Профиль климатических рисков Араванского района

В рамках реализации проекта ВПП ООН с Зеленым Климатическим Фондом (ЗКФ)
"*Расширение возможностей уязвимых сообществ с низким уровнем продовольственной безопасности через климатическое обслуживание и диверсификацию чувствительных к климату средств к существованию в Кыргызской Республике*"

СПАСАЯ ЖИЗНИ МЕНЯЯ СУДЬБЫ

WFP
Всемирная Продовольственная Программа

Октябрь 2024

СОДЕРЖАНИЕ:

Введение		**4**
Ключевые выводы		**6**
Глава 1. Состояние и значимость сельского хозяйства и продовольственной безопасности населения Араванского района в современных климатических условиях		**8**
1.1.	*Общая характеристика района*	*8*
1.2.	*Значимость сельского хозяйства района*	*9*
1.3.	*Основные социально-экономические показатели*	*12*
1.4.	*Цепочки добавленной стоимости (ЦДС) и основные проблемы в секторе сельского хозяйства района*	*13*
Глава 2. Профилирование текущих погодно-климатических опасностей		**19**
2.1.	*Основные климатические и агроклиматические тренды*	*19*
2.2.	*Тенденции в частоте и интенсивности опасных погодно-климатических явлений: засуха, аномальная жара, заморозки, град, ветер, неблагоприятные погодные и климатические условия*	*24*
2.3.	*Тенденции некоторых гидрологических характеристик*	*28*
2.4.	*Тенденции в частоте и интенсивности, связанных с климатом опасных явлений: сели, паводки, пожары, подтопления, оползни*	*29*
2.5.	*Оценка уязвимости ЦДС и их экологического и социально-экономического контекста опасным погодным и климатическим явлениям, а также связанных с климатом опасным явлениям*	*31*
Глава 3. Текущие и планируемые адаптационные меры на уровне домохозяйств и района		**39**
3.1.	*Существующие внутрихозяйственные адаптационные меры и практики, анализ их преимуществ и недостатков*	*39*
3.2.	*Описание адаптационных потребностей и анализ существующих адаптационных мер на уровне района*	*44*
3.3.	*Анализ преимуществ и недостатков текущих планов развития и текущего использования земель с точки зрения адаптации к текущим изменениям климата*	*45*
Глава 4. Профилирование будущих климатических рисков, на основе сценариев изменения климата		**47**
4.1.	*Сценарии изменения климата*	*44*
4.2.	*Будущие тенденции изменения повторяемости и интенсивности опасных климатических явлений*	*54*
Глава 5. Рекомендуемые меры по адаптации к изменению климата		**56**
5.1.	*Меры по адаптации к изменению климата на краткосрочный и долгосрочный период*	*56*
5.2.	*Внутрихозяйственные меры по адаптации на краткосрочный и долгосрочный период*	*57*
5.3.	*Краткосрочные и долгосрочные меры по адаптации на уровне района*	*62*
5.4.	*Продвижение устойчивого сельского хозяйства, диверсификации доходов, например, выращивание лекарственных трав и развитие туризма/экотуризма и другие*	*65*
5.5.	*Рекомендации по планам выращивания культур для уязвимых слоев населения с целью оптимизации прибыли/затрат*	*67*
5.6.	*Рекомендации по списку культур*	*69*
Приложения		**71**
1.	*Сравнительные показатели посевных площадей под урожай Араванского района*	*71*
2.	*Сравнительная таблица уборочных площадей, валового сбора, урожая основных сельскохозяйственных культур по Араванскому району за период с 2013 года по 2022 год*	*72*
3	*Сравнительные показатели наличия КРС, МРС, домашней птицы и пчелосемей по категориям хозяйств района*	*73*
4.	*Основные социально-экономические показатели за период 2021-2023 гг. по Араванскому району*	*74*
5	*Баланс необходимого и фактического уровней производства продовольствия в Араванском районе с 2018 года по 2022 год*	*75*
6.	*Каталог ЧС Араванского района, составленный по данным Каталога ЧС МЧС Кыргызкой Республики за 1998-2023 годы*	*76*
7	***Карта:*** *Расположение ближайших метеостанций и гидропостов Кыргызгидромета*	*78*
8	*Значения индекса SPEI3 за период 1993-2022 гг. для Араванского района*	*79*
9	***Карта:*** *Степень возникновения засухи по среднемноголетним значениям климатического водного дефицита в апреле*	*80*
10	***Карта:*** *Степень возникновения засухи по среднемноголетним значениям климатического водного дефицита в мае*	*81*
11	***Карта:*** *Степень возникновения засухи по среднемноголетним значениям индекса засушливости UNEP*	*82*
12	***Карта:*** *Степень опасности возникновения заморозков по среднемноголетним значениям числа дней с температурой меньше 0 градусов в апреле*	*83*
13	***Карта:*** *Степень опасности возникновения сильного ветра по среднемноголетним значениям плотности энергии ветра на единицу площади*	*84*
14	***Карта:*** *Степень распространения и повторяемости селевых и паводковых ЧС в Араванском районе по данным Каталога ЧС за 1998-2022 г.г.*	*85*
15	***Карта:*** *опасности возникновения селей и паводков по среднемноголетним значениям поверхностного стока и речной сети*	*86*
16	***Карта:*** *Площадь возделываемых земель.*	*87*
17	***Карта:*** *Физическая уязвимость земельных угодий Араванского района к степени опасности возникновения селей и паводков*	*88*
18	***Карта:*** *Физическая уязвимость возделываемых земель Араванского района к степени возникновения засухи по индексу засушливости UNEP*	*89*

19	***Карта:*** *Физическая уязвимость возделываемых земель Араванского района к степени опасности возникновения заморозков в апреле*	*90*
20	***Карта:*** *Среднемноголетнее значения индекса сельскохозяйственного стресса (ASI, засуха) возделываемых земель и пастбищ Араванского района*	*91*
21	***Карта:*** *Периоды застройки Араванского района*	*92*
22	***Карта:*** *Физическая уязвимость сгруппированных категорий застроенных территорий к степеням опасности возникновения селей и паводков*	*93*
23	***Карта:*** *Физическая уязвимость сгруппированных категорий застроенных территорий к степени опасности возникновения сильного ветра*	*94*
24	***Карта:*** *Физическая уязвимость дорожной сети к степени опасности возникновения паводков и селей*	*95*
25	*Интегрированная оценка уязвимости сельского хозяйства, населения и инфраструктуры Араванского района к климатическим воздействиям*	*96*
26	***Карта:*** *Физическая уязвимость населения Араванского района в 2030 году к степени опасности возникновения селей и паводков*	*98*
27	***Карта*** *уязвимости населения Араванского района к селевым и паводковым ЧС с учетом климатических зон*	*99*
28	*Рекомендуемые меры по адаптации к изменению климата на уровне района и ОМСУ (айыльных аймаков) для интеграции / внедрения в программы и планы социально-экономического развития Араванского района на краткосрочный и долгосрочный периоды*	*100*
29	*Рекомендуемые меры по адаптации к изменению климата для внедрения в практику на уровне крестьянских (фермерских) хозяйств (домохозяйств)*	*112 - 128*

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ:

АА	Айыльный Аймак
АИР	Агентство по инвестициям и развитию Кыргызской Республики
АРИС	Агентство развития и инвестирования сообществ Кыргызской Республики
ВБ	Всемирный банк
ВПП ООН	Всемирная Продовольственная Программа Организации Объединенных Наций
ВП	Вегетационный период
ГСМ	Горюче-смазочные материалы
ЕАЭС	Евразийский экономический союз
ЕБРР	Европейский банк реконструкции и развития
ЕИБ	Европейский инвестиционный банк
КАО	Кыргызская академия образования
КНАУ	Кыргызский национальный аграрный университет
КРС	Крупный рогатый скот
МРС	Мелкий рогатый скот
МС	Метеорологическая станция
МТК	Министерство транспорта и коммуникаций Кыргызской Республики
МЦР	Министерство цифрового развития Кыргызской Республики
МЧС	Министерство чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики
МЭ	Министерство энергетики Кыргызской Республики
МЭК	Министерство экономики и коммерции Кыргызской Республики
НАН	Национальная академия наук Кыргызской Республики
НБ	Национальный банк Кыргызской Республики
НСК	Национальный статистический комитет Кыргызской Республики
НПО	Неправительственная организация
ОМСУ	Органы местного самоуправления
ОАО	Открытое акционерное общество
ООПТ	Особо охраняемые природные территории
ПУРПС ЦА	Программа по улучшению региональных путей сообщения в Центральной Азии
ПЭТ	Потенциальная эвапотранспирация
РГА	Районная государственная администрация
РКФР	Российско-Кыргызский Фонд развития
РКИК ООН	Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата
СЭТ	Сумма эффективных температур
СМИ	Средства массовой информации
(СИОЭ) SPEI	Стандартизованный индекс осадков и эвапотранспирации
СЗР	Средства защиты растений
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация Организации Объединенных Наций
ЦДС	Цепочка добавленной стоимости
ЧС	Чрезвычайная\ые ситуация\ии

ВВЕДЕНИЕ:

Изменение климата является одним из основных вызовов нашего времени[1]. Если не предпринять решительных действий сегодня, то последующая адаптация к изменению климата потребует больших усилий и затрат.

Изменение климата:

- означает[2] изменение климата, которое прямо или косвенно обусловлено деятельностью человека, вызывающей изменения в составе глобальной атмосферы, и накладывается на естественные колебания климата, наблюдаемые на протяжении сопоставимых периодов времени;
- это вызываемые деятельностью человека наблюдаемые и прогнозируемые долгосрочные изменения средних климатических показателей, а также изменчивость климата, включая такие аномалии как засухи, сильные штормы и наводнения[3].

Кыргызская Республика в силу своего географического месторасположения является государством, подверженным многочисленным стихийным бедствиям[4]. Серьезные геологические, техногенные, климатические угрозы и проблемы глобального изменения климата оказывают постоянное негативное воздействие на население и экономику республики. Риски стихийных бедствий природного, техногенного и биолого-социального характера, усугубляемые процессами изменения климата, представляют одну из серьезных угроз устойчивому развитию страны.

Кыргызстан считается одной из самых уязвимых к изменению климата в регионе[5], так как ее сельское хозяйство сильно зависит от тающей ледниковой воды - 90 % электроэнергии происходит от гидроэнергетики. На территории страны прогнозируется повышение температуры выше среднемирового уровня и волны тепла, которые могут сочетаться с увеличением числа засух.

Кыргызская Республика, в целях обеспечения устойчивого развития страны, наряду с другими странами мира, взяла на себя обязательства по вкладу в достижение ЦУР и Парижского климатического соглашения, в том числе в области принятия срочных мер по борьбе с изменением климата.

В Кыргызстане изменение режима осадков уже привело к увеличению краткосрочных потерь урожая и долгосрочному снижению производства. Тепловые стрессы могут привести к масштабным потерям скота из-за увеличения смертности и снижения уровня воспроизводства. Более жаркое лето и увеличение числа экстремальных погодных явлений приводят к снижению возможностей животноводческих ферм в плане производства кормов. Увеличение интенсивности и частоты неблагоприятных и опасных погодных явлений *(таких как наводнения, засухи, тепловые волны, сильная жара, сели и паводки…)*, вероятно приведут к еще более значительным производственным потерям с более широкими экономическими последствиями.

В Кыргызской Республике степень деградации земель, с учетом негативного влияния изменения климата, достигла критического уровня. Наиболее уязвимыми к климатическим рискам являются сельскохозяйственный (растениеводство, животноводство), водный, энергетический, лесной и инфраструктурный сектора и здоровье населения. Без внедрения эффективных адаптационных мер сельскохозяйственные урожаи с большой вероятностью пострадают, возможно смещение ареалов экосистем, а по прогнозам в водном секторе возможно изменение режимов стока воды из-за потери водоснабжения с горных ледников.

Ожидается, что изменение климата увеличит частоту и интенсивность бедствий, в особенности медленно развивающихся, таких как засуха, деградация земель и болезни лесов, повышение температуры, сдвиги по режиму стока рек, уменьшение площади ледников, изменение биоразнообразия и другие.

Неблагоприятные последствия изменения климата[6] усиливают степень подверженности метеорологическим и гидрометеорологическим опасностям, и ожидается, что данная тенденция, будет ускоряться. Эти тенденции в последние годы стали принимать более ярко выраженный характер, при этом особую тревогу вызывают участившиеся медленно

[1] https://www.un.org/ru/global-issues/climate-change
[2] https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/climate_framework_conv.shtml
[3] https://www.un.org/ru/youthink/climate.shtml
[4] *https://cbd.minjust.gov.kg/11990/edition/1205614/ru*
[5] *https://cbd.minjust.gov.kg/11990/edition/1205614/ru*
[6] *https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/climate_framework_conv.shtml*

развивающиеся опасности и угрозы, такие как деградация земель, болезни лесов, эрозия и засоление почвы, рост экстремальных погодных явлений, увеличение продолжительности жарких и очень жарких периодов, дней с несезонными заморозками или интенсивными осадками, сдвиги гидрологических режимов стока и обмеление рек, интенсивное таяние ледников, изменение биоразнообразия, продолжительные засухи, маловодье и дефицит воды, изменение состояния и свойств суши, атмосферы, гидросферы, биосферы и другие.

Проект ВПП ООН с Зеленым климатическим фондом (ЗКФ) "*Расширение возможностей уязвимых сообществ с низким уровнем продовольственной безопасности через климатическое обслуживание и диверсификацию чувствительных к климату средств к существованию в Кыргызской Республике*" направлен на снижение уязвимости к изменению климата и повышение адаптационного потенциала и устойчивости сельских сообществ.

Настоящий профиль климатических рисков района разработан в рамках соглашения между ВПП ООН в Кыргызской Республике и Общественным фондом “Альтернатива” по составлению профилей климатических рисков на местном *(районном)* уровне с разработкой вариантов адаптации к изменению климата.

Выводы, представленные в данной публикации, принадлежат авторам и не обязательно отражают точку зрения Всемирной продовольственной программы ООН. Всемирная продовольственная программа ООН поощряет распространение информации, содержащейся в данной публикации, при условии ссылки на источник.

Профиль климатических рисков, под научно-методическим руководством М. Кошоева, разработан группой экспертов в составе Э. Аматова, Д. Биримкуловой, О. Калашниковой, З. Кретовой, Т. Молдокеева, Л. Нышанбаевой, Ю. Радченко, О. Стрижанцевой, Дж. Чакаева.

Профиль климатических рисков разработан с целью информирования органов государственной власти района, ОМСУ айыльных аймаков, местных сообществ, других заинтересованных сторон о рисках изменения климата для сельского хозяйства, возможностях интеграции мер по адаптации к климату в местные планы социально-экономического развития, обеспечения продовольственной безопасности.

При разработке рекомендуемых мер по адаптации к изменению климата в целях интеграции / внедрения в программы и планы социально-экономического развития на уровне района и ОМСУ были учтены и приняты во внимание основные стратегические и программные документы Кыргызской Республики в области обеспечения устойчивого развития агропромышленного комплекса, укрепления продовольственной безопасности, эффективного использования природных ресурсов, адаптации к изменению климата, включая Указ Президента КР от 22 июля 2024 года «О мерах по дальнейшему развитию агропромышленного комплекса Кыргызской Республики».

Настоящий Профиль климатических рисков был внесен на рассмотрение, обсужден и согласован:

- с специально созданными межведомственными и техническими рабочими группами, созданными на национальном и районном уровне, в ходе проведения заседаний и широкоформатных встреч, с участием широкого круга заинтересованных сторон, вклюяая представителей государственных органов, органов местного самоуправления и местных сообществ, агентств ООН, международных и неправительственных организаций, научных учреждений;
- Научно-техническим советом МЧС КР.

Заседание ТРГ Араванского района по разработке профилей климатических рисков и совместной разработке вариантов адаптации к климату, 27.02.2024 года.

КЛЮЧЕВЫЕ ВЫВОДЫ:

1) Сельское хозяйство и связанные с ним отрасли имеют важнейшее значение для района, так как является не только основным видом экономической деятельности, но и образом жизни значительной части населения, социальным фактором, обеспечивающим занятость трудоспособного населения, создающим ресурсы для устойчивого развития, удовлетворения потребностей населения в продовольствии и развития экономики в целом.

2) Природно-климатические условия и высокая плотность населения определили специализацию сельского хозяйства этих районов в направлении земледелия с сочетанием животноводческой отрасли, основой которого являются земельные угодья.

3) Араванский район несмотря в целом засушливый климат располагает благоприятными условиями для возделывания сельскохозяйственных культур при условии наличия достаточного орошения;

4) Матрица землепользования за 2016-2022 показывает, что сельское хозяйство района расширялось, за счет освоения пустошей на 3, 006 га, а также за счет пустошей увеличилась площадь кустарников на 1, 094 га. Из негативных последствий освоения земли можно отметить застройку пашни – 542 га и истощение растительного покрова возделываемых земель на 721 га, которые трансформировались в пустоши;

5) Главными выводами оценки изменения климата за период 1993-2022 гг. являются:

- повышение температуры воздуха, особенно интенсивно в первой половине года, понижение температуры в ноябре;
- интенсивное усиление засушливости в вегетационный период года;
- усиление тепловых стрессов в вегетационный период года;
- более частая повторяемость зимних оттепелей;
- ранняя неустойчивая весна и повышение ущерба от возвратных холодов;
- высокая повторяемость маловодных лет;
- более ранняя осень.

Из положительных аспектов изменения климата можно выделить:

- сокращение холодного периода года;
- увеличение вегетационного периода и накопленного тепла.

6) По прогнозам на ближайшие 20 лет ожидается продолжение роста температуры воздуха во все месяцы года, усиление тепловых стрессов и засушливости в теплый период года (особенно в мае и сентябре), обусловленная ростом температуры и сокращением осадков. Зимний период ожидается более теплым и влажным;

7) Гидрологический сток увеличится в мае, на него же будет приходится период паводков, пониженный сток относительно современного будет в наиболее засушливый и жаркие месяцы – июле и августе. В целом, гидрологический сток за год и в вегетационный период ожидается в пределах нормы;

8) К сложившимся климатическим условиям фермеры района адаптировались и получают выгоду собирая по 2-3 урожая за сезон, выращивая раннюю овощную продукцию и картофель, возделывая теплолюбивые культуры (хлопчатник, рис, табак), выращивая субтропические культуры (инжир, хурма, гранат, лимон), кукурузу на зерно, плодовые и ягодные культуры;

9) Текущие адаптационные меры на уровне домохозяйств включают использование засухоустойчивых культур и сортов, накопление почвенной влаги путем применения влагозарядковых поливов, рациональное использование поливной воды путем применения водо-сберегающих технологий (капельное орошение, дождевание), сохранение почвенной влаги (мульчирование, внесение органики, использование микоризы), оптимизация поголовья крупного и мелкого рогатого скота. Тем не менее, масштабированию этих практик препятствуют отсутствие финансовых средств и технических навыков;

10) Текущие адаптационные меры на уровне домохозяйств включают использование засухоустойчивых культур и сортов, накопление почвенной влаги путем применения влагозарядковых поливов, рациональное использование поливной воды путем применения водо-сберегающих технологий (капельное орошение, дождевание), сохранение почвенной влаги (мульчирование, внесение органики, использование микоризы), оптимизация поголовья крупного и мелкого рогатого

скота. Тем не менее, масштабированию этих практик препятствуют отсутствие финансовых средств и технических навыков;

11) Долгосрочные стратегии адаптации, потенциально способные смягчить последствия современных трендов климата и воздействия селей и паводков, поражающих посевы и домашний скот, дома, инфраструктуру, включают строительство защитных дамб, бассейнов регулирования воды и внедрение новых технологий ирригации, строительство современной инфраструктуры для хранения, переработки и продажи продукции. Повышение потенциала фермеров и укрепление уже созданных ими групп, таких как пастбищные комитеты и ассоциации водопользователей остаются приоритетом.

12) Район уязвим к селям и паводкам, заморозкам, ветру, гидрологической засухе, влияющим на производство, хранение и реализацию сельскохозяйственной продукции и продукции животноводства.

Нижеследующая интегрированная оценка уязвимости сельского хозяйства, населения и инфраструктуры района к климатическим воздействиям и ЧС представляет собой экспертное мнение авторов профиля, основанное на результатах анализа, приведенных в соответствующих разделах профиля.

Виды погодного и климатического воздействия	Степени уязвимости
Гидрологическая засуха	*умеренная*
Почвенная и атмосферная засуха	*умеренная*
Весенние заморозки	*сильная*
Сильный ветер	*умеренная*
Град	*умеренная*
Сильные и продолжительные осадки (дожди, снегопады)	*умеренная*
Волны жары	*умеренная*
Зимние оттепели	*слабая*
Сели и паводки	*сильная*
Подтопление, повышение уровня грунтовых вод	*умеренная*
Пожары сухотравья	*умеренная*

Наблюдаемая многолетняя статистика чрезвычайных ситуаций:

Всего **за 25 летний период, с 1998 по 2023 годы**, в Араванском районе произошло **40 чрезвычайных ситуаций**, обусловленных неблагоприятными последствиями изменения климата.

В среднем ежегодный материальный ущерб от селей и других ЧС природно-климатического характера, в том числе секторам сельского, водного и лесного хозяйства, составляет около 3,5 млн. сомов.

При этом, во многих случаях местными властями не осуществляется регистрация и оценка негативных последствий чрезвычайных ситуаций, в особенности таких как засуха, сильная жара и других.

Подтверждением этому может служить, то что нет ни одного случая регистрации засухи как ЧС, хотя наличие периодов засухи в Араванском районе очевидно, так как проведенные исследования показали, что по данным метеостанции Кара-Суу за период 1993-2022 гг. засуха отмечалась на метеостанции 12 раз, в том числе с продолжительностью до 72 дней в 2008 году. При этом, за последние 10 лет (2013-2022 гг.) атмосферная засуха отмечалась в 50 % лет, то есть 5 раз – в 2016, 2018, 2019, 2020, 2022 гг.

Учитывая, что территория района в значительной степени подвержена как почвенной, так и атмосферной засухе, интенсивность и масштабы которых, зачастую губительны для сельскохозяйственных культур, становиться понятно, что территория района была подвержена неоднократным засухам, которые привели к значительным материальным потерям и экономическим ущербам.

Вероятностный прогноз рисков бедствий природно-климатического характера:

В ближайшие десятилетия, вплоть до 2040 - 2050 года, неблагоприятные последствия изменения климата в Араванском районе, напрямую или косвенно могут быть связаны и обусловлены нижеследующими ключевыми рисками бедствий природно-климатического характера:

Ключевые риски бедствий природно-климатического характера Вероятностный прогноз до 2050 года *Распределение ключевых рисков по прогнозируемой степени значимости угрозы и степени тяжести социально-экономических последствий* ***для секторов сельского, лесного и водного хозяйства Араванского района***		Вероятностное среднемноголетнее процентное соотношение **100 %**
1.	Сели и паводки	**37 %**
2.	Засухи: почвенные и атмосферные	**13 %**
3.	Сильная жара и суховеи	**7 %**
4.	Сильные дожди, ливни, дожди со снегом, мокрым снегом, продолжительные дожди	**7 %**
5.	Сильный ветер	**7 %**
6.	Лесные и горные пожары, пожары степных и хлебных массивов	**6 %**

7.	Массовые поражения сельскохозяйственных растений болезнями, сорняками и вредителями	**5 %**
8.	Оползни	**4 %**
9.	Инфекционная массовая заболеваемость животных	**3 %**
10.	Крупный град	**3 %**
11.	Подтопления, повышения уровня грунтовых вод	**3 %**
12.	Заморозки, изморози, сильные снегопады, метели, морозы	**3 %**
13.	Лавины	**2 %**

Основные последствия изменения климата:

- **Наблюдаемое изменение температурного режима и режима выпадения атмосферных осадков,** приводит к резкой смене сезонов года, особенно весны и осени. Это влияет на приспособительную реакцию выращиваемых сельскохозяйственных культур, животных и приводит к изменению продуктивности пастбищ;
- **Наблюдается увеличение количества резких смен погоды и повторяемости опасных погодных явлений**, таких как - засухи, заморозки**,** экстремально высокие и низкие температуры, сильные ветры, длительные осадки, вызывающие переувлажнение почвы, интенсивные ливни и грозы, градобития, длительные оттепели в зимний период, гололед, бесснежье или высокий снежный покров при экстремально низких температурах. Такие погодные условия вызывают сильные осложнения в растениеводстве при выращивании различных сельскохозяйственных культур, в животноводстве при выпасе животных и продуктивности пастбищ, формируют условия для возникновения природных ЧС;
- **Наблюдается увеличение природных процессов, имеющих гидрометеорологическую природу возникновения**, таких как весеннее половодье, селевые потоки, оползни, снежные лавины, подъемы воды на реках, заболачивание высокогорных пастбищ. Эти процессы приводят создают увеличение опасности в социально-экономическом аспекте, к деградации посевных и пастбищных угодий, и даже вывода их из сево- и пастбищеоборота, подвергают опасности и к гибели сельскохозяйственных животных.

Примечание:

1. *Рекомендуемые меры по адаптации к изменению климата на уровне района и ОМСУ (айыльных аймаков) для интеграции / внедрения в программы и планы социально-экономического развития Араванского района на краткосрочный и долгосрочный периоды приведены в Приложении 28.*
2. *Рекомендуемые меры по адаптации к изменению климата для внедрения в практику на уровне крестьянских (фермерских) хозяйств (домохозяйств) приведены в Приложении 29.*

ГЛАВА 1:
Состояние и значимость сельского хозяйства и продовольственной безопасности Араванского района в современных климатических условиях

1.1. Общая характеристика Араванского района[7]:

Территория: район занимает территорию 1 340 квадратных километров, и является наименьшим по площади районом Ошской области, а также одним из наименьших в целом по республике. На территории района 54,8% площади относится к горному, а 45,2% к долинному типу рельефа. Перепад абсолютных отметок с севера на юг от 500 до 750 метров над уровнем моря.

Водные ресурсы и ирригационная сеть. По району протекает многоводная река Араван-Сай, образующаяся после слияния рек Хосчан, Кыргыз-Ата и Чиле, берущих свое начало на северных склонах Алайского хребта.

Среднегодовой расход реки составляет 9,3 м3/сек, средний минимальный – 37,9 м3/сек, максимальный – 52,7 м3/сек. Воды реки Араван-Сай с марта по сентябрь широко используются для орошения через густую ирригационную По северной части района проходит Южно-Ферганский канал.

Таблица: Основные показатели сети водного хозяйства района

[7] Все основные статистические данные, приведенные в подразделе 1.1. приведены на основе данных паспорта Араванского района Ошской области от 2022 года, представленного районной госадминистрацией и НСК КР/статистика регионов: https://www.stat.kg/ru/oshskaya-oblast/

1.	*Количество ассоциаций водопользователей (ОПВ), ед.*	*16*
2.	*Фермерские ирригационные системы (сельское самоуправление):*	*707,3*
	1) Каналы, км	*707,3*
	2) Трубопроводы, км	*-*
	Сухопутные каналы, км	*579,8*
	Бассейны суточного регулирования, ед.	*-*
3.	*Межхозяйственные оросительные системы (водохозяйственные сооружения):*	*4*
	1) Каналы, км	*159,3*
	2) Гидроустановки (ГТО), шт.	*84*
	3) Гидропосты (ГП), шт.	*73*
	4) Насосные станции, шт.	*3*
	5) Скважины, шт.	*131*
	6) Водоемы, ед.	*-*

Население и административное деление: Численность постоянного населения по данным НСК КР по состоянию на начало 2023 год составляет более 144,0 тыс. человек. Район считается одним из самых густонаселенных не только по Ошской области, а и по республике. Свидетельством этому служит показатель средней плотности населения на 1 км2, который составляет 107,5 человек, в то время как средняя плотность населения по республике - чуть более 35.2 жителей на км² (+ 331%).

Таблица: Динамика роста населения Араванского района с 1975 по 2023 год:

Численность постоянного населения			
1999 год	***2009 год***	***2017 год***	***2023 год***
91 438 *(100%)* *в том числе:* *мужчин 45 688;* *женщин 45 750*	***106 134*** *(+17%)* *в том числе:* *мужчин 53 533;* *женщин 52 601*	***127 500*** *(+40%)* *в том числе:* *мужчин 63 755;* *женщин 63 745*	***144 093*** *(+58%)* *в том числе:* *мужчин 72 078;* *женщин 72 015*

1.2. Значимость сельского хозяйства Араванского района[8]:

Сельское хозяйство и связанные с ним отрасли имеют важнейшее значение для района, так как является не только основным видом экономической деятельности, но и образом жизни значительной части населения, социальным фактором, обеспечивающим занятость трудоспособного населения, создающим ресурсы для устойчивого развития, удовлетворения потребностей населения в продовольствии и развития экономики в целом.

Природно-климатические условия и высокая плотность населения определили специализацию сельского хозяйства этих районов в направлении земледелия с сочетанием животноводческой отрасли, основой которого являются земельные угодья.

Таблица: Показатели площади распределения сельскохозяйственных угодий Араванского района, по состоянию на 2021 год, в гектарах:

1.	***Сельскохозяйственные угодья*** *– всего, в том числе:*	***65 919,0***
	1) Орошаемые земли	*14 857,0*
	2) Богарные земли	*3 242,0*
	3) Саженцы многолетних растений (деревья), га	*1 135,0*
	4) Необрабатываемые земли	*167,0*
	5) Луга	*312,0*
	6) Пастбищные угодья	*46 206,0*

Площадь неиспользуемой пашни района на начало 2022 года незначительна, по сравнению с другими районами республики и составляет всего 12 га, в том числе по причинам засоления и заболоченности – 2 га, отсутствия полива из-за неисправности оросительной сети – 4 га, подверженной стихийным бедствиям *(оползни, сели)* - 6 га.

В районе агроклиматические условия по тепло-обеспеченности благоприятны для выращивания значительного количества сельскохозяйственных культур, такие как озимая пшеница, ранние яровые культуры (пшеница, овес, ячмень), поздние яровые культуры (кукуруза, рис), хлопчатник, ранний картофель, овощные культуры (помидоры, огурцы, капуста, в основном ранних сортов), бахчевые культуры (арбузы, дыни южных сортов), плодовые культуры (абрикос, слива, груша, яблоня, черешня, персик).

[8] Все основные статистические данные, приведенные в подразделе 1.2. приведены на основе данных паспорта Араванского района Ошской области от 2022 года, представленного районной госадминистрацией и НСК КР/статистика регионов: https://www.stat.kg/ru/oshskaya-oblast/

Из действующих в районе 21 859 хозяйствующих субъектов более 16 000 (около 75%) занимаются деятельностью, напрямую или косвенно, связанной с сельским хозяйством, при этом более 90% из которых являются частными крестьянскими (фермерскими) хозяйствами или индивидуальными предпринимателями.

В структуре валового выпуска сельскохозяйственной продукции удельный вес валового выпуска продукции животноводства уступает удельному весу валового выпуска продукции растениеводства. В то же время, удельный вес валового выпуска продукции сельского хозяйства *(животноводства и растениеводства)* составляет более 99 % от общего валового выпуска продукции сельского хозяйства, лесного хозяйства и рыболовства, что свидетельствует о том, что в районе важнейшими видами экономической деятельности является сельское хозяйство, а именно животноводство и растениеводство, предоставление услуг, при слабой развитости лесного хозяйства и рыболовства.

Растениеводство. Природно-климатические условия позволяют населению района преимущественно выращивать зерновые и зернобобовые культуры *(пшеница, ячмень и кукуруза на зерно),* хлопок, картофель, овощи, бахчи продовольственные, кормовые культуры *(в основном многолетние травы)*, плоды и ягоды, совсем незначительно рис и табак.

Таблица: Распределения посевных площадей под урожай сельскохозяйственных культур

Вся посевная площадь под урожай		***17 706***	***Показатели 2022 года***	
1.	***Зерновые и зернобобовые культуры,*** *в том числе:*	***6 860***	*Пшеница*	*4 030*
			Ячмень	*60*
			Кукуруза на зерно	*2 770*
2.	***Рис***	***91***		
3.	***Хлопок***	***2 957***		
4.	***Картофель***	***1 689***		
5.	***Овощи***	***2 252***		
6.	***Бахчи продовольственные***	***1 237***		
7.	***Табак***	***30***		
8.	***Вся посевная площадь под кормовые культуры,*** *в том числе:*	***2 590***	*Кукуруза на силос и зеленый корм*	*0*
			Укосная площадь многолетних трав посева прошлых лет	*2 369*
			Вся посевная площадь под многолетние беспокровные травы	*221*
			Вся посевная площадь под однолетние беспокровные травы	*0*
9.	***Плоды и ягоды***	***1 012***		
10.	***Масличные культуры***	***0***	*В 2013 году было, подсолнечник и сафлор*	*487*

Анализ данных, приведенных в Таблице сравнительных показателе посевных площадей, валового сбора и урожайности основных сельскохозяйственных культур за период с 2013 по 2022 годы (смотреть в Приложениях 1. и 2.), свидетельствует о нижеследующем:

1) По уборочным площадям:

- ✓ наблюдается тенденция уменьшения по пшенице (на 652 га), значительное уменьшение кукурузе на зерно (на 1 255 га), уменьшение по рису (на 108 га), абсолютное уменьшение по масличным культурам, в том числе подсолнух и сафлор (с 447 га до 0 га), значительное уменьшение по табаку (на 404 га), по кукурузе на силос и зеленый корм (нет стабильности, то выращивают, то нет и все на незначительных площадях до 29 га);
- ✓ наблюдается тенденция увеличения по ячменю (с 0 га до 60 га), по хлопку (на 64 га), по картофелю (на 108 га), по овощам (на 752 га), по бахчи продовольственные (на 364 га), по многолетним травам посева прошлых лет на сено (1 633 га), по плодам и ягодам (на 52 га), по винограду (на 5 га);

2) По валовому сбору:

- ✓ наблюдается тенденция уменьшения по пшенице (на 1 263 тонн), по масличным культурам, в том числе подсолнух и сафлор (с 1 122 до 0 тонн), по табаку (на 780 тонн), по кукурузе на силос и зеленый корм (с до 0 тонн);
- ✓ наблюдается тенденция увеличения по ячменю (с 0 до 115 тонн), по кукурузе на зерно (на 1 594 тонн), по рису (на 363 тонны), по хлопку (на 3 339 тонн), по картофелю (на 1 638 тонн), по овощам (на 20 796 тонн), по бахчи продовольственным (на 7 740 тонн), по многолетним травам посева прошлых лет на сено (23 481 тонн), по плодам и ягодам (на 4 834 тонн), по винограду (на 113 тонн);

3) По урожайности:

- ✓ без изменений по пшенице 22 ц/га, по ячменю – собирали по 19 ц/га, по картофелю (с 160 до 159 ц/га);
- ✓ наблюдается тенденция увеличения урожайности по кукурузе на зерно (с 61 до 75 ц/га), по рису (с 37 до 42 ц/га), по хлопку (с 26 до 35 ц/га), по табаку (с 20 до 30 ц/га), по овощам (с 160 до 176 ц/га), по бахчи продовольственным (с 180 до

190 ц/га), по кукурузе на силос и зеленый корм (когда был посев – до 70 ц/га), по многолетним травам посева прошлых лет на сено (с 66 до 119 ц/га), по плодам и ягодам (с 58 до 93 ц/га), по винограду (с 50 до 60 ц/га).

Животноводство:

Животноводческое производство занимает центральное место в развитии продовольственной системы района, оказывая прямое влияние на такие аспекты, как спрос на животные корма, рыночная концентрация в цепях сельскохозяйственного товарооборота, интенсификация производства на уровне сельскохозяйственных предприятий, доход фермеров, землепользование, а также питание и здоровье.

В последнее десятилетие наблюдается устойчивая тенденция роста поголовья основных видов сельскохозяйственных животных в крестьянских (фермерских) хозяйствах, хозяйствах индивидуальных предпринимателей, в особенности в личных подсобных хозяйствах граждан.

Об этом свидетельствуют сравнительные показатели наличия КРС, МРС, домашней птицы и пчелосемей по категориям хозяйств Араванского района за последние 13 лет, с 2009 по 2022 годы, приведенные в Приложении 3. Темпы роста производства продукции животноводства обеспечиваются за счет стабилизации и постепенного роста поголовья всех видов животных. Увеличивается производство сырого молока и яиц в хозяйствах всех категорий. Рост производства молока обусловлен значительным увеличением поголовья стада дойных коров, а яиц за счет увеличения поголовья домашней птицы.

Таблица: Показатели производства видов продукции животноводства[9]

Производство основных видов продукции животноводства, *в том числе:*		***2019***	***2022***
1.	*Скот и птица на убой (в живом весе), тонн*	*6 092,0*	*6 392,0*
2.	*Молоко сырое, тонн*	*33 896,0*	*35 747,0*
3.	*Яйца, тысяч штук*	*11 437,0*	*13 600,0*
4.	*Шерсть, тонн*	*136,0*	*126,0*
5.	*Средний надой молока от одной коровы, кг (самые высокие по области)*	*2 039,1*	*2 039,9*

Однако, животноводство района малорентабельно, так как в основном ориентировано на производстве мяса и сырого молока, так как практически отсутствует перерабатывающее производство.

