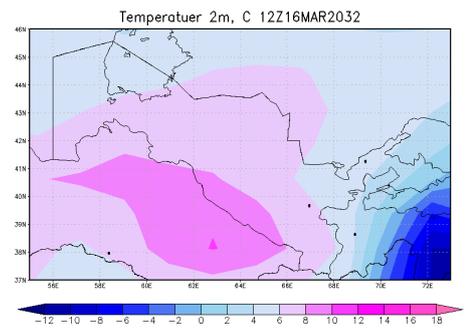
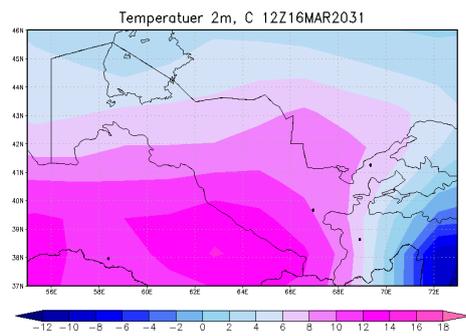
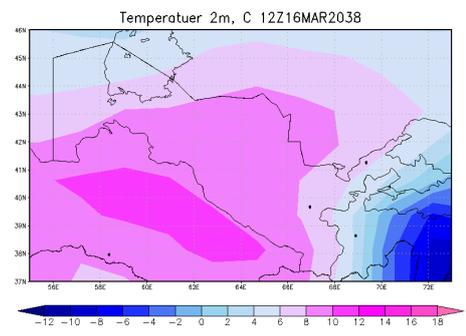
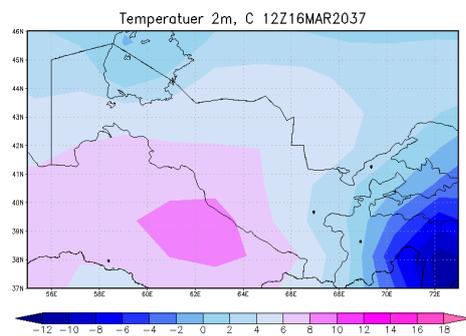
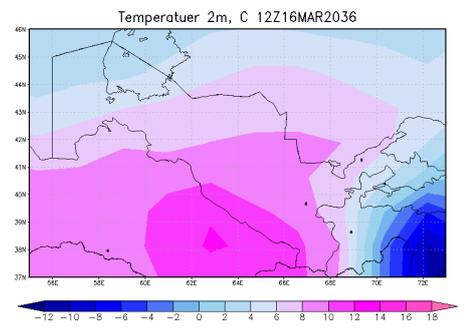
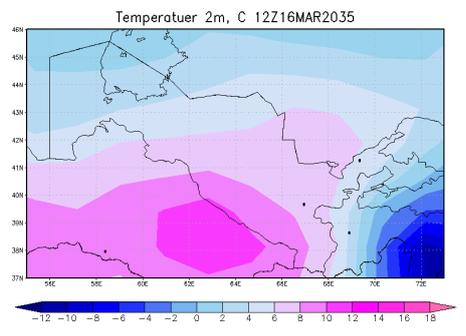


Рисунок 4.2 – Изменение температур воздуха за период 2025 – 2034 гг. в марте по территории Узбекистана



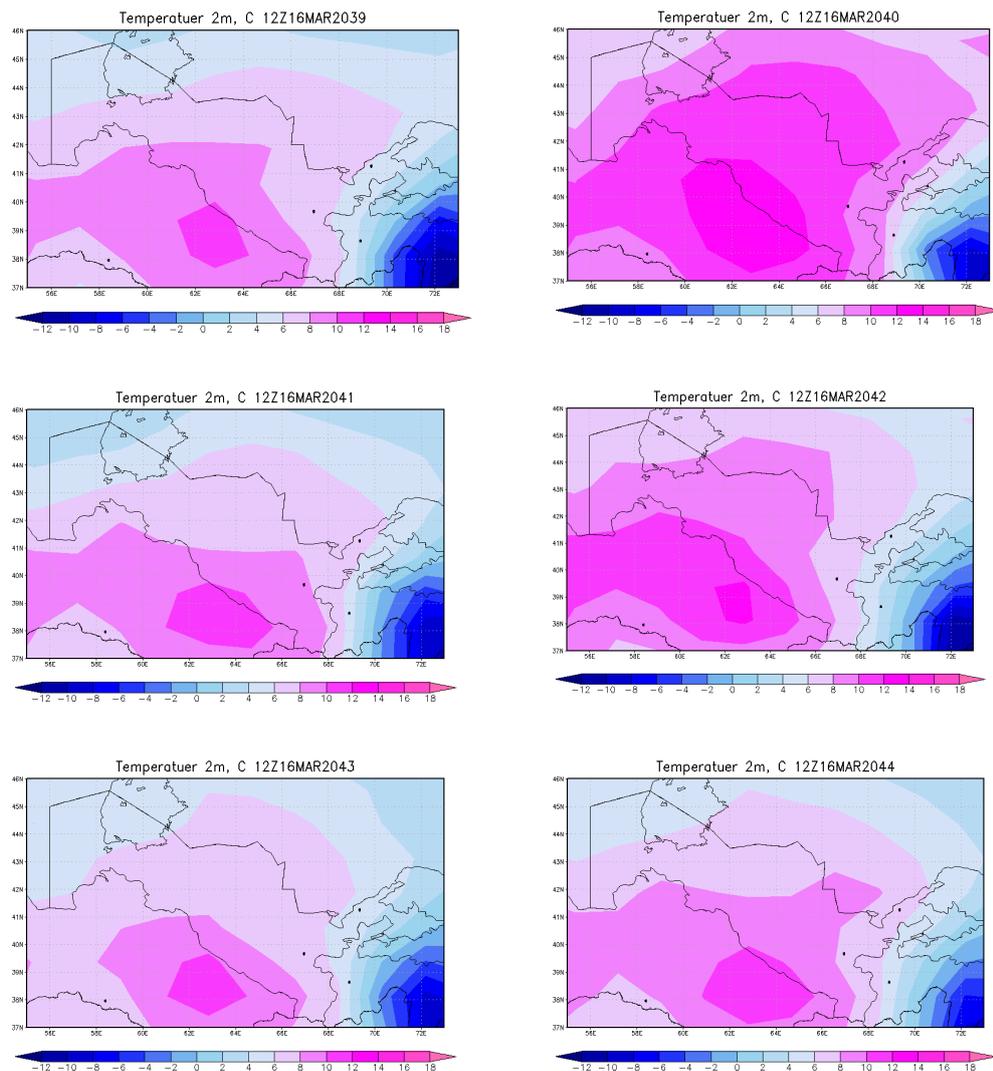
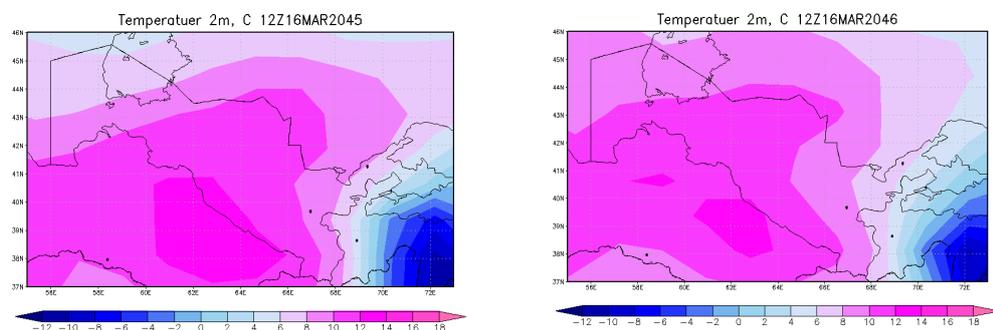