Таблица: Сравнительные показатели производства грубых кормов:

Годы *(6 летний период)*	**Всего**	**Частные всего,** в том числе ⟹	Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	Личные подсобные хозяйства граждан	**Коллективные хозяйства**	**Государственные хозяйства**
Единица измерения - тонн						
Производство грубых кормов *(сена, сенажа, соломы и других грубых кормов)*						
2014	44 084	43 034	41 663	1 371	1 050	-
2020	59 223	-	-	-	-	-
Производства сена естественных и сеяных трав						
2014	10 360	10 219	10 161	58	142	-
2020	26 455				-	-
Производства сенажа						
2014	-	-	-	-	-	-
2020	-	-	-	-	-	-
Производство других грубых кормов						
2014	-	-	-	-	-	-
2020	27 742	-	-	-	-	-
Производства соломы и мякины яровых и озимых зерновых культур						
2014	33 724	32 815	31 503	1 313	908	-
2020	5 026				-	-
Производство кормовых корнеплодов, корнеплодов бахчевых культур и других сочных кормов						
2014	-	-	-	-	-	-
2020	-	-	-	-	-	-
Получено готового силоса						
2014	-	-	-	-	-	-
2020	-	-	-	-	-	-
Засыпано зернофуража из собственного урожая текущего года						
2014	2 103	2 088	1 996	93	15	-
2020	2 504	-	-	-	-	-

[9] Все статистические данные приведены на основе данных Национального статистического комитета КР, https://www.stat.kg/ru/, https://www.stat.kg/ru/oshskaya-oblast/

Произведено концентрированных кормов						
2014	-	-	-	-	-	-
2020	-	-	-	-	-	-

Сравнительные показатели производства грубых кормов по категориям хозяйств Араванского района, которые свидетельствуют о том, что:

1) Производство грубых кормов *(сена, сенажа, соломы и других грубых кормов),* сена естественных и сеяных трав, других грубых кормов с каждым годом увеличивается;

2) Производства соломы и мякины яровых и озимых зерновых культур в значительной мере, почти в 6 раз, уменьшилось;

3) Производства сенажа, готового силоса и концентрированных кормов, для производства которых требуется организация трудоемкого технологического процесса, практически не осуществляется. И это притом, что всем хорошо известно, что чтобы животное было максимально продуктивным, необходимо кормить его качественными кормами, насыщенными питательными веществами, концентрацией энергии, диетическими свойствами. Если в летний период это не составляет труда, то в зимнее время найти питание богатое витаминами и минералами проблематично. Поэтому необходимо правильно заготавливать зеленую массу и хранить ее. Для этого используется специальная техника, которая существенно экономит силы, время и средства.

1.3. Основные социально-экономические показатели Араванского района[10]:

По состоянию на 01.01.23 года численность трудоспособных, экономически активных людей, которые участвуют в цепочке создания стоимости товара *(включая уязвимые группы, женщин, молодежь и бедных слоев населения)* составляет 144 093 человек, из них 72 078 мужчин и 72 015 –женщин.

В районе среднемесячный совокупный доход на душу населения составляет на 01.01.23 года 3,3 тыс. сомов. В текущем году, среднемесячная номинальная заработная плата одного работника составила 18,0 тыс. сомов *(около 200 долларов США)*. (смотреть в Приложении 4. “Основные социально-экономические показатели Араванского района”).

Район является одним из наиболее развитых регионов области и представляет собой густонаселённую сельскохозяйственную долину, орошаемую речными водами. Этому способствуют природные и физико-географические условия, в то же время район, по сравнению с другими территориями, беден на природные ресурсы. Сельскохозяйственное производство, основанное на орошаемом земледелии, является основным источником доходов населения района.

Факторами, ограничивающими экономический рост, являются низкая урожайность сельскохозяйственных культур, мелкотоварность производства, отсутствие перерабатывающих предприятий, а также довольно высокий уровень бедности населения (21,4%), крайней бедности (2.1.%) , низкая заработная плата на одного работника (около 23 000 сомов).

В районе количество действующих хозяйствующих субъектов на начало 2023 года составляет 21 859, в том числе по формам собственности: муниципальных – 36, государственных - 178, частных – 21 645, подавляющее большинство (почти 85%), занимаются деятельностью в секторе сельского хозяйства. В структуре хозяйствующих субъектов преобладали крестьянско-фермерские хозяйства и частные предприниматели.

Промышленное производство района представлено предприятиями горнодобывающей,пищевой и перерабатывающей отраслей. На 1 января 2023 года в районе произведено промышленной продукции на 5 млрд 185 млн. сомов.

В 2023 году рост объемов валового выпуска сельскохозяйственной продукции по сравнению с январем 2022 года, в большей степени, обеспечен увеличением производства продукции растениеводства. Животноводческой продукции произведено на сумму на 2 млр. 863 млн.сомов, растениеводческой – на 6 млр. 21 млн.сомов.

Увеличение объемов инвестиций в основной капитал по сравнению с 2022 годом обеспечено за счет внутренних источников финансирования. В 2023 года основной объем инвестиций (около 88 процентов от их общего объема) направлен на строительство объектов по добыче полезных ископаемых, обеспечения (снабжения) электроэнергией, газом, паром и кондиционированным воздухом, транспортной деятельности и хранения грузов, а также жилищное строительство.

В 2023 году валовый выпуск отраслей, оказывающих услуги, сложился в объеме 2,8 млрд сомов. Наибольшую долю в структуре отраслей экономики, оказывающих услуги, занимают оптовая и розничная торговля, услуги транспортной деятельности.

В различных отраслях экономики района занято 98 000 человек. Среднемесячная номинальная заработная плата в бюджетной сфере из года в год повышается и за 2023 год составила 21 744 сом. По официальным данным, опубликованным НСК КР численность социально уязвимых слоев населения Араванского района составляет 30 796 человек. Уровень бедности составляет 21,4%. Уровень крайней бедности-2,1%. Официальный уровень безработицы составляет 1,7%.

[10] Все статистические данные приведены на основе данных Национального статистического комитета КР, https://www.stat.kg/ru/, https://www.stat.kg/ru/oshskaya-oblast/

Население района постоянно растет при этом уровень бедного населения, по официальным данным НСК КР[11], составляет на 1.01.23 года 24,1% от общей численности, численность уязвимых слоев населения составляет 30 796 человек, из них:

Индикаторы	***01.01.2020***	***01.01.2022***	***01.01.2023***
Уровень бедности населения, %	*14,0*	*23,8*	*21,4*
Уровень крайней бедности населения, %	*0,9*	*0*	*2,1*
Официальный уровень безработицы, %	*1,7%*	*1,6%*	*1,5%*
Число лиц с ограниченными возможностями по здоровью до 18 лет (дети и подростки)	*1226*	*1354*	*1319*

По данным НСК КР, опубликованным в 2023 году, уровень бедности среди женщин выше, чем среди мужчин, также как и количество безработных.

Таблица: Численность населения района, живущее за чертой бедности.

2018 год	***2019 год***	***2020 год***	***2021 год***	***2022 год***
17 923 чел. ***в том числе:*** ***мужчин 8 653;*** ***женщин 9 270***	***18 465 чел.*** *в том числе:* *мужчин 9 248;* *женщин 9217*	***25 606 чел.*** *в том числе:* *мужчин 12 736;* *женщин 12 870.*	***32 704 чел.*** *в том числе:* *мужчин 16 462;* *женщин 16 241.*	***28 672 чел.*** *в том числе:* *мужчин 13 718;* *женщин 14 953*

Таблица: Численность зарегистрированных безработных по Араванскому району.

2018 год	***2019 год***	***2020 год***	***2021 год***	***2022 год***	***2023 год***
2 560 чел. *в том числе:* *мужчин 1 236;* *женщин 1 234*	***2 460 чел.*** *в том числе:* *мужчин 1 369;* *женщин 1 091*	***2 024 чел.*** *в том числе:* *мужчин 1 138;* *женщин 886*	***1 187 чел.*** *в том числе:* *мужчин 693;* *женщин 494*	***1 257 чел.*** *в том числе:* *мужчин 744;* *женщин 513.*	***1 253 чел.*** *в том числе:* *мужчин 706;* *женщин 547.*

Исходя из основных показателей экономической деятельности в области сельского хозяйства, проведен анализ о собственном производстве базовых продуктов питания к оценке уровня по степени продовольственной безопасности региона, баланс необходимого и фактического уровней производства продовольствия в Араванском районе с 2018 года по 2023 год.

В целом, по состоянию на 1.01.2023 года, Араванский район обеспечен хлебными продуктами (хлеб, макаронные изделия, мука, крупа, бобовые) в перерасчете на зерно на 256%, картофелем на 181%, овощами на 432%, фруктами и ягодами на 56%, маслом растительным на 92%, мясом на 72%, молоком и молочными продуктами (в перерасчете на молоко) на 124%.

Усредненный процент обеспеченности Араванского района всеми видами продуктов, включенных в перечень необходимых продуктов, составляет 99%, что в соответствии с положением "О мониторинге и индикаторах продовольственной безопасности Кыргызской Республики" соответствует оптимальному уровню по степени обеспеченности продовольствием.

Обращает на себя внимание низкий уровень фактического производства продовольственного яйца, производится которого наполовину меньше необходимого количества. Следует отметить, что район не производит масло растительное, сахар и кондитерские изделия, рыбы и рыбопродукты, обеспечивая население района посредством завоза этих видов продуктов из других регионов. Таблица "Баланс необходимого и фактического уровней производства продовольствия в Араванском районе с 2018 года по 2023 год" приведена в Приложении 5.

Исходя из вышеизложенного, соответствующим органам государственной власти, ответственным в области планирования социально-экономического развития района, в целях обеспечения экономической стабильности и социальной устойчивости необходимо проводить постоянный мониторинг и отслеживание процесса, способствующего изменению производства отдельных видов базовых продуктов питания, обеспечению продовольственной безопасности.

1.4. Цепочки добавленной стоимости и основные проблемы в секторе сельского хозяйства района:

В Араванском районе основным видом экономической деятельности является сельское хозяйство и связанные с ним отрасли переработки и перевоза продукции. Широко представлено растениеводство и садоводство, в меньшей степени животноводство. Согласно данным Араванского районного управления аграрного развития (РУАР) все виды сельскохозяйственных работ определены в нижеприведенном календарном плане.

Таблица: Календарный план сельскохозяйственных работ Араванского района:

Приблизительные даты выполнения работ	**Выполняемые работы**
Январь, начиная со II декады	Подготовка и посев семян ранних овощных в теплицах (капуста, перец болгарский, томаты, огурцы). Обрезка и формировка кроны плодовых деревьев.
Февраль, начиная с 10 февраля по 20 марта	Начинается кампания по очистке оросительной системы, которая длится в течение 40 дней.

[11] https://www.stat.kg/ru/regionalnaya-statistika/

Приблизительные даты выполнения работ	Выполняемые работы
	По мере готовности почвы и способности техники выйти в поле – посев яровой пшеницы. Проведение профилактической химической обработки в плодовых садах
Март, начиная с 5 по 10 марта	Посадка раннего картофеля
Апрель, начиная с первой декады II-III декада III декада	В зависимости от прогрева почвы посев хлопчатника может продлиться по конец апреля. Посев кукурузы. Высадка (пикировка) рассады овощей (капуста, перец болгарский, томаты, огурцы). Проведение химических обработок от вредителей, болезней и сорняков.
Май I декада II декада С 20 мая по 10 июня	Посев бахчевых (дыня, арбуз). Проведение химических обработок от вредителей, болезней и сорняков. Посев табака; Начинается уборка урожая и реализация ранней овощной продукции (капуста, чеснок, лук на перо). Уборка раннего картофеля. Поливы. Посев и посадка риса. Уборка черешни, абрикоса.
Июнь III декады	Начало уборки озимой пшеницы.
Июль до III декады	Уборка озимой и яровой пшеницы. Удаление сорной растительности. Уборка раннеспелых сортов яблок.
Август	Вспашка земли после уборки зерновых. Полив.
Сентябрь, начиная с I декады Начиная с 15 сентября Начиная с 20 сентября по 10 ноября в зависимости от погодных условий	Уборка кукурузы на зерно. Уборка хлопка. Уборка плодовых (яблоки, инжир). Посев озимой пшеницы.
Октябрь, по мере созревания	Уборка кукурузы на зерно. Уборка кукурузы на силос. Уборка плодовых (яблоки, айва, хурма, гранат). Подготовка почвы и посев озимой пшеницы.
Ноябрь	Завершение посева озимой пшеницы. Уборка риса.
Декабрь	Внесение фосфорно-калийных удобрений и навоза. Зяблевая вспашка.

Хорошо развитых цепочек добавленной стоимости в Араванском районе в сельскохозяйственном секторе выявить сложно. Но тем не менее достаточно четко можно говорить о ЦДС в растениеводстве Араванского района при выращивании и сбыте таких сельскохозяйственных культур как *ранний картофель, хлопчатник и кукуруза.* Именно эти культуры имеют наибольшие площади сева и количество полученного урожая.

Ранний картофель. В Араванском районе много лет занимаются производством раннего картофеля и результаты достаточно хорошие. Так по данным за 2022 г уборочные площади раннего картофеля составили 1 614 га, валовый сбор 25 706 ц, урожайность 159 ц/га. Из таблицы: *Календарный план сельскохозяйственных работ Араванского района* видно, что сроки посадки раннего картофеля начинается с первой декады марта, в отдельные годы при установившейся теплой погоде посадка начинается даже в конце февраля.

Одна из основных проблем в цепочке добавленной стоимости картофеля – это доступ к качественным семенам. По данным РУАР семена картофеля I и II репродукции покупают в Алайском и Нооктском районах. В основном это раннеспелые сорта немецкой и голландской селекции. Фермеры обычно продолжают использовать семена еще долгое время после того, как потенциал их качественной репродукции потерян. В большинстве случаев фермеры не могут позволить себе качественные семена и получают лишь ограниченную поддержку со стороны международных доноров и правительства.

Для улучшения урожайности фермеры используют минеральные и органические удобрения. Некоторые из них используют химические вещества (гербициды), и только небольшое число фермеров применяют биологические вещества. Многие не могут позволить себе их использовать из-за дороговизны удобрений, либо их отсутствия в наличии, что означает недостаток предложения.

Наиболее распространенными вредителями для раннего картофеля являются колорадский жук и проволочный червь. Говоря о болезнях картофеля, фермеры отметили позднюю гниль (фитофтороз) – гниль, возбудителем которой является Phytophthora infestans, и картофельных нематод.

Производством раннего картофеля в Араванском районе в основном занимаются фермерские (крестьянские) хозяйства. Фермеры собирают картофель в мае и сами продают картофель продавцам на рынках, или же посредники покупают картофель у фермеров и продают оптовикам и розничным торговцам. Производимый в районе картофель в основном продается свежим. Хранилищ для раннего картофеля крайне мало. Картофель обычно не сортируется; в мешки расфасовывают картофель разных размеров и иногда разных сортов. Совершенствование фитосанитарных стандартов и улучшение доступа к высококачественным семенам поможет найти новые экспортные рынки.

В целом в районе нет предприятий, занимающихся переработкой картофеля. Фермеры обычно не знают о таких предприятиях и о том, где эти предприятия закупают продукты. Фермеры не знают о том, как проданный ими картофель используется далее, поэтому из-за неполной информации они упускают возможности для продажи своего картофеля по более высоким ценам.

В Араванском районе построено 4 логистических центра и необходимо рекомендовать разработать концепции логистического центра с дополнительными услугами и функциями для создания продовольственных хабов высококачественного продовольствия.

Звенья ЦДС. Производство:

- Проблема деградации земель в Араванском районе остро не стоит;
- Фермеры Араванского района испытывают проблем с арендой земли;
- Климатические условия достаточно благоприятны по термическому режиму;
- Фермеры выращивают другие культуры на полях после уборки раннего картофеля;
- Поставки семян картофеля, особенно качественных, недостаточны;
- Поставка в район органических удобрений требует улучшения;
- Борьба с распространенными вредителями раннего картофеля;
- Наличие климатических рисков (волны жары, заморозки, интенсивные дожди в период уборки) приводят к определенной потере урожая.

Сбыт и переработка:

- Реализация картофеля осуществляется либо самостоятельно на рынках (в меньшей степени), или же через посредников, которые покупают картофель у фермеров и продают оптовикам, розничным торговцам или перевозят в другие регионы;
- Переработка практически отсутствует, но фермеры готовы перерабатывать свой картофель;
- Связь между возможными существующими переработчиками и фермерами-производителями не является оптимальной – фермеры иногда не знают о том, что они продают свой картофель переработчику, что позволяет переработчикам покупать пригодные для переработки более дорогие сорта по более низкой цене.

Хранение:

- Длительного хранения ранний картофель не требует, краткое хранение осуществляется в легких сооружениях;
- Вынужденное длительное хранение из-за плохих погодных условий нарушает сбыт продукции и ведет к потере прибыли;
- В Араванском районе есть 4 логистических центра, где производится хранение, упаковка урожая, но следует продолжить изучение рациональности использования логистических центров, которые позволят улучшить систему хранения, переработки, получения дополнительных доходов.

Доступ к рынку, финансам и к обучению:

- Фермеры имеют ограниченный доступ к рыночной информации;
- Доступ к финансированию может быть улучшен;
- Фермеры имеют доступ к обучению, предоставляемому международными организациями;
- Фермеры-производители картофеля могли бы проходить больше тренингов по развитию навыков ведения бизнеса и развитию кооперативов.

Маркетинг:

- Маркетинг раннего картофеля слабый или отсутствует;
- Фермеры обычно не сортируют свой картофель;
- Араванский район имеет большой потенциал для развития экотуризма, который не используется.

Кооперативы:

- Преобладают мелкотоварные фермерские (крестьянские) хозяйства, которые мало объединяются в разного рода кооперативы и фермеры считают это большим препятствием;
- Кооперативы по-прежнему формируются как производственные, а не как сервисные кооперативы;

- Фермеры не могут экспортировать индивидуально, и у них меньше возможностей продавать картофель на внутреннем рынке.

Хлопчатник. В Араванском районе значительное время на больших площадях выращивают хлопок - сырец и результаты достаточно хорошие. Так по данным за 2022 г уборочные площади раннего хлопчатника составили 3 343 га, валовый сбор 11 772 ц, урожайность 35 ц/га. Из таблицы: *Календарный план сельскохозяйственных работ Араванского района,* видно, что сроки посева хлопчатника начинается с первой декады апреля и в зависимости от прогрева почвы посев может продлиться до конца апреля. Уборка хлопчатника начинается с I декады сентября и продолжается до заморозков.

Производство хлопчатника фермерами начинается с закупки семян, в район привозят суперэлитные семена тонкорунного сорта, а затем выращенный в районе в семенном хозяйстве посадочный материал более низкой репродукции распространяется по району.

Для улучшения урожайности фермеры используют минеральные и органические удобрения, покупая их в специальных местах продажи минеральных удобрений. Некоторые из них используют химические вещества (пестициды, гербициды), приобретая их в агромагазинах. Химическая обработка производится вручную, иногда с применением механизации.

Наиболее распространенными заболеваниями хлопчатника является гомоз хлопчатника – заболевание, которое возникает при определенных погодных условиях, которые способствует интенсивному распространению болезни и заражению растений: частый дождь, высокая относительная влажность воздуха (выше 70%), оптимальная температура заражения 25-28°C, минимальная около 10°C.

Производством хлопчатника в районе в основном занимаются фермерские (крестьянские) хозяйства. В районе работают два хлопко-перерабатывающих завода, которые заключают с фермерами договор, снабжают их семенами и затем получают выращенный урожай на переработку. Первичная переработка включает в себя отделение хлопка от семян, и его очистка производится на заводах. Отходы первичной переработки идут на корм скоту.

Дальнейшая технологическая цепочка добавленной стоимости хлопчатника выглядит следующим образом. Выращенный и собранный хлопок-сырец, фермер сдает на Араванский хлопкозавод «Ак-Була» и в дальнейшем из сырья вырабатывается хлопковое волокно, в качестве побочного продукта получают хлопковые семена, линт, улюк.

Звенья ЦДС. Производство:

- Достаточно большие площади заняты под выращивание хлопка в районе;
- Фермеры района испытывают проблем с арендой земли;
- Климатические условия достаточно благоприятны по термическому режиму;
- Поставки семян хлопчатника, особенно качественных, недостаточны;
- Поставка в район органических удобрений требует улучшения;
- Борьба с распространенными заболеваниями хлопчатника;
- Наличие климатических рисков (интенсивные дожди в период всходов, поздние заморозки, волны жары) приводят к определенной потере урожая.

Сбыт и переработка:

- Сбыт хлопка-сырца производится на хлопко-перерабатывающие заводы, где производится его первичная переработка;
- Связь между возможными существующими переработчиками и фермерами-производителями основана на подписании договора.

Доступ к рынку, финансам и к обучению:

- Фермеры имеют ограниченный доступ к рыночной информации;
- Доступ к финансированию может быть улучшен;
- Фермеры имеют доступ к обучению, предоставляемому международными организациями;
- Фермеры-производители хлопчатника могли бы проходить больше тренингов по развитию навыков ведения бизнеса и развитию кооперативов.

Маркетинг:

- Маркетинг хлопчатника слабый или отсутствует;
- Район имеет большой потенциал для развития экотуризма, который не используется.

Кооперативы:

- Преобладают мелкотоварные фермерские (крестьянские) хозяйства, которые мало объединяются в разного рода кооперативы и фермеры считают это большим препятствием;
- Кооперативы по-прежнему формируются как производственные, а не как сервисные кооперативы;
- Фермеры не могут экспортировать индивидуально, и у них меньше возможностей продавать полученный урожай в другие регионы.

Кукуруза. В Араванском районе созданы хорошие условия и на больших площадях выращивают кукурузу на зерно и на силос. Так по данным за 2022 г уборочные площади кукурузы на зерно составили 2 667 га, валовый сбор 32 223 ц, урожайность 42 ц/га. Из таблицы: *Календарный план сельскохозяйственных работ Араванского района,* видно, что сроки посева кукурузы начинается с со второй - третьей декады апреля и в зависимости от прогрева почвы посев может продлиться до конца апреля. Уборка кукурузы на зерно начинается с I декады сентября и продолжается до октября.

Производство кукурузы фермерами начинается с закупки семян в агромагазинах и семеноводческих хозяйствах по договорной цене.

Для улучшения урожайности фермеры используют минеральные и органические удобрения, покупая их в специальных местах продажи минеральных удобрений. Некоторые из них используют химические вещества (пестициды, гербициды), приобретая их в агромагазинах. Химическая обработка производится вручную, иногда с применением механизации. Уборка кукурузы на зерно осуществляется вручную, а на силос комбайном – измельчителем.

Наиболее распространенными вредителями для кукурузы являются проволочник, кукурузный навозник, луговой мотылек, шведская муха, стеблевой кукурузный мотылек. Понижение температуры 10°С и менее в течение нескольких дней вызывает хлороз (хлоротические пятна) листьев.

Производством кукурузы в Араванском районе занимаются фермерские (крестьянские) хозяйства. Выращенная кукуруза на зерно продается фермерами на рынках, кукуруза на силос продается на корм скоту. Дальнейшая технологическая цепочка добавленной стоимости кукурузы, которая включает в себя производство зерна кукурузы в муку, дробленное зерно и других товаров в Араванском районе производится на 28 имеющихся в районе мельницах.[12]

Звенья ЦДС. Производство:

- Большие площади заняты под выращиванием кукурузы в Араванском районе;
- Фермеры района испытывают проблем с арендой земли;
- Климатические условия достаточно благоприятны по термическому режиму;
- Поставки семян кукурузы, особенно качественных, недостаточны;
- Поставка в район органических удобрений требует улучшения.

Борьба с распространенными вредителями и заболеваниями кукурузы:

- Наличие климатических рисков (поздние заморозки, интенсивные дожди в период всходов, волны жары) приводят к определенной потере урожая;
- Сбыт и переработка;
- Сбыт кукурузы производится на рынках фермерами.

Доступ к рынку, финансам и к обучению:

- Фермеры имеют ограниченный доступ к рыночной информации;
- Доступ к финансированию может быть улучшен;
- Фермеры имеют доступ к обучению, предоставляемому международными организациями;
- Фермеры-производители кукурузы могли бы проходить больше тренингов по развитию навыков ведения бизнеса и развитию кооперативов.

Маркетинг:

- Маркетинг кукурузы слабый или отсутствует;
- Район имеет большой потенциал для развития экотуризма, который не используется.

Кооперативы:

[12] Региондордун социалдык-экономикалык өнүктүрүүнүн болжолдуу параметрлерин эсептөө үчүн Араван районунун ПАСПОРТУ. 2023-жылдын 01-январына карата абалы боюнча.

- Преобладают мелкотоварные фермерские (крестьянские) хозяйства, которые мало объединяются в разного рода кооперативы и фермеры считают это большим препятствием;
- Кооперативы по-прежнему формируются как производственные, а не как сервисные кооперативы;
- Фермеры не могут экспортировать индивидуально, и у них меньше возможностей продавать полученный урожай в другие регионы.

Основные проблемы в секторе сельского хозяйства района:

1) Изменение климата, которое стало проявляться в конце 1980 – 1990-х годах и формирование новой системы хозяйствования привело к определенным сложностям в возделывании большинства сельхозкультур. Уменьшились площади посевов, изменился состав возделываемых культур, например, сократились до минимума посевы хлопчатника, табака, перестали выращивать шелковицу и другие культуры. На первый план стали выдвигаться культуры, которые приносят более стабильный доход, такие как – ранние овощные культуры и картофель, хлопчатник, кукуруза, черешня, абрикос, хурма лимон;

2) Увеличение теплообеспеченности и продолжительности вегетационного периода дало возможность использовать поля для выращивания нескольких культур за один вегетационный период. Но более остро встала проблема с водообеспеченностью, так как осадков стало меньше, водохозяйственная инфраструктура стала приходить в упадок. Неблагоприятные агрометеорологические явления (тепловые волны, заморозки, засуха, сильные осадки в весенний период) наряду с увеличением спроса на воду приводят к потенциальному снижению урожайности основных культур и росту конфликтности;

3) По данным редактированного Каталога ЧС Араванского района за 1998-2023 год[13] (смотреть в Приложении 6.) разовый максимальный ущерб от ЧС природного характера достигает следующих величин (нижеследующая Таблица):

Таблица: ЧС, причинившие максимальный ущерб постройкам, сельскохозяйственным угодьям, инфраструктуре

Дата ЧС	*Вид ЧС*	*Степень тяжести[14]*	*Количество разрушенных и поврежденных строений (шт.)*	*Количество уничтоженных и поврежденных сельхозугодий (га)*	*Протяженность разрушенных и поврежденных дорог (км)*	*Протяженность разрушенных и повреждённых водохозяйственных объектов, м*	*Заявленный ущерб, в млн. сом*
29.03.2015	*Заморозок*	*IV*		*1 041*			*3 078[15]*
16.03.2008	*Сильный ветер*	*IV*	*345*				*0,53*
13.05.2008	*Массовые поражения с\х растений (саранча)*	*II*		*2 267*			
19.05.2018	*Сель*	*III*	*11*		*0.15*		*0,14*
24.06.2010	*Сель*	*III*	*47*	*2*		*3 230*	*0,8*

Из таблицы: *ЧС, причинившие максимальный ущерб постройкам, сельскохозяйственным угодьям, инфраструктуре*, следует, что, ЧС, охватывающие всю территорию района (III-IV категория) и причинившие существенный ущерб, могут случаться не реже одного раза в 5 лет.

Относительная величина ущерба от максимальной ЧС по стоимости ущерба (заморозок 2015 года) составляет примерно 0,5% от стоимости всей продукции растениеводства в 2023 году *(параграф 1.3. Основные социально-экономические показатели)*. Но это конечно приблизительная оценка, поскольку нужно пересчитывать цены 2015 года в цены 2023 года. Если же сравнивать по физическим величинам, то заморозок повредил 92% площади садов *(Таблица: Показатели площади распределения сельскохозяйственных угодий Араванского района по состоянию на 2021 год.)*

Среднегодовой разовый ущерб постройкам, сельскохозяйственным угодьям, инфраструктуре от основных ЧС, по которым есть сведения об ущербе (без случаев максимального ущерба) составляет:

- для ЧС, вызванных сильным ветром - 14 поврежденных строений, 112 метров линий связи и ЛЭП, стоимость разового ущерба 600 тыс. сомов (но не ясно, в ценах какого года).
- для селевых и паводковых ЧС – 9 поврежденных строений, 3 гектара сельскохозяйственных угодий, 2 условных головы мелкого рогатого скота, 4 метра дорог, 4 метра водохозяйственных объектов. Сведений о стоимости ущерба от селевых и

[13] Из Каталога исключены ЧС происшедшие в Керме-Тооском аыйльном аймаке, поскольку он территориально находится в высокогорной зоне Ноокатского района. Кроме того, данные ЧС, вызванные одним и тем же видом опасности и происшедшие в один день, объединены. Скорректированы также данные, когда выявлено явное несоответствие между информацией о ЧС и её классификацией.
[14] ПРАВИТЕЛЬСТВО КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ. ПОСТАНОВЛЕНИЕ. От 22 ноября 2018 года № 550.
Об утверждении Классификации чрезвычайных ситуаций и критериев их оценки в Кыргызской Республике
[15] Фиолетовым выделены максимальные значения разового ущерба для данной категории

паводковых ЧС, Каталог не содержит. Каталог также не содержит никаких сведений о засухе, случаи которых фактически имеются (см. Глава 2). Повторяемость сильных засух, когда страдает около половины сельхозугодий, составляет около 1 раз в 10 лет.

4) Отсутствие производственных мощностей для обеспечения глубокой переработки табака и хлопка, а также современного промышленного производства по переработке мяса, молока и шерсти.

5) В районе фактический полив достигает 1980 м3 /га, при поливных нормах для этих зон не более 800-1000 м3 /га. Прослеживаются значительные сбросы с полей орошения, от 30 до 45% от водоподачи, при нормативных показателях в пределах 20%. Причиной больших сбросов является не нормированная подача оросительной воды и неверно выбранные технологические схемы полива. Большая часть фермеров района не имеют не только знания, но и информацию о существующих подходах и технологиях, которые дают возможность использовать эффективно оросительную воду и тем самым снизить не только финансовые затраты, но и повысить урожайность сельскохозяйственных культур.

ГЛАВА 2:
Профилирование текущих погодно-климатических опасностей

2.1. Основные климатические и агроклиматические тренды:

Физико-географическое, климатическое и агрометеорологическое описание района.

Район расположен в западной части Ошской области, граничит с севера с Республикой Узбекистан, с востока Кара-Суйским и с юга Ноокатским районами. Район занимает юго-восточную часть Ферганской впадины, на северо-востоке граничит с хребтом Чиль-Устун, на востоке горным массивом Кеклик-Тоо. По югу района проходят горы Джалгыз-Арча, Улу-Тоо. На западе граничит с Керкидонским водохранилищем. В орографическом отношении северная часть района представляет собой равнинную территорию, к югу, повышаясь, переходит в адырную зону. Перепад абсолютных отметок с севера на юг 500-750 м.

Климат района засушливый, определяется наличием полупустынь на севере района. Лето жаркое продолжительное, теплый период составляет в среднем 236 дней, число дней со снежным покровом менее 10. Средняя температура воздуха в июле +28°С, а января -3°С. Среднегодовая сумма осадков 290-300 мм. Почва на территории района в основном типичный серозем.

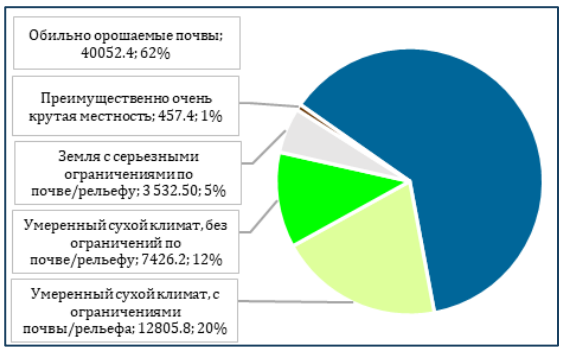
По району протекает многоводная река Араван-Сай, образующаяся после слияния рек Хосчан, Кыргыз-Ата и Чиле, берущих свое начало на северных склонах Алайского хребта. Среднегодовой расход реки составляет 9,3 м^3/сек, средний минимальный – 37,9 м^3/сек, максимальный – 52,7 м^3/сек. Воды реки Араван-Сай широко используются в орошении. По северной части района проходит Южно-Ферганский канал[16].

Система глобального агроэкологического зонирования (GAEZ)[17], использующего физические характеристики, таких как климат, тип почвы и топография, на территории Араванского района выделяет 5 агроэкологических зон:

1. Обильно орошаемые почвы – 40 052,4 га.
2. Умеренный сухой климат, с ограничениями почвы/рельефа – 12 805,8 га.

[16] «Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории КР», 2022 г.
[17] https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb4744en.

3. Умеренный сухой климат, без ограничений по почве/рельефу – 7 426,2 га.
4. Земля с серьезными ограничениями по почве/рельефу – 3 532,5 га.
5. Преимущественно очень крутая местность – 457,4 га.



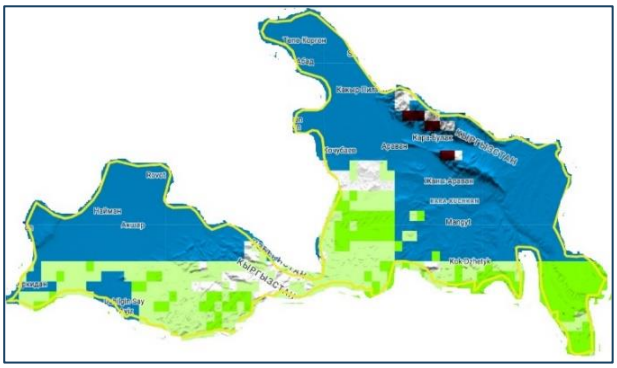


Рисунок: Распределение агроэкологических зон Араванского района

Таким образом, большая часть территории Араванского района (62%) относится к поливному земледелию. Также 12% территории, относящиеся к степному климату, могут быть потенциально использованы для земледелия, так как согласно оценке, в данных зонах отсутствуют ограничения по почве или рельефу.

Типизация климатических поясов по Кеппену-Гейгеру[18]**.** Это одна из наиболее распространённых систем классификации типов климата, основанная на учёте режима температуры и осадков, согласно которой территория Араванского района (без Керме-Тооского АА, расположенного на территории Ноокатского района) расположена в пределах двух климатических зон, в большей степени определенные микрорельефом и высотным градиентом:

1. **Климат полупустынь или пустынь** (BWk – «*засушливый пустынный холодный*») — это климат, при котором испарение больше атмосферных осадков. Территория такого климата представлена каменистыми или песчаными поверхностями. К данному типу климата относится северная низинная часть района. Здесь жаркое сухое лето, холодные и сухие зимы.

2. **Полузасушливый климат степей** (BSk – «*засушливый степной холодный*») – здесь жаркое лето, влажная весна, холодные и сухие зимы. Засушливый период с конца мая до конца октября.

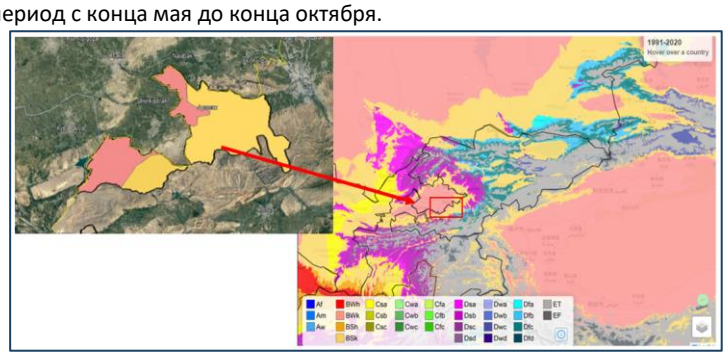


Рисунок: Климатическая карта Кыргызстана и Араванского района согласно классификации Кёппена-Гейгера (1991-2020 гг.)

Многолетние средние климатические показатели. Анализ климатических и агрометеорологических показателей проведен по ближайшей метеорологической станции (МС) Кара-Суу (высота 864 м над у.м.), расположенной на расстоянии около 30 км от восточной границы Араванского района. Кроме того, метеостанция Кара-Суу расположена в той же агроэкологической зоне и отнесена к тому же типу климата, что и большая часть Араванского района. Можно допустить, что МС Кара-Суу описывает климат долинной зоны Приферганья, в том числе Араванского района.