Рисунок 4.3 – Изменение температур воздуха за период 2035 – 2044 гг. в марте по территории Узбекистана



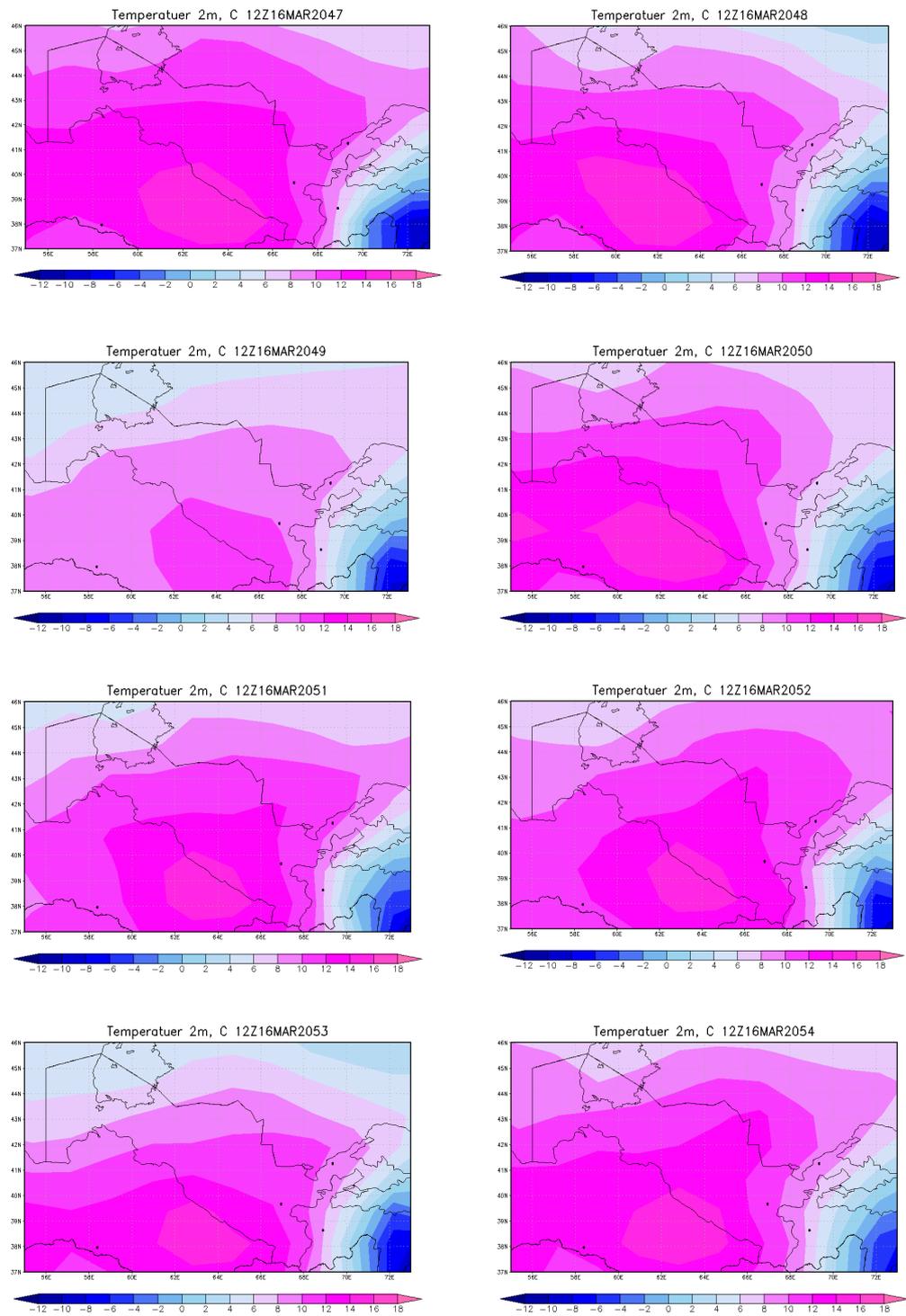


Рисунок 4.4 – Изменение температур воздуха за период 2045 – 2054 гг. в марте по территории Узбекистана