Параметры температуры, °C	
Среднегодовая температура	13,1
Средняя температура июля	25,6
Средняя дневная температура июля	32,6
Средняя температура января	-1,2
Средняя ночная температура января	-4,9
Абсолютный минимум	-20,7
Абсолютный максимум	39,9
Характеристика атмосферных осадков (мм)	

[18] https://koppen.earth/

Годовая сумма	404	Диаграмма Валтера-Литта
Пик осадков	Весна - 51…55	
Засушливый период[19]		
Начало июня – начало октября	4 месяца	

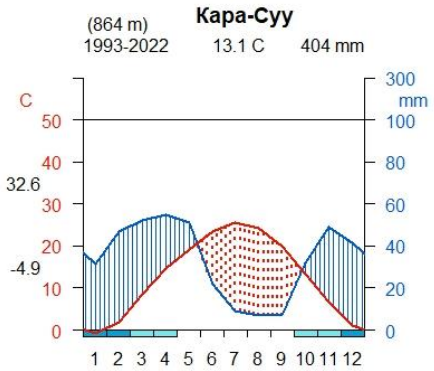


Рисунок: Климатические параметры и климатическая диаграмма Вальтера-Литта для метеостанции Кара-Суу

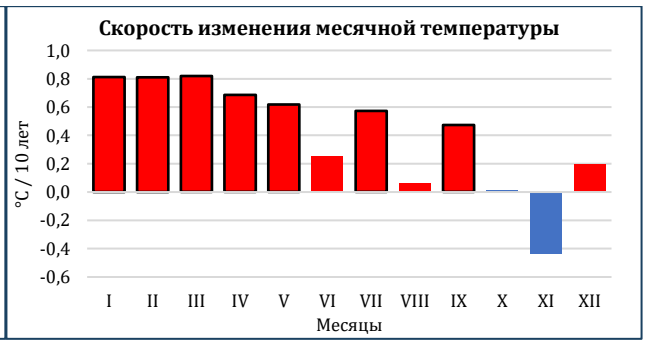
Агроклиматические условия района расположения МС Кара-Суу по теплообеспеченности относятся к умеренно тёплым. Продолжительность периода с температурой воздуха выше 10°С на высоте 800 м составляет 218 дней за период 2011-2022 гг. Сумма активных температур (САТ) составляет 4359°С. Количество осадков за период с температурой воздуха выше 10°С составляет около 184 мм. В среднем устойчивый переход среднесуточных температур через 10°С весной приходится на 21 марта, осенью – 25 октября, последние отрицательные температуры в среднем наблюдаются 21 марта, первые – 5 ноября.

Таблица: Основные агроклиматические показатели Араванского района

Параметры	Последняя дата с отрицательной температурой	Первая дата с отрицательной температурой	Безморозный период	Устойчивый переход Т ср.сут через +10°С весной	Устойчивый переход через 10°С осенью	САТ≥10°С	Продолжительность ВП, дни	Осадки за ВП, мм
Средняя дата	21 марта	5 ноября	229	21 марта	25 октября	4 359	218	184
Самая ранняя дата	22 февраля	11 октября	Мин. 201	22 февраля	10 октября	Мин. 3840	Мин. 188	87
Самая поздняя дата	24 апреля	7 декабря	Макс. 267	13 апреля	10 ноября	Макс. 4 812	Макс. 240	364

Оценка динамики изменения климатических и агрометеорологических параметров: Для анализа тенденций изменения годовой и месячной температуры воздуха и суммы осадков использован набор данных реанализа ECMWF ERA5 для температуры и массив данных CHIRPS[20] для осадков по всей территории Араванского района.

Изменение температуры воздуха. Среднегодовая температура воздуха в пилотном районе интенсивно растет со временем. Так, скорость роста за период 1993-2022 гг. составляет 0,04°С/год (или на 1,2°С за 30 лет). Самыми теплыми годами были: 2022, 2007 и 2016 гг., когда годовая температура была выше среднего многолетнего значения на 0,8-1,2°С; самыми холодными были 1993, 1996 гг. с аномалией -1,4°С. В месячном разрешении наибольший (статистически значимый) рост температуры наблюдается в первые пять месяцев года, июле и сентябре (на 0,5…0,8°С за 10 лет). В ноябре отмечается динамика похолодания (на 0,4°С за 10 лет). В июне, августе, октябре и декабре температура меняется со временем не значительно.



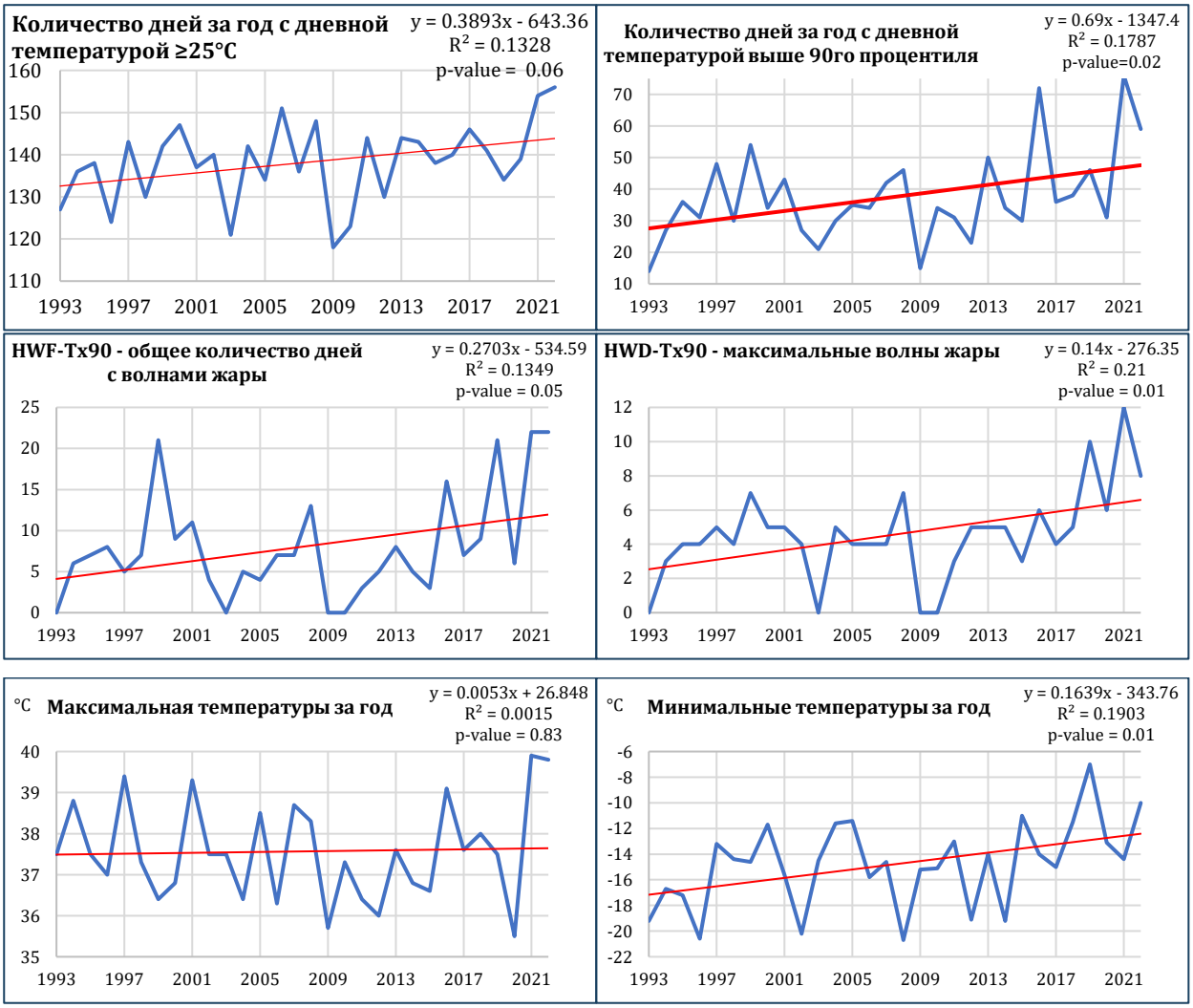
[19] Период, когда осадки ниже потенциального испарения
[20] https://earthmap.org/

Рисунок: (слева) межгодовой ход температуры воздуха за период 1993-2022 гг. (красная линия – линейный тренд, черная пунктирная – средняя температура); (справа) динамика (скорость) изменения месячной температуры воздуха за период 1993-2022 гг. по данным глобального набора данных ECMWF ERA для Араванского района (черной рамкой обозначены статистически значимые значения на уровне доверительной вероятности 90%).

Изменение климатических индексов. Климатические индексы рассчитаны с использованием программного приложения ClimPact2, рекомендованного к использованию Всемирной метеорологической организацией. Для расчётов использованы суточные максимальные и минимальные температуры воздуха. Изменение индексов со временем позволяет более подробно охарактеризовать изменение климата в понятных величинах, в том числе насколько теплее становится в течении года, и насколько жарче в летний период года.

Наиболее значимые изменения в индексах (в том числе статистически значимые) за 30 лет, следующие[21]:

- Годовое количество летних дней с дневной температурой ≥25°C выросло на 12 дней,
- Годовое количество отдельных дней с аномально высокой дневной температурой (выше 90го перцентиля) выросло на 21 день;
- Общее число дней с волнами жары[22] (с мая по сентябрь) увеличилось на 8 дней;
- Продолжительность максимально продолжительных волн жары (с мая по сентябрь) увеличилась на 4 дня;
- Абсолютный максимум дневной температуры остается без изменений;
- Абсолютный минимум ночной температуры значительно вырос - на 5°C.



Изменение атмосферных осадков. Режим выпадения осадков характеризуется значительной межгодовой изменчивостью (от 40% ниже нормы до 43% выше нормы), без динамики изменения в сторону сокращения или увеличения. В разрезе месяцев осадки сокращаются в августе и сентябре (статистически значимое сокращение на 13 и 18% / 10 лет соответственно),

[21] Величина изменения рассчитывается как произведение коэффициента линейного тренда на весь период исследования (30 лет)

[22] Волны жары определяется как 3 или более дней, когда дневная максимальная температура (Tx) > 90-го процентиля за период с мая по сентябрь

а также в ноябре и декабре. В марте и октябре наблюдается тенденция увеличения осадков, в остальные месяцы осадки без изменения.

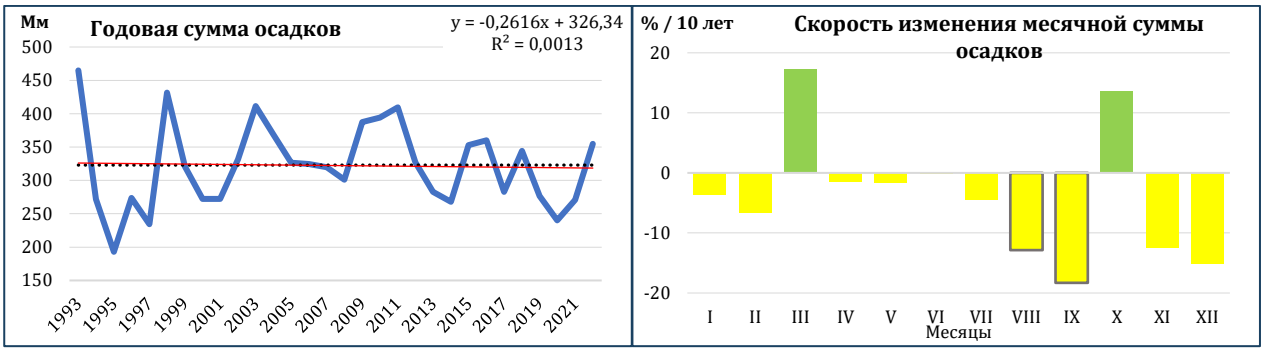


Рисунок: (слева) межгодовой ход годовой суммы осадков за период 1993-2022 гг. (красная линия – линейный тренд, черная пунктирная – среднее количество осадков); (справа) скорость изменения месячной суммы осадков (в %/10 лет) за период 1993-2022 гг. по данным глобального набора данных CHIRPS для Араванского района (черной рамкой обозначено статистически значимое значение на уровне доверительной вероятности 90%).

Изменение агрометеорологических параметров. За период с 1993 по 2022 год отмечается рост **сумм активных температур (САТ)** на величину 7,1°C / год или на 212°C за 30 лет. Увеличение САТ происходит в основном за счет сдвига на ранние сроки дат весеннего перехода через 10°C и за счет интенсивного роста температур в начале года. Сумма осадков за вегетационный период, как и годовая сумма осадков характеризуется значительной межгодовой изменчивостью, но динамики изменения не отмечается.

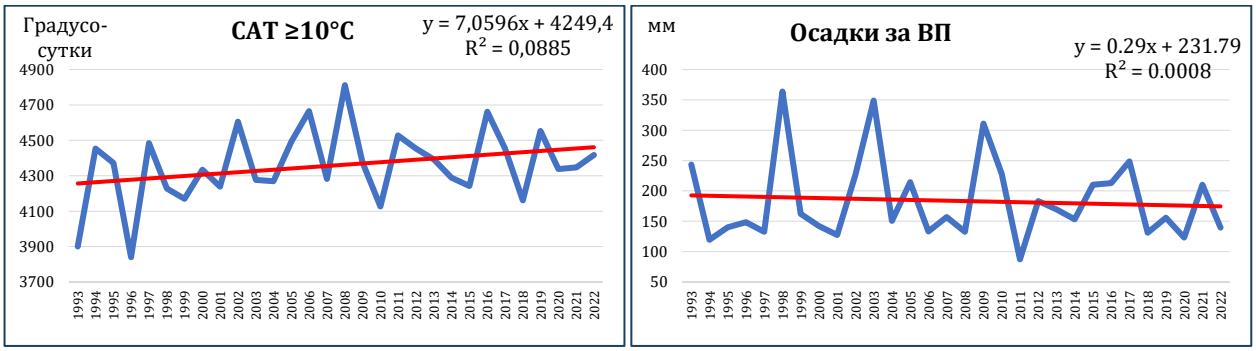


Рисунок: (слева) сумма активных температур ≥10°C; (справа) сумма осадков за вегетационный период по данным метеостанции Кара-Суу за 1993-2022 гг.

Анализ динамики изменения параметров вегетационного периода за период 1993-2022 гг. для теплолюбивых культур выявил следующие тенденции:

- Даты устойчивого перехода среднесуточной температуры **весной через 10°C** сместились на ранние сроки – **на 10 дней** (статистически значимое изменение на 3,2 дня / 10 лет);
- Даты устойчивого перехода среднесуточной температуры **через 10°C осенью не меняются**;
- Продолжительность вегетационного периода с температурой выше 10**°C увеличилась на 9 дней** (статистически незначимый рост на 3 дня/10 лет);
- Даты наступления последних **отрицательных температур** сместились на более ранние сроки – **на 7 дней** (статистически незначимое изменение на 2,3 дня / 10 лет);
- Даты наступления **первых отрицательных температур** осенью наблюдаются раньше **на 12 дней** (статистически незначимое изменение на 4 дня/ 10 лет);
- Продолжительность безморозного периода **сократилась на 5 дней за 30 лет** (статистический незначимый рост на 2 дня/ 10 лет).

2.2. Тенденции в частоте и интенсивности опасных погодно-климатических явлений: *засуха, аномальная жара, заморозки, град, ветер, неблагоприятные погодные и климатические условия:*

Анализ засушливых явлений.

Засуха на основании национальной классификации. Согласно классификации чрезвычайных ситуаций и критериев их оценки в КР, засуха определяется как отсутствие эффективных осадков (более 5 мм в сутки) в период вегетации в течение 30 дней подряд и более при максимальной температуре воздуха выше 30°С. По данным метеостанции Кара-Суу за период 1993-2022 гг. засуха отмечалась 12 раз с наибольшей продолжительностью в 2008 году (74 дня). При этом, за последние 10 лет засуха была 5 раз - в 2016, 2018, 2019, 2020 и 2022 гг.

	Даты засухи	Продолжительность, дни
1	22.06-23.07.1995	32
2	17.06-16.07.2000	30
3	16.07-16.08.2006	32
4	5.08-4.09.2007	31
5	29.05-10.08.2008	74
6	5.07-4.08.2009	31
7	20.06-8.08.2011	50
8	1.08-3.09.2016	34
9	26.06-25.07.2018	30
10	10.07-13.08.2019	35
11	29.06-17.08.2020	50
12	6.07-19.08.2022	45

Засуха на основании международного индекса SPEI3 (СИОЭ). Стандартизованный индекс осадков и эвапотранспирации за 3 месяца (SPEI3) используется для анализа сельскохозяйственной (почвенной) засухи и учитывает накопленные осадки и тепло за текущий и 2 предыдущих месяца, т.е. характеризует накопленную засуху.

Стандартизированный индекс осадков-эвапотранспирации (SPEI) выражает в виде стандартизированной переменной (среднее ноль и единичная дисперсия) отклонения текущего климатического баланса (осадки минус потенциал эвапотранспирации) по отношению к долгосрочному балансу. Базовый период для расчета в базе соответствует всему периоду исследования.

Таблица: Характеристика индекса SPEI3

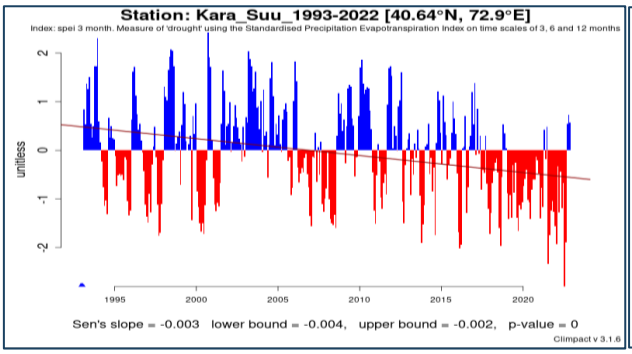
Значение индекса	Характеристика
+2 и более	Экстремально влажно
1,5 … 1,99	Очень влажно
1,0 … 1,49	Умеренно влажно
-0,99 … 0,99	Близко к норме
-1,0 … -1,49	Умеренно сухо
-1,5 …-1,99	Сильно сухо
-2 и менее	Экстремально сухо

Повторяемость засушливых месяцев преобладает над повторяемостью переувлажненных месяцев. Наибольшая повторяемость сильной и экстремальной засухи отмечается в сентябре и октябре. С 2015 года преобладают засушливые месяцы, наибольшая повторяемость засушливых месяцев наблюдается с августа по октябрь (смотреть в Приложении 8. Значения индекса SPEI3 за период 1993-2022 г.г. для Араванского района).

Таблица: Повторяемость (%) засушливых и переувлажненных месяцев по данным МС Кара-Суу за 1993-2022 гг.

Повторяемость (%)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Засушливых месяцев	30	20	27	23	20	20	23	23	33	23	23	27
Месяцев с сильной и экстремальной засухой	10	10	7	7	7	0	7	7	23	17	7	3
Переувлажненных месяцев	17	13	13	13	13	17	17	10	13	3	13	20
Месяцев с сильным и экстремальным переувлажнением	7	7	7	7	7	7	3	3	0	3	10	10

В целом, за период 1993-2022 гг. наблюдается общее **усиление засушливости** на основании коэффициента отрицательного тренда (статистически значимого). При рассмотрении тенденций изменения индекса по месяцам прослеживается усиление накопленной засухи во все месяцы года. Статистически значимые тенденции (устойчивые) наблюдаются в феврале, марте, с мая по сентябрь. Наибольшие тенденции усиления засушливости наблюдаются в сентябре.



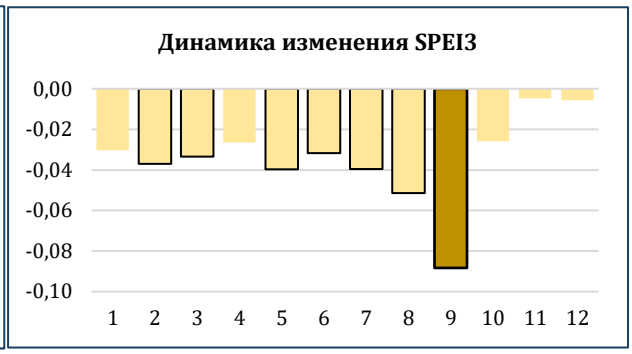


Рисунок: (слева) межгодовое изменение SPEI3 за период 1993-2022 гг. для Араванского района; (справа) внутригодовая скорость изменения SPEI3 на основе коэффициента линейного тренда (черной рамкой обозначено статистически значимая величина на уровне доверительной вероятности 90%).

Засуха на основании международного индекса ASIS. Система **индекса сельскохозяйственного стресса** (ASIS)[23] основана на индексе состояния растительности (VHI), полученном на основе NDVI (Normalized Difference Vegetation Index - Нормализованный индекс разницы растительности). Агрегированный годовой ASI отображает процент пострадавших от засухи земель и пастбищ в пределах административного района. Индекс указывает на большую подверженность присельных пастбищ от засух в 2011 и 2022 гг. (50% пастбищ), возделываемых земель в 2007, 2008 гг. (45,5 и 40,5% земель соответственно).

Рисунок: Доля (%) возделываемых земель и пастбищ, пострадавших от засухи, рассчитанной по индексу ASI.

Заморозки. Это одно из самых опасных агрометеорологических явлений. Стоит учесть, что не всегда последняя отрицательная температура считается заморозком, так как в этот период вегетация у растений может еще не начаться.

Даты последних отрицательных температур весной вариабельны от года к году. Чаще всего последние отрицательные температуры приходятся на начало апреля (27% случаев), середину и конец марта (по 20% случаев), однако в отдельные годы могут наблюдаться в конце февраля и в конце апреля.

Таблица: Повторяемость весенних заморозков по декадам за период 1993-2022 гг. по МС Кара-Суу

Февраль			Март			Апрель		
I	*II*	*III*	*I*	*II*	*III*	*I*	*II*	*III*
-	**-**	**13**	**17**	**20**	**20**	**27**	**-**	**3**

Определяющим фактором для интенсивности ущерба от поздних весенних заморозков на плодовые семечковые и косточковые теплолюбивые культуры является насколько теплым был предыдущий зимне-весенний период и какой интенсивности (продолжительность, величина отрицательных температур) были заморозки.

За 30 лет с 1993 по 2022 гг. **заморозки**, потенциально опасные для теплолюбивых культур, то есть возникшие после начала устойчивого перехода среднесуточных температур через 10°C, по данным метеостанции Кара-Суу наблюдались 9 раз (или в 30% случаев) – в 1994, 1999, 2005, 2009, 2011, 2015, 2016, 2020, 2021 гг. Значительный (потенциальный) ущерб от заморозков отмечался 4 раза – в 2005, 2015, 2020, 2021 гг. По данным Каталога МЧС КР 29 марта 2015 года зафиксированный ущерб составил: «обморожено 1041 плодовое цветущее дерево, сметная стоимость – 30 миллионов 780 тысяч сомов».

[23] https://asis.apps.fao.org/

Рисунок: Даты последних весенних отрицательных температур (красная линия – линейный тренд, красный маркер – заморозки с интенсивным потенциальным ущербом, оранжевый – средний ущерб, желтый – слабый ущерб)

Сильные и продолжительные осадки: на основании классификации чрезвычайных ситуаций и критериев их оценки в КР[24] :

Сильный дождь, ливень (дожди со снегом, мокрый снег) – это жидкие или смешанные атмосферные осадки, вызывающие селевые потоки, паводки, подтопления. Количество осадков 30 мм и более за 12 часов и менее.

Сильный снегопад - продолжительное интенсивное выпадение снега, приводящее к значительному ухудшению видимости и затруднению движения транспорта, с количеством 20 мм и более за 12 часов и менее (соответствует 200 мм снежного покрова и более).

В настоящей работе дополнительно проанализированы случаи с осадками, выпадающие подряд 3 дня и более с количеством 5 мм и более, так как продолжительные осадки вызывают развитие заболеваний сельхозкультур (картофель, кукуруза и др.) и могут осложнить посевные и уборочные работы. Продолжительные эффективные (≥ 5 мм) осадки в зимний и переходные периоды также осложняют перегон скота в предгорных и горных районах. Оказывают и другое негативное влияние на сектор животноводства.

Наибольшая повторяемость сильных осадков наблюдается в мае – 20% и в марте 10%. Максимальное количество осадков зафиксировано в мае 2021 года, когда менее чем за 12 часов выпало 105 мм. Наибольшая повторяемость продолжительных жидких осадков наблюдается в апреле (13% случаев), а твердых в декабре (17%).

Таблица: Повторяемость (%) сильных и продолжительных осадков за 1993-2022 гг. на метеостанции Кара-Суу

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Сильные осадки ≥20 мм для твердых, ≥30 мм для смешанных и жидких за 12 ч и менее												
Повторяемость, %	3	3	10	3	20	7	0	3	0	3	7	0
Суточный максимум сильных осадков (выше 20 для твердых и 30 мм для жидких и смешанных)												
мм	33.5	24.7	34.2	30.9	105	45.2	-	36.8	-	33.7	45.1	-
год	2006	1996	2010	2000	2021	2012		2004		2011	1998	
Число случаев с продолжительными осадками ≥ 5 мм 3 дня и более												
Общее число случаев	3	2	2	4	2	0	0	0	0	1	2	5
Повторяемость, %	10	7	7	13	7	0	0	0	0	3	7	17

За последние 4 года не зафиксировано циклов длительных осадков (3 и более дней). Динамика изменения сильных осадков также не прослеживается.

Зимние оттепели. В связи с повышением зимних температур воздуха со временем, число оттепелей увеличивается из года в год. За зимние оттепели, влияющие на сельскохозяйственные культуры, принимают период 5 и более дней подряд с дневной температурой воздуха ≥10°C. За последние 30 лет наблюдается тенденция увеличения зимних оттепелей - как отдельных дней с дневной температурой выше ≥10°C, так и циклов 5 дней и более. Так, число отдельных дней с температурой ≥10°C за 30 лет увеличилось на 7 дней, число дней в числе циклов – на 5 дней (оба тренда статистически не значимы)

Таблица: Повторяемость (%) зимних оттепелей (5 и более дней с дневной температурой ≥10°C)

Месяц	декабрь	январь	февраль
Повторяемость месяцев с хотя бы 1 случаем с оттепелью (%)	10	7	17
Повторяемость дней с оттепелями (%)	2,0	1,3	5,7

В январе за последние 30 лет 5 раз отмечались оттепели от 5 до 13 дней (что составляет 17% от всех январей), в феврале 11 случаев от 5 до 18 дней (38%), в декабре – 6 случаев от 5 до 19 дней (45%).

[24]ППКР от 18.11.2018 г.№ 550 http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/12747?cl=ru-ru

Ветер. На основании классификации ЧС КР под критерий сильного ветра попадают случаи с порывом ≥ 25 м/сек. По каталогу ЧС за период с 1998 по 2023 год в Араванском районе зарегистрировано 6 случаев с сильным ветром, обусловивший разрушения. При этом сильный ветер наблюдается с марта по июнь, с максимальным количеством случаев в мае и июне (по 2 случая).

Для оценки степени опасности возникновения ЧС, вызванных ветром, был использован набор данных[25] основываясь на предположении, что в участках, где средняя плотность энергии ветра больше, то и вероятность возникновения сильного ветра больше (смотреть в Приложении 13.).

Таблица: Повторяемость дней и месяцев с сильным ветром

Параметр	III	IV	V	VI
Количество случаев	1	1	2	2
Повторяемость месяцев с сильным ветром, %	4	4	8	8
Повторяемость дней с сильным ветром, %	0,1	0,1	0,2	0,3

Критические температурные показатели. Приведенные ниже показатели критических температур для сельского хозяйства и ЦДС представляют наибольший интерес, так как на этапе производства такие температуры либо задерживают развитие растений, либо вызывают частичную гибель или поражение, либо наоборот, создают благоприятные условия для роста и развития, а на этапе хранения и перевозки приводят к неблагоприятным условиям и увеличению стоимости выращенного урожая.

Так, наиболее критичным показателем является температура ≤0°C в начале вегетационного периода (март, апрель). В марте в среднем наблюдается 6 дней с отрицательной температурой, максимально до 14 дней, в апреле в среднем 1 день, в отдельные годы до 3 дней. За последние 30 лет динамики изменения дней с отрицательной температурой не наблюдается.

Число дней с дневной температурой ≥30°C в апреле очень мало (в отдельные годы до 3х дней). В мае в среднем 4 дня, максимально до 10 дней и за 30 лет число жарких дней увеличилось на 4 дня.

Общее число дней с температурой выше 35°C в целом за теплый период года составляет 11, в отдельные годы до 26 дней, за 30 лет число таких дней выросло на 7 дней. В июне в среднем наблюдается 3 дня, в отдельные годы до 8 дней. В июле в среднем 6 дней, максимально 19 дней и их число интенсивно растет – на 7 дней за 30 лет.

Минимальная температура ниже -15°C является опасной для садов. Так, по данным метеостанции Кара-Суу с среднем за зиму наблюдается 2 дня с температурой ниже -15°C, в отдельные годы до 14 дней.

Таблица: Число дней в месяцах с определенными температурными показателями

Параметр	≤-15°C	≤0°C	≤0°C	≥30°C	≥30°C	≥35°C	≥35°C	≥35°C
	зима	**март**	**апрель**	**апрель**	**май**	**лето**	**июнь**	**июль**
Среднее	2	6	**1**	0	**4**	**11**	3	**6**
Максимальное	14	18	**3**	3	**10**	**26**	8	**19**
Коэффициент линейного тренда	-0.07	0.00	-0.01	0.00	**0.12***	**0.25***	0.02	**0.23***
Изменение за 30 лет	-2	0	**0**	0	**4**	**7**	1	7
p-значение	0.31	0.99	0.45	0.90	**0.08**	**0.06**	0.67	**0.02**

*- статистически значимая величина на уровне доверительной вероятности 90% (p-значение ≤0.1)

[25] https://globalwindatlas.info/en/area/Kyrgyzstan/Osh

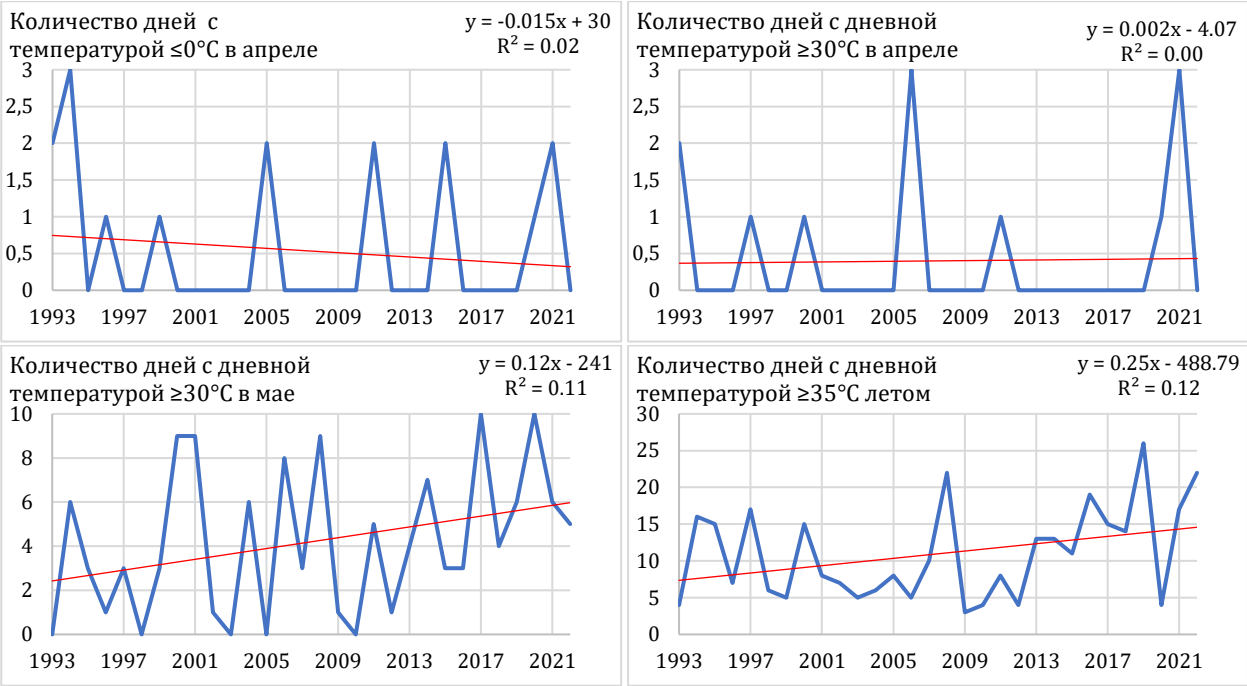


Рисунок: изменение *критических температурных показателей по данным МС Кара-Суу за период 1993-2022 гг.*

2.3. Тенденции некоторых гидрологических характеристик:

Для гидрологической засухи характерны уменьшение поступления воды в реки и водоемы и понижение их уровня, уменьшение запасов грунтовых вод, что приводит к затруднениям в удовлетворении потребностей в воде, а также сокращение площади болот. Степень суровости гидрологической засухи определяется, как правило, для водосборов или речных бассейнов. Согласно критериям, применяемым в гидрометеослужбах, **гидрологическая засуха (маловодье)** – речной сток, характеризующийся пониженной водностью с расходами воды ниже 80 % нормы за вегетационный период (апрель-сентябрь). Прогноз водности на текущий вегетационный период составляется на основе данных сети наблюдений гидромета о накопленных за холодный период осадках (октябрь-март, октябрь-апрель), формирующих снегозапасы в речном бассейне.

Прогноз распространяется в первой декаде апреля с уточняющим выпуском (при необходимости) в первой декаде мая, в соответствии со списком рассылки, в который входят правительственные организации, водохозяйственные и гидроэнергетические министерства и организации, МЧС КР.

Средневегетационный сток реки Араван-Сай отличается большой повторяемостью маловодных лет. По данным за период с 1980 года по 2019 годы, маловодные годы, когда средневегетационный сток составлял менее 80% нормы, отмечались в 50 % случаев из 34-х лет, а сток с экстремально низкой водностью, менее 60 % нормы, в 25 % случаев. Но следует отметить, что в створе р. Араван-Сай - устье р. Каракол часто проходят селевые паводки и сток в отдельные месяцы май, июнь, июль или август в период с 1998 по 2000 и с 2003 по 2005 годы не измерялся в связи с повреждениями гидропоста от селевых паводков.

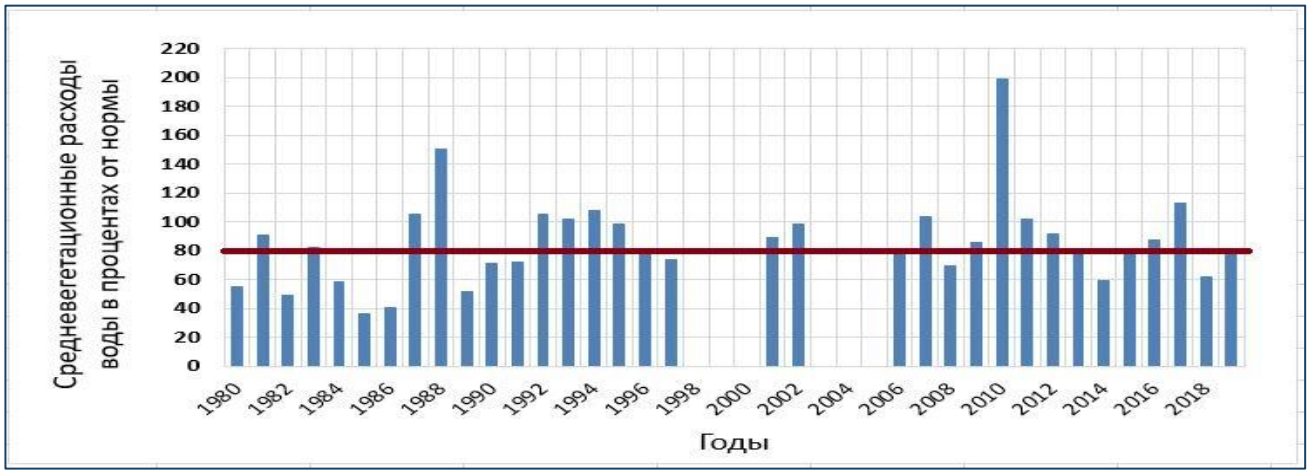


Рисунок: Средне-вегетационный сток реки Араван-Сай в процентах от нормы

2.4. Тенденции в частоте и интенсивности, связанных с климатом опасных явлений: *сели, паводки, пожары, подтопления, оползни*:

Каталог чрезвычайных ситуаций Араванского района, несмотря на небольшой охватываемый период: 1998-2022, тем не менее, является единственным документом, содержащим фактическую статистику по проявлению и характеристикам чрезвычайных ситуаций, вызванных различными процессами (смотреть в Приложении 6.).

Каталог построен по хронологическому принципу и включает в себя день, месяц, год случившейся ЧС; её вид; вид опасного явления, вызвавшего ЧС; степень тяжести ЧС; описательная информация; данные о нанесенном ущербе, извлеченные из описания.

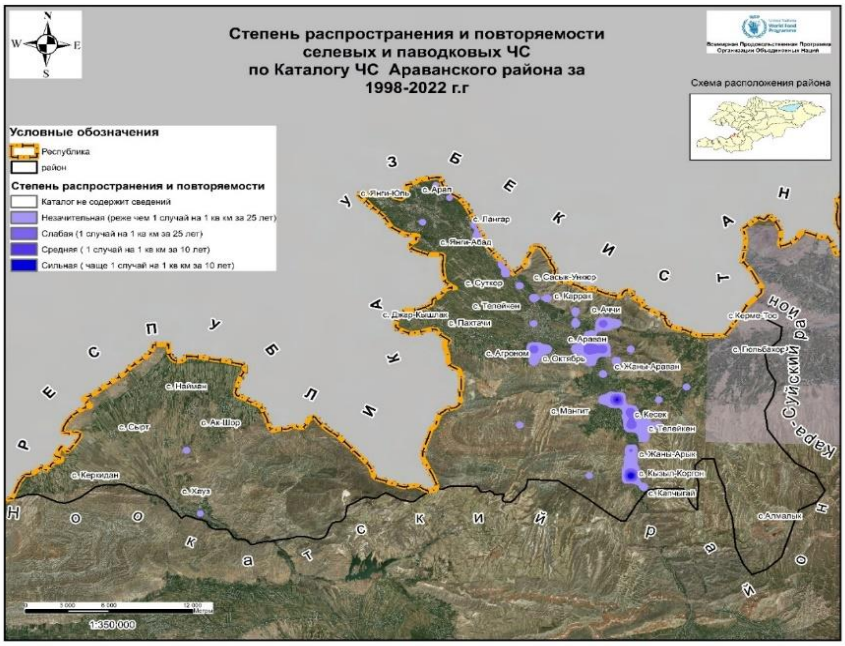
Разработчики профиля дополнили Каталог сведениями о пожарах на земельных угодьях Араванского района, выявленных средствами глобального мониторинга сгоревших участков[26] в 2002, 2008, 2018 годах.

Всего Каталог содержит сведения о 43 ЧС, среди которых преобладающими являются сели и паводки - 19 случаев, на втором месте ЧС, вызванные сильным ветром – 5.

Таблица: Виды ЧС и их количество за 1998-2023 (Смотреть в Приложении 6. Каталог ЧС Араванского района).

Виды ЧС	Количество
Сели и паводки	**19**
Сильный ветер	**5**
Лесные пожары, горные пожары, пожары степных хлебных массивов	**3**
Инфекционная массовая заболеваемость людей	**3**
Оползень	**3**
Землетрясение	**2**
Пожары, взрывы, угроза взрыва	**2**
Сильный снегопад	**1**
Транспортные аварии	**1**
Заморозок	**1**
Массовая поражение сельскохозяйственных растений болезнями, сорняками и вредителями	**1**
Сильный дождь, ливень (дожди со снегом, мокрый снег)	**1**
Подтопление, повышение уровня грунтовых вод	**1**
Всего	**43**

Если же ранжировать по видам опасных явлений, вызвавших ЧС, то на первое место выходят ливневые дожди и ливни – 11 случаев. К сожалению, описание не всегда позволяет ясно различить идет ли речь о паводке или селе по руслу с постоянным водотоком, либо речь идет о склоновом селе. Поэтому в дальнейшем будем употреблять совместный термин: сели и паводки.



Данные по паводкам и селям были введены в геобазу. Для оценки повторяемости и распространения были взяты данные по видам ЧС, иначе количества случаев было бы недостаточно.

Территория района была разбита сеткой 1X1 км, в каждой ячейке считалось общее количество селей, и селей с одинаковым идентификационным номером. Тем самым, для каждой ячейки мы имели две характеристики количество и повторяемость. Была построена карта распространения и повторяемости селевых и паводковых ЧС в Араванском районе (Рисунок приведен в Приложении 14.).

[26] https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/MODIS_061_MCD64A1

Повторяемость, на 1 кв. км оказалась довольно низкой- менее одного 1 раз в 20 лет. Обращает на себя внимание тяготение селей и паводков к руслу р. Араван, что также подтверждается данными МЧС. К сожалению, оценить сходимость результатов по повторяемости не удалось, поскольку в опубликованных данных МЧС такой информации по Араванскому району не содержится.

Для построения оценки степени опасности возникновения селей и паводков мы использовали следующие наблюдения, основанные на данных Каталога ЧС – то, что 5 случаев селей, определенные как виды опасности, вызвавшие ЧС отмечены в мае (Рисунок: *Количество ЧС по месяцам* и Таблица: *Количество дней с осадками >20 мм в мае и количество ЧС*

); в повторяемость на 1 кв. км составляет около 1 раза в 20 лет, распространение тяготеет к руслам рек; почти все зарегистрированные ливни, вызывают ЧС.

Наиболее подходящими климатическими характеристиками, связывающими вышеперечисленные условия, могут быть число дней с осадками более 20 мм в мае и значения поверхностного стока в апреле.

Поверхностный сток — это поток воды, возникающий на поверхности земли, когда избыток дождевой воды больше не может достаточно быстро просачиваться в почву. Это может произойти, когда почва насыщена водой на полную мощность, а дождь выпадает быстрее, чем почва может его поглотить, что может привести к увеличению риска наводнений. На наш взгляд, эта общая схема подтверждается максимумом зарегистрированных ливней в апреле и максимумом числа зарегистрированных селей в мае.

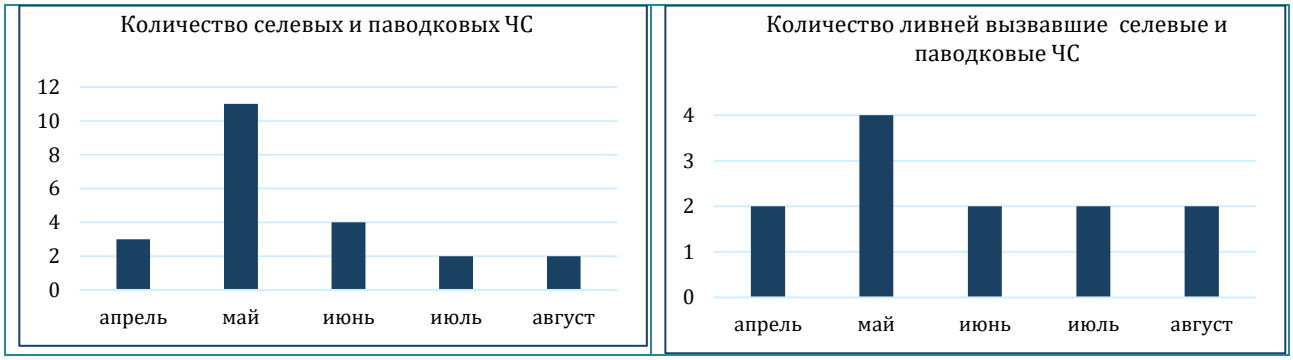


Рисунок: Количество ЧС по месяцам

Таблица: Количество дней с осадками >20 мм в мае и количество ЧС

Годы	Количество дней с осадками >20 мм. в мае	Количество селевых и паводковых ЧС						Количество видов опасного явлений вызвавшие селевые и паводковые ЧС				
		IV	V	VI	VII	VIII		IV	V	VI	VII	VIII
1998	Нет данных		2						2, сели			
1999	Нет данных											
2000	1											
2001	1											
2002	1											
2003	1			1						1, сели		
2004												
2005			1			1			1, подъем уровня			1, сели
2006	1			1						1, сели		
2007						1						1, ливневые дожди
2008			1						1, сели			
2009	1											
2010	1	1	1	2				1, ливневые дожди	1, ливневые дожди	2, ливневые дожди		
2011	1											
2012	1	2	1					2, ливневые дожди	1, ливневые дожди			
2013	1											

Годы	Количество дней с осадками >20 мм. в мае	Количество селевых и паводковых ЧС						Количество видов опасного явлений вызвавшие селевые и паводковые ЧС				
		IV	V	VI	VII	VIII		IV	V	VI	VII	VIII
2014	1		2		1				2, сели		1, ливневые дожди	
2015												
2016	1		1						1, ливневые дожди			
2017					1						1, ливневые дожди	
2018	1		2						1, ливневые дожди			
2019												
2020												
2021	1											
2022	1											
2023												
Сумма		3	11	4	2	2		3	10	4	2	2

Желтым в вышеприведенной таблице обозначены случаи, когда количество дней с осадками >20 мм в мае совпадало со случаями селевых и паводковых ЧС, зеленым – случаи, когда отсутствие количество дней с осадками >20 мм в мае совпадала с отсутствием селевых и паводковых ЧС.

Значимость поверхностного стока для возникновения селей и паводков подтверждается также годовыми суммами стока, пики которых пришлись на 1998, 2003, 2010, 2016 годы, когда по Каталогу ЧС в эти годы регистрировались несколько случаев I категории тяжести (объектовые) либо единичные, но III категории тяжести (районные).

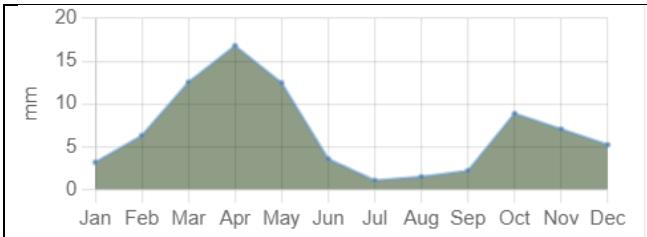


Рисунок: Среднемноголетние значения среднемесячного стока (мм) за 1981-2022 по суточным данным из ECMWF ERA5 LAND Precipitation, агрегированные для территории Араванского района

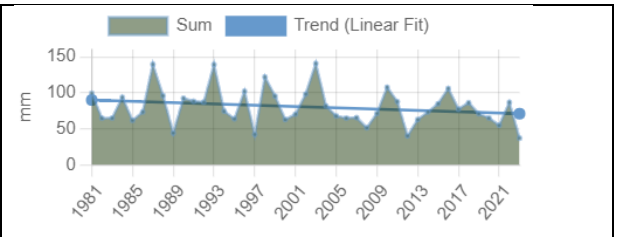


Рисунок: Годовые значения среднемесячного стока (мм) за 1981-2022 по суточным данным из ECMWF ERA5 LAND Precipitation, агрегированные для территории Араванского района.

Количество дней с осадками более 20 мм в мае также обнаруживает соответствие с количеством случаев возникновения селей, так, в годы, когда дней с осадками более 20 мм в мае не отмечено 2004, 2015, 2019, 2020, 2023, случаев селей в мае также не было.

Карта оценки степени опасности возникновения селей и паводков, построенная по количеству дней с осадками более 20 мм., и карта оценки степени опасности возникновения селей и паводков, построенная по значениям поверхностного стока в апреле, были верифицированы по карте фактического распространения и повторяемости путем подсчета совпадающих пикселей. Карта оценки степени опасности возникновения селей и паводков, построенная по среднемноголетним значениям поверхностного стока, показала более лучший результат (смотреть в Приложении 15.).

2.5. Оценка уязвимости ЦДС и их экологического и социально-экономического контекста опасным погодным и климатическим явлениям, а также связанных с климатом опасным явлениям:

Оценка текущей физической уязвимости и подверженности. Методический подход основывается на Inform Risk[27] концепции и методологии, модуль "Inform Climate Change Risk Index" JRC, 2022. Отличительной чертой Inform Climate Change Risk Index является использование методологии композитных индексов, а также понимание физической уязвимости, как характеристики, зависимой от опасности.

[27] https://drmkc.jrc.ec.europa.eu/inform-index

Нет риска там, где нет физической подверженности, насколько бы ни был интенсивным опасный процесс. Это относится к наличию людей, средств к существованию, экологических услуг и ресурсов, инфраструктуры или экономических, социальных или культурных активов в местах, на которые могут негативно повлиять физические события и которые, следовательно, подвержены потенциальному будущему вреду, потерям, или повреждение.

Воздействие часто рассматривается с точки зрения масштаба, характера или ценности элементов, подвергающихся риску (таких как население, здания и инфраструктура) в пределах опасной зоны. По сути, подверженность связана с тем, «где» и «что» — где расположены и каковы активы, на которые может повлиять опасное событие.

С этих концептуальных позиций набор глобальных данных, характеризующий расширение возделываемых земель в 21 веке[28] был использован, как основной для оценки уязвимости экологического и социально-экономического контекста ЦДС к опасным климатическим явлениям (смотреть в Приложении 16. и рисунок слева)

Набор данных представляет собой глобально согласованные временные ряды протяженности возделываемых земель с пространственным разрешением 30 м. Возделываемые земли определяются как земли, используемые для выращивания однолетних и многолетних травянистых культур для потребления человеком, корма (включая сено) и биотоплива. Из определения исключены многолетние древесные культуры, постоянные пастбища и подсечно-огневое земледелие. Продолжительность залежей\земель под паром ограничена четырьмя годами для каждой категории возделываемых земель. Картирование возделываемых земель было выполнено с использованием последовательно обработанного архива спутниковых данных Landsat с 2000 по 2019 год.

Данные временных рядов Landsat были преобразованы в многовременные метрики. Эти показатели использовались в качестве независимых переменных для классификации машинного обучения, чтобы составить карту глобальной площади возделываемых земель. Модели классификации были локально откалиброваны с использованием обширных обучающих данных, собранных путем визуальной интерпретации свободно доступных данных дистанционного зондирования с высоким пространственным разрешением. Картирование посевов проводилось с четырехлетними интервалами (2000–2003, 2004–2007, 2008–2011, 2012–2015 и 2016–2019 гг.).

Сравнение оценок площади возделываемых земель по карте на основе выборки за 2003 и 2019 годы с площадями пахотных земель по национальным отчётам за 2003 и 2018 годы, представленными ООН ФАО[29], показывает очень совпадение (R^2 0,94 и 0,98 для 2003 и 2019 годов соответственно).

Возделываемые земли разделены на следующие категории:

- земли, которые оставались стабильными (возделывались каждый год) с 2003 по 2019;
- земли, которые были залежами\оставались под паром 1 год из 5 лет, 2 года из 5 лет, 3 года из пяти, 4 года из 5 лет с 2003 по 2019;
- земли, которые переходили из категории не возделываемых в возделываемое в периоды 2004-2007, 2008-2011, 2012-2015, 2016-2019;
- земли, которые переходили из категории возделываемых в не возделываемые в периоды 2004-2007, 2008-2011, 2012-2015, 2016-2019;
- земли, которые не были возделываемыми за период с 2003 по 2019.

Для оценки уязвимости категории земель были сгруппированы и каждой группе был присвоен балл уязвимости:

- стабильные земли (присвоен вес уязвимости 1, как наиболее устойчивой к воздействиям группе);
- залежи\земли под паром (присвоен вес уязвимости 2, как менее устойчивой к воздействиям группе, по сравнению со стабильными землями);
- земли, переходящие из категории возделываемых и обратно (присвоен вес уязвимости 3, как менее устойчивой к воздействиям группе, по сравнению с группой залежи\земли под паром);
- земли, которые не были возделываемыми за период с 2003 по 2019(присвоен вес уязвимости 4, как наименее устойчивой к воздействиям группе, поскольку они ни один год не возделывались).

Затем оценивалась физическая уязвимость сгруппированных категорий земель к степеням вероятности возникновения селей и паводков, засухи по индексу засушливости и заморозков. Результаты приведены в Приложениях 17., 18. и 19.

[28] (https://glad.umd.edu/dataset/croplands); (Source: P. Potapov, S. Turubanova, M.C. Hansen, A. Tyukavina, V. Zalles, A. Khan, X.-P. Song, A. Pickens, Q. Shen, J. Cortez. (2021) Global maps of cropland extent and change show accelerated cropland expansion in the twenty-first century. Nature Food.)

[29] http://www.fao.org/faostat/en/#data/RL ,ФАО, 2020 г.

Для анализа процентной доли земель, пострадавших от засухи согласно глобальной системе индексов стресса в сельском хозяйстве (ASI) в Араванском районе, был использован набор глобальных данных, описывающих расширение возделываемых земель в 21 веке. Данные из этого набора доступны по ссылке: https://glad.umd.edu/dataset/croplands.

Для определения категорий земель, подверженных засухам согласно ASI[30], возделываемые земли в Араванском районе были разделены на следующие категории:

- земли, которые оставались стабильными и возделывались каждый год с 2003 по 2019 годы;
- земли, которые были залежами или оставались под паром в течение определенного количества лет (1 год из 5 лет, 2 года из 5 лет, 3 года из 5 лет, 4 года из 5 лет) в период с 2003 по 2019 годы. Также в эту категорию входят земли, которые переходили из категории не возделываемых в возделываемые в периоды 2004-2007, 2008-2011, 2012-2015, 2016-2019 годов;
- земли, которые переходили из категории возделываемых в не возделываемые в периоды 2004-2007, 2008-2011, 2012-2015, 2016-2019 годов;
- земли, которые не были возделываемыми в течение периода с 2003 по 2019 годы.

По данным ASI, земли в Араванском районе были разделены на следующие категории:

- возделываемые земли: включает земли, на которых проводится сельское хозяйственное производство и выращиваются сельскохозяйственные культуры;
- неопределенная категория земель: включает земли, для которых нет точных данных о их использовании или состоянии;
- земли, преимущественно покрытые травянистой растительностью (пастбища). В эту категорию входят земли, которые в основном покрыты травянистой растительностью и используются для пастбищного скотоводства;
- земли, не относящиеся ни к пастбищам, ни к возделываемым землям: включает земли, которые не используются для сельского хозяйства или пастбищ и могут быть природными или непроизводственными землями.

На основании ГИС-анализа, стабильные земли, которые возделывались каждый год, попадают в контуры возделываемых земель по данных ASI. Это позволяет сделать выводы о том, какие категории земель подвержены засухам согласно ASI в Араванском районе. (смотреть нижеприведенную Таблицу).

Таблица: Подверженность категорий возделываемых земель засухе по индексу ASI

Категории возделываемых земель	Доля земель пострадавших от засухи (ASI)
Стабильные	**34%**
Залежи/земли под паром/земли, переходящие в категорию возделываемых	**11%**
Земли, переходящие из категории возделываемых земель	**3%**

Среднемноголетние значения индекса сельскохозяйственного стресса свидетельствуют о низких значениях подверженности засухи (смотреть в Приложении 20.).

Помимо земельных угодий контекст ЦДС конечно же включает в себя элементы инфраструктуры. Данные Каталога ЧС ясно указывают на нанесенный опасными явлениями ущерб, не только сельскохозяйственным угодьям, но и домам, постройкам, дорогам.

Набор данных слоя “Глобальные населенные пункты”[31] с разрешением примерно 38 метров содержит данные о застроенных территориях, полученные из коллекций изображений Landsat (GLS1975, GLS1990, GLS2000 и специальной коллекции Landsat 8 2013/2014). Данные были получены с использованием методологии Global Human Settlement Layer (GHSL) в 2015 году. GHSL опирается на разработку и внедрение новых технологий интеллектуального анализа пространственных данных, позволяющих автоматически обрабатывать и извлекать аналитику и знания из большого количества разнородных данных, включая: глобальные данные спутниковых изображений высокого разрешения, данные переписи населения, т.п.

Застроенные территории подразделяются на следующие эпохи застройки:

- не застраиваемые территории;
- территории, застроенные в период с 2000 по 2014;
- территории, застроенные в период с 1990 по 2000;
- территории, застроенные в период с 1975 по 1990;
- территории, застроенные до 1975 года.

[30] https://data.apps.fao.org/catalog/iso/2afba815-0402-400a-bcf8-cf0959f19421
[31] (GLS,https://ghsl.jrc.ec.europa.eu/ghs_bu.php)

Для оценки уязвимости застроенных территорий каждой эпохе застройки группе был присвоен балл уязвимости:

- территориям, застроенным в период с 2000 по 2014 присвоен балл уязвимости 1, как наиболее устойчивой к воздействиям постройкам, поскольку они самые новые, а строительные технологии улучшаются со временем). Соответственно территориям, застроенным в период с 1990 по 2000 год присвоен балл уязвимости 2, в период с 1975 по 1990 – 3;
- территориям, застроенным ранее 1975 года, присвоен балл- 4.

Затем рассчитывалась физическая уязвимость сгруппированных категорий застроенных территорий (смотреть в Приложении 21.) к степеням опасности возникновения селей и паводков и сильного ветра. Результаты приведены в Приложениях 22. и 23.

Набор данных Глобального проекта инвентаризации дорог (GRIP)[32] был разработан для предоставления обновленных и скорректированных о плотности дорог (м\кв. км) для использования в различных оценках Набор данных GRIP состоит из глобальных и региональных наборов векторных данных в файловой базе геоданных ESRI и формате шейп-файла, а также глобальных наборов растровых данных о плотности дорог с разрешением 5 угловых минут (~ 8x8 км).

Для оценки физической уязвимости дорог значения плотности были разделены на 4 равных интервала и каждому интервалу были присвоены баллы уязвимости от 1 до 4 по нисходящей.

Затем рассчитывалась физическая уязвимость плотности дорог к степеням опасности возникновения селей и паводков. Результаты приведены в Приложении 24.

Оценка уязвимости ЦДС. Для определения климатических рисков и индикаторов уязвимости ЦДС выделяют два направления исследований: одно связано с оценкой влияния медленных изменений средних значений климатических параметров, т.е. собственно изменение климата, и второе - с оценкой влияния изменений повторяемости климатических экстремумов (оценка климатических рисков), т.е. изменение изменчивости климата.

Климатический риск — это сочетание *вероятности* наступления опасного климатического события и неблагоприятных последствий (*уязвимость*) к этому виду события. *Опасные климатические события* - это события, потенциально могущие причинить вред, и под ними понимают два вида явлений. К первому виду относят *опасные климатические и агрометеорологические явления* такие как *засухи, заморозки, оттепели, ливневые дожди, снегопады, сильные ветры, градобития и др.*

К другому виду относят опасные явления природного характера, которые связаны с климатом, это – сели, паводки, оползни, подтопления, пожары и др., приводящие к созданию неблагоприятных ситуаций для окружающей среды или человека.

Вероятность события связана с частотой и масштабами этой опасности и изменяется от качественных («вероятно» или «очень вероятно») до количественных оценок. *Уязвимость* определяется как результат опасных климатических явлений, причем желательно в стоимостном выражении ущерба.

Основными климатическими рисками для сельского хозяйства и ЦДС в Араванском районе являются:

1. Наблюдаемое и ожидаемое в будущем увеличение температуры воздуха, особенно в летние месяцы, и уменьшение осадков в летние месяцы, создает дополнительный стресс для сельскохозяйственных культур и животных. В целом, в годовом ходе прогнозируется интенсификация более влажного (март-май) и более сухого (июль-сентябрь) периода. Изменение термического режима и количества осадков, сдвиг начала весеннего сезона, приводит к резкой смене сезонов года, особенно весны и осени. Это влияет на приспособительную реакцию выращиваемых сельскохозяйственных культур, животных и приводит к изменению продуктивности пастбищ.

2. Увеличение количества резких смен погоды и повторяемости опасных погодных явлений, таких как - засухи, заморозки**,** экстремально высокие и низкие температуры, сильные ветры, длительные осадки, вызывающие переувлажнение почвы, интенсивные ливни и грозы, градобития, длительные оттепели в зимний период, гололед, бесснежье или высокий снежный покров при экстремально низких температурах. Такие погодные условия вызывают сильные осложнения в растениеводстве при выращивании различных сельскохозяйственных культур, в животноводстве при выпасе животных и продуктивности пастбищ, формируют условия для возникновения природных ЧС.

3. Увеличение природных процессов, имеющих гидрометеорологическую природу возникновения, таких как весеннее половодье, селевые потоки, оползни, снежные лавины, подъемы воды на реках, заболачивание высокогорных пастбищ. Эти процессы приводят создают увеличение опасности в социально-экономическом аспекте, к деградации посевных и пастбищных угодий, и даже вывода их из сево- и пастбищеоборота, подвергают опасности и часто к гибели население и сельскохозяйственных животных.

Для определения *уязвимости* ЦДС и их экологического и социально-экономического контекста к опасным погодным и климатическим явлениям, а также связанных с климатом опасным явлениям можно использовать три основных показателя:

[32] https://www.globio.info/global-patterns-of-current-and-future-road-infrastructure.

1) Подверженность системы, которая определяет степень климатической нагрузки;

2) Чувствительность, определяющая степень, до которой территория восприимчива, положительно или отрицательно, прямому или косвенному воздействию изменения климата;

3) Адаптационный потенциал, который отражает способность системы приспособиться к реальным или ожидаемым климатическим стрессам, или справиться с их последствиями.

Подверженность системы воздействиям климатических рисков обычно определяется как внешняя размерность уязвимости, а чувствительность и адаптационная способность – как ее внутренняя размерность. Высоко уязвимой является система, которая очень чувствительна к умеренным изменениям в климате, а ее способность противостоять его существенным отрицательным воздействиям ограничена. Растениеводство, животноводство и созданные ЦДС в Араванском районе является средне и в отдельных структурах слабо уязвимой системой.

Для определения уязвимости сельского хозяйства и социально-экономических структур Араванского района к изменению климата были выбраны ряд индикаторов, повторяемость которых приведена в таблице 2.4.2.

Таблица: Повторяемость (%) опасных и неблагоприятных агрометеорологических, гидрологических явлений за 10 лет (период 2013-2022 гг.) по МС Кара-Суу.

Повторяемость (%)	*I*	*II*			*III*			*IV*			*V*	*VI*	*VII*	*VIII*	*IX*	*X*	*XI*	*XII*
					1	*2*	*3*	*1*										
Последних отрицательных температур				20	10	20	20	30										
Лет с заморозками со значительными ущербами						10	30											
Месяцев с хотя бы одним случаем оттепелей (5 дней и более с дневной температурой выше 10°C)	20	50																30
Засушливых месяцев на основе SPEI3	40	40			40			30			20	10	40	40	70	30	30	40
Переувлажненных месяцев на основе SPEI3	0	10			0			0			0	0	0	0	0	0	10	20
Месяцев хотя бы с одним случаем с продолжительными осадками ≥ 5 мм 3 дня и более	0	10			10			20			10	0	0	0	0	10	10	10
Месяцев с сильными осадками ≥30 мм за 12 ч и менее											20							
Дней с температурой ≤0°C					18			1,7										
Дней с температурой ≥30°C								1,3			18,7							
Дней с температурой ≥35°C за лето													17					
Дней с температурой ≥35°C												10	33					
Дни с температурой ≤ -15°C за зиму	0,9																	
Месяцев с гидрологической засухой (с поверхностным стоком[33] ≤80% от нормы)	70	40			40			30			60	50	70	60	70	20	50	70
Месяцев с одним или нескольких случаями с сильным ветром (с ущербами)											20							

Как видно из календаря климатических рисков основными опасными агрометеорологическими явлениями, влияющие на рост и развитие сельскохозяйственных культур и приводящие в отдельные годы к частичной или даже полной гибели урожая, относятся следующие опасные явления:

1. На первом месте по опасности стоят **заморозки**, максимум их приходится на третью декаду марта и первую декаду апреля (30%), что очень опасно для посадок ранних овощей и картофеля. Даже слабые заморозки могут привести к полной гибели урожая в начальных фазах развития. За период 2013-2022 гг. по метеостанции Кара-Суу поздние весенние заморозки, наблюдались в 2015, 2020 и 2021 году. Низкий урожай картофеля в 2020 году, согласно данным урожайности НСК, вероятно частично был обусловлен сильными заморозками.

2. Наибольшая вероятность **продолжительных осадков** приходится на апрель (20%), сильных осадков на мая (20% случаев) что является очень неблагоприятным явлением для всходов хлопчатника из-за образования почвенной корки, приводящей даже к пересеву культуры. Для раннего картофеля в этот период, когда наблюдается созревание и его уборка, сильные осадки в сочетании с продолжительными осадками приводят к развитию фитофтороза, что негативно влияет на хранение картофеля. В 2021 и 2022 году в мае наблюдались сильные осадки – 105 и 35,2 мм соответственно, менее чем за 12 часов.

3. **Усиление ветра** в весенний период приводит к полеганию зерновых культур и кукурузы, падению плодов с плодовых деревьев, ухудшает сельскохозяйственные работы. Ветер с порывами ≥15 м/с (минимум раз в месяц) довольно частое погодное явление в вегетационный период, в мае достигает 20% случаев.

[33] Набор данных ECMWF Land_CCI LC_SRTM DEM

4. **Атмосферная засуха**, а также накопленная почвенная засуха не является прямым риском для выращивания культур, однако приводит к увеличению норм полива. Повторяемость засухи, входящий в критерий опасного явления, явление распространенное (по данным МС Кара-Суу) и отмечалась в 50% лет за последние 10 лет (в 2016, 2018, 2019, 2020 и 2022 гг.) продолжительностью 30-50 дней. Интенсивность летней засухи усиливается. В холодный период года, включая март, сохраняется высокая повторяемость накопленной засухи (40%), что оказывает влияние на влагосодержание почвы к началу вегетационного периода.

5. **Жаркие дни**. Количество дней с температурой ≥ 25°С в мае становится больше, что благоприятно влияет на развитие хлопка. Увеличение температур ≥ 25 и 30°С в весенний период не оказывают неблагоприятного воздействия на выращивание картофеля и хлопчатника. Однако, рост температур в летний период выше 35°С может негативно сказаться на выращивание кукурузы - при такой температуре рост зеленой массы кукурузы приостанавливается и снижается озерненность початка.

6. Такие опасные агрометеорологические явления как ***суховеи, градобития*** имеют очень малую вероятность (один раз в несколько лет), но ущерб бывает очень сильным.

7. Начиная с 2010 года в КР проводятся исследования открытого доступа «Жизнь в Кыргызстане». Данное научное исследование представляет собой панельное обследование домохозяйств и индивидуальных лиц. Выборку обследования были представлены из всех 7 областей Кыргызстана, в том числе и из пилотных районов, вошедших в этот проект. Данные являются репрезентативными на национальном и региональном уровне. Это обследование проводилось в 2010, 2011, 2012, 2013, и затем 2016 годах.

Полученные данные представлены в Таблице: *Оценка риска выращивания кукурузы на зерно в Араванском районе*, отражены результаты опросов одних и тех же домохозяйств в течении 5 лет. В полученных данных раскрывается восприятие населением Алля Анаровского аильного аймака Араванского района опасных климатических воздействий. В таблице 2.4.6. Респонденты должны были ответить утвердительно или отрицательно на вопрос испытывали ли шок от перечисленных опасностей за последние 12 месяцев. В 2010-2013 количество респондентов было 25, в 2016 -13.

Таблица: Результаты опросов домохозяйств Алля Анаровского айыльного аймака Араванского района, проведенного в 2010, 2011, 2012, 2013, 2016 гг.[34]

Шоки / Года	Засуха	Сильные дожди/ наводнения	Очень холодные зимы	Заморозки	Вредители и болезни	Пожары	Недостаток воды
2010	Нет - 25	Нет - 25	Нет - 25	Нет - 25	Нет - 25	Нет - 25	Нет – 24 Да - 1
2011	Нет - 25	Нет - 25	Нет - 25	Нет - 25	Нет – 24 Да - 1	Нет - 25	Нет - 25
2012	Нет - 25	Да – 24 Нет - 1	Да -25	Да - 25	Нет - 25	Нет - 25	Нет - 25
2013	Нет - 25	Нет - 25	Нет – 17 Да - 8	Нет - 25	Нет – 22 Да - 3	Нет - 25	Нет - 25
2016	Нет - 13	Нет - 13	Нет - 13	Нет - 13	Нет - 13	Нет - 13	Нет - 13

8. Анализ полученных результатов позволяет заключить, что местное население Алля Анаровского айыльного аймака не считает, что за исследуемые года у них была засуха; сильных дождей в районе не было во все годы проведения опроса и лишь 1 человек из 25 опрошенных отметил сильный дождь в 2012 году. По поводу восприятия очень холодных зим были получены ответы, различающиеся по годам.

Так, в 2010, 2011 и 2016 годах 100% опрошенных не считали зимние холода этих лет как очень холодные, однако в 2012 – 100%, а в 2013 году 32% респондентов заметили суровость зимних холодов. Заморозки наблюдались всеми опрошенными домохозяйствами в 2012 году, и никто про заморозки не вспоминал в остальные 4 года. В ответах на наличие вредителей и болезней, пожаров и недостатков воды в целом был получен отрицательный ответ, хотя в отдельные годы были замечены на полях вредители и болезни и в 2010 году один человек из 25 опрошенных ответил, что испытывал недостаток воды.

Анализ уязвимости основных ЦДС в Араванском районе.

Для анализа уязвимости к климатическим рискам растениеводства и животноводства экспертами была предложена методика, заключающаяся в следующем:

a) проводились расчеты повторяемости (в процентах) опасных и неблагоприятных агрометеорологических и гидрологических явлений в течение года, оказывающих на климатическое воздействие на ЦДС;

b) определялась вероятность возникновения опасного явления (в баллах – 1 - 10) как десятая часть от его повторяемости (в %) в конкретный месяц или период года, наиболее уязвимый для фаз развития сельскохозяйственных культур или роста животных: например - заморозки (март, апрель), продолжительные осадки (май) и т.д.;

[34] https://lifeinkyrgyzstan.org

c) определялась величина ожидаемого последствия (в баллах – 1 - 10), зависящая от частоты наблюдаемого опасного явления (например – град, редкое явление, но ущерб наибольший), поражаемой площади посевов, садов, пастбищных угодий (массовость воздействия или на небольших площадях), возможности применить адаптационные мероприятия (заморозки – возможность применения агротехнических мероприятий от заморозков, фаза развития растения, почвенная засуха – применение учащенных поливов) и т.д.;

d) рассчитывался климатический риск, как произведение баллов вероятности возникновения на величину ожидаемого последствия (в баллах – 1 - 100) с выделением градаций: Слабый – 0-20; Умеренный -21-50; Сильный – 51-70; Очень сильный -71-100 баллов.

Индикаторы уязвимости в растениеводстве в пределах выбранных ЦДС для выращивания раннего картофеля, хлопчатника и кукурузы приведены ниже.

ЦДС Ранний картофель

- морозные дни зимой снижают количество перезимовавших вредителей;
- поздние весенние заморозки приводят к гибели надземной части картофеля. Позже может произойти отрастание новых побегов и листьев, но при этом урожайность будет снижена. На небольших площадях можно защитить всходы картофеля укрыв их агроволокном;
- температура воздуха выше 26-29°С во время бутонизации-цветения приводит к остановке роста клубней;
- при температуре воздуха выше 42°С развитие растений полностью прекращается;
- высокая влажность воздуха во второй половине вегетации способствует распространению фитофтороза. Следует высаживать устойчивые к заболеванию сорта или проводить обработку посевов фунгицидами.
- обильные осадки во время уборки картофеля приводят к потерям при сборе и хранении урожая;
- длительный засушливый период ухудшает физиологическое состояние растений, способствует развитию заболеваний альтернариоз, фузариоз, вертициллез, увеличивается количество вредителей.

Таблица: Оценка риска выращивания раннего картофеля в Араванском районе

Оценка риска выращивания раннего картофеля	Вероятность возникновения (P)	Величина ожидаемого последствия (M)	Риск (уязвимость) P × M (Слабая – 0-20; Умеренная -21-50; Сильная – 51-70; Очень сильная -71-100)
Климатическое воздействие	**P**	**M**	**R**
Весенние заморозки	**3**	**10**	**30**
Гидрологическая засуха за вегетационный период	**5**	**3**	**15**
Продолжительные осадки в апреле, мае	**3**	**3**	**9**
Град	**2**	**5**	**10**
Число дней с Тмакс ≥30°С в мае и июне	**4**	**2**	**6**
Сильный ветер	**2**	**5**	**10**
Засуха почвенная (февраль, март, апрель)	**4**	**3**	**12**

Как видно, основную уязвимость для ЦДС *Ранний картофель* представляют весенние заморозки (30 балл), гидрологическая засуха за вегетационный период (15 баллов), продолжительные осадки в апреле и мае (9 баллов), 10 баллов представляется угроза градобитий.

ЦДС Хлопчатник

- Морозные дни зимой снижают количество перезимовавших вредителей;
- Поздние весенние заморозки приводят к гибели всходов хлопчатника;
- Ливневые дожди на ранних стадиях роста хлопчатника могут привести к их затоплению и образованию почвенной корки. Следует после окончания ливней провести разрушение почвенной корки, в противном случае корни растений погибнут от удушья и недостатка кислорода и посевы придется повторить;
- При максимальной температуре более 35-37°С останавливается развитие цветков и их цветение, происходит стерильность пыльцы, ослабляется опыление и завязывание коробочек;

- Сильный ветер приводит к нарушению физиологических процессов в растениях, их повреждению и к снижению или гибели урожая;
- Высокая влажность воздуха способствует распространению грибковых и бактериальных заболеваний хлопчатника;
- Хлопчатник требователен к орошению. Во время вегетации следует поддерживать влажность почвы в 30см-вом слое почвы на уровне 70% наименьшей влагоемкости почвы.

Таблица: Оценка риска выращивания хлопчатника в Араванском районе

Оценка риска выращивания хлопчатника	**Вероятность возникновения (P)**	**Величина ожидаемого последствия (M)**	**Риск (уязвимость) P × M (Слабая – 0-20; Умеренная -21-50; Сильная – 51-70; Очень сильная -71-100)**
Климатическое воздействие	**P**	**M**	**R**
Гидрологическая засуха за вегетационный период	5	3	15
Весенние заморозки	3	10	30
Сильный ветер май	2	5	10
Град	2	5	10
Сильные и продолжительные осадки в апреле и мае	3	4	12
Число дней с Тмакс ≥35°C в июне и июле	4	3	12
Засуха почвенная (февраль, март, апрель)	4	3	12

Как видно, основную уязвимость для ЦДС *Хлопчатник* представляют гидрологическая засуха за вегетационный период (15 баллов), весенние заморозки (30 баллов), сильные и продолжительные осадки в апреле и мае (12 баллов), сильные ветры и град по 10 баллов, волны жары (12 баллов).