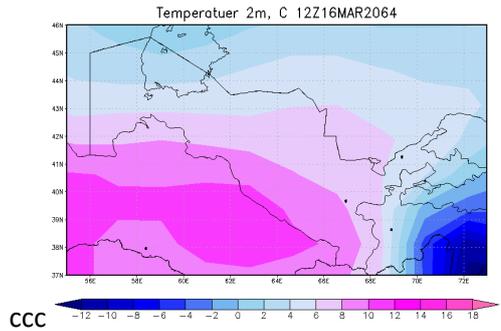
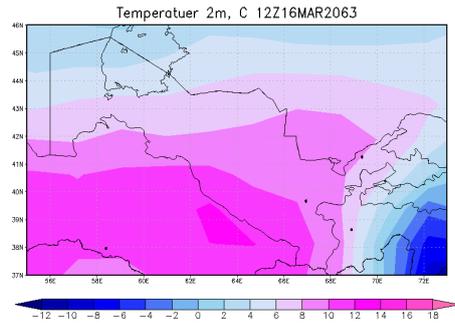
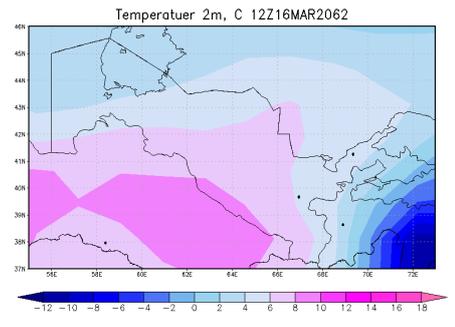
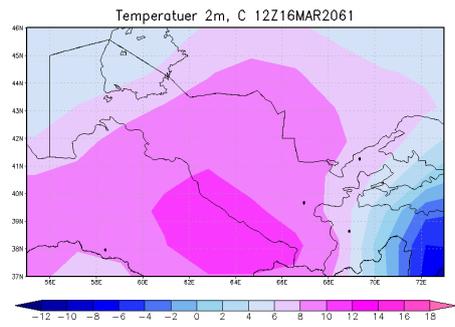
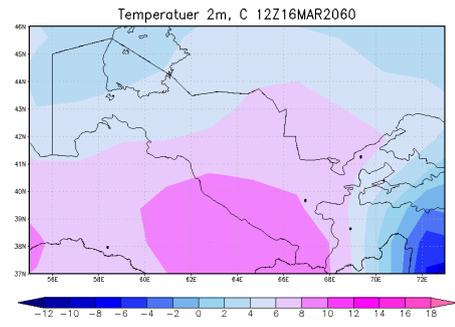
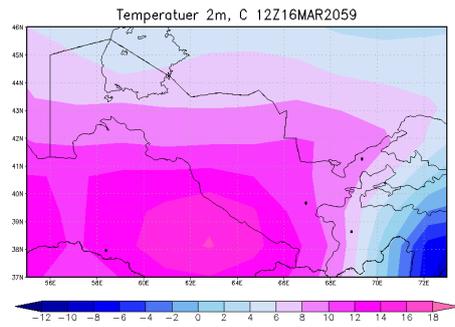
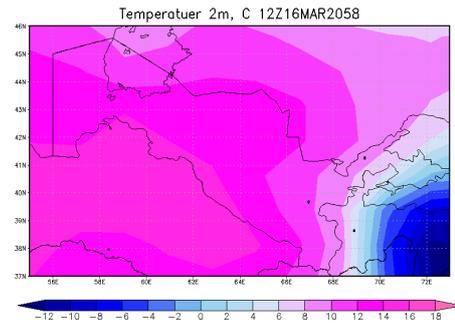
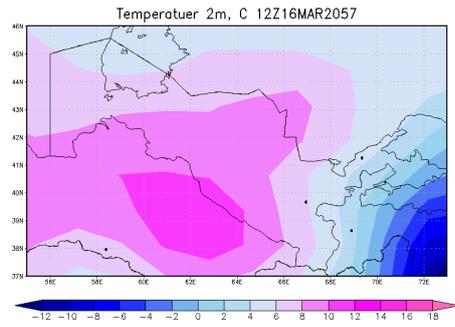
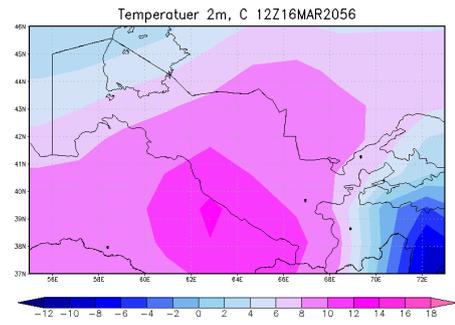
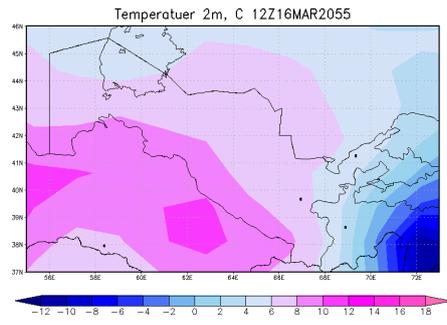
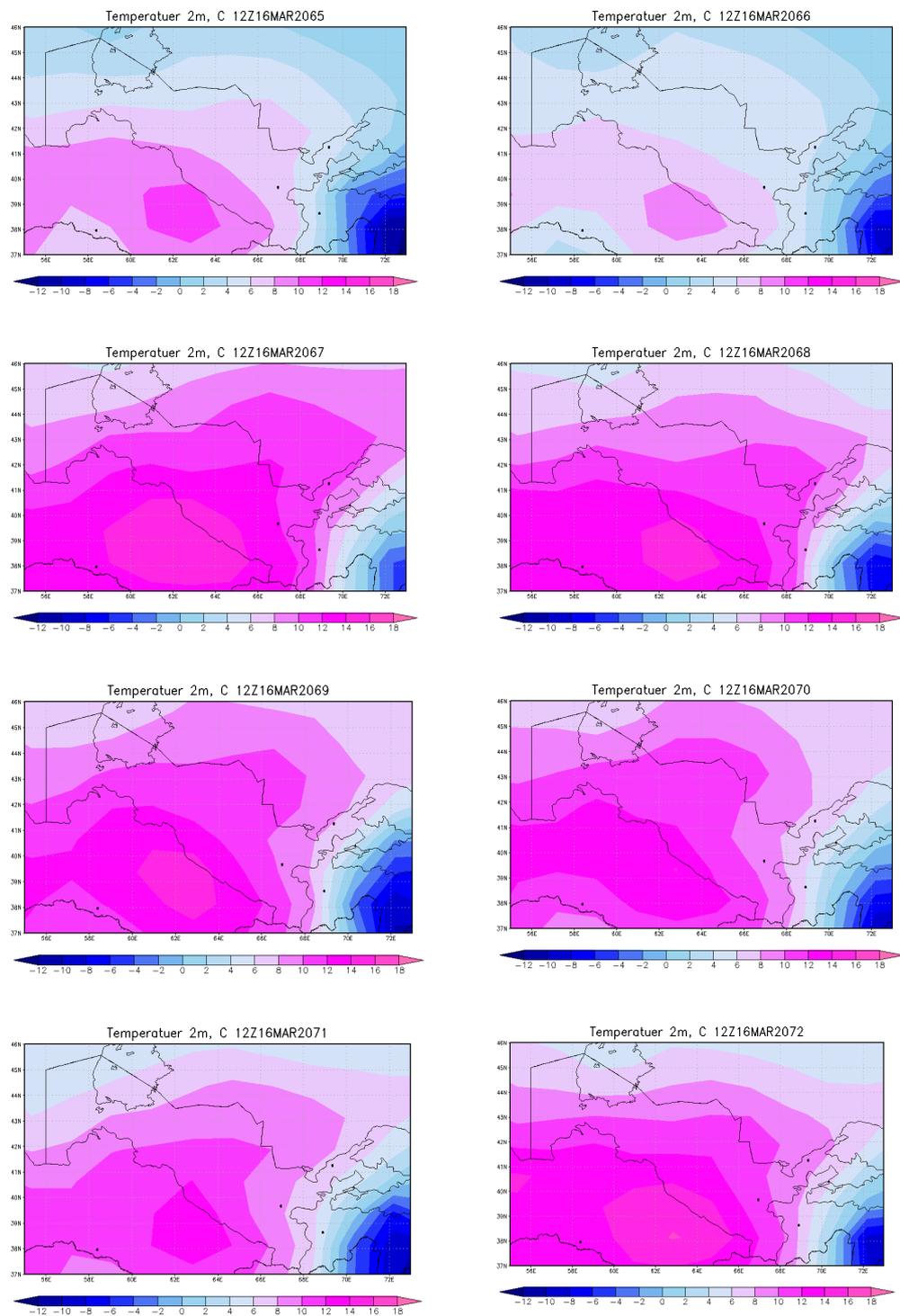


Рисунок 4.5 – Изменение температур воздуха за период 2055 – 2064 гг.
в марте по территории Узбекистана



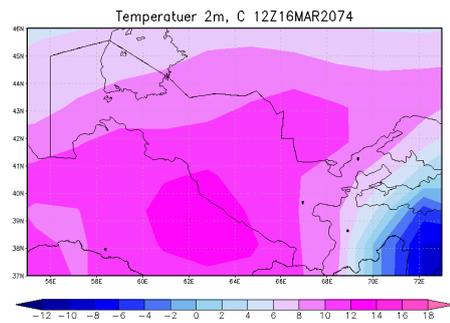
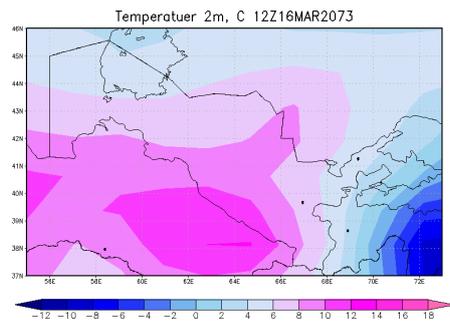
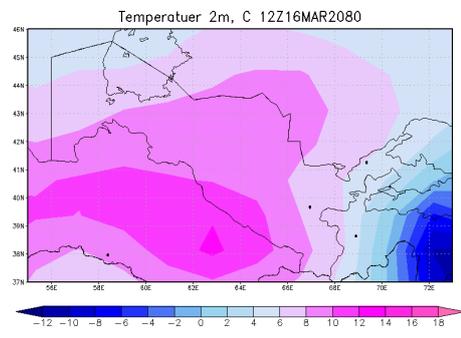
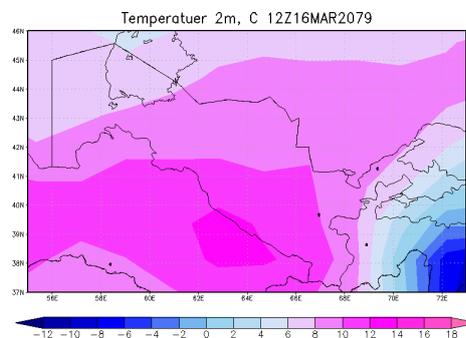
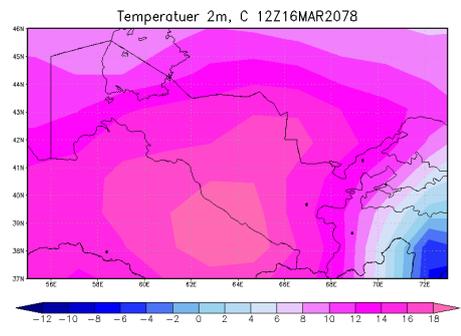