ЦДС Кукуруза на зерно

- Понижение температуры воздуха до -3…-4°C в течение нескольких часов приводит к гибели ростков. Следует выбирать сроки посева;
- Обильное выпадение осадков, сопровождаемое сильным порывистым ветром, в фазу налива зерна, может привести к полеганию;
- При среднесуточной температуре выше 20°C темпы развития растений начинают уменьшаться, при среднесуточной температуре выше 26 - 28°C в фазу цветения и опыления на фоне низкой влажности снижается количество оплодотворенных завязей, развитие не ускоряется. При максимальных температурах 33...36°C прирост зеленой массы кукурузы останавливается;
- Осенние заморозки -2...-3°C повреждают листья, а початки в период молочновосковой спелости могут переносить заморозки до -4... -5°C.

Таблица: Оценка риска выращивания кукурузы на зерно в Араванском районе

Оценка риска выращивания кукурузы на зерно	**Вероятность возникновения (P)**	**Величина ожидаемого последствия (M)**	**Риск (уязвимость) P × M (Слабая – 0-20; Умеренная -21-50; Сильная – 51-70; Очень сильная -71-100)**
Климатическое воздействие	**P**	**M**	**R**
Гидрологическая засуха за вегетационный период	5	3	15
Заморозки	3	10	30
Волны жары (число дней с температурой 30°C и более)	4	4	16
Засуха почвенная (февраль, март, апрель)	4	3	12
Град	2	5	10
Сильные и продолжительные осадки в апреле и мае	3	3	9
Сильный ветер (май)	2	5	10

Как видно, основную уязвимость ЦДС Кукуруза представляют заморозки (30 баллов), гидрологическая засуха (15 баллов), волны жары (число дней с температурой 30 градусов и более) (16 баллов), почвенная засуха (12 баллов), градобития, сильные осадки и сильный ветер 9 – 10 баллов.

Анализ показал, что каждый год наблюдаются разного вида климатические риски, влияющее на сельской хозяйство Араванского района. Примерно в 50% случаев сочетание неблагоприятных агрометеорологических явлений потенциально приводят к большим ущербам. Наряду и рассмотренным влиянием на 3 вида ЦДС Араванского района погодных и агрометеорологических опасных явлений появилась возможность проанализировать степень уязвимости различных звеньев ЦДС к возникновению чрезвычайных ситуаций (ЧС). Результаты приведены в таблице 2.4.6.

Таблица: Интегрированная оценка уязвимости ЦДС в сельском хозяйстве Араванского района к климатическим воздействиям

Виды погодного и климатического воздействия	**Степень возможности возникновения (0-10 баллов)**	**Степень ожидаемых последствий (0-10 баллов)**	**Степень уязвимости (возможность возникновения × степень последствий) (Слабая – 0-20; Умеренная -21-50; Сильная – 51-70; Очень сильная -71-100)**
Гидрологическая засуха	6	5	30 умеренная
Почвенная и атмосферная засуха	5	5	25 умеренная
Весенние заморозки	6	10	60 сильная
Сильный ветер	5	5	25 умеренная
Град	4	5	20 умеренная
Сильные и продолжительные осадки (дожди, снегопады)	6	5	30 умеренная
Волны жары	7	5	35 умеренная
Зимние оттепели	5	2	10 слабая
Сели и паводки	10	6	60 сильная
Подтопление, повышение уровня грунтовых вод	7	5	35 умеренная
Пожары сухотравья	6	5	30 умеренная

Как видно из вышеприведенных таблиц интегрированная степень уязвимости всех звеньев ЦДС в сельском хозяйстве Араванского района к климатическим воздействиям в основном оказалась умеренной и только по влиянию заморозков и сходу селей - сильной.

Представленный выше подход к оценке климатических рисков позволяет перейти к оценке степени уязвимости не только сельского хозяйства, но и населения и инфраструктуры Араванского района к климатическим воздействиям и ЧС, имеющим климатическую природу возникновения (смотреть в Приложении 25.).

Интегрированная оценка уязвимости сельского хозяйства, жилой и ирригационной инфраструктуры, дорожной сети Араванского района к климатическим воздействиям и ЧС представляет собой экспертное мнение авторов профиля, основанное на результатах анализа различных источников данных (от социологических опросов до данных глобального мониторинга лесных пожаров), проведенных в предыдущих разделах профиля.

Как видно из Приложения 25 интегрированная степень уязвимости сельского хозяйства, населения и инфраструктуры Араванского района к климатическим воздействиям в основном оказалась умеренной.

ГЛАВА 3:
Текущие и планируемые адаптационные меры на уровне домохозяйств и района

3.1. Существующие внутрихозяйственные адаптационные меры и практики, анализ их преимуществ и недостатков:

Изменение климата представляет серьезную угрозу для всего региона Центральной Азии и Кыргызстана в том числе, ухудшая социально-экономическое развитие и усугубляя экологическую обстановку в регионе, что особенно негативно отражается на водных и земельных ресурсах.

Географические особенности, такие как нехватка воды, опасности засухи и деградация земель, усугубляются под воздействием изменения климата и повышают факторы уязвимости. Поэтому амбициозные действия по адаптации к изменению климата имеют первостепенное значение, наряду с активными усилиями по смягчению последствий.

Адаптация является ключевым компонентом долгосрочного глобального реагирования на изменение климата в целях защиты людей, инфраструктуры, средств к существованию и экосистем. Вместе с тем меры по адаптации к изменению климата необходимо рассматривать, в том числе, через призму решения вопросов продовольственной безопасности и борьбы с бедностью.

Заблаговременные действия в рамках адаптации к изменению климата принесут заметную экономическую выгоду и позволят свести к минимуму угрозы в отношении экосистем, жизни и здоровья человека, экономического развития и объектов инфраструктуры. Оценка экономической эффективности адаптационных действий показала, что общая норма окупаемости инвестиций в повышение климатической устойчивости очень высока и соотношение затрат и выгод колеблется в пропорциях от 1:2 до 1:10.

Адаптационные меры включают в себя большое количество подходов и мероприятий, которые могут существенно сократить отрицательное последствие в изменении климата, но только в том случае, если они будут включены в планирование, выполнение программ по рациональному использованию природных ресурсов и регулированию сообществ.

Адаптация к изменению климата в Кыргызстане во многих случаях схожа с традиционным управлением и исследовательскими работами, однако особое внимание здесь уделяется тому, как изменились и, возможно, изменятся в будущем климатические условия. Работа по адаптации не обязательно характеризуется результатом проделанной работы, она резюмируется результатами процесса и планирования, которые подробно рассматривают новые условия, связанные с изменением климата.

Проведен анализ преимуществ и недостатков существующих внутрихозяйственных адаптационных мер и практик с точки зрения возможности заблаговременного информирования о наступлении неблагоприятного климатического воздействия, осуществимости адаптационных мероприятий, определяемой наличием достаточных знаний и навыков, человеческих и финансовых ресурсов, экологической устойчивости.

Примеры анализа преимуществ и недостатков отдельных адаптационных практик:

Фермеры Араванского района адаптируются к природно-климатическим условиям своего края и стараются извлечь максимальную выгоду из своего места проживания. Учитывая, что зимы здесь не холодные со средним температурным минимум равный -3° С и ранним наступлением весенних теплых дней местные фермеры стали массово специализироваться на выращивании ранней овощной продукции (картофель, капусты, томатов, перца, лука).

Получая свой первый урожай уже в мае-июне, фермеры реализуют его по более высокой цене и тем самым получают от этой максимальную выгоду. Кроме этого, на освободившиеся от ранних овощных культур поля фермеры успевают засеять другую сельскохозяйственную культуру и получить осенью еще и второй урожай с того же поля. Чаще всего это кукуруза на силос. Таким образом, используя во благо климатические возможности района, фермеры Аравана получают дополнительный доход в семейный бюджет. Преимущества: получение дополнительной выгоды. Недостатки: чрезмерная эксплуатация земельных ресурсов может привести к ее истощению.

Фермеры района для получения высокого урожая продукции высокого качества стали выращивать новые, ранее не используемые здесь сорта картофеля Европейской селекции (Ривьера, Санте, Калорус, Раноми, Агата, Импала) отличающиеся своей устойчивостью не только ко многим заболеваниям, но и к засухе. Преимущества: фермеры получают сверхранний урожай, который реализуется по выгодной для фермера цене. Недостатки: для получения высоких урожаев требуется высокий уровень агротехники с применением повышенных доз минеральных удобрений и синтетических пестицидов. При нарушении внесения норм препаратов возможен нанесения вред окружающей среде.

Следующим примером адаптации к условиям жаркого климата можно считать выращивание на территории Араванского района таких субтропических культур как инжир, гранат и хурма. В Кыргызстане еще только в Кара-Суйском районе занимаются культивированием инжира. Воспользовавшись таким конкурентным преимуществом, фермеры Аравана без проблем реализуют выращенную у себя экзотическую для Кыргызстана продукцию. Преимущества: отсутствие большой конкуренции при сбыте продукции. Получения высокого дохода. Недостатки: зависимость от климатических рисков.

Выращенную продукцию фермеры реализуют не только в свежем виде, но занимаются его переработкой. В основном это сушка на открытом воздухе под лучами солнца плодов абрикоса, инжира, сливы и яблок. Часть произведенной продукции идет на реализацию через торговые сети и рынки городов Ош и Бишкек. Жители Аравана так же перерабатывают плодово-ягодную продукцию в виде варенья, джемов и соков, но данная продукция в основном остается в семьях для личного потребления. Преимущества: продлевается срок хранения с/х продукции, занимает меньше места на складе, повышается стоимость продукции, появляются дополнительные рабочие места. Недостатки: для придания фруктам (абрикос, виноград) красивого товарного вида, применяется обработка их парами диоксида серы, который не дает размножаться бактериям и грибкам на поверхности плодов, но в то же время является канцерогеном и аллергеном и может быть вреден для здоровья человека.

Еще одним примером адаптации к сложившимся условиям климата можно назвать строительство у себя во дворах неотапливаемых теплиц. Для строительства таких теплиц не требуется больших капиталовложений, т.к. для ее устройства требуется лишь выкопать в земле прямоугольный котлован, укрепить стенки и накрыть его полиэтиленовой пленкой. Учитывая, что зимы в Араване не такие холодные и длинные потребности в установке отопительной печи для теплицы нет. Фермеры успешно выращивают в таких теплицах лимоны и другие цитрусовые и поставляют свою продукцию на местные рынки. Преимущества: низкие затраты, отсутствие обогревающих печей – экологичность, низкая конкурентность при сбыте, не требуются больших площадей с плодородной почвой, достаточно самим приготовить субстрат и заполнить им сосуд для выращивания, не требуется проведение ирригационной сети для орошения, возможность использования водо-сберегающих технологий. Недостатки: кратковременные неудобства при проведении химической обработки лимонов от вредителей и болезней.

В районе во время вегетационного периода ощущается нехватка поливной воды. Для решения этой проблемы некоторые фермеры пробурили скважину и используют для полива грунтовые воды. Преимущества: не зависимость от наличия поливной воды в ирригационных сетях. Недостатки: низкая температура воды может вызвать болезни корней теплолюбивых овощных культур.

Использование водосберегающих технологий для орошения сельскохозяйственных культур, так же является примером адаптационных мер. Фермерами Аравана уже давно практикуется капельный полив для овощных, бахчевых и плодовых культур с укрытием почвы мульчирующей пленкой. Преимущества: малый расход поливной воды, возможность вносить вместе с поливной водой растворенные удобрения во время вегетации. Мульчирование пленкой позволяет быстро сократить испарение почвенной влаги, способствует борьбе с сорной растительностью без применения гербицидов. Недостатки: после окончания вегетационного сезона не всю мульчирующую пленку удается собрать и ее часть оставшись в почве долго не разлагается и тем самым загрязняет ее.

Результаты анализа сведены в нижеследующую Таблицу: Существующие внутрихозяйственные адаптационные меры и практики, анализ их преимуществ и недостатков

Информация о неблагоприятных и опасных воздействиях (факторах) были взяты из разделов:

1.3. Профиля климатических рисков Араванского района. Основные социально-экономические показатели;

2.1. Основные климатические и агроклиматические тренды;

2.2. Тенденции в частоте и интенсивности опасных погодно-климатических явлений: засуха, аномальная жара, заморозки, град, ветер, неблагоприятные погодные и климатические условия настоящего профиля.

Таблица: Существующие внутрихозяйственные адаптационные меры и практики, анализ их преимуществ и недостатков

Неблагоприятные и опасные воздействия\факторы	Адаптационные мероприятия	Преимущества	Недостатки
Снижение поверхностного стока и увеличение численности населения Араванского района[35]	Применение водосберегающих технологий для ирригации	Малый расход поливной воды, возможность вносить вместе с поливной водой растворы удобрений во время вегетации.	Дороговизна установки капельного орошения.
Высокая плотность населения, безработица, миграции населения в поисках заработка	Открытие швейных цехов, Развитие туризма, Выращивание лекарственных трав	Трудоустроившиеся на местах молодые женщины и мужчины уже не мигрируют в поисках заработка в другие города и страны, а получают доход за счет диверсификации рода занятий, при этом остаются рядом с семьей, что в конечном итоге улучшает климат в семье и устойчивость общества	Требуется дополнительное обучение персонала и инвестиции в производство
Сдвиг теплых дней в сторону зимы	Возможность получать по 2-3 урожая с/х культур	Получение дополнительной выгоды	Чрезмерная эксплуатация земельных ресурсов может привести к ее истощению
Продление вегетационного периода	Выбор сортов с/х культур с коротким вегетационным периодом позволяет получить ранний урожай	Фермеры получают сверхранний урожай, который реализуется по выгодной для фермера цене	Для получения высоких урожаев требуется высокий уровень агротехники с применением повышенных доз минеральных удобрений и синтетических пестицидов. При нарушении внесения норм препаратов возможен

35 1.3. Основные социально-экономические показатели. Профиль климатических рисков Араванского района.1.3.Основные социально-экономические показатели 1.3.Основные социально-экономические показатели

Неблагоприятные и опасные воздействия\факторы	Адаптационные мероприятия	Преимущества	Недостатки
			нанесения вред окружающей среде
Короткая и теплая зима	Использование легких пленочных теплиц для выращивания лимона не требует затрат на ее отопление в зимний период	Низкие затраты, отсутствие обогревающих печей – экологичность, низкая конкурентность при сбыте, не требуются больших площадей с плодородной почвой, достаточно самим приготовить субстрат и заполнить им сосуд для выращивания, не требуется проведение ирригационной сети для орошения, возможность использования водо-сберегающих технологий	Кратковременные неудобства при проведении химической обработки сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней
Длинный вегетационный период и большое количество жарких дней летом	Возможность выращивать теплолюбивые культуры: рис, хлопчатник, табак, плодовые (абрикос, персик, черешню), овощи, зерновые и кормовые культуры	Широкий спектр сельскохозяйственных культур для возделывания исходя из конъюнктуры рынка	При отсутствии механизации привлекается большое количество ручного труда
Большое количество жарких дней летом	Возможность использование для сушки плодов и овощей солнечной энергии	Продлевается срок хранения с/х продукции, занимает меньше места на складе, повышается стоимость продукции, появляются дополнительные рабочие места. Получение дохода от добавленной стоимости	Для придания фруктам (абрикос, виноград) красивого товарного вида, применяется обработка их парами диоксида серы, который не дает размножаться бактериям и грибкам на поверхности плодов, но в то же время является канцерогеном и аллергеном и может быть вреден для здоровья человека
Увеличение маловодных лет	Бурение скважин и использование для орошения грунтовых вод	Не зависимость от наличия поливной воды в ирригационных сетях	Низкая температура воды может вызвать болезни корней теплолюбивых овощных культур
Ранний приход весны	Изменение сроков посева и проведение агротехнических работ	Семена с/х культур будут высеяны в сроки, когда температура почвы и ее влажность будут оптимальны для развития растений	Есть риск получения ущерба в случае возвратных заморозков
Усиление жары в летние месяцы	Подбор жаростойких сортов с/х растений	Способность дать урожай в условиях повышения температуры	Малый объем предложений. Дефицит семян
	Внекорневая обработка растений препаратами повышающих стрессоустойчивость	Позволяют обработанным растениям благополучно миновать волну тепла.	Требуется проведение дополнительной обработки растений. Дополнительные расходы на препараты, ГСМ, услуги механизатора. Повышение себестоимости продукта
Засуха	Влагозарядковый полив	Возможность использовать поливную воду в период отсутствия вегетации и когда не требуется полив всем культурам одновременно	Не комфортные условия труда для поливальщика
	Снегозадержание	Накопление влаги в почве за счет удержания атмосферных осадков в зимний период	Есть вероятность сохранения в стерне инфекции и зимующих вредителей
	Борьба с сорняками	Сохранение почвенной влаги	Дополнительные затраты на механическую или химическую прополку
	Использование культур или сортов растений с повышенной засухоустойчивостью	Возможность получить урожай	Трудности с освоением новых технологий при выращивании новых культур. Боязнь диверсификации производства.

Неблагоприятные и опасные воздействия\факторы	Адаптационные мероприятия	Преимущества	Недостатки
	Использование везикулярно-арбускулярной микоризы	Увеличивает всасывающую поверхность корней, накапливает в себе влагу и отдает ее растениям в момент наступления засухи	Трудности с освоением новых технологий.
	Мульчирование	Мульчирование пленкой позволяет сократить испарение почвенной влаги, способствует борьбе с сорной растительностью без применения гербицидов	Обрывки пластиковой пленки загрязняют почву
	Использование органических удобрений (компост, навоз, сидераты)	Является источником полезной для растения и почвы микрофлоры, улучшает плодородие почвы, снижает потребность в минеральных удобрениях, уменьшает образование корки на почве, уменьшает количество отходов, впитывает в себя избытки влаги и в случае засухи - наоборот, отдает растению.	Плохо приготовленный компост может стать источником засорения посевов сорняками и распространения почвенной инфекции.
	Прививка овощей и бахчевых на подвои с мощной корневой системой	Лучше усваивают содержащиеся в почве влагу и питательные элементы и дают урожай лучшего качества	Отсутствия практического опыта применения прививок у местных фермеров
Весенние заморозки	Мелкокапельное дождевание плодовых садов водой (спринклерное орошение)	Не наносится вред окружающей среде и не пополняет запасы парниковых газов	Дополнительные затраты на монтаж дождевальной установки или проведение опрыскивания. Повышение себестоимости продукта
	Дымовые занавесы	Защита плодовых садов и виноградников от несильных заморозков	Слабая эффективность. Не возможность управлять направлением дыма в случае ветра. Пополнение запасов парниковых газов.
	Размещение плодовых садов теплолюбивых культур поближе к крупным водоемам или рекам	Влага начинает испаряться, прогревает воздух и не дает посадкам замерзнуть.	Ограниченное количество водоемов
	Обильный или влагозарядковый полив	В результате активных испарений воды, воздух вокруг разогревается, не позволяя холоду опустится близко к земле, где находятся корни растений. Метод эффективный, спасает даже в случаях, когда резко холодает до отметки -5-7°С.	Следует заранее подготовить оросительную сеть в садах и ягодниках.
	Выращивание в условиях защищенного грунта	Придание устойчивости хозяйственной деятельности фермера	Потребность в дополнительных трудовых и финансовых ресурсах. Повышение себестоимости.
	Использование укрывного материала (овощные, ягодные культуры)	Позволяет уменьшить ущерб от действия заморозков	Возможность защитить растения только при слабых заморозках.
	Внекорневая обработка растений фосфорно-калийными удобрениями и препаратами, повышающими стрессоустойчивость растений	Позволяет обработанным растениям смягчить стресс от влияния низких температур	Дополнительные затраты на приобретение препаратов, проведения обработки. Повышение себестоимости продукта
	Окучивание всходов картофеля	Позволяет уменьшить ущерб от действия заморозков	В случае поздних заморозков часть побегов картофеля на покрытые землей при окучивании пострадает от заморозков.

Неблагоприятные и опасные воздействия\факторы	Адаптационные мероприятия	Преимущества	Недостатки
Сильные весенние осадки	Для овощей. Сооружение парничка и укрытие полиэтиленовой пленкой.	Позволит избежать повышенной влажности и распространение заболеваний растений	Дополнительные затраты
	Для плодовых. Правильная обрезка и формирование кроны.	Позволит избежать повышенной влажности и распространение заболеваний растений	Входит в обязательные плановые мероприятия. Дополнительных затрат нет.
	Отвод излишек воды и рыхление междурядий	Позволит избежать повышенной влажности почвы и распространение заболеваний корней растений	Дополнительные затраты на оплату услуг механизатора, ГСМ.

Анализ преимуществ существующих адаптационных мер показывает, что посев засухоустойчивых сортов поможет получать урожай в условиях нехватки поливной воды. Пользуясь преимуществом жаркой погоды и выращивая теплолюбивые культуры, можно получать по несколько урожаев с одного поля за один вегетационный сезон. Ранний приход весны дает возможность получать сверхранний урожай овощной продукции и получать от ее реализации высокие доходы. Использование солнечных лучей для переработки растительной продукции и при этом получать экологичную продукцию.

Применение мер по адаптации позволяет рациональнее использовать поливную воду и оптимизировать внесение удобрений; позволит избежать последствий весенних заморозков, при этом не причиняя вред окружающей среде. Использование таких инновационных технологий как использование микоризы позволит снизить риск от вредного воздействия засухи.

В то же время, широкому применению мер по адаптации всеми фермерами района не позволяют различные причины, такие как дороговизна оборудования для капельного и дождевального орошения, высокая цена укрывной пленки, мульчирующей пленки, отсутствие или недостаточное количество семян засухоустойчивых культур или сортов растений, недостаток знаний и навыков по применению мер адаптации к изменению климата у фермеров, неосведомленность части фермеров о надвигающихся неблагоприятных климатических явлениях и др.

3.2. Описание адаптационных потребностей и анализ существующих адаптационных мер на уровне района:

Адаптационные потребности Араванского района связаны с природно-климатическим условиям района, который отличается засушливостью района, а также с социально-экономическими условиями.

В рамках проекта улучшение сельскохозяйственной производительности и питания в компоненте «Восстановление и модернизация дренажной и ирригационной инфраструктуры» в Араванском районе завершены работы АВП Кур-Таш. В рамках проекта установлены системы капельного орошения и водосливы Томпсона, приборы измерения влажности почвы.

В районе создано 4 товарно-логистических центра, в которых собранная сельскохозяйственная продукция моется, сортируется, упаковывается и экспортируется в Россию, Казахстан, Китай, на рынки Бишкека, Оша и в другие регионы республики.

Араванский район прилегает к крупному областному центру Кыргызстана г. Ош, где проживает 361 300 человек. Фермеры района удачно адаптировались и к этому обстоятельству и успешно поставляют произведенную у себя сельскохозяйственную продукцию. По словам руководителя РУАР Араванского района в г. Ош ежедневно поставляется 10 тонн молока для молокозавода «ОШ СУТ».

Так же, примером приспособления к изменившемся условиям, можно считать и открытие в селах Кыргызстана, в том числе и в Араванском районе швейных цехов. Трудоустроившиеся в цехах женщины уже не мигрируют в поисках заработка в другие города и страны, а получают гарантированный заработок, при этом оставаясь рядом с семьей, что в конечном итоге улучшает климат в семье и устойчивость общества.

В районе делались попытки интродукции на богарных землях лекарственного растения Ферула вонючая. Данное растение устойчиво к жаре и засушливым условиям и способно расти на неорошаемых землях Араванского района. К сожалению, первый опыт по адаптации ферулу в Араване оказался не удачным, из-за нарушений арендаторами условий договора по использованию земли. Но опыт по проведенный в соседнем Узбекистане, по интродукции этого дикого растения, позволяет предположить, что и в горных условиях Араванского района выращивание этого востребованного на международном рынке растения возможно.

Из-за проблем с подачей воды на 540 га орошаемых земель АВП Турк-Ата АВП на территории Нурабадского сельского управы, во времена Советского Союза работали насосные станции им. «Мир» (120 га) и «Н. Ганиева» (80 га) были построены в системе ЮФК. – споров стало меньше. Однако в связи с тем, что указанные насосные станции перешли в собственность в связи с расформированием колхоза и тем, что они больше не работают, сейчас наблюдается нехватка поливной воды и снова возникает спор. В настоящее время насосные станции «Мир» и «Н. Ганиев» нуждаются в реконструкции.

Длина канала IV-Партсъезда, принимающего воду из реки Араван-Сай, составляет 19,0 км. Недостаток объема воды для обеспечения оросительной водой 1440 га земель вызывает немало проблем. Для решения этих проблем необходимо восстановить насосную станцию «Бахтияр» (527,5 га) системы ЮФК. Насосная станция «Бахтияр» в селе Жар-Кыштак Чек-Абадского сельсовета была построена во времена Советского Союза и обеспечивала оросительной водой села Пахтачи, Кочубаев и Толойкон, а также айыл окмоту С. Юсупова. После земельной реформы главный корпус и постройки пришли в негодность. В настоящее время в воде нуждаются 395,5 га земли в селах Кочубаев, Коколопаш и Толойкон и 132 га земли айыл окмоту С.Юсупова (всего 527,5 га). Таким образом, насосная станция «Бахтияр» если будет восстановлена государством, дефицит воды сократится, а урожайность сельскохозяйственных культур увеличится. Чек-Абадским айыл окмоту на восстановление насосной станции «Бахтияр» был подготовлен проект и представлен в Службу водных ресурсов (СВР) стоимостью 54 914,0 тысячи сомов, но проект не прошел техническом совете СВР.

По информации, предоставленной сельскими управами, насчитывалось 97 оросительных скважин, из них 45 находятся в удовлетворительном состоянии, а остальные 52 требуют восстановления. К поливному сезону 2024 года на 8 скважинах сейчас ведутся восстановительные работы. По 4 скважины предоставлены сельскими управами Тоо-Моюн и по одной скважине - сельскими управами С.Юсупова, Чек-Абад, Нурабад, Тепе-Коргон.

Со стороны АБР разрабатывается, проекты на восстановления 8 скважин в Тоо-Моюнском айыл окмоту. Если остальные скважины на территории района, будут восстановлены и введены в эксплуатацию, то водоснабжение значительно улучшится. В районе практикуется использование воды из коллекторно-дренажной сети (КДС) на орошение.

3.3. Анализ преимуществ и недостатков текущих планов развития и текущего использования земель с точки зрения адаптации к текущим изменениям климата:

В плане мероприятий Кабинета Министров Кыргызской Республики по реализации Национальной программы развития Кыргызской республики до 2026 года обозначено проведение следующих задач и мер по Араванскому району (Ошской области):

1. Восстановлению экономической активности. Строительство цементного завода ОсОО "Стандарт-цемент", мощностью 1200 тыс. тонн в год с увеличением объемов производства строительной продукции и созданием 100 новых рабочих мест, Содействие полному вводу в эксплуатацию машиностроительного предприятия ОсОО "Кыргыз Унаа курулуш" (II этап) с вводом в эксплуатацию второго этапа, запуском линии производства малотоннажных грузовиков, сборки электромобилей.
2. В транспортно-логистической структуре планируется реабилитация автодороги Ош-Баткен-Исфана 28-75 км. Строительство грузового терминала в Международном аэропорту "Ош".
3. Реформа административно-территориального устройства. Разработка специализированных программ развития приграничных территорий. Разработка Программы развития населенных пунктов Ошской области, граничащих с КНР, Узбекистаном и Таджикистаном
4. Снижение потерь электроэнергии, рост производительности труда в администрировании учета электроэнергии и сбора денежных средств. Приобретение и установка современной системы АСКУЭ, а также модернизация и укрепление распределительных сетей системы электроснабжения ОАО "Ошэлектро".
5. Обеспечение безопасности границ. Развитие приграничных территорий. Подготовка генеральных планов развития приграничных территорий Баткенской, Ошской, Джалал-Абадской областей. Реализация проекта Всемирного банка "Региональное экономическое развитие" в Баткенской, Ошской областях.

В последние годы в Араванском районе площади, занятые под ячмень сначала сократились, а потом исчезли. С учетом засушливых периодов и ожидаемого усиления засухи, ячмень следовало оставить как одну из основных сельскохозяйственных культур. В связи с потеплением климата в районе следует уже сейчас начать отрабатывать (адаптировать) такие сельхоз-культуры как Сорго, Просо, Суданская трава. Особенностью этих культур является засухоустойчивость и жаростойкость.

Из преимуществ является возделывание сельхозкультур, для роста и развития которых требуется много теплых дней (хлопчатник, кукуруза, бахчевые, овощные, плодовые). Кроме того, выращивают субтропические культуры – инжир, хурму, гранат и лимонные в теплицах. Единственное, последние культуры более влаголюбивые и более требовательны к плодородной почве.

Земельный покров и землепользование по данным Dynamic World[36].Это глобальный набор данных о землепользовании и растительном покрове с разрешением в реальном времени около 10 м, доступный в свободном доступе и по открытой лицензии. Это результат партнерства Google и Института мировых ресурсов по созданию динамического набора данных о физическом материале на поверхности Земли. Он предназначен для использования в качестве информационного продукта, позволяющего пользователям добавлять собственные данные для создания окончательных значений классов и создания производных карт земного покрова. Используя новый подход обучения, основанный на данных Sentinel-2 Top of Atmosphere, инструмент «Dynamic World» предлагает глобальное обновление земного покрова каждые 2–5 дней в зависимости от

[36] https://earthmap.org/

местоположения. Карты представляют собой годовое усреднение наблюдений, доступных за один год. Источник: Dynamic World, глобальная карта землепользования и растительного покрова площадью 10 метров в режиме, близком к реальному времени (Brown et al., 2022).

Для анализа землепользования в профилях использовалась матрица корреляции, которая описывает различные типы покрытия земли на определенной территории в разные годы (2016 и 2023 годы). В нижеприведенной таблице приведены различные категории земельного покрова, такие как водные объекты (Water), участки, покрытые деревьями (Trees), травянистой растительностью (Grass), водно-болотные угодья (Flooded vegetation), сельскохозяйственными культурами (Crops, возделываемые земли), кустарники и кустарниковая растительность (Shrub & Scrub), застроенные территории (Built Area), другие (пустоши) земли (Bare ground) и общее количество (Total). Числа в ячейках таблицы представляют площадь, выраженную в гектарах каждого типа покрытия земли на определенной территории в определенном году. Например, в матрице корреляции для Араванского профиля, в строке 2016: Water и столбце 2023: Water число 149 означает площадь водных объектов в 2016 году, которые остались в 2023 году. Эта таблица может использоваться для анализа изменений в покрытии земли в разные годы, а также для выявления тенденций в изменениях земельного покрова на изучаемой территории.

Таблица: Динамики классов землепользования за 2016 и 2023 годы.

Классы земельного покрова землепользования	Общая площадь в 2016 г. , га	Общая площадь в 2023 г. , га	Изменение площади в га	Изменение площади в процентах
Водные поверхности	277	163	-114	-41,16 %
Участки, покрытые деревьями	717	508	-209	-29,15 %
Травянистая растительность (пастбища)	9	2	-7	-77,78 %
Водно-болотные угодья	12	0	-12	-100 %
Возделываемые земли	24 339	26 726	+2 387	+9,81 %
Кустарники и кустарниковая растительность	3 553	3 558	5	+0,14 %
Застроенные территории	5 879	6 495	616	+10,48 %
Другие (пустоши) земли	29 473	26 807	-2 666	-9,05 %

На рисунке представлены классы земельного покрова (землепользования) в процентах от общей площади района. Наибольшую площадь занимали пустоши 46 % в 2016 г. и 32 % территории района в 2023 г. Возделываемые земли в 2023 году уже занимают 51 %, по сравнению с 2016 годом, где они занимали 38 % территории района.

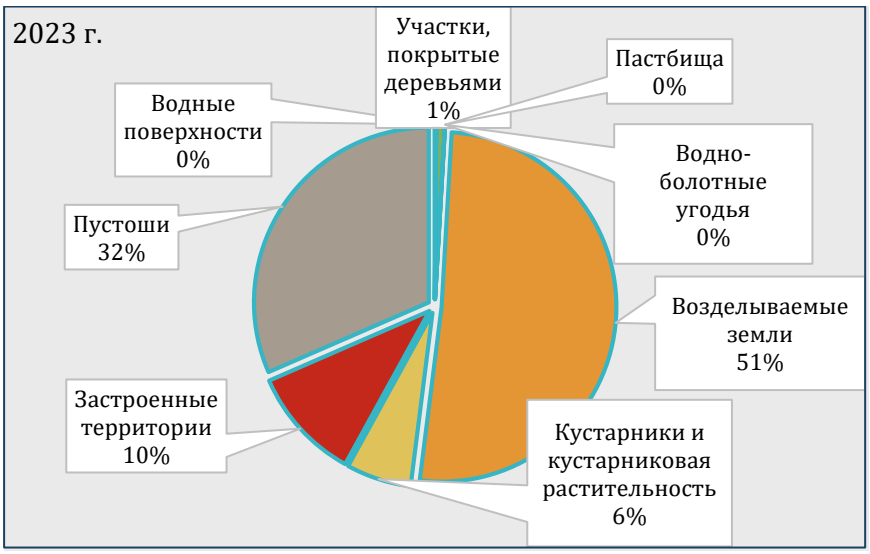


Рисунок: Использование земель в 2023 году в Араванском районе.

Общая площадь земельного покрова (землепользования) Араванского района к 2023 году по сравнению с 2016 годом, отведенная под возделываемые земли, увеличилась на 2 387 га или 9,8 %, также увеличилась застроенная площадь на 616 га или 10,5 %. В свою очередь, значительно уменьшилась площадь пустошей на 2 666 га или 9,1 %, участков водной поверхности

– на 114 га или 41,2 %, участков, покрытых деревьями на 209 га или 29,2 % и пастбищ - на 7 га или 77,8% и водно-болотных угодий на 12 га или 100 % (Таблица: *Динамики классов землепользования за 2016 и 2023 годы*).

Матрица землепользования показывает, что **сельское хозяйство района (возделываемые земли) расширялось**, за счет освоения пустошей на 3 006 га, а также за счет пустошей увеличилась площадь кустарников на 1094 га. Из негативных последствий освоения земли можно отметить застройку возделываемых земель на 542 га и истощение растительного покрова на 721 га возделываемых земель образовались пустоши.

ГЛАВА 4:
Профилирование будущих климатических рисков, на основе сценариев изменения климата

4.1. Сценарии изменения климата:

Для оценки влияния изменения климата на сельское хозяйство в Араванском районе данные глобальных климатических моделей были скорректированы с помощью широко применяемого дельта метода[37,38] – на основе суточных данных моделей и данных по МС Кара-Суу. Дельта-метод корректирует данные температуры путем добавления разницы (дельты) между данными моделей за будущий период (2021-2040 гг) и данными моделей за исторический период, затем полученная дельта добавляется к данным наблюдений.

Для коррекции осадков выполнялась следующая процедура, данные ежедневных наблюдений во избежание отрицательных значений умножались на отношение данных осадков за будущий период к данным осадков моделей за исторический период.

Прогноз изменения годовой, среднемесячной, максимальной, минимальной температуры воздуха и годовой и месячных сумм осадков, после коррекции ошибок, на период 2021-2040 на основе ансамбля моделей по 2-м климатическим сценариям SSP2-4.5 и SSP5-8.5 был получен для зоны земледелия Араванского района.

Температура воздуха. По обоим сценариям на ближайшие 20 лет наблюдается рост температуры (от 0,7 до 1,9°C) и в среднем составит 1,3°C. Наибольшие темпы роста температуры будут наблюдаться по оптимистичному сценарию в июле и августе – на 1,8 и 1,7°C, наименьшие в ноябре – на 0,7°C. По пессимистичному сценарию наибольший рост также следует ожидать в летние месяцы – в июле и августе – на 1,9°C.

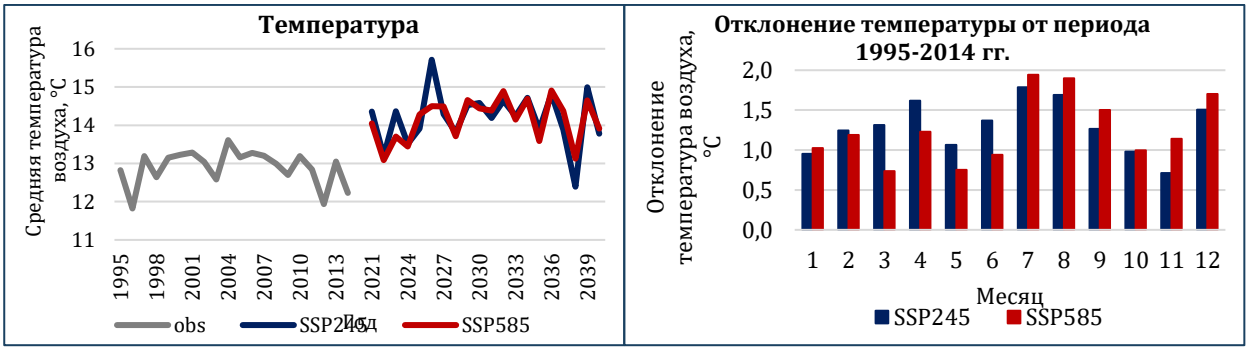


Рисунок: Изменение средней температуры воздуха для Араванского района за период 1995-2014 гг. и 2021-2040 гг. по данным МС Кара-Суу и ансамблю глобальных климатических моделей CMIP6.

Изменения максимальной и минимальной температуры воздуха для Араванского района за период 1995-2014 гг. и 2021-2040 гг. по данным реанализа и ансамблю глобальных климатических моделей CMIP6 представлены на рисунке ниже. Из рисунка

[37] Teutschbein, C., & Seibert, J. (2012). Bias correction of regional climate model simulations for hydrological climate-change impact studies: Review and evaluation of different methods. Journal of hydrology, 456, 12-29.
[38] Beyer, R., Krapp, M., & Manica, A. (2020). An empirical evaluation of bias correction methods for palaeoclimate simulations. Climate of the Past, 16(4), 1493-1508.

видно, что наблюдается рост максимальной температуры на период 2021-2040 гг. (от 0,2 до 2,4°С) и в среднем составляет 1,5°С для сценария SSP245 и 1,4°С для сценария SSP585.

Наибольшие темпы роста температуры будут наблюдаться по оптимистичному сценарию в апреле – на 2,1°С, и в июле и августе – на 2,1 и 1,9°С, а наименьшие в январе – на 0,7°С.

По пессимистичному сценарию наименьший рост придется на май – 0,2°С, а наибольший рост следует ожидать в летние месяцы – в июле и августе – на 2,4 и 2,1°С.

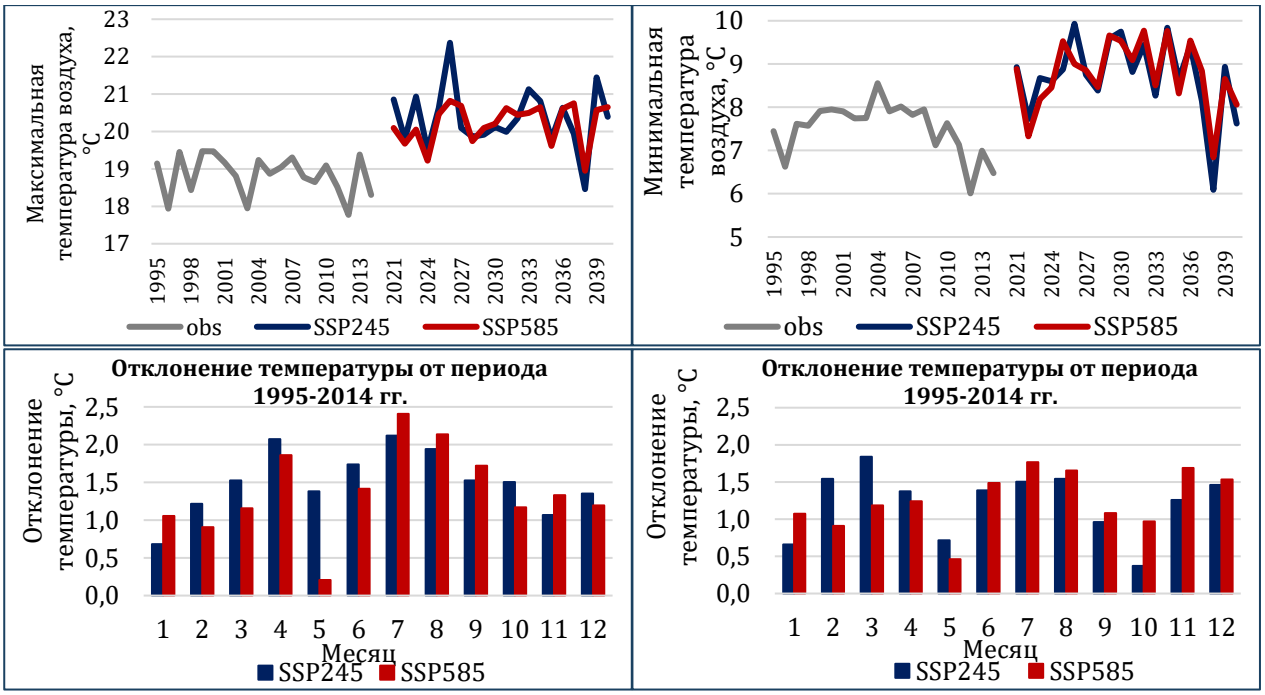


Рисунок: Изменение максимальной и минимальной температуры воздуха для Араванского района за период 1995-2014 гг. и 2021-2040 гг. по данным МС Кара-Суу и ансамблю глобальных климатических моделей CMIP6.

Минимальная температура на период 2021-2040 гг. будет меняться от 0,4 до 1,8°С и в среднем составит 1,2°С для сценария SSP245 и 1,3°С для сценария SSP585. Наибольшие темпы роста температуры будут наблюдаться по оптимистичному сценарию в марте – на 1,8°С, наименьшие в октябре – на 0,4°С. По пессимистичному сценарию наименьший рост придется на май – 0,5°С, а наибольший рост следует ожидать в летние месяцы с максимумом в июле – на 1,8°С.

Атмосферные осадки. Проекции осадков на будущий период дают значительное увеличение осадков с февраля по май (от 130 до 181% от нормы с максимумом в апреле), менее интенсивно осадки увеличиваются в ноябре (129-137%). Значительно осадки сокращаются в период с июля по сентябрь (16-44% от нормы). В среднем годовая сумма осадков увеличивается незначительно – около 128-130% от нормы.

Таким образом, *в Араванском районе в ближайшем будущем ожидается увеличение температуры воздуха по всем месяцам, особенно в весенний и летний период. Ожидается увеличение осадков в холодный период и их уменьшение в летний.*

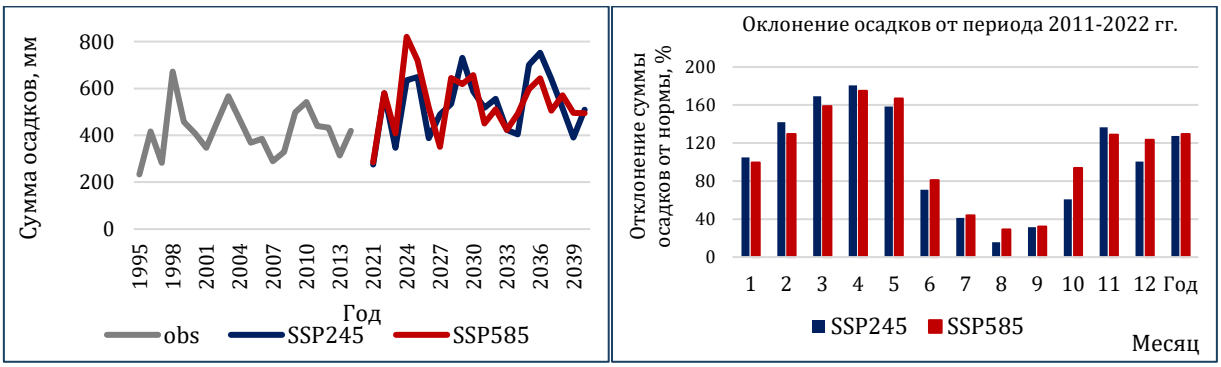


Рисунок: Изменение осадков для Араванского района за период 1995-2014 гг. и 2021-2040 гг. по данным МС Кара-Суу и ансамблю глобальных климатических моделей CMIP6

Климатческие индексы. Климатические индексы рассчитаны с использованием программного приложения ClimPact2, рекомендованного к использованию Всемирной метеорологической организацией. Для расчётов использованы суточные максимальные, минимальные температуры воздуха и суточные осадки.

Количество дней с пороговыми значениями температуры воздуха

Количество дней с пороговым значением в 30, 35 и 40°C было рассчитано для Араванского района и полученные результаты представлены в нижеследующей таблице и на рисунке ниже. Из таблицы видно, что количество дней в Араванском районе с пороговым значением в 30°C в среднем в год для периода 1995-2014 гг. составляет 78 дней с максимумом в июле (26 дней), на будущее прогнозируется увеличение для сценария SSP245 до 101 дня (также с максимумом в июле – 28 дней), и для сценария SSP585 – до 100 дней (с максимумом в июле – 29 дней).

Количество дней с пороговым значением в 35°C в среднем в год для периода 1995-2014 гг. составляет 9 дней, на будущее прогнозируется увеличение для сценария SSP245 до 36 и для сценария SSP585 – до 37 дней.

Таблица: Среднее изменение количества дней с пороговым значением в 30, 35 и 40°C за исторический период и на будущее для зоны земледелия Араванского района

Месяц	IV	V	VI	VII	VIII	Год
Пороговое значение	Obs					
Tmax> 30°	0	4	18	26	23	78
Tmax> 35°	0	0	2	5	2	9
Tmax> 40°	0	0	0	0	0	0
	SSP2-4.5					
Tmax> 30°	3	9	21	28	26	101
Tmax> 35°	0	2	8	14	10	36
Tmax> 40°	0	0	1	1	0	2
	SSP5-8.5					
Tmax> 30°	3	7	20	29	27	100
Tmax> 35°	0	1	8	15	10	37
Tmax> 40°	0	0	2	1	0	3

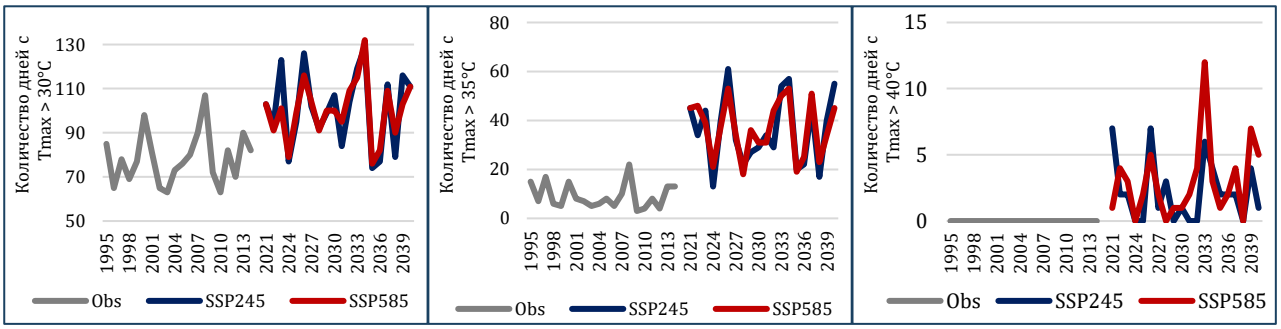


Рисунок: Среднее изменение количества дней с пороговым значением в 30, 35 и 40°C за исторический период и на будущее для Араванского района

Количество дней с пороговым значением в 40°C не наблюдалось для периода 1995-2014 гг., на будущее прогнозируется увеличение для сценария SSP245 – 2 дней, а для сценария SSP585 – до 3 дней.

Из рисунка видно, что количество дней с пороговым значением в 30°C за исторический период варьировалось от 63 до 107 дней, на будущее прогнозируется увеличение: для сценария SSP2-4.5 – до 129 дней, а для сценария SSP5-8.5 – до 132 дней. Количество дней с пороговым значением в 35°C за исторический период варьировалось от 3 до 22 дней, на будущее прогнозируется увеличение: для сценария SSP2-4.5 – до 61 дня, а для сценария SSP5-8.5 – до 53 дней. Количество дней с пороговым значением в 40°C за исторический период равно 0, на будущее прогнозируется незначительное увеличение: для сценария SSP2-4.5 – до 7 дней, а для сценария SSP5-8.5 – до 12 дней.

Сумма активных температур

Сумма активных температур выше 10°C является важным агрометеорологическим показателем для планирования выращивания сельскохозяйственных культур. Вегетационный период с устойчивым переходом через 10°C (с интервалом в 6 дней) и сумма активных температур выше 10°C была проанализирована для Араванского района за период 1995-2014 гг. и 2021-2040 гг. и ансамблю глобальных климатических моделей CMIP6. Данные представлены в таблице ниже.

Таблица: Вегетационный период с устойчивым переходом через 10°C и сумма активных температур выше 10°C за исторический период и на будущее для Араванского района

Период	Вегетационный период, количество дней	Сумма активных температур выше 10°C
Obs (1995-2014)	184	3937
SSP2-4.5 (2021-2040)	185	4210
SSP5-8.5 (2021-2040)	179	4110

Из таблицы видно, что количество дней вегетационного периода за исторический период составляет 184 дня, а сумма активных температур – 3937°C. На будущий период ожидается незначительное увеличение вегетационного периода на 1 день по сценарию SSP2-4.5 и увеличению суммы активных температур – до 4210°C, а по сценарию SSP5-8.5 ожидается незначительное сокращение вегетационного периода – на 5 дней и увеличению суммы активных температур – до 4110°C. Увеличение накопленного тепла в ближайшие 20 лет составит +273°C по сценарию SSP2-4.5, и +173°C по сценарию SSP5-8.5 по сравнению с периодом 1995-2014 гг.

Количество морозных дней

Количество морозных дней с минимальной температурой воздуха < 0°C было рассчитано для Араванского района и результаты расчетов количества морозных дней в период с марта по октябрь представлены в таблице ниже. Из таблицы видно, что безморозный период длится с мая по сентябрь. Количество морозных дней за исторический период в среднем за год составляет 85 дней, на будущий период для сценария SSP2-4.5 количество морозных дней составит 70 дней, а для сценария SSP5-8.5 – 71 день; в марте за исторический период в среднем – 6 дней, для сценария SSP2-4.5 – 5 дней, а для сценария SSP5-8.5 – 6 дней.

Таблица: Количество морозных дней за исторический период на будущее с марта по октябрь для зоны земледелия Араванского района

Месяц	3	4	5	6	7	8	9	10	Год
Obs	6	0	0	0	0	0	0	1	85
SSP2-4.5	5	1	0	0	0	0	0	1	70
SSP5-8.5	6	0	0	0	0	0	0	1	71
Разница									
SSP2-4.5	-1	1	0	0	0	0	0	1	-15
SSP5-8.5	0	0	0	0	0	0	0	0	-14

Таким образам, количество морозных дней за год сокращается на будущий период для сценария SSP2-4.5 – на 15 дней, а для сценария SSP5-8.5 – на 14 дней; в марте для оптимистичного сценария – на 1 день, а для пессимистичного останется прежним. Безморозный период практически не меняется, и будет также с мая по сентябрь.

1. Индекс SPEI3.

Засушливость в Араванском районе за период 1995-2014 гг. и 2021-2040 гг. по данным МС Кара-Суу и ансамблю глобальных климатических моделей CMIP6 проанализирована с помощью 3-х месячного стандартизованного индекса осадков и эвапотранспирации (SPEI3). Индекс SPEI3 был рассчитан с использованием программного приложения ClimPact2 на основе суточных данных по максимальной и минимальной температуре воздуха и суточной сумме осадков. В таблице ниже представлена повторяемость засушливости по индексу SPEI3 за исторический период 1995-2014 гг. и на будущий период 2021-2040 для Араванского района.

Из таблицы видно, что за исторический период 1995-2014 гг. по данным МС Кара-Суу экстремальная засуха наблюдалась в сентябре – в 5% случаев; сильная засуха – в феврале в 11% случаев; умеренная засуха – в марте и феврале в 25% случаев.

На будущий период для оптимистичного сценария экстремальная засуха наблюдаться не будет; сильная засуха будет наблюдаться – в апреле, сентябре и октябре в 10% случаев; умеренная засуха – в январе – в 26% случаев.

Для пессимистичного сценария экстремальная засуха будет наблюдаться в 5% случаев в сентябре; сильная засуха – в январе, марте-апреле, июле-августе, октябре и декабре в 5% случаев; умеренная засуха –в 25% случаев в мае и июне.

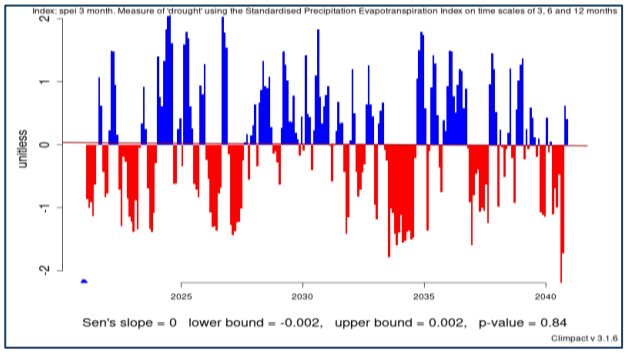
Максимальная повторяемость всех типов интенсивности засух за исторический период наблюдается в январе в 26% случаев, и в марте и декабре в 25% случаев, для сценария SSP2-4.5 – в январе (26%) и в сентябре (25%), а для сценария SSP5-8.5 – в апреле-июне и декабре (25%).

Таблица: Повторяемость засухи по индексу SPEI3 за исторический период 1995-2014 гг. и на будущий период 2021-2040 гг. для Араванского района

Повторяемость, %	Obs											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII	IX	X	XI	XII
Экстремальная засуха (≤-2)	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
Сильная засуха (-1.5…-1.99)	5	11	0	5	5	0	5	5	0	5	10	0
Умеренная засуха (-1.0…-1.49)	21	5	25	15	15	20	5	5	15	15	5	25

Всего	26	16	25	20	20	20	10	10	20	20	15	25
SSP2-4.5												
Экстремальная засуха (≤-2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Сильная засуха (-1.5…-1.99)	0	5	5	10	5	5	5	5	10	10	0	0
Умеренная засуха (-1.0…-1.49)	26	16	10	10	10	15	15	10	15	10	20	15
Всего	26	21	15	20	15	20	20	15	25	20	20	15
SSP5-8.5												
Экстремальная засуха (≤-2)	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
Сильная засуха (-1.5…-1.99)	5	0	5	5	0	0	5	5	0	5	0	5
Умеренная засуха (-1.0…-1.49)	16	21	10	20	25	25	15	10	10	10	20	20
Всего	21	21	15	25	25	25	20	15	15	15	20	25

В ближайшие 20 лет (2021-2040 гг.) по пессимистичному сценарию SSP5-8.5 общего изменения засушливости не ожидается - тренд отсутствует. Однако, при рассмотрении месячных изменений индекса SPEI3, ожидается **увеличение увлажненности в зимние месяцы, усиление накопленной засухи в мае, а также в сентябре.** В остальные месяцы значительных изменений засухи или переувлажнения не ожидается.



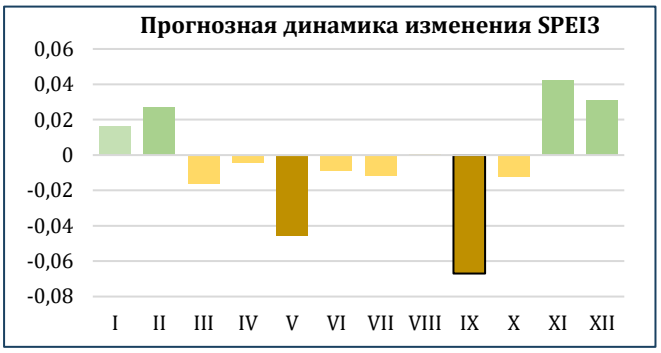


Рисунок: (слева) прогнозное межгодовое изменение SPEI3 на основе сценария ssp585 на период 2021-2040 гг.; (справа) внутригодовая скорость изменения SPEI3 на основе коэффициента линейного тренда для МС Кара-Суу (жирной рамкой обозначен статистически значимый тренд на уровне доверительной вероятности 90%)

Даты весенних заморозков

Самая ранняя, средняя и самая поздняя дата весенних заморозков (с минимальной температурой воздуха <0°C) была проанализирована для Араванского района за период 1995-2014 гг. и 2021-2040 гг. по данным МС Кара-Суу и ансамблю глобальных климатических моделей CMIP6. Данные представлены в таблице ниже.

Таблица: Самая ранняя, средняя и самая поздняя дата весенних заморозков за исторический период и на будущее для МС Кара-Суу

Период	Obs (1995-2014 гг.)	SSP2-4.5 (2021-2040 гг.)	SSP5-8.5 (2021-2040 гг.)
средняя дата	27 марта	20 марта	23 марта
самая ранняя	27 февраля 2006 г.	14 февраля 2027 г.	20 февраля 2032 г.
самая поздняя	24 апреля 1999 г.	24 апреля 2025 г.	24 апреля 2025 г.

Из таблицы видно, что средняя дата весенних заморозков за исторический период приходится на 27 марта, для сценария SSP2-4.5 на 20 марта, а для сценария SSP5-8.5 – на 23 марта. Самая ранняя дата возникновения весенних заморозков за исторический период приходится на 27 февраля, по сценарию SSP2-4.5 – на 14 февраля, а по сценарию SSP5-8.5 – на 20 февраля. Поздние заморозки за все исследуемые периоды и сценарии приходятся на 24 апреля.

Осадки с пороговым значением 20 и 30 мм

Сильные осадки с пороговым значением 20 и 30 мм за сутки, проанализированы для Араванского района за период 1995-2014 гг. и 2021-2040 гг. по данным МС Кара-Суу и ансамблю глобальных климатических моделей CMIP6. Данные представлены в таблице ниже. Сильные осадки опасны тем, что они могут вызвать селевые потоки, паводки и подтопления.

Таблица: Сильные осадки с пороговым значением 20 и 30 мм за сутки за исторический период на будущее для зоны земледелия Араванского района

Период	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Сильные осадки ≥20 мм (Повторяемость, %)												
Obs (1995-2014)	1	1	2	2	1	1	0	0	0	1	2	0
SSP2-4.5 (2021-2040)	1	3	5	7	5	1	0	0	0	1	4	1
SSP5-8.5 (2021-2040)	1	2	5	7	4	1	0	0	0	1	4	2

Сильные осадки ≥30 мм (Повторяемость, %)												
Obs (1995-2014)	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
SSP2-4.5 (2021-2040)	0	2	4	5	3	0	0	0	0	0	3	0
SSP5-8.5 (2021-2040)	0	1	3	4	3	0	0	0	0	1	2	1

Сильные осадки ≥20 мм за исторический период наблюдаются весной, с максимумом в марте-апреле – 2%, сильные осадки ≥30 мм приходятся также на март-апрель – 1%. Наибольшая повторяемость сильных осадков ≥20 мм и ≥30 мм на ближайшие 20 лет придется на весенний период и увеличится: по сценарию SSP2-4.5 – до 5-7% с максимумом в апреле для порогового значения 20 мм, и до 4-5% с максимумом в апреле для порогового значения 30 мм; по сценарию SSP5-8.5 – до 4-7% с максимумом в апреле для порогового значения 20 мм, и до 3-4% с максимумом в апреле для порогового значения 30 мм.

Таким образом, **для Араванского района ожидается увеличение температуры воздуха, особенно в летние месяцы, и уменьшение осадков в летние месяцы, что создает дополнительные стресс для сельскохозяйственных культур. В целом, в годовом ходе прогнозируется интенсификация более влажного (март-май) и более сухого (июль-сентябрь) периода**.

Глобальные агроэкологические зоны

Глобальные агроэкологические зоны (GAEZ)[39] — это система, разработанная Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО) для классификации земель на различные агроэкологические зоны на основе их физических характеристик, таких как климат, тип почвы и топография.

Система GAEZ призвана помочь выявить территории со схожими агроэкологическими условиями и предоставить информацию о потенциале различных видов сельскохозяйственного производства на этих территориях. GAEZ v4 делит земную поверхность мира на 22 агроэкологические зоны в зависимости от температуры, количества осадков, почвы и формы рельефа. Эти зоны далее делятся на подзоны и земельные единицы.

Классы в системе GAEZ представляют собой различные комбинации факторов окружающей среды, которые влияют на рост сельскохозяйственных культур и землепользование. Каждый класс далее делится на подзоны и земельные единицы на основе конкретных характеристик, таких как температура, тип почвы и топография.

Систему GAEZ можно использовать для определения наиболее подходящих культур и методов ведения сельского хозяйства для конкретной территории на основе классификации агроэкологических зон. Этот набор данных содержит как текущую классификацию GAEZ, основанную на исторических климатических условиях, так и прогноз на 2050 год, основанный на различных сценариях.

Согласно сценариям, ожидаются следующие изменения к 2025 году в составе и площадях агроклиматических зон Араванского района (смотреть нижеследующую Таблицу)

Таблица: Ожидаемые изменения к 2050 году в составе и площадях агроклиматических зон Араванского района, согласно климатическим сценариям RCP2.6 и RCP8.5

Классы GAEZ	2050 RCP2.6 (га)	2050 RCP8.5 (га)	Современные (га)
Субтропические, прохладные; полузасушливые, без ограничений для сельского хозяйства по почве и рельефу	3919.62	7426.22	0
Субтропические, прохладные; полузасушливые, с ограничениями для сельского хозяйства по почве и рельефу	2551.74	12805.83	0
Умеренно сухие условия, без ограничений для сельского хозяйства по почве и рельефу	3506.61	0	7426.22
Умеренно сухие условия, с ограничениями для сельского хозяйства по почве и рельефу	10254.09	0	12805.83
Преимущественно очень крутая поверхность	457.41	457.41	457.41
Земли с жесткими ограничениями по почве/рельефу	3532.49	3532.49	3532.49
Обильно орошаемые земли	40052.44	40052.44	40052.44

Зеленым в Таблице выделены агроэкологические зоны, отсутствующие на территории Араванского района на 2010 год.

Ожидаемые изменения стока реки Араван-Сай:

Данные проекта Международного фонда сельскохозяйственного развития (МФСР) и Трастового фонда сельскохозяйственной программы адаптации мелких земельных собственников (СПАМЗС/ASAP «Развитие животноводства и рынка-2», 2014-2021)

- В рамках проекта МСФР был подготовлен анализ изменения стока реки Араван-Сай по данным гидропоста р.Араван-Сай – устье р.Каракол за период с 1926 по 2019 годы (94-летний период), который показал, что водность реки Араван-Сай за год и вегетационный период понижается;

[39] https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb4744en; https://earthmap.org

- Статистические расчеты, произведенные с использованием линейных трендов, т.е. инерционный прогноз на основе данных за 94-летний период, показал, что наибольшее понижение стока к 2030 и 2040 годам ожидается в летние месяцы, когда Араванский район испытывает еще и дефицит осадков. Так, в августе и июле сток составит 33-49 % нормы к 2030 году и 22-40 % к 2040 году. Также понижение стока ожидается в июне и сентябре, который составит 76-81 % нормы к 2030 году и 72-78 % нормы к 2040 году;
- В период с февраля по апрель ожидается повышение стока, который составит 129-141 % нормы к 2030 году и 134-148 % нормы к 2040 году;
- За вегетационный период водность реки Араван-Сай составит 70 % к 2030 году и 64 % к 2040 году, а за год – 88 % к 2030 году и 87 % к 2040 году;
- Современные данные о водности реки Араван-Сай были получены в рамках проекта МСФР (без права передачи данных о расходах воды третьим лицам). Исторические данные с 1926 года по 1995 годы были оцифрованы по опубликованным данным «Ежегодные расходы воды» и сайта Министерства водных ресурсов, сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности.

Показатели водопользования по Араванскому району: *На основании данных Араванского Управления Водного Хозяйства, составлена нижеследующая Таблица: Основные показатели водопользования по Араванскому району*

Наименование района	Годы	Водозабор, млн. м³	Водоподача, млн. м³	Водоподача на орошение, млн. м³	%, от водозабора	%, от водозабора 2	В т.ч хоздоговорная водоподача, млн. м³
Араванский район	**2013**	241,84	179,72	135,81	74%	56%	83,66
	2014	270,9	195,78	139,45	72%	51%	89,88
	2015	248,2	178,4	141,1	72%	57%	83,48
	2016	240,43	157,38	142,82	65%	59%	83,34
	2017	249,97	178,2	150,64	71%	60%	77,42
	2018	214	134,2	131,17	63%	61%	79,2
	2019	238	143,23	138,95	60%	58%	80,81
	2020	215,98	138,8	137,66	64%	64%	83,81
	2021	248,7	167,89	164,8	68%	66%	95,9
	2022	280,7	202,21	194,76	72%	69%	112,8
	2023	266,44	188,6	188,6	71%	71%	160,67

Изменение климата имеет прямое влияние на распределение водных ресурсов. Рост населения, увеличение потребления воды и повышение спроса на воду, в значительной степени увеличение потребности воды под орошение увеличивают потребление водных ресурсов.

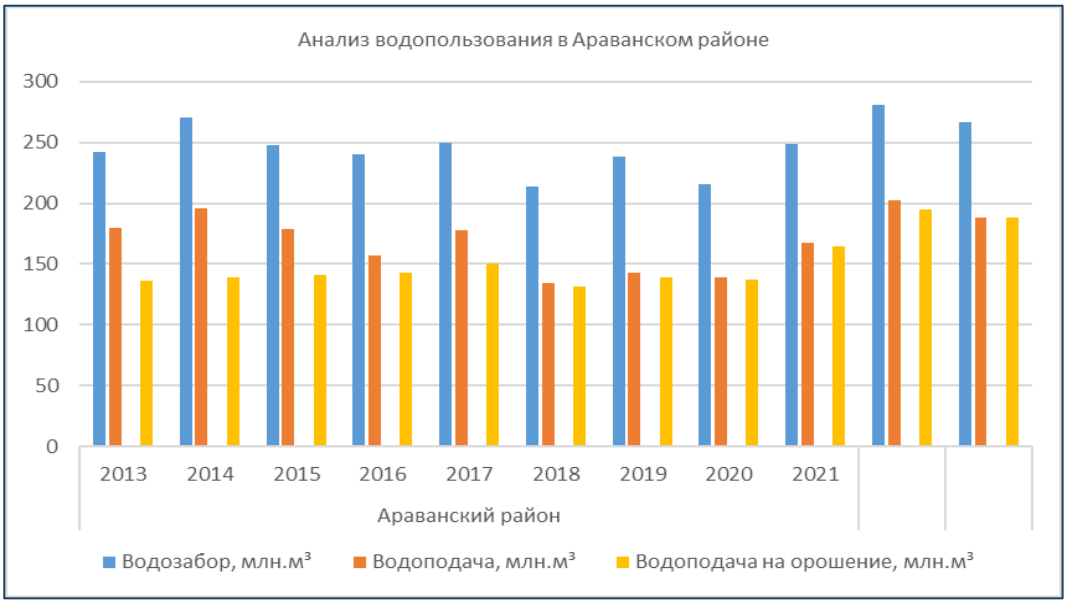


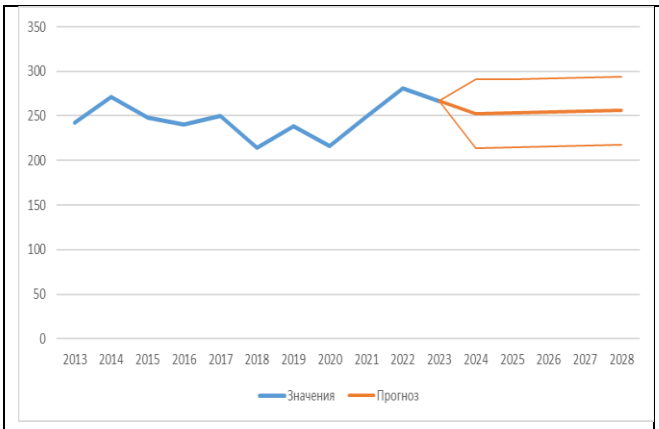
Рисунок: Водозабор и водоподача на орошение по Араванскому району

Согласно выше указанных сценариев **изменения водности реки Араван Сай на периоды 2024-2028 и 2029-2040 годы с использованием климатических сценариев CMIP6 и SSP 2-4-5 и SS P 5-8-5** проведен анализ водозабора и водоподачи на орошение по Араванскому району за период 2013 по 2023 годы

Средний водозабор воды из речных стока и подземных вод за этот период составил 246,83 млн. м³, вместе с тем водоподача с рек для орошения и использование подземных вод в среднем составила 169,49 млн. м³ что составляет 68% от водозобора, что составляет потери воды до 32% магистральных каналов в бетонном русле. При этом водоподача на орошение в среднем составляет 151,43 млн. м³ что составляет 61% от водозабора, что потери составили 39 % большой длины каналов в земляном русле.

Для проведения прогноза по водозабору и водо-подачу поливной воды на орошение по Араванскому району применен метод простого экспоненциального сглаживания, или метод Брауна для составления простейшего прогноза необходимой водо-подачи на орошение на основании данных за период 2013-2023 года, имеющихся на текущий момент.

Данный метод внесен в Exsel как один из методов прогноза для удобства решения математического прогноза. Согласно тренду по средним показателям водоподачи поливной воды на орошение в зависимости от климатических условий, водного стока рек и подземных вод в краткосрочной перспективе на **ближайшие 5 лет** прогноз показывает, что по возникает необходимость увеличение водных ресурсов до 254,02 млн. м³ или в сравнении с текущими показателями или увеличение на 7,19 млн. м³, что составляет увеличение **3%.**



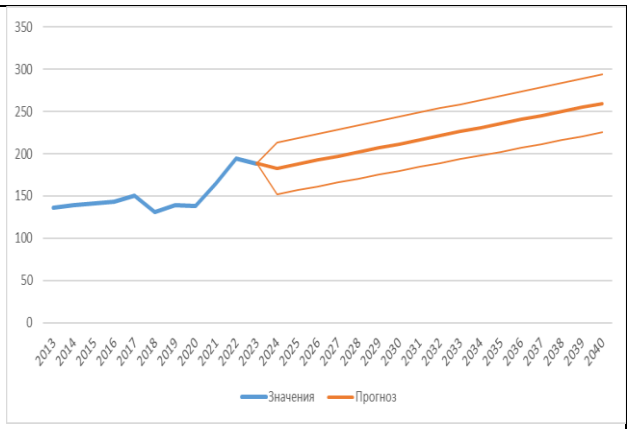


Рисунок: Прогноз водопользования до 2028 года *Рисунок: Прогноз водопользования до 2040 года*

Но возможно при снижении водопотока рек и скважин из-за маловодья или высокой засухи подача воды на орошение может в среднем сократиться до 31,24 млн. м³ что в сравнении с трендовыми показателями (средними значениями тренда), то есть с ежегодным снижением водоподачи на 6,25 млн. м³.

При этом если сохраниться тенденция подачи воды в текущем обьеме без резких скачков понижения стоков и увеличения осадков по территории, то среднем прогнозные значение подачи воды может увеличится до 292,45 млн. м³, в сравнении с трендовыми показателями (средними значениями тренда) на 45,61 млн. м³, или ежегодным увеличением на 9,12 млн. м³.

По прогнозным показателям до 2040 год тренд средним показателям водо-подачи поливной воды на орошение в зависимости от климатических условий, водного стока рек и подземных вод показывает увеличение подачи поливной вода до 221,34 млн. м³, что в сравнении с текущими показателями тренда на 69,91 млн. м³, что составляет увеличение водо-подачи на 32%.

При снижении водопотока из-за климатических показателей возможно снижение водо-подачи воды на орошение до 188,91 млн. м³, снижение составит до 37,47 млн. м³, или ежегодное понижение на 2,20 млн. м³ подачи поливной воды. Также при сохранении климата и текущих трендовых показателей водного стока рек и подземных вод на подачу для орошения выходит показатель 253,48 млн. м³, то есть в сравнении с трендом показатель увеличивается на 102,35 млн. м³, то есть с ежегодным нарастанием 66,02 млн. м³. Согласно прогнозным сценариям по водо-подаче поливной воды на орошение ОМСУ Араванского района и региональных подразделений министерств и ведомств, необходимо провести необходимые корректировки в прогнозных планах по формированию структурных площадей посевов сельхоз-культур, жесткого учета поливной воды и необходимого аккумулирования водных ресурсов.

4.2. Будущие тенденции изменения повторяемости и интенсивности опасных климатических явлений:

Оценка изменения повторяемости и интенсивности опасных климатических явлений была сделана по данным реанализа в районе расположения МС Кара-Суу и ансамблю глобальных климатических моделей CMIP6.

1. Индекс SPEI3.

Засушливость в Араванском районе за 2021-2040 гг. проанализирована с помощью 3-х месячного стандартизованного индекса осадков и эвапотранспирации (SPEI3). Индекс SPEI3 был рассчитан с использованием программного приложения ClimPact2 на основе суточных данных по максимальной и минимальной температуре воздуха и суточной сумме осадков. В нижеследующей таблице представлена повторяемость засушливости по индексу SPEI3 на будущий период 2021-2040 для Араванского района.

Из таблицы видно, что на будущий период для оптимистичного сценария экстремальная засуха наблюдаться не будет; сильная засуха будет наблюдаться – в апреле, сентябре и октябре в 10% случаев; умеренная засуха – в январе – в 26% случаев.

Для пессимистичного сценария экстремальная засуха будет наблюдаться в 5% случаев в сентябре; сильная засуха – в январе, марте-апреле, июле-августе, октябре и декабре в 5% случаев; умеренная засуха –в 25% случаев в мае и июне.

Максимальная повторяемость всех типов интенсивности засух за исторический период наблюдается в январе в 26% случаев, и в марте и декабре в 25% случаев, для сценария SSP2-4.5 – в январе (26%) и в сентябре (25%), а для сценария SSP5-8.5 – в апреле-июне и декабре (25%).

Таблица: Повторяемость засухи по индексу SPEI3 на будущий период 2021-2040 для Араванского района

Повторяемость, %	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII	IX	X	XI	XII
	SSP2-4.5											
Экстремальная засуха (≤-2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Сильная засуха (-1.5…-1.99)	0	5	5	10	5	5	5	5	10	10	0	0
Умеренная засуха (-1.0…-1.49)	26	16	10	10	10	15	15	10	15	10	20	15
Всего	26	21	15	20	15	20	20	15	25	20	20	15
	SSP5-8.5											
Экстремальная засуха (≤-2)	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
Сильная засуха (-1.5…-1.99)	5	0	5	5	0	0	5	5	0	5	0	5
Умеренная засуха (-1.0…-1.49)	16	21	10	20	25	25	15	10	10	10	20	20
Всего	21	21	15	25	25	25	20	15	15	15	20	25

Даты весенних заморозков

Самая ранняя, средняя и самая поздняя дата весенних заморозков (с минимальной температурой воздуха < 0°C) представлена в нижеследующей Таблице.