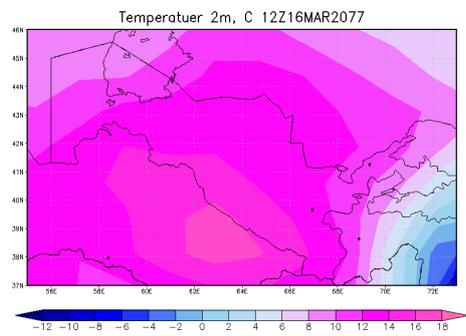
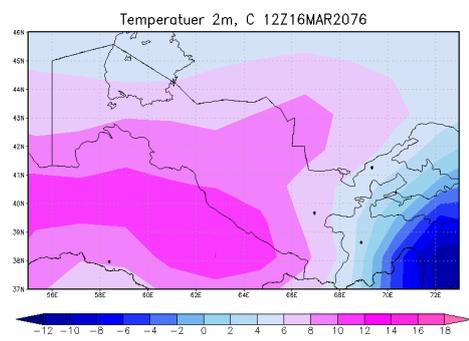
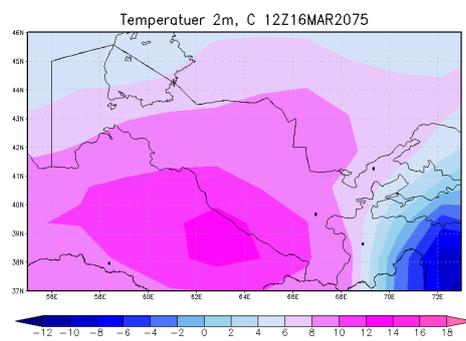


Рисунок 4.6 – Изменение температур воздуха за период 2065 – 2074 гг. в марте по территории Узбекистана



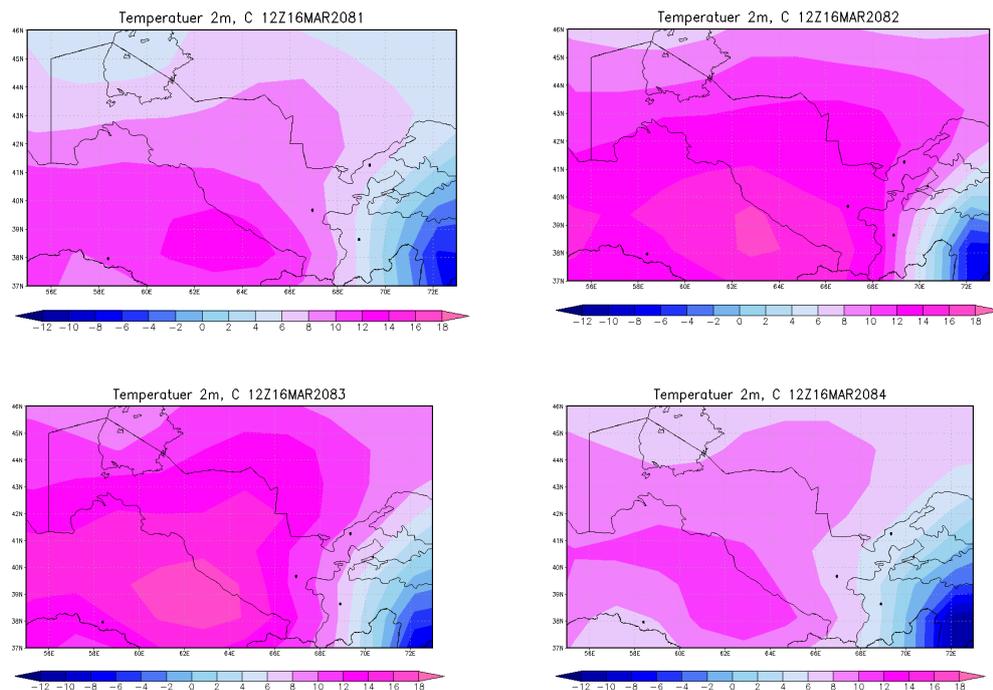
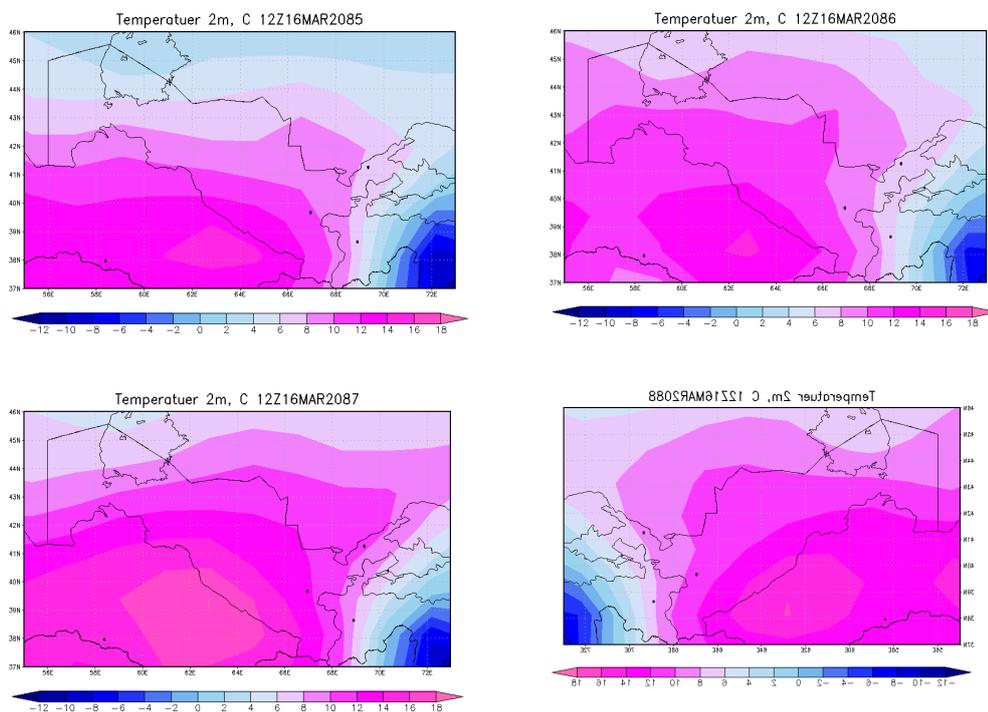


Рисунок 4.7 – Изменение температур воздуха за период 2075 – 2084 гг. в марте по территории Узбекистана



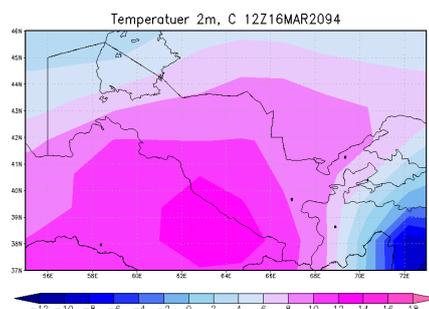
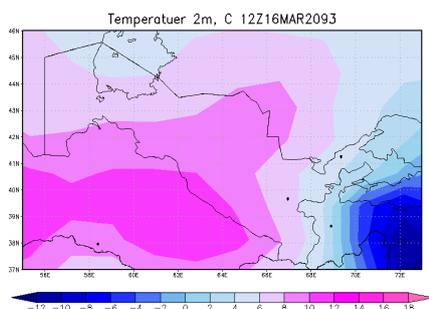
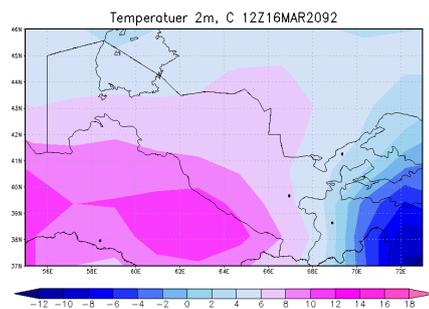
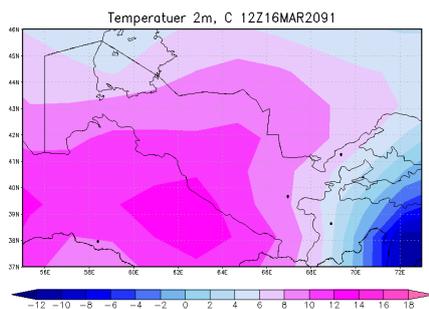
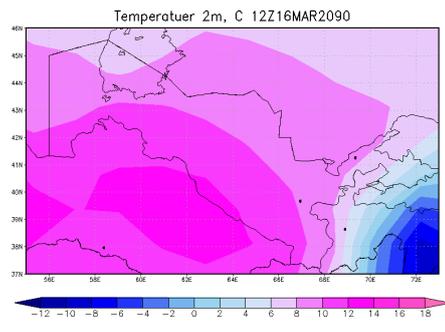
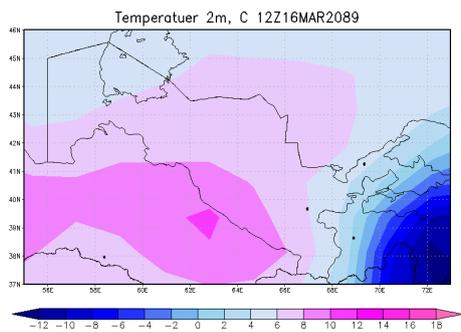
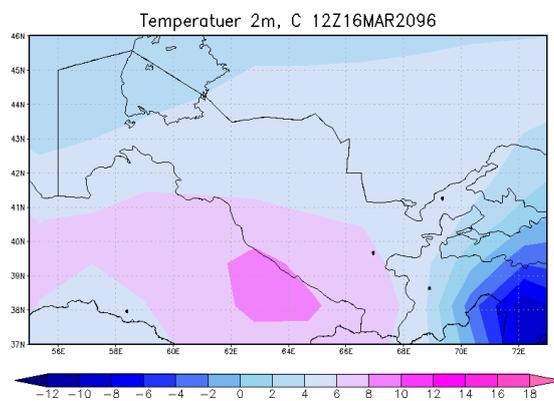
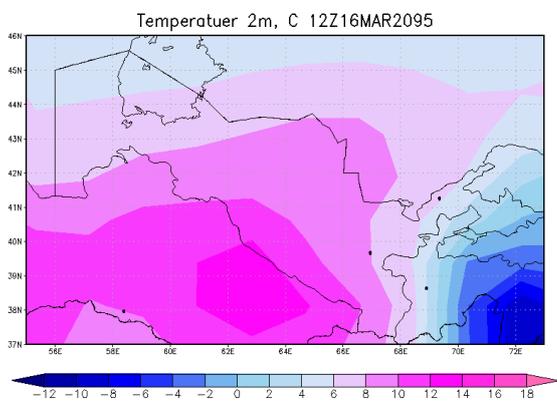