Таблица: Самая ранняя, средняя и самая поздняя дата весенних заморозков за исторический период на будущее для Араванского района.

Период	Ист. (2011-2022 гг.)	SSP2-4.5 (2021-2040 гг.)	SSP5-8.5 (2021-2040 гг.)
Средняя дата	*21 марта*	*20 марта*	*23 марта*
Самая ранняя	*22 февраля*	*14 февраля*	*20 февраля*
Самая поздняя	*24 апреля*	*24 апреля*	*24 апреля*

Из таблицы видно, что средняя и самая поздняя дата весенних заморозков на будущий период практически не изменится. Сдвиг на ранние сроки ожидается только для самых ранних дат.

Осадки с пороговым значением 20 и 30 мм.

Сильные осадки с пороговым значением 20 и 30 мм за сутки опасны тем, что они могут вызвать селевые потоки, паводки и подтопления.

Таблица: Сильные осадки с пороговым значением 20 и 30 мм за сутки за исторический период на будущее для зоны Bsk Араванского района

Период	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Сильные осадки ≥20 мм (Повторяемость, %)												
Ист (2011-2022)	1	1	2	2	1	1	0	0	0	1	2	0
SSP2-4.5 (2021-2040)	1	3	5	7	5	1	0	0	0	1	4	1
SSP5-8.5 (2021-2040)	1	2	5	7	4	1	0	0	0	1	4	2
Сильные осадки ≥30 мм (Повторяемость, %)												
Ист (2011-2022)	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
SSP2-4.5 (2021-2040)	0	2	4	5	3	0	0	0	0	0	3	0
SSP5-8.5 (2021-2040)	0	1	3	4	3	0	0	0	0	1	2	1

Сильные осадки ≥20 мм за исторический период наблюдаются весной, с максимумом в марте-апреле – 2%, сильные осадки ≥30 мм приходятся также на март-апрель – 1%. Наибольшая повторяемость сильных осадков ≥20 мм и ≥30 мм на ближайшие 20 лет придется на весенний период и увеличится: по сценарию SSP2-4.5 – до 5-7% с максимумом в апреле для порогового значения 20 мм, и до 4-5% с максимумом в апреле для порогового значения 30 мм; по сценарию SSP5-8.5 – до 4-7% с максимумом в апреле для порогового значения 20 мм, и до 3-4% с максимумом в апреле для порогового значения 30 мм.

Таким образом, *для Араванского района ожидается увеличение температуры воздуха, особенно в летние месяцы, и уменьшение осадков в летние месяцы, что создает дополнительные стресс для сельскохозяйственных культур. В целом, в годовом ходе прогнозируется интенсификация более влажного (март-май) и более сухого (июль-сентябрь) периода.*

Оценка степени опасности возникновения селей и паводков и уязвимости населения к 2030 г.

Для оценки уязвимости прогнозируемым опасным климатическим явлениям была построена карта степени опасности возникновения селей и паводков, основываясь на предположении, что текущие климатические тренды не изменят свой линейный характер к 2030 году.

Для этого, для каждого из 19 узлов сетки, покрывающей территорию Араванского района показывающего значения поверхностного стока в апреле, за 1981-2023 годы, были построены уравнения линейной регрессии. По уравнению регрессии были рассчитаны значения стока в 2030 году. Затем методом интерполяции, по рассчитанным значениям стока была построена карта оценки степени опасности возникновения селей и паводков Набор пространственных растровых данных отображает распределение населения, выраженное как количество людей на ячейку. Оценки численности постоянного населения в период с 1975 по 2020 год с пятилетними интервалами, а также прогнозы на 2025 и 2030 годы, получены из[40] .

Для оценки физической уязвимости значения плотности населения были разделены на 4 равных интервала и каждому интервалу были присвоены баллы уязвимости от 1 до 4 по нисходящей. Затем рассчитывалась физическая уязвимость плотности населения к степеням опасности возникновения селей и паводков. Результаты приведены в Приложении 26.

ГЛАВА 5:
Рекомендуемые меры по адаптации к изменению климата

Адаптация к изменению климата в сельском хозяйстве включает в себя ряд мер, направленных на минимизацию рисков и использование возможных преимуществ, связанных с изменением климатических условий. Эти меры можно разделить на краткосрочные и долгосрочные стратегии.

5.1. Меры по адаптации к изменению климата на краткосрочный и долгосрочный период:

Краткосрочные меры:

- Модернизация ирригационных систем: Улучшение систем орошения для эффективного использования водных ресурсов, включая капельное орошение и автоматизированное управление водоснабжением;
- Внедрение практик точного земледелия: Использование современных технологий для мониторинга и управления посевами с целью оптимизации урожайности и снижения воздействия на окружающую среду;

[40] CIESIN GPWv4.11 (https://data.jrc.ec.europa.eu/dataset/2ff68a52-5b5b-4a22-8f40-c41da8332cfe).

- Использование устойчивых к изменению климата сортов растений: Выбор сортов с повышенной устойчивостью к засухе, высоким температурам и другим изменяющимся климатическим условиям;
- Применение интегрированного управления вредителями и болезнями: Разработка и внедрение комплексных методов борьбы с вредителями и болезнями с минимальным использованием химических пестицидов;
- Повышение осведомленности и обучение фермеров: Проведение обучающих программ и семинаров для фермеров по вопросам адаптации к изменению климата и внедрения устойчивых агротехнологий.

Долгосрочные меры:

- Изменение структуры посевных площадей: Адаптация к изменяющимся климатическим условиям через переход на более устойчивые культуры и сорта, включая переориентацию на местные виды;
- Восстановление и сохранение экосистем: Реализация проектов по восстановлению деградированных земель, создание полос защитных лесов и сохранение водоемов для улучшения микроклимата и биоразнообразия;
- Разработка и применение агроклиматических моделей прогнозирования: Использование данных метеорологического мониторинга и моделей прогнозирования для планирования сельскохозяйственной деятельности;
- Инвестиции в аграрную науку и разработку: Финансирование исследований в области создания новых технологий и методов адаптации сельского хозяйства к изменениям климата;
- Усиление сотрудничества и создание сетей обмена знаниями: Развитие партнерства между государственными, частными и международными организациями для обмена опытом и распространения лучших практик адаптации.

Эти меры требуют комплексного подхода и активного участия всех заинтересованных сторон, включая правительства, научно-исследовательские институты, аграрный бизнес и самих фермеров, чтобы сельское хозяйство могло адаптироваться к новым климатическим условиям и продолжать обеспечивать население продовольствием.

5.2. Внутрихозяйственные меры по адаптации на краткосрочный и долгосрочный период:

Адаптационные меры данного района должны быть направлены на борьбу негативным влиянием на сельхоз-культуры и животноводство заморозков, засухи (гидрологической и агрометеорологической), теплового стресса. Потеря урожая и падеж скота также связан с низким уровнем развития пастбищной инфраструктуры, а также подготовкой населения к чрезвычайным ситуациям, связанными с экстремальными погодными условиями, такими как сильные дожди и снегопады.

Также адаптационные мероприятия должны быть направлены на устранение последствий, связанных с деятельностью человека, таких как отсутствие своевременного и качественного выполнения агротехнических и зоотехнических работ, отсутствие в применении инновационных и научных методов для организации работы в сельскохозяйственной отрасли, использование морально-устаревшей и физически-изношенной сельскохозяйственной техники.

Оценка степени воздействия опасного климатического явления на отдельные звенья цепочки добавленной стоимости основывалась на анализе климатического воздействия на основные основных ЦДС, изложенных в разделе *2.4. Так, среди воздействий были отобраны неблагоприятные воздействия набравшие максимальные баллы.*

Различные опасные климатические явления по-разному могут оказывать влияние на отдельные звенья ЦДС. Ниже приведена Таблица: *Адаптация сельского хозяйства к изменению климата и его изменчивости (колебаниям): стратегии в основных цепочках добавленной стоимости (ранний картофель, хлопчатник, кукуруза на зерно) Араванского района,* при составлении которой были выбраны опасные климатические воздействия, набравшие максимальный балл при проведении оценки уязвимости сельского хозяйства к изменению климата в основных цепочках добавленной стоимости района.[41]

Степень воздействия опасных климатических явлений оценивалась путем учета следующих факторов:

- возможность и масштабы физического ущерба;
- риск разрыва отдельных звеньев ЦДС;
- возможность потери и снижения качества;
- снижение прибыли (расходы покрываются доходами от продажи).

Таблица: Адаптация сельского хозяйства к изменению климата и его изменчивости (колебаниям): стратегии в основных цепочках добавленной стоимости (ранний картофель, хлопчатник, кукуруза на зерно) Араванского района.

[41] *2.4. Оценка уязвимости ЦДС и их экологического и социально-экономического контекста опасным погодным и климатическим явлениям, а также связанных с климатом опасным явлениям.*

Картофель ранний	**Звенья ЦДС**			
	Приобретение семян, удобрения, средств защиты растений	Предпосевная подготовка поля к посеву, посев, уход	Сбор урожая, хранение, переработка	Доставка на рынок, продажа
Весенние заморозки	Не влияет на приобретение семян, удобрений и СЗР.	Частичная гибель побегов. Задержка развития картофеля	Снижение урожая. Ухудшение качества клубней	Малый объем готовой продукции и снижение его качества. Низкая цена. Снижение доходов.
Степень воздействия	**Не оказывает**	**Сильная**	**Средняя**	**Средняя**
Текущие стратегии преодоления и снижения риска	Заблаговременное приобретение семян, удобрений и средств защиты растений	Планирование проведение посадки исходя из прогноза погоды. Окучивание всходов. Укрытие небольших плантаций укрывным материалом.	Сбор урожая с применением механизации	Продажи посредникам. Снижение цен из-за качества продукция Продажа на местном рынке. Участие в фермерских ярмарках. Обмен рыночной информацией от фермера к фермеру.
Возможные меры повысить адаптационный потенциал фермеров	Заблаговременное приобретение семян, удобрений и средств защиты растений	Планирование проведение сроков посадки. Укрытие всходов мульчей из сена, соломы или опилок. Картофельные всходы с вечера обильно опрыскивают водой. Создание дымовой завесы Обработка посадочного материала препаратами-регуляторами роста значительно укрепляет иммунную систему картофеля и усиливает его морозостойкость («Эпин-экстра», «СИЛК», «Биостим»). Внекорневые подкормки после заморозков мочевиной (20–25 г на 10 л воды) с добавлением комплексного удобрения «Нутривант Плюс™ картофель».	Сбор, сортировка, затаривание в мешки.	Создание ассоциации сбыта картофеля. Поддержка доступа выхода на внешние рынки.
Гидрологическая засуха за вегетационный период	Не влияет на приобретение семян, удобрений и СЗР.	Длительный засушливый период ухудшает физиологическое состояние растений, способствует развитию заболеваний альтернариоз, фузариоз, вертициллез, увеличивается количество вредителей	Приводит к снижению качества клубней (мелкий размер, снижение урожая)	Низкое качество выращенного картофеля отражается на снижении цены и падении доходов фермеров.
Степень влияния	**Не оказывает**	**Средняя**	**Средняя**	**Средняя**
Текущие стратегии преодоления и снижения риска	Выбор сортов с коротким скором вегетационного периода.	Выращивание сортов картофеля с ранним сроком созревания. Обеспечение поливной водой во время вегетации.	Сортировка выращенного урожая. Подготовка крупных фракций клубней для реализации на рынках.	Продажи посредникам. Снижение цен из-за качества продукция Продажа на местном рынке.

		Междурядная культивация и создание мульчирующего слоя из верхнего слоя разрыхленной почвы.		
Возможные меры повысить адаптационный потенциал фермеров	Выбор сортов с повышенной засухоустойчивостью . Создание запасов поливной воды. Использование препаратов помогающим растениям пережить стрессовые условия.	Выращивание перспективных сортов с повышенной засухоустойчивостью и коротким периодом вегетации.	Переработка полученного урожая в крахмал, чипсы, сухое картофельное пюре. Инвестирование в цеха по переработке клубней картофеля.	Участие в фермерских ярмарках. Обмен рыночной информацией от фермера к фермеру. Создание ассоциации сбыта картофеля. Поддержка доступа выхода на внешние рынки.

Как видно из таблицы, поздние весенние **заморозки** оказывают сильную степень воздействия на развития картофеля, т.к. приводят к частичной гибели незащищенной части ботвы. После прошедших заморозков из клубней картофеля вырастают новые листья и побеги, но такие растения уже отстают в росте и развитии и урожайность с таких кустов картофеля значительно снижается.

В качестве адаптационных мер, в настоящий момент, большинство фермеров выбирают метод защиты кустов картофеля укрывным материалом или окучивание картофеля землей. Но этот метод может помочь при небольших размерах выраженного картофеля, защита от заморозков больших площадей представляет большие трудности.

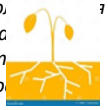
В качестве перспективных методов защиты от заморозков предлагается: определение сроков посадки, ориентированных на дату окончания заморозков, использование дождевальных установок, использование регуляторов роста для усиления иммунитета картофеля и усиления его морозостойкости.

Гидрологическая засуха, как и в случае с заморозками, не оказывает влияние на первое звено ЦДС (Приобретение семян, удобрения, средств защиты растений), однако степень влияния на последующие звенья оцениваются как средние. При этом на стадии развития растения в поле оно испытывает дискомфорт, его физиологические процессы из-за нехватки воды нарушаются, что напрямую отражаются на урожайности клубней картофеля и его качестве.

При этом, у ослабшего от засухи растения ослабевает иммунитет, и он становится подвержен атаке возбудителей грибных заболеваний. В качестве мер адаптации на сегодняшний день фермеры стараются подбирать сорта с коротким сроком созревания, чтобы успеть собрать урожай до наступления засухи. Кроме того, стараются обеспечить поливной водой и уменьшать испарение почвенной влаги путем разрыхления верхнего слоя почвы.

Следующий раздел таблицы посвящена оценке степени влияния климатических явлений на хлопчатнике и методам адаптации к этим опасностям.

Хлопчатник	**Звенья ЦДС**			
	Приобретение семян, удобрения, средств защиты растений	**Предпосевная подготовка поля, посев, уход**	**Сбор урожая, хранение, переработка**	**Доставка на рынок, продажа**
Весенние заморозки	Не влияет на приобретение семян, удобрений и СЗР.	Поздние весенние заморозки приводят к гибели всходов хлопчатника	Недостаток суммы активных температур за период вегетации приводит к снижению урожая и ухудшения его качества.	Низкое качество хлопка-сырца приносит малый доход фермерам
Степень влияния	**Нет воздействия**	**Сильная**	**Сильная**	**Сильная**
Текущие стратегии преодоления и снижения риска	Своевременный закуп семян, удобрений и СЗР.	Посев после того как минует последний срок весенних заморозков.	Машинный сбор хлопка сырца	Продажи посредникам. Снижение доходов фермеров из-за низкого качества хлопка-сырца. Объединение хлопкоробов в сельскохозяйственные кооперативы и совместный сбыт выращенного хлопка-сырца.
Возможные меры повысить адаптационный потенциал фермеров	Своевременный закуп семян, удобрений и СЗР.	Корректировка сроков посева. Мониторинг прогноза погоды.	Инвестиции в хлопкоуборочную технику, подготовка площадок для сбора, очистки и сушки хлопка-сырца.	Повышение потенциала в маркетинге и продаже хлопчатника.

		Обильный полив перед наступлением заморозков. Дождевание спринклерными установками.	Инвестиции в цеха по производству хлопкового масла.	Создание ассоциации сбыта хлопка-сырца. Кластерное развитие.
Гидро засуха вегет перио 	Не оказывает влияния	Хлопчатник требователен к орошению. Во время вегетации следует поддерживать влажность почвы в 30см-вом слое почвы на уровне 70% наименьшей влагоемкости почвы	Недостаток почвенной влаги приводит снижению урожайности хлопчатника.	Снижение валового сбора урожая и его качества. Снижение закупочной цены. Уменьшение доходов фермера.
Степень воздействия	**Нет воздействия**	**Средняя**	**Средняя**	**Средняя**
Текущие стратегии преодоления и снижения риска	Своевременное приобретение семян, удобрений и СЗР.	Орошение во время вегетации.	Машинный сбор хлопка-сырца.	Продажи посредникам. Объединение хлопкоробов в сельскохозяйственные кооперативы и совместный сбыт выращенного хлопка-сырца.
Возможные меры повысить адаптационный потенциал фермеров	Создать запас воды для орошения во время вегетации. Заблаговременное приобретение семян, удобрений и СЗР.	Выращивание сортов хлопчатника с повышенной засухоустойчивостью. Мульчирование поверхности почвы. Орошение в период вегетации. Использование препаратов повышающих стрессоустойчивость растений.	Инвестиции в хлопкоуборочную технику, подготовка площадок для сбора, очистки и сушки хлопка-сырца. Инвестиции в хлопкоуборочную технику, подготовка площадок для сбора, очистки и сушки хлопка-сырца.	Повышение потенциала в маркетинге и продаже хлопчатника. Создание ассоциации сбыта хлопка-сырца. Кластерное развитие.

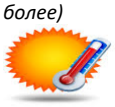
Наибольшую степень влияние на ЦДС хлопчатник оказывают заморозки и гидрологическая засуха. Данные климатические явление на влияет на процесс закупки семян, удобрений и СЗР. Однако, **заморозки** оказывают сильную степень влияния на все последующие звенья цепочки добавленной стоимости и могут привести к полной потери урожая.

В порядке мер адаптации на сегодняшний день фермеры стараются производить посев хлопчатника после прохождения срока наступления весенних заморозков. В качестве адаптационных мер на перспективу следует проводить коррекцию сроков посева хлопчатника с учетом дат наступления похолодания и в случае наступления такого явления – проведения дождевания молодых ростков растений спринклерными установками.

Гидрологическая засуха в средней степени оказывает влияние на звенья ЦДС хлопчатник начиная с ухода за растениями во время вегетации и до сбыта готовой продукции. В качестве адаптации на текущий момент применяется орошение посевов хлопчатника. В качестве возможных мер повышения адаптационного потенциала фермеров возможно использование засухоустойчивых сортов, сохранение почвенной влаги при помощи мульчирования, проведение орошения в период вегетации и использование препаратов повышающих стрессоустойчивость растений.

Продолжением таблицы является описание оценки степени влияния климатических опасностей на ЦДС кукуруза на зерно, играющую важную роль в экономике Араванского района:

Кукуруза на зерно	**Звенья ЦДС**			
	Приобретение семян, удобрения, средств защиты растений	**Подготовка поля к посеву, посев, уход**	**Сбор урожая, хранение, переработка**	**Доставка на рынок, продажа**
Заморозки	Не оказывает влияния	Понижение температуры воздуха до -3…-4° С в течение нескольких часов приводит к гибели ростков.	Весенние заморозки приводят к изреженности посевов и общему снижению урожая.	Снижение валового сбора урожая и его качества. Снижение закупочной цены. Уменьшение доходов фермера.
Степень воздействия	Нет воздействия	Средняя	Средняя	Средняя

Текущие стратегии преодоления и снижения риска	Заблаговременная покупка семян, удобрений и СЗР	Следует выбирать сроки посева.	При сильной изреженности посевов после заморозков следует призвести пересев кукурузы.	Продажа на местном рынке. Использование для собственных нужд.
Возможные меры повысить адаптационный потенциал фермеров	Заблаговременная покупка семян, удобрений и СЗР	Мониторинг вероятности наступления заморозков. Использование препаратов повышающих стрессоустойчивость растений.	Инвестирование в перерабатывающе оборудование и помещения для хранения зерна.	Создание ассоциации сбыта зерна кукурузы. Поддержка доступа выхода на внешние рынки.
Волны жары (число дней с температурой 30°С и более) 	Ухудшение качества СЗР, удобрений и семян от действий высоких температур. Создание особых условий хранения	Низкая всхожесть семян. Высокие температуры >+25^0 С во время цветения приводит к неполной озерненности початков.	Низкая урожайность зерна. Повреждение вредителями.	Большая часть используется для личного потребления. Малая доля выставляется на продажу. Дефицит на местном рынке. Низкие доходы фермеров.
Степень воздействия	**Слабая**	**Средняя**	**Средняя**	**Средняя**
Текущие стратегии преодоления и снижения риска	Использование устойчивых к высоким температурам сортов кукурузы.	Полив в фазу цветения	Уборка урожая и сушка зерна на току. Хранение просушенного зерна в зернохранилищах.	Продажа на местном рынке. Участие в фермерских ярмарках. Обмен рыночной информацией от фермера к фермеру.
Возможные меры повысить адаптационный потенциал фермеров	Минимизировать конкуренции за воду путем регулирования густоты стояния	Использование водосберегающей технологии полива (капельный полив или дождевание)	Содействие процессу сушки и очистки зерна. Инвестирование в перерабатывающее оборудование и помещения для хранения зерна.	Создание ассоциации сбыта зерна кукурузы. Поддержка доступа выхода на внешние рынки.
Гидрологическая засуха за вегетационный период	Не оказывает влияния	Засуха провоцирует недовыполненность зерна, то есть снижение показателей его натуры и массы 1000 зёрен, а это напрямую негативно влияет и на урожайность.	Приводит к снижению завязываемости зерна, снижению его качества.	Снижение валового сбора урожая и его качества. Снижение закупочной цены. Уменьшение доходов фермера.
Степень воздействия	**Нет воздействия**	**Средняя**	**Средняя**	**Средняя**
Текущие стратегии преодоления и снижения риска	Заблаговременная заготовка семян, удобрений и СЗР.	Организация поливов во время вегетации. Внесение фосфорных удобрений способствует экономичному расходованию влаги, повышает засухоустойчивость и устойчивость к болезням.	При слабом ожидаемом урожае зерна следует скашивать кукурузу на зеленый корм или приготовление силоса.	Продажа на местном рынке. Участие в фермерских ярмарках.
Возможные меры повысить адаптационный потенциал фермеров	Заблаговременная заготовка семян, удобрений и СЗР. Сбор и сохранение дождевой воды.	Выращивание сортов и гибридов кукурузы с повышенной засухоустойчивостью. Орошение во время вегетации. Использование фосфорных удобрений способствующих лучшему развитию корневой системы. Использование препаратов	Содействие процессу сушки и очистки зерна. Инвестирование в перерабатывающее оборудование и помещения для хранения зерна.	Создание ассоциации сбыта зерна кукурузы. Поддержка доступа выхода на внешние рынки.

		повышающих стрессоустойчивость растений.		

Как видно из таблицы, на ЦДС Кукуруза на зерно больше всего оказывают влияние следующие климатические опасности: Заморозки, Волны жары (число дней с температурой 30°С и более) и Гидрологическая засуха за вегетационный период.

Заморозки не оказывают никакого воздействия на приобретение семян, удобрений и СЗР. Однако затем, после посева и получения всходов кукурузы понижении температуры воздуха до -3…-4 ° С в течение нескольких часов приводит к гибели ростков. Негативное воздействие на этом этапе ЦДС передается дальше и изреженные посевы кукурузы после подмерзания от действия заморозков дают меньший урожай пониженного качества, который затем сложнее реализовать. Для адаптации к действиям низких температур в настоящее время рассчитывают время посева кукурузы, запланированное на период после прохождения даты последних заморозков. В качестве мероприятий расширяющий спектр адаптационных мер фермеры района могут отслеживать информацию о дате наступления заморозков и использовать препараты, повышающие стрессоустойчивость растений.

Волны жары (число дней с температурой 30° С и более) начинают оказывать слабое влияние уже на стадии приобретения семян, удобрений и СЗР. Повышенная температура воздуха приводит к порче химикатов и для их сохранения в рабочем состоянии потребуются специальные условия их содержания. Начиная со звена ЦДС связанное с выращиванием кукурузы в поле и до его сбора, переработки и сбыта влияние волн жары достигает средней степени. В качестве адаптационных мер применяют орошение кукурузы во время цветения, хотя адаптационные мероприятия могут быть дополнены применением водосберегающего орошения (капельный полив, дождевание) в течение всего вегетационного периода.

Гидрологическая засуха за вегетационный период не может повлиять на процесс закупа семян, удобрений и СЗР, и поэтому на это звено ЦДС данное климатическое явление не оказывает влияния. Начиная с появления всходов и до реализации готовой продукции гидрологическая засуха оказывает среднее влияние на этапы прохождения ЦДС. Адаптируются к влиянию данной опасности в настоящее время путем проведения поливов и внесения фосфорных удобрений, которые способствуют образованию мощной корневой системы и помогают растениям пережить засуху. К существующим мерам адаптации к влиянию этой климатической опасности можно прибавить использование новых гибридов кукурузы с признаками засухоустойчивости и использование препаратов повышающих стрессоустойчивость растений.

Применение предложенных мер адаптации позволят избежать негативных последствий от воздействия опасных климатических явлений и получать доходы от реализации выращенной продукции.

5.3. Краткосрочные и долгосрочные меры по адаптации на уровне района:

Приоритетные потребности адаптации были подготовлены на основе отчетов по климатическим рискам группы экспертов по гидрологии, ирригации, метеорологии и агрометеорологии, а также с учетом анализа социально-экономического контекста, исторических и прогнозных данных о климатических трендах и опасностях и их влиянии на сельское хозяйство района, анализа таблиц LiK, повторяемости и видов ЧС, паспорта района. Данная информация изложена в предыдущих главах и разделах.

В итоге были подготовлены меры на краткосрочный и долгосрочный периоды и Таблица, где определены: текущая ситуация и тенденции в изменении климата и социальной экономике, текущие и ожидаемые воздействия на сельское хозяйство, приоритетные адаптационные меры для районов, исполнители и ожидаемый результат.

Краткосрочные и долгосрочные меры предложены на основе анализа водо-потерь, связанных с разрушенными ирригационными системами и инфильтрационными потерями. [42] В основе предложенных мер также заложен анализ прогноза водности рек и водопотребления на периоды 2024-2028 и 2029-2040 гг., который показывает значительную межгодовую и внутригодовую изменчивость, сдвиг пиков паводков на более ранние сроки с более высоким объемом стока, а также увеличение водопотребления для орошения и посевных площадей. [43] [44] Экспертами был проведен анализ видов ЧС, их повторяемости и интенсивности для предложения мер по снижению риска ЧС. [45]

Негативное влияние на урожайность сельхозкультур и продуктивности животноводческой продукции, оказывают текущие и прогнозные погодно-климатические опасности (волны жары, заморозки, метеорологическая и гидрологическая засуха и др.).[46] Снижение урожайности сельско-хозяйственных культур и продуктивности животноводческой продукции связанно с неэффективным проведением агротехнических работ и отсутствием научно-обоснованного выпаса животных, деградацией пастбищ и низкой кормовой базой в связи с чем группой экспертов был проведен анализ уязвимости ЦДС и предложены

[42] Климатический профиль Араванского района. Глава 3. Текущие и планируемые адаптационные меры на уровне домохозяйств и района.
[43] Климатический профиль Араванского района. 4.4. Сценарии изменения водных ресурсов.
[44] Климатический профиль Араванского района. 3.3. Анализ преимуществ и недостатков текущих планов развития и использования земель с точки зрения адаптации к изменению климата.
[45] Климатический профиль Араванского района. 2.2. Тенденции в частоте и интенсивности связанных с климатом опасных явлений: сели, лавины, паводки, подтопления, оползни.
[46] Климатический профиль Араванского района. 2.1.1. Тенденции в повторяемости и интенсивности опасных погодно-климатических явлений: засуха, аномальная жара, заморозки, град, ветер, неблагоприятные погодные и климатические условия

соответствующие меры. [47] [48]

Краткосрочные меры:

- Модернизация ирригационных систем: Улучшение систем орошения для эффективного использования водных ресурсов, включая капельное орошение и автоматизированное управление водоснабжением;
- Внедрение практик точного земледелия: Использование современных технологий для мониторинга и управления посевами с целью оптимизации урожайности и снижения воздействия на окружающую среду;
- Использование устойчивых к изменению климата сортов растений: Выбор сортов с повышенной устойчивостью к засухе, высоким температурам и другим изменяющимся климатическим условиям;
- Применение интегрированного управления вредителями и болезнями: Разработка и внедрение комплексных методов борьбы с вредителями и болезнями с минимальным использованием химических пестицидов;
- Повышение осведомленности и обучение фермеров: Проведение обучающих программ и семинаров для фермеров по вопросам адаптации к изменению климата и внедрения устойчивых агротехнологий.

Долгосрочные меры:

- Изменение структуры посевных площадей: Адаптация к изменяющимся климатическим условиям через переход на более устойчивые культуры и сорта, включая переориентацию на местные виды;
- Восстановление и сохранение экосистем: Реализация проектов по восстановлению деградированных земель, создание полос защитных лесов и сохранение водоемов для улучшения микроклимата и биоразнообразия;
- Разработка и применение агроклиматических моделей прогнозирования: Использование данных метеорологического мониторинга и моделей прогнозирования для планирования сельскохозяйственной деятельности;
- Инвестиции в аграрную науку и разработку: Финансирование исследований в области создания новых технологий и методов адаптации сельского хозяйства к изменениям климата;
- Усиление сотрудничества и создание сетей обмена знаниями: Развитие партнерства между государственными, частными и международными организациями для обмена опытом и распространения лучших практик адаптации.

Эти меры требуют комплексного подхода и активного участия всех заинтересованных сторон, включая правительства, научно-исследовательские институты, аграрный бизнес и самих фермеров, чтобы сельское хозяйство могло адаптироваться к новым климатическим условиям и продолжать обеспечивать население продовольствием.

Краткосрочные меры на уровне района.

Приоритетом является ремонт и восстановление ирригационной сети каналов и водохранилищ; строительство БСР и РБМ и водохранилищ, замена старых и неэффективных систем орошения на более современные с применение водосберегающих технологий (капельное орошение, мульчирование и др.) для хлопка.

Таблица: Перечень предлагаемых объектов по строительству для улучшения ирригационных сетей Араванского района Ошской области.

№ п/п	Наименование объектов	ПСД/ СМР стоимость, млн сом	По годам			Освоение новых орошаемых земель, га	Повышение водообеспеченность, га	Объем, млн.м^3	Примечание
			2024	2025	2026				
Водохранилища									
1	Араванский БСР	30/3000	10	10	10	2000	6350	30	БСР, с объемом 30,0 млн. м3
Насосные станции									
1	Насосная станция Бахтияр айыл окмоту Чек-Абад,	2/100	2				527	8.2	527 га повышения водообеспеченность, 500л/с годовой сток составит 8,2 млн. м^3

[47] Климатический профиль Араванского района. 1.1. Основная характеристика Араванского бассейна.
[48] Климатический профиль Араванского района. 3.3. Оценка уязвимости ЦДС и их экологического и социально-экономического контекста к опасным погодным и климатическим явлениям, а также связанных с климатом опасных явлений.

2	Насосная станция Мир, айыл окмоту Нур Абад	1,5/60	1.5				150	2.3	150 га повышения водообеспеченнсть, 150л/с годовой сток составит 2,3 млн. м³
3	Насосная станция имени Ганиева, айыл окмоту С.Юсупова	1,5/60	1.5				120	1.9	120 га повышения водообеспеченность, 120л/сек годовой сток составит 1,9 млн. м³
Скважины									
1	Строительство и восстановление скважин	4/200	4				800	1.92	По данным айыл окмоту района имеется 97 оросительных скважин, из них 45 находятся в хорошем состоянии. На проектно-изыскательские работы по реабилитации 48 скважин выделено 4,0 миллиона сомов, на строительные работы – 200,0 миллиона сомов.
	По району	**39/3420**	**19**	**10**	**10**	**2000**	**7947**	**44.32**	

Таблица: Потребность для восстановления межхозяйственной и коллекторно-дренажной по Араванскому району (на 01.10.23 г.)

№ п/п	Наименование канала	Общая орошаемая площадь по району, га	Межхозяйственные каналы, км	в том числе, км		*Требуется для восстановления. Км*	*ГТС, всего. шт*	*В.том числе, единиц*				*Требуется для восстановлении. Шт*	КДС, км			Требуется мехочистка КДС. км.
				зем. русле	бет. облицовке			Головное водозаборное сооружения, шт	в том числе, Водовыпуски, акведуки, шлюзы, водопроводящие и сопрягающие сооружения, шт	Гидропосты, шт	Мосты и переезды, шт		**Всего**	**откр**	**закр**	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**
Система Араван-Сай																
1	Сандык	**128**	**0.4**	**0.4**			**2**		**1**	**1**						
2	Мачит	**120**	**0.4**	**0.4**			**2**		**1**	**1**						
3	Эски-Араван	**246**	**0.2**	**0.2**			**2**		**1**	**1**						
4	Жаны-Арык	**320**	**0.3**	**0.3**			**2**	**1**		**1**						
5	Мазар-Арык	**214**	**0.35**	**0.35**			**2**		**1**	**1**						
6	к-л IV-Партсъезд	**1774**	**36.7**	**35.2**	**1.5**		**23**		**10**	**10**	**3**					
7	к-л Кара-Курган	**1410**	**9.6**	**7.1**	**0.8**	**1.7**	**29**		**13**	**13**	**3**	**10**				
8	к-л Узи Келди	**964**	**4.2**		**3.4**	**0.8**	**4**		**2**	**1**	**1**	**5**				
Система Араван-Акбуура																
9	к-л Акбура	**2933**	**10.9**	**3.6**	**7.3**		**31**		**15**	**15**	**1**					
10	К-л Сброс-3	805	**2.5**	2.29	0.21		**2**		1	1						
11	к-л Алмалык-Сай	181	**1.5**	1.5			**0**									

12	к-л Хаменко	500	**18.1**	12.5		**5.6**	**0**					**3**				
Система ЮФК																
13	**к-л К-3**	**2212**	**0.20**	**0.17**	**0.03**		**3**		**1**	**1**	1					
14	к-л Лангар	200	2.50	1.50	1.0		**3**		1	1	1					
15	к-л Найман общ	1488	7.50	6.50	1.0		**3**		1	1	1					
Система Керкидон																
16	к-л Керкидон	**1732**	**11.0**	**8.0**	**3.00**		**20**		**10**	**10**			3.2	3.2		
КДС																
17	Шор-Булак	**150**	**3.2**	**3.2**											3.2	
	Всего	**12203**	**109.6**	**83.2**	**18.2**	**8.1**	**128**	**1**	**58**	**58**	**11**		**3.20**	**3.20**	**3.20**	

Долгосрочные меры на уровне района. В 1985 году проектным предприятием «Ташкентский Гипроводхоз» начаты исследования по строительству водохранилища с объёмом 50 млн м3, с целью улавливания воды, поступающей из реки Араван-Сай, которая зимой протекает в Республику Узбекистан. его осуществила компания «Нарын Гидроспецстрой». В 1987 году исследовательские работы были прекращены из-за отсутствия средств в Госплане, другие причины неизвестны.

В 2007 году руководство Араванского района рассмотрело несколько вариантов строительства Араванского водохранилища (БСР) совместно с Ошским бассейновым управлением водного хозяйства и предприятием «Туштук суу долбоор».

Строительство водохранилища в Араванском районе крайне необходимо. Если водохранилище будет построено, то это:

- создает реальную возможность освоения 4 000 га земли, из которых 2 000 га находятся в Араванском районе;
- увеличит водообеспеченность, на 7 000 га орошаемых землях района;
- позволит дополнительно производить сельскохозяйственную продукцию на 1 млрд сом.

В целях решения проблемы строительства БСР районная государственная администрация с помощью органов местного самоуправления и частных предпринимателей обязалась завершить аэрофотосъемку места строительства.

Самый главный вопрос заключается в том, что, если будет построен БСР, спор по поводу оросительной воды в Аравано-Акбуринском канале прекратится.

1. *Рекомендуемые меры по адаптации к изменению климата на уровне района и ОМСУ (айыльных аймаков) для интеграции / внедрения в программы и планы социально-экономического развития Араванского района на краткосрочный и долгосрочный периоды приведены в Приложении 28.*
2. *Рекомендуемые меры по адаптации к изменению климата для внедрения в практику на уровне крестьянских (фермерских) хозяйств (домохозяйств) приведены в Приложении 29.*

5.4. Продвижение устойчивого сельского хозяйства, диверсификации доходов, например, выращивание лекарственных трав и развитие туризма/экотуризма и другие:

Устойчивые технологии земледелия способствуют стабильному и непрерывному выращиванию сельскохозяйственных культур, что позволит обеспечить достаточное количество ресурсов в будущем.

Главной целью внедрения устойчивых сельскохозяйственных практик является обеспечение продовольственной безопасности в краткосрочной и долгосрочной перспективе. Для придания устойчивости сельскому хозяйству Араванского района предлагается шире использовать **экологические методы земледелия, к примеру:**

- Повышение плодородия почвы путем использования в качестве удобрений навоза, который удерживает влагу и содержит микробы расщепляющие питательные вещества, находящиеся в почве в недоступной форме;
- Повышение плодородия почвы путем использования биогумуса;
- Соблюдение чередования культур в севообороте;
- Использование сидератов[49] для повышения плодородия, борьбы с сорной растительностью, защиты растений от корневой гнили;
- Посев бобовых культур и использование азотфиксирующих препаратов типа азотобактер, «Азотовит»,"Биогидрогель-КМЕ", "БиоАктиватор", «Старт-КМЕ», «Титаниум» для биологического способа обогащения почвы азотом;

[49] Сидераты – особый вид растений, зеленую массу которых выращивают для последующего заделывания в почву с целью ее удобрения.