Рисунок 4.8 – Изменение температур воздуха за период 2085 – 2094 гг. в марте по территории Узбекистана



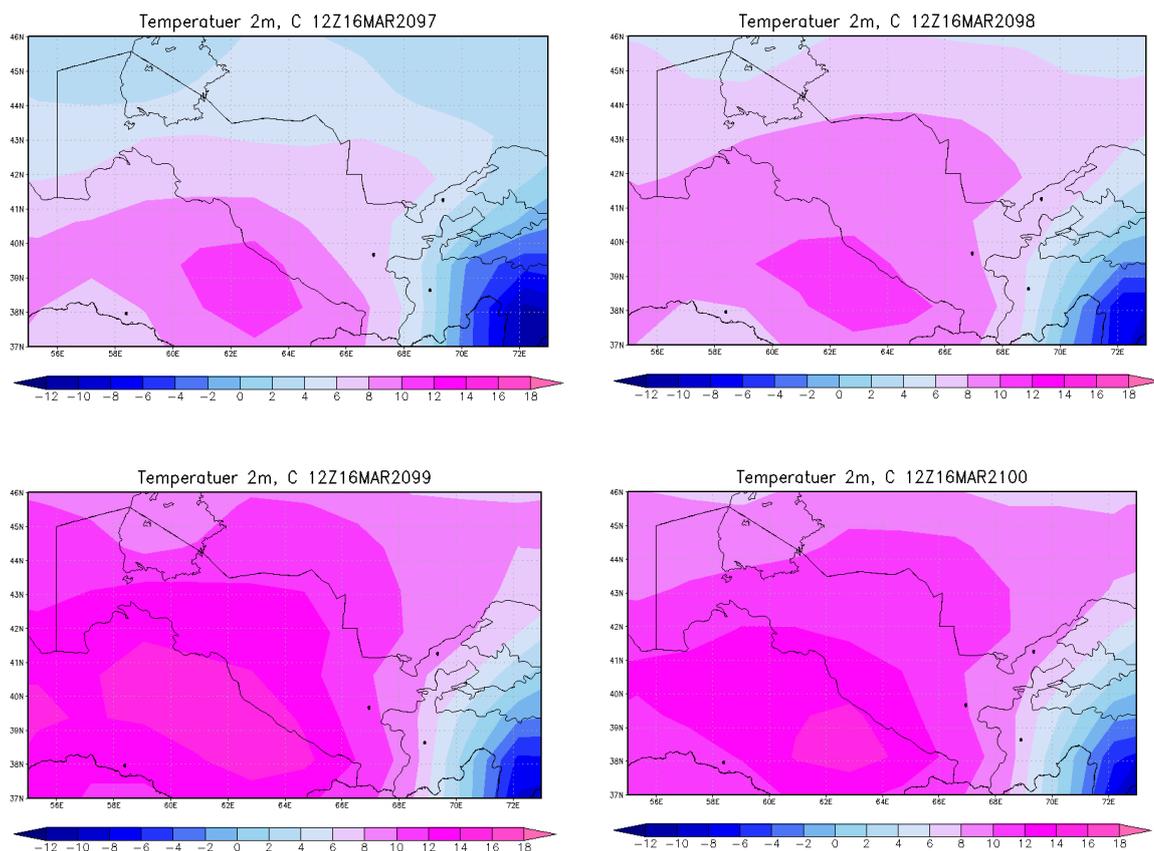


Рисунок 4.9 – Изменение температур воздуха за период 2095 – 2100 гг. в марте по территории Узбекистана

В следующий период – 2025 – 2034 года, так же явной тенденции роста температур воздуха в марте не наблюдается, март 2029 года самый холодный за весь период моделирования, хотя в некоторые годы прогнозируется повышение температур воздуха до температур, ранее не наблюдающихся (на картах модели), по югу республики – это 2028 и 2033 года, 2033 год в описываемый период может стать наиболее жарким, но его сменит холодный 2034 год.

Следующий период – 2035-2044 года, это десятилетие по результатам моделирования не отличается повышенными температурами в марте и в целом, может стать прохладнее предыдущих.

Только в следующие десятилетие – 2045-2054 года можно видеть тенденцию повышения температур воздуха в марте месяце, с небольшим спадом в 2049 году.

В период 2055-2064 год снова наблюдается падение температур воздуха до температур текущего периода, с одним исключением -2058 год.

В период с 2065 года по 2074 год после достаточно прохладного марта в начале периода наблюдается тенденция повышения температур воздуха. В следующий период выделяются три года – 2077, 2078 и 2083 года, в которых прогнозируется значительное повышения температур воздуха в марте месяце по всей территории республики, но особенно по югу.

После периода повышения температур воздуха в марте месяце С 2085 года будет наблюдаться некоторое понижение температур воздуха. Последние годы этого десятилетия могут быть прохладными в марте.

Последний период охватывает лишь шесть лет, и по результатам моделирования март 2096 года может быть очень прохладным, с температурами ниже текущего периода, но после наблюдается тенденция роста температур и в конце века прогнозируется повышение температур воздуха марта, хотя и ниже температур, прогнозируемых в марте 2078 года.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленная диссертация посвящена глобальному потеплению и его влиянию на сельское хозяйство Узбекистана, дана обобщенная характеристика природно-ресурсного потенциала Республики Узбекистан и влияние на него изменений климата, обусловленных как глобальными, так и региональными естественными и антропогенными факторами. Узбекистан – горно-равнинная страна с жарким климатом.

Исследования современной климатической ситуации, агроклиматических и водных ресурсов Узбекистана и их изменчивости, выполненные на основании многолетних данных, несомненно имеют большую ценность. Они явились основой климатических сценариев будущего, разработанных с учётом проекта взаимного сравнения связанных моделей (CMIP6), который координирует моделирование климатических моделей по всему миру в рамках Всемирной программы исследований климата (WCRP).

В процессе выполнения работы были собраны общие сведения о глобальном потеплении, о сельском хозяйстве и климатических особенностях областей Узбекистана, о влиянии метеорологических факторов на их особенности.

Также были изучены физико-географические и климатические особенности Узбекистана. Основной упор был сделан на изучение изменения климата на территории Узбекистана.

По данным модельных расчётов на территории Узбекистана температуры воздуха марта месяца будут увеличиваться к концу века с некоторыми периодами уменьшения.

Подобные колебания могут негативно отразиться на сельскохозяйственном секторе Узбекистана. Небольшое потепление в марте могло бы увеличить период вегетации многих растений, что является

положительным моментом, но периоды похолодания именно в конце весны, часто губительны.

В любом случае сельскохозяйственному сектору необходимо адаптироваться к меняющемуся климату. И в этом направлении ведётся огромная работа. Разработана национальная программа из 52 пунктов по адаптации сельского хозяйства к изменениям климата и смягчению их воздействия, которая 10 мая 2024 года была представлена Президенту. На мероприятия программы предусмотрено привлечение более 294 млн долларов грантовых средств. Запланировано улучшить состояние 1 млн га агроэкологических ландшафтов и деградировавших пастбищ, создать защитные лесополосы и другие меры.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Прикладная климатология, сборник трудов В.С. / под ред. д-р.м.н. проф. Борисенкова Е.П., Л. Гидрометиздат, 1990г.
2. Климатологическая обработка метеорологической информации, Кобышева Н.В., Наровлянский Г.Я. – Л. Гидрометиздат, 1978г.
3. Метеорология и климатология: учебник. – 7-е изд./ С.П.Хромов, М.А. Петросянц. – М.: Изд-во Москва. 2006г.
4. Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы Республики Узбекистан: учебник. В.Е. Чуб.: Изд-во Ташкент. 2007г
5. Энциклопедия климатических ресурсов РФ [текст] / ред.: Кобышева Н.В., Хайрулин К.Ш. – СПб.: Гидрометиздат, 2005. – 39с.
6. Определение непрерывной продолжительности метеорологических явлений по нерегулярным наблюдениям / Бирман Б.А., Пертик В.Г. – Труды ВНИИГМИ, выпуск 40, 1978г.
7. Климатологическая обработка метеорологической информации, Кобышева Н.В., Наровлянский Г.Я. – Л. Гидрометиздат, 1978г.
8. Прикладная климатология, сборник трудов В.С. / под ред. д-р. м.н. проф. Борисенкова Е.П., Л. Гидрометиздат, 1990г.
9. Абдуллаев А.К. Агрометеорологическая оценка состояния и прогноз урожайности посевов хлопчатника в Узбекистане.-Ташкент: САНИГМИ., 1997г.
10. Агроклиматические ресурсы Ташкентской и Сырдарьинской областей Узбекистана.-Л.: Гидрометеоздат, 1974г.
11. Агроклиматические ресурсы Наманганской, Ферганской, Андижанской областей Узбекистана.-Л.: Гидрометеоздат, 1977г.

12.Агроклиматические ресурсы Кашкадарьинской и Сурхандарьинской областей Узбекистана.-Л.:Гидрометеиздат, 1974г.

13.Бабушкин Л.Н.Климат Узбекистана.-Ташкент: АН Уз.,1953г.

14. Бабушкин Л.Н. Агроклиматическое описание республик Средней Азии/Науч.тр.ТашГУ.-1964.-Вып.236.

15. Бабушкин Л.Н., Чуб В.Е. Изменение агроклиматических условий пасбищной территории Узбекистана в связи с возможным изменением климата// Информация об исполнении Узбекистаном своих обязательств по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата. Бюллетень № 1.- Ташкентгт.:САНИГМИ,1999г.

16.ГеткерМ.И.Снежные ресурсы Средней Азии.Автореф.докт.дисс.геог.наук.-М.,1987г.

17. Чуб В.Е. Влияние глобального изменения климата на местные условия//Журнал сельское хозяйство Узбекистана.-1998г.

18.Иванов Н.Н., Чуб В.Е. Изменение агроклиматических условий пасбищной территории Узбекистана в связи с возможным изменением климата// Информация об исполнении Узбекистаном своих обязательств по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата. Бюллетень № 1.- Ташкентгт.:САНИГМИ,1999г.