- Использование микоризы - внесения микоризных грибов к корням растений с целью создания симбиоза. За счет использования микоризы всасывающая поверхность корневой системы может увеличиваться в 15 раз. Грибные гифы также способны накапливать почвенную влагу и помогать растениям пережить засушливый период;
- Использование биологических методов борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур (БТБ, триходермин, трихограмма, фитоспорин и др.);
- Переработка выращенной с/х продукции и использование для этого солнечных сушилок. **Данная задача включена в стратегические планы развития района**. Источник: Региондордун социалдык-экономикалык өнүктүрүүнүн болжолдуу параметрлерин эсептөө үчүн Араван районунун паспорту. 2023 жыл;
- Применение почвозащитного и ресурсосберегающего земледелия (технологии нулевой обработки почвы);
- Использование адаптированных культур и сортов (сорго, просо, суданская трава) и породистого скота. **Данная задача включена в стратегические планы развития района**. Источник: Региондордун социалдык-экономикалык өнүктүрүүнүн болжолдуу параметрлерин эсептөө үчүн Араван районунун паспорту. 2023 ж.;
- Использование методов прививок для придания овощным культурам устойчивости к засухе и заболеваниям[50];
- Гребневая технология выращивания с/х культур (экономия поливной воды на 30%, посевного материала на 80-100%);
- Строительство мини-теплиц для выращивания цитрусовых культур (лимона) **Данная задача включена в стратегические планы развития района.** Источник: Региондордун социалдык-экономикалык өнүктүрүүнүн болжолдуу параметрлерин эсептөө үчүн Араван районунун паспорту. 2023 ж.;
- Выращивание в пленочных теплицах бахчевые, овощные и плодовые культуры (черешню, персик, инжир, хурму, лимон, виноград). **Данная задача включена в стратегические планы развития района.** Источник: Региондордун социалдык-экономикалык өнүктүрүүнүн болжолдуу параметрлерин эсептөө үчүн Араван районунун паспорту. 2023 ж.;
- Использование в промышленных садах затеняющих и противоградных сеток;
- Нулевая обработка почвы под посевы зерновых культур;
- Подсев трав на бесплодных пастбищах;
- Устройство культурных пастбищ вблизи сел;
- Приготовление силоса и сенажа с целью консервации кормов;
- Бутылочный полив овощных культур на приусадебных участках уязвимых слоев населения;
- Внедрение и использование биогазовых установок, которые создадут замкнутый цикл безотходного сельскохозяйственного производства. Эта установка принесет больше пользы для сельского хозяйства, для фермеров, у которых либо стойловое содержание животных, либо хотя бы частично стойловое. В ней используют энергию биомассы. При этом вырабатываются два полезных продукта – биогаз и био-удобрения.

Повышение эффективности орошения путем:

- Использования капельного орошения с применением мульчирующей пленки;
- Адаптации управления подземными водами;
- Интеграции адаптационных мер к изменению климата в планы по борьбе с засухой и сохранению водных ресурсов. (Строительство бассейнов суточного регулирования). **Данная задача включена в стратегические планы развития района.** Источник: Региондордун социалдык-экономикалык өнүктүрүүнүн болжолдуу параметрлерин эсептөө үчүн Араван районунун паспорту. 2023 ж.;
- Повторного использования воды (Использование дренажных вод для орошения различных с/х культур);
- Создание систем раннего предупреждения, как упреждающий инструмент, для снижения рисков и минимизации последствий интенсивных волн жары, засухи, обильных осадков и другие экстремальные метеорологические явления;
- Внедрение климатического страхования как инструмента управления рисками;
- Организация информационных кампаний и коммуникационных платформ по вопросам адаптации к изменению климата.

Рекомендации по диферсификации доходов:

Наряду с предложенными путями укрепления устойчивости сельского хозяйства, фермеры района могут также адаптироваться к изменяющимся условиям найдя новые способы заработка вне традиционного сельского хозяйства.

[50] https://school-science.ru/4/1/347

Например: в горах Араванского района произрастает такое лекарственное растение как *Ферула вонючая.* Из млечного сока корней растения получают пряность — **асафетиду.** Она используется в мясных блюдах в иранской, афганской и курдской кухнях, а в Индии ее добавляют в рисовые и овощные блюда. Кроме того, она широко применяется в медицине, семена и плоды этого растения разрешены к использованию в медицине во многих странах для улучшения пищеварения, при инфекциях дыхательных путей и в других целях. Это может быть один из путей получения дохода, не связанного с сельским хозяйством. Данное растение адаптировано к произрастанию в условиях жаркого и сухого климата. Фермеры Аравана могут заняться интродукцией ферулы, разместив её плантации на богарных землях и получать дополнительный заработок.

Еще одним вариантом получения дополнительного дохода может стать сбор лекарственных трав и плодов дикорастущих лекарственных растений (плоды шиповника, чабрец, душица и др.). *Каперсник колючий* – это еще один из видов дикорастущих растений который может стать источником альтернативного дохода. Во многих странах Европы замаринованные бутоны растения – каперсы пользуются большим спросом. Фермерам Араванского района могут окультурить это растение и собирать гарантированный урожай со своих плантаций. В целях повышения добавленной стоимости, рекомендуется переработка сырья (каперсы) с последующей реализации по более высокой цене.

Другим способом диверсификации получения доходов жителями Араванского района может стать **туристический бизнес.** В районе есть интересные достопримечательности, которые могут заинтересовать туристов. Это, например, течение реки Араван, прорезающий горный массив Массив Туя-Моюн в центральной его части, образуя узкий Каньон Данги. Его глубина достигает 300 метров. Наряду с трещинами и расщелинами здесь обнаружены и крупные подземные пещеры. Или другой туристический объект – пещера Чиль Устун. Пещера Чиль Устун известна с древних времен и хранит арабские надписи на стенах. Она состоит из трех залов общей протяженностью 380 метров, высота потолков боле 20 м, а ширина до 50 м. Стены залов увешаны кружевами кристаллов.

Кроме культурно-познавательного туризма жители района могут развить и такой вид туризма как сельский туризм, в том числе и **Агротуризм**, при котором создается возможность участия туриста в сельскикохозяйственных работах, то есть прополоть грядки, поворошить сено, полить огород, поухаживать за животными и т.д. В последнее время набирает популярность **этнотуризм** – погружение в самобытную культуру народа через его традиции, обряды, кухню. **Экотуризм** – возможность подышать свежим воздухом, побыть в тишине, подняться в горы, прокатится ранним утром на велосипеде между цветущих полей. Еще одним новым и не менее популярням направлением в сфере туризма, становится

Апитуризм, целью которого является знакомство с культурой пчеловодства и посещение пасек.

Все больше людей интересует **событийный туризм** – посещение разных мероприятий, фестивалей, дней поля и т.д. В самих селах нет необходимости создавать дорогостоящие объекты для привлечения туристов, да и бюджеты сельских поселений не потянут таких финансовых трат, но зато можно создавать небольшие элементы для заполнения досуга гостей деревни. Основные клиенты местного рынка — это жители столичных мегаполисов, где средний уровень дохода гораздо выше, чем у местного населения.

Для развития туристического направления получения доходов потребуется организация гостевых домов. Целевая аудитория данной отрасли гостиничного бизнеса будут люди среднего и старшего поколения, семейные пары, семьи с детьми. Они желают, как правило, расслабиться и пожить некоторое время вдали от суеты и дел. Дополнительными статьями доходов может стать предоставление платных услуг в виде экскурсий по достопримечательностям, организация пеших и конных прогулок. Для привлечения большего числа туристов следует позаботится о наличие Интернета, не экономить на обустройстве ванных или душевых комнат и уборных. Предусмотреть место для парковки автомобилей и трансферные услуги до туристических объектов, аэропортов и т.д.

Развитие направления ЦДС – туризм поддерживается на районном уровне и включено в его стратегические планы экономического развития. Источник: Региондордун социалдык-экономикалык өнүктүрүүнүн болжолдуу параметрлерин эсептөө үчүн Араван районунун паспорту. 2023 ж.

Ремесленничество, так же может стать одним из направлений диверсификации доходов – учитывая, что население Араванского района, в большей своей части, сельские жители. С периода сбора урожая, его переработки или закладки на хранение до начала нового полевого сезона они более-менее свободны и могут заняться производством различных изделий из войлока, кожи и шкур, сувениров с национальным колоритом. Изготовленная продукция может заинтересовать туристов, посещающих Араванский район и стать дополнительной статьей доходов жителей района.

5.5. Рекомендации по планам выращивания культур для уязвимых слоев населения с целью оптимизации прибыли/затрат:

К уязвимым или социально незащищенным слоям населения относят граждан, семьи, обладающие низким уровнем дохода и накопленного богатства. К ним относятся преимущественным образом пожилые одинокие люди, инвалиды, многодетные и неполные семьи, а также семьи, потерявшие кормильца, лица, имеющие доходы ниже прожиточного минимума[51].

Наибольшие масштабы бедности испытывают аграрные регионы юга республики - Ошская и Джалал-Абадская области, где доля бедных жителей в сельской местности достигает 71,3 %.

[51] Источник: https://studfile.net/preview/3935690/page:10/

Бедность в Кыргызстане в значительно большей степени распространена в сельской местности, чем в городской. В 1996 году бедными были 57,8 % сельских домохозяйств (при подсчете на основе статистики расходов семей). Экономический кризис особенно тяжело отразился на сельскохозяйственном производстве и экономике села в целом. Крестьянские хозяйства столкнулись с резким удорожанием техники, удобрений, энергоносителей и одновременно с трудностями сбыта своей продукции.

Справиться с такими проблемами оказалось не под силу как индивидуальным фермерским хозяйствам, которые в результате реформ составляют теперь большинство на селе, так и крупным хозяйствам[52].

Уязвимые слои населения в районе занимаются выращиванием на своих земельных наделах тех же культур, что и их обеспеченные земляки. Разница между технологией выращивания, применяемой зажиточными фермеров и используемой агротехникой уязвимыми слоями населения, состоит в том, что у последних нет большой земельной доли и они не могут себе позволить приобретать и затем использовать тяжелую сельскохозяйственную технику, минеральные удобрения, современные пестициды. Бедные слои населения при выращивании своей сельскохозяйственной продукции больше ориентируются на использование ручного труда членов своих семей и лишь при выполнении отдельных операций (вспашка) прибегают к услугам механизаторов. При выборе семян решающую роль играет цена и зачастую приобретаются семена сельскохозяйственных культур низкой репродукции.

Учитывая небольшие участки, на которых выращиваются сельскохозяйственная продукция и дороговизну синтетических инсектицидов, часто в борьбе, например, с колорадским жуком (вредитель картофеля), используют механический метод борьбы, т.е. члены семьи просто выходят в поле и собирают взрослых особей и личинок колорадского жука. Орошение осуществляется чаще всего вручную по бороздам, т.к. установка системы капельного орошения, многим уязвимым слоям населения, еще не по карману. Прополка, окучивание и уборка выращенного урожая так же производиться вручную.

Многие фермеры из уязвимых слоев населения не способны закупить удобрения, хотя продолжительное выращивание продукции без удобрений стало причиной быстрого ухудшения состояния почвы. В результате производительность сельского хозяйства значительно снизилась, достигнув состояния «замкнутого круга». На данном фоне «технологии устойчивого ведения сельского хозяйства», применяющие неиспользованные органические ресурсы, могут стать приемлемой мерой для того, чтобы исправить сложившуюся ситуацию, так как данный метод подразумевает сокращение использования химических удобрений и химикатов для увеличения производительности фермеров.

Для оптимизации получения дохода от реализации выращенной продукции уязвимыми слоями населения рекомендуется шире применять методы органического земледелия, такие как:

- Применение для повышения плодородия почвы – навоз, птичий помет, компост из растительных остатков и сорняков после прополки;
- Для оздоровления почвы и повышения плодородия использовать посев и заделку в почву сидеральных культур;
- Для борьбы с вредителями и болезнями применять настои, отвары и экстракты, приготовленные из растений обладающими пестицидными свойствами;
- Для борьбы с вредными насекомыми в плодовых садах шире привлекать насекомоядных птиц создавая для них условия гнездования;
- Для повышения урожайности и улучшения плодородия почвы применять предпосевную инокуляцию семян азотфиксирующими бактериями и спорами микоризы;
- Высевать по краям своих полях наряду с основной культурой и растения-репелленты, которые своим запахом отпугивают некоторых насекомых-вредителей;
- При дефиците поливной воды использовать «бутылочный» полив саженцев овощных и плодовых культур, особенно на начальных этапах, посаженных в открытый грунт растений;
- Воспользовавшись климатическим преимуществом расширить строительство и дальнейшую эксплуатацию мини-теплиц, в которых можно будет выращивать лимон.

Таким образом, фермеры могут получать свою продукцию, привлекая неиспользуемые органические ресурсы и позиционировать выращенную ими продукцию, как экологически чистую.

Ниже приводится Таблица приблизительного расчета прямых затрат фермеров из уязвимых слоев населения при выращивании картофеля.

Таблица: Расчет прямых затрат фермеров из уязвимых слоев населения при выращивании картофеля

№	Название мероприятия	Количество	Цена за единицу, сом	Общая сумма, сомов
1	Семена картофеля	2500 кг/га	20	50 000
2	Пахота	1 га	7 000	7 000
3	Боронование и молование (предпосевная обработка)	1 га	4 000	4 000
4	Нарезка борозд	1 га	3 000	3 000
5	Посадка пророщенных клубней		Вручную члены семьи	

[52] Источник: http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/2579?cl=ru-ru

6	Опрыскивание против вредителей		Вручную ранцевым опрыскивателем	
7	Борьба с сорняками		Ручная прополка, члены семьи	
8	Полив 2 раза		По бороздам вручную	
9	Прополка и окучивание 3 раза		Вручную члены семьи	
10	Скашивание и уборка ботвы		Вручную члены семьи	
11	Копка картофеля		Вручную члены семьи	
12	Подборка сортировка		Вручную члены семьи	
13	Погрузка/транспортировка/разгрузка	800 сом/км		

5.6. Рекомендации по списку культур:

Согласно утвержденного на 2023 год «Государственного Реестра сортов и гибридов растений, допущенных к использованию на территории Кыргызской Республики» пригодными для выращивания в Араванском районе Ошской области признаны 139 видов растений из 24 групп культур по направлениям использования.[53]

Список сельскохозяйственных культур пригодные для выращивания в Араванском районе объединены в группы по направлению использования и представлены в нижеследующей Таблице.

Таблица: Список с/х культур, пригодных для выращивания в Араванском районе:

Группы культур по направлению использования	Сельскохозяйственные культуры
Зерновые	Пшеница мягкая озимая, Пшеница мягкая яровая. Пшеница твердая озимая, Рожь озимая, Тритикале озимая, Тритикале яровой, Ячмень озимый, Ячмень яровой, Овес яровой.
Крупяные	Гречиха, Рис
Зернобобовые	Горох посевной, Нут, Фасоль обыкновенная
Зернокормовые	Кукуруза, Родительские линии кукурузы, Сорго.
Бобовые травы	Люцерна, Эспарцет
Злаковые травы	Волоснец сибирский, Ежа сборная, Житняк узколистный, Кострец безостый, Кострец береговой. Мятлик луговой, Овсяница луговая, Прутняк простертый, Пырей безкорневищный, Райграс пастбищный, Тимофеевка луговая
Корнеплоды кормовые	Свекла кормовая, Турнепс
Масличные	Арахис, Подсолнечник, Сафлор, Соя, Рапс озимый, Рапс яровой
Технические	Свекла сахарная, Табак, Хлопчатник
Прядильные	Шелковица, Тутовый шелкопряд
Лекарственные	Валериана, Ноготки лекарственные, Ромашка аптечная
Клубнеплодные	Картофель, Сладкий картофель, Топинамбур
Овощные	Томаты, Перец сладкий, Перец острый, Баклажан, Огурец, Капуста белокачанная, Капуста краснокачанная, Капуста пекинская, Капуста японская, Капуста цветная, Капуста брокколи, Капуста кольраби, Перилла, Горчица сизая (салатная), Салат, Кресс-салат, Рукола, Шпинат, Укроп, Лук репчатый, Лук на перо, Лук порей, Чеснок озимый, Чеснок яровой, Морковь, Свекла столовая, Редис, Редька, Дайкон, Сельдерей, Петрушка, Пастернак, Горох овощной (сахарный), Кукуруза сахарная
Бахчевые	Арбуз, Дыня, Тыква, Кабачок, Патиссон
Плодовые семечковые	Яблоки, Клоновые подвои яблони, Груша, Клоновые подвои груши, Айва
Плодовые косточковые	Слива, Клоновые подвои сливы, Алыча, Вишня обыкновенная, Черешня, Клоновые подвои черешни, Персик, Клоновые подвои персика, Абрикос, Клоновые подвои абрикоса
Ягодные	Земляника, Смородина черная, Смородина красная, Малина, Крыжовник, Облепиха, Виноград
Субтропические	Гранат
Орехоплодные	Миндаль, Фундук, Орех грецкий
Цветочно-декоративные однолетники	Астры китайские, Группа пионовидные, Сортотип принцесса, Сортотип эдельвейс, Сортотип художественная, Сортотип розовидная, Сортотип лаплата, Астра кустовидная, Петуния, Тагетес
Цветочно-декоративные многолетние луковичные	Гиацинт, Лилия, Нарцисс, Тюльпан (6 групп)
Цветочно-декоративные многолетние клубнелуковичные	Гладиолус (2 группы)
Цветочно-декоративные многолетние корневищные	Ирис, Лилейник, Пион

[53] Источник: Государственный реестр сортов и гибридов растений, допущенных к использованию на территории Кыргызской Республики (Официальное издание). Бишкек – 2023. https://agro.gov.kg/ru/8844/

Цветочно-декоративные многолетние кустарники	Роза (7 групп), Сирень, Хризантема, Календула, Павлония, Туя, Газонная трава

Прогноз сельскохозяйственных культур, пригодных для выращивания через 5–10 лет:

Более точный прогноз можно будет дать после ознакомления с климатическим прогнозом на период 5-10 лет. Но, если не будет резких изменений климата, то уже сейчас можно будет сказать, что все зарегистрированные, на сегодняшний день в Государственном реестре культуры, возможно будет выращивать и через указанный период в условиях орошения.

Относительно культур, выращиваемых в условиях богары, таких как рожь, овес, тритикале, пшеница и ячмень, то они по разному могут перенести грядущие климатические изменения.

Рожь - влаголюбивое растение. Для прорастания семян требуется определенное количество воды. При влажности почвы 21,8% (75% от НВ) всходы появились на 3-й день, а при влажности 18,5% (50%ППВ) всходы появились на 7-й день. Потребность в воде повышается в фазу кущения, цветения, а к созреванию снижается. За вегетацию рожь потребляет с 1 га - 1570,5 т влаги[54].

Овес относится к числу влаголюбивых культур. При возделывании овса в районах с недостаточным количеством осадков урожай его резко снижается. Для набухания и прорастания семян овса требуется много воды (60% от их веса). Семена лучше прорастают при влажности почвы 60-90% от полной влагоемкости. При влажности менее 60% прорастание замедляется, а затем прекращается[55].

Различные виды ***пшеницы*** относительно ***овса и ржи*** менее требовательны к влаге, однако в случае сильного изменения климата в Араванском районе через 5-10 лет в сторону усиления засушливости, эта территория окажется менее благоприятной для выращивания пшеницы[56].

Ячмень менее требователен к воде и более экономно расходует ее, чем пшеница, овес и озимая рожь. Транспирационный коэффициент ячменя составляет 350–450. Семена при прорастании нуждаются в меньшем количестве воды (48-65% от массы зерна), чем семена других злаков[57].

Из масличных культур наиболее адаптированной к условиям засухи и продолжительной жары является ***сафлор***. Сафлор — засухоустойчивая и жаровыносливая культура, способная переносить длительную засуху и давать относительно высокие и устойчивые урожаи в жестких природно-климатических условиях засушливых регионов. Сафлор для своего развития требует влаги значительно меньше, чем другие масличные культуры. Высокая засухоустойчивость культуры обусловливается высокими темпами роста корневой системы, опережающей рост надземной массы в начальный период развития. До наступления почвенной засухи в отличие от многих культур сафлор развивает мощную корневую систему, обеспечивая растения влагой из нижележащих слоев почвы.

Из ***зернокормовых культур*** мы рекомендуем уделить большее внимание Сорго. Сорго — культура теплолюбивая, жаро- и засухоустойчивая. Оптимальная температура для прорастания семян, роста и развития растений составляет +20…+30 °С. Сорго не требовательно к влаге. Количество воды, необходимое для набухания семян сорго, составляет 35 % от общей массы семян, для сравнения (для кукурузы — 40 %, могара — 58 %, пшеницы — 60 %). Установлено также, что на образование единицы сухого вещества сорго расходует 300 частей воды (суданская трава — 340, кукуруза — 338, пшеница — 515, ячмень — 534, овёс — 600, горох — 730, люцерна — 830, подсолнечник — 895).

Так же к возделыванию в условиях засушливости рекомендуется выращивание крупяной культуры – ***Просо.*** По степени засухоустойчивости просо занимает одно из первых мест среди зерновых культур и всегда является страховой культурой в засушливые годы. В период засухи оно способно временно задерживать рост, экономно расходуя почвенную влагу. Высокие температуры просо переносит лучше, чем другие зерновые культуры. Устьичные клетки проса сохраняют регулирующую способность даже при температуре 38–40ºС в течение 48 часов, в то время как у пшеницы паралич устьичных клеток наступает уже через 15–20 часов, а у овса – через 4–5 часов.

Таким образом, высокая температура воздуха в условиях орошаемого земледелия, но при достаточном количестве поливной воды, позволит выращивать в Араванском районе большинство сельскохозяйственных культур, вошедших в Государственный Реестр МСХ КР.

Трудности могут возникнуть при выращивании таких зерновых культур как овес, рожь, тритикале и пшеница, выращиваемых на неполивных землях в условиях жесткой богары.

[54] Источник: https://agro-archive.ru/biologiya-zernovyh-kultur/1450-trebovaniya-rzhi-k-faktoram-okruzhayuschey-sredy.html).
[55] Источник: http://agro.tomsk.ru/upload/iblock/66d/%D0%9E%D0%B2%D0%B5%D1%81%20(%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B0).pdf)
[56] (Источник: https://www.yara.ru/crop-nutrition/wheat/key-facts/world-wheat-production/).
[57] Источник: https://rosng.ru/post/content-trebovaniya-yarovogo-yachmenya-k-vlage).

ПРИЛОЖЕНИЯ:

Приложение 1.

Сравнительные показатели посевных площадей под урожай Араванского района

№	Площадь *(в гектарах)*	Период			
		2010	2015	2020	2023
1	Вся посевная площадь под урожай	16 613	16 601	17 947	17 706
2	Вся посевная площадь под озимый сев	6 001	2 388	990	2 006
3	Вся посевная площадь под яровой сев	10 475	13 081	14 803	13 331
4	Вся посевная площадь под зерновые и зернобобовые культуры, *в том числе:*	8 052	6 715	6 696	6 860
5	Вся посевная площадь под пшеницу	6 206	2 547	3 592	4 030
6	Вся посевная площадь под пшеницу озимую	6 001	2 386	990	2 006
7	Вся посевная площадь под пшеницу яровую	205	161	2 602	2 024
8	Вся посевная площадь под ячмень	45	2	30	60
9	Вся посевная площадь под ячмень озимый	0	2	0	0
10	Вся посевная площадь под ячмень яровой	45	0	30	60
11	Вся посевная площадь под тритикале	0	0	0	0
12	Вся посевная площадь под овес	0	0	0	0
13	Вся посевная площадь под кукурузу на зерно	1 726	4 166	3 074	2 770
14	Вся посевная площадь под просо	0	0	0	0
15	Вся посевная площадь под гречиху	0	0	0	0
16	Вся посевная площадь под рис	73	105	120	91
17	Вся посевная площадь под зернобобовые культуры	2	0		0
18	Вся посевная площадь под технические культуры	5 524	0		0
19	Вся посевная площадь под хлопчатник	4 000	1 495	3 325	2 957
20	Вся посевная площадь под сахарную свеклу	0	0	0	0
21	Вся посевная площадь под табак	754	0	62	30
22	Вся посевная площадь под масличные культуры	770	197	0	0
23	Вся посевная площадь под подсолнечник	770	166	0	0
24	Вся посевная площадь под сафлор	0	20	0	0
25	Вся посевная площадь под прочие технические культуры	0	0	0	0
26	Вся посевная площадь под картофель, овоще бахчевые культуры	2 810	0	0	0
27	Вся посевная площадь под картофель	1 215	2 493	1 875	1 689
28	Вся посевная площадь под овощи	971	2 458	2 366	2 252
29	Вся посевная площадь под продовольственные бахчи	624	1 237	1 230	1 237
30	Вся посевная площадь под кормовые культуры	227	1 901	2 273	2 590
31	Вся посевная площадь под кукурузу на силос и зеленый корм	137	21	28	0
32	Укосная площадь многолетних трав посева прошлых лет	0	1 132	2 154	2 369
33	Вся посевная площадь под многолетние беспокровные травы	0	748	91	221
34	Вся посевная площадь под однолетние травы	35	0	0	0
35	Вся посевная площадь под прочие кормовые культуры	0	0	0	0

Приложение 2.

Сравнительная таблица уборочных площадей, валового сбора, урожая основных сельскохозяйственных культур по Араванскому района за период с 2013 года по 2022 год.

(убранные площади - гектары, валовой сбор в весе после доработки - тонны, урожайность-центнеров с гектара)

УБОРОЧНЫЕ ПЛОЩАДИ, ВАЛОВОЙ СБОР И УРОЖАЙНОСТЬ	ПШЕНИЦА	ЯЧМЕНЬ	КУКУРУЗА НА ЗЕРНО	РИС	МАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ	ПОДСОЛНЕЧНИК	САФЛОР	ХЛОПОК	ТАБАК	КАРТОФЕЛЬ	ОВОЩИ	БАХЧИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЕ	КУКУРУЗА НА СИЛОС И ЗЕЛЕНЫЙ КОРМ	МНОГОЛЕТНИЕ ТРАВЫ ПОСЕВА ПРОШЛЫХ ЛЕТ НА СЕНО	ПЛОДЫ И ЯГОДЫ	ВИНОГРАД
2013 год																
Общая площадь уборки	4 594	0	3 922	204	487	447	40	3 279	443	1 506	1 505	881	1	764	960	81
Валовый сбор	10 084	0	30 629	1 008	1 122	1 067	55	8 433	897	24 068	25 377	15 870	7	5 045	5 606	403
Урожайность	22	0	61	37	20	21	14	26	20	160	160	180	70	66	58	50
2014 год																
Общая площадь уборки	3 367	0	3 903	76	273	230	32	3 463	293	1 924	1 714	998	26	1 132	959	81
Валовый сбор	5 732	0	27 992	471	610	539	48	8 951	603	31 017	28 876	17 973	751	9 587	5 773	428
Урожайность	17	0	61	38	20	21	15	26	21	161	161	180	289	85	60	53
2015 год																
Общая площадь уборки	2547	2	4 166	105	197	166	20	1 495	0	2 493	2 458	1 237	21	1 880	960	81
Валовый сбор	4570,2	4,6	30 955	687	466	412	30	3 942	0	40 256	40 807	22 615	603	12 798	3 718	433
Урожайность	17,9	23,0	61	38	20	21	15	26	0	162	161	181	287	68	39	54
2016 год																
Общая площадь уборки	2 979	0	3 609	132	176	163	10	2 546	20	1 771	2 255	1 093	18	2 296	989	81
Валовый сбор	5 384	0	29 922	812	366	343	15	7 424	50	28 621	37 643	20 165	678	15 422	7 142	440
Урожайность	18	0	61	39	21	21	15	29	25	162	162	181	374	67	72	54
2017 год																
Общая площадь уборки	3 356	0	2 752	138	94	79	5	3 433	100	1 670	2 471	1 179	21	2 345	996	79
Валовый сбор	5 671	0	24 096	1 009	201	166	5	10 120	252	27 046	43 414	21 725	869	17 165	7 595	444
Урожайность	17	0	62	39	21	21	10	30	25	162	163	181	414	73	76	56
2018 год																
Общая площадь уборки	3 398	0	2 872	153	38	38	0	3 407	105	1 829	2 452	1 262	26	2 261	1 012	82
Валовый сбор	5 832	0	24 913	1 083	76	76	0	10 216	265	29 777	43 925	22 914	1 180	22 118	7 905	451
Урожайность	17	0	62	39	20	20	0	30	25	163	165	177	454	98	78	55
2019 год																
Общая площадь уборки	3 491	10	2 917	153	10	10	0	3 558	105	1 773	2 467	1 164	10	2 251	1 012	82
Валовый сбор	6 325	33	25 817	1 129	24	24	0	10 809	275	29 050	46 750	22 492	650	23 667	8 140	468
Урожайность	18	33	65	40	24	24	0	30	26	164	168	186	650	105	80	57
2020 год																
Общая площадь уборки	3 592	30	3 074	120	0	0	0	3 325	62	1 875	2 366	1 230	28	2 245	1 012	82
Валовый сбор	6 535	65	27 742	1 143	0	0	0	11 085	169	27 334	47 141	23 562	1 848	24 536	9 025	478
Урожайность	18	22	67	40	0	0	0	33	27	146	171	188	660	109	89	58
2021 год																
Общая площадь уборки	3 464	71	3 328	122	0	0	0	3 091	60	1 717	2 492	1 233	29	2 280	1 012	84
Валовый сбор	4 983	150	31 935	1 233	0	0	0	10 685	169	26 992	50 817	23 640	1 885	26 023	9 380	504
Урожайность	14	21	74	42	0	0	0	35	28	157	176	188	650	114	93	60
2022 год																
Общая площадь уборки	3 942	60	2 667	96	0	0	0	3 343	39	1 614	2 257	1 245	0	2 397	1 012	86
Валовый сбор	8 821	115	32 223	1 371	0	0	0	11 772	117	25 706	46 173	23 610	0	28 526	9 440	516
Урожайность	22	19	75	42	0	0	0	35	30	159	176	190	0	119	93	60

Приложении 3.

Сравнительные показатели
наличия КРС, МРС, домашней птицы и пчелосемей по категориям хозяйств Араванского района
за последние 13 лет, с 2009 по 2022 годы

Годы *(13 летний период)*	**Всего**	**Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели**	**Личные подсобные хозяйства граждан**	**Коллективные хозяйства**	**Государственные хозяйства**
Крупный рогатый скот, *голов*					
2009	29 404	6 318	23 086	-	-
2022	**40 846**	**8 225**	**32 621**	-	-
Коровы, *голов*					
2009	13 782	2 997	10 785	-	-
2022	**17 947**	**3 745**	**14 202**	-	-
Яки, *голов*					
2009	643	165	478	-	-
2022	**539**	**201**	**338**	-	-
Овцы и козы, *голов*					
2008	59 871	14 294	45 560	-	17
2022	**59 414**	**13 003**	**46 390**	-	21
Лошади, *голов*					
2008	1 336	313	1023	-	-
2022	**1 196**	**277**	**919**	-	-
Домашняя птица, *голов*					
2008	82 099	18 691	63 408	-	-
2022	**127 906**	**21 559**	**80 847**	25 500	-
Ослы, *голов*					
2008	1 992	472	1 520	-	-
2022	**279**	**75**	**204**	-	-
Пчелосемьи, *семей*					
2008	3 911	871	3 040	-	-
2022	**11 323**	**886**	**10 437**	-	-

Приложение 4.

Основные социально-экономические показатели Араванского района Ошской области за период с 2021-2023 годы.[58]

№	Показатели	2021	2022	2023
	Экономические			
1.	Объем производства промышленной продукции, *млн. сомов*	4259,2	4337,0	5185,0
2.	Объем производства пищевой и перерабатывающей промышленности, *млн сомов*	77,5	82,9	*91,4*
3.	Объем валового выпуска продукции и услуг сельского хозяйства, лесного хозяйства и рыболовства, *млн. сомов, в том числе:*	7945,6	8744,6	8943,1
	1) Животноводство, млн. сомов	2333,0	2914,8	2863,4
	2) Растениеводство, млн. сомов	5569,9	5786,9	6021,7
	3) Предоставление услуг, млн. сомов	42,6	42,9	58,0
	4) Охота, лесное хозяйство, млн. сомов	-	-	-
	5) Рыболовство, млн. сомов	-	-	-
4.	Объем рыночных услуг, *млн. сомов*	2148,4	2674,9	2874,0
5.	Оборот оптовой и розничной торговли, *млн. сомов*	1074,0	2031,0	2252,4
6.	Объем инвестиций в основной капитал, *млн.сом*	395,0	452,0	515,8
	Социальные			
7.	Среднемесячная номинальная заработная плата одного работника, *сомов*	17450,0	17991,0	21744,4
8.	Темп роста реальной заработной платы на одного работника, *%*	-	-	67
9.	Прожиточный минимум, *сомов*	6231,0	6423,5	6 827,7
10.	Среднемесячный совокупный доход на душу населения, *сомов*	3212	3300	3 300
11.	Средние совокупные расходы на душу населения в месяц, *сомов*	1970	2000	2 100
12.	Уровень бедности населения, %	27,3	25,3	21,4
13.	Уровень крайней бедности населения, %	4,8	4,2	2,1
14.	Официальный уровень безработицы, %	3,8	3,1	1,7
15.	Занятое население, *тыс. человек, а том числе:*	94	97	*98*
	1) Сельское хозяйство, лесное хозяйство и рыболовство	76	76	*76*
	2) Промышленность	3	3	*3*
	3) Другие отрасли	15	18	*19*
16.	Доступ к чистой питьевой воде *(%)*	89	90,7	90,2
17.	Доля населения, имеющего постоянный доступ к канализации, *%*	-	-	-

[58] Все основные статистические данные приведены на основе данных паспорта Араванского района Ошской области и НСК КР/статистика регионов.

Приложение 5.

Баланс необходимого и фактического уровней производства продовольствия в Араванском районе с 2018 года по 2023 год

	Основные продукты	нормы на душу населения	2018г			2019г			2020г			2021г			2022г		
			121 100 чел.			131 900 чел.			136 200 чел.			137 700 чел.			144 093 чел.		
			Необходимо	Факт.	обеспеч.	Необходимо	Факт.	обеспеч.	Необходимо	Факт.	обеспеч.	Необходимо	Факт.	обеспеч.	Необходимо	Факт.	обеспеч.
		кг/год	тонн	тонн	%	тонн	тонн	%	тонн	тонн	%	тонн	тонн	%	тонн	тонн	%
1.	Хлебные продукты в перерасчете на зерно	115															
	1. Пщеница			5 832			6 325			6 535			4 983			8 821	
	2. Ячмень			0			33			65			150			115	
	3. Кукуруза			24 913			25 817			27 742			31 935			32 223	
	4. Рис			1 083			1 129			1 143			1 233			1 371	
	Итого:	115	13 968	31 828	**228**	15 169	33 304	**220**	15 709	35 485	**226**	15 836	38 300	**242**	16 620	42 530	**256**
2.	Картофель	99	11 934	29 777	**250**	12 999	29 050	**223**	13 423	27 334	**204**	13 570	26 992	**199**	14 200	25 706	**181**
3.	Овощи и бахчевые	114	13 836	66 839	**483**	15 070	69 242	**459**	15 561	70 703	**454**	15 732	74 457	**473**	16 463	69 783	**432**
4.	Фрукты и ягоды	124	14 985	8 356	**56**	16 321	8 608	**53**	16 853	9 503	**56**	17 039	9 884	**58**	17 830	9 956	**56**
5.	Сахар и кондитерские изделия	26	3 094	0	**0**	3 370	0	**0**	3 480	0	**0**	3 518	0	**0**	3 682	0	**0**
6.	Масло растительное	9	1 106	76	**7**	1 204	24	**2**	1 244	0	**0**	1 257	0	**0**	1 316	0	**0**
7.	Мясо и мясопродукты (в перерасчете на мясо)	61	7 423	5 937	**80**	8 085	6 092	**75**	8 349	6 220	**75**	8 441	6 319	**75**	8 833	6 397	**72**
8.	Рыба и рыбопродукты	9	1 102	0	**0**	1 200	0	**0**	1 239	0	**0**	1 253	0	**0**	1 311	0	**0**
9.	Молоко и молочные продукты (в перерасчете на молоко)	200	24 220	33 339	**138**	26 380	33 896	**128**	27 240	34 460	**126**	27 540	35 068	**127**	28 819	35 747	**124**
10.	Яйца (тыс. шт.)	0,18	22 101	11 191	**51**	24 072	11 437		24 857	11 437	**46**	25 130	13 447	**54**	26 297	13 600	**52**
Всего усредненный свод обеспеченности в %					**155**			**118**			**89**			**158**			**99**

Приложение 6.

Каталог ЧС

Араванского района, составленный по данным каталога ЧС МЧС Кыргызкой Республики за 1998-2023 (*отредактированный*[59])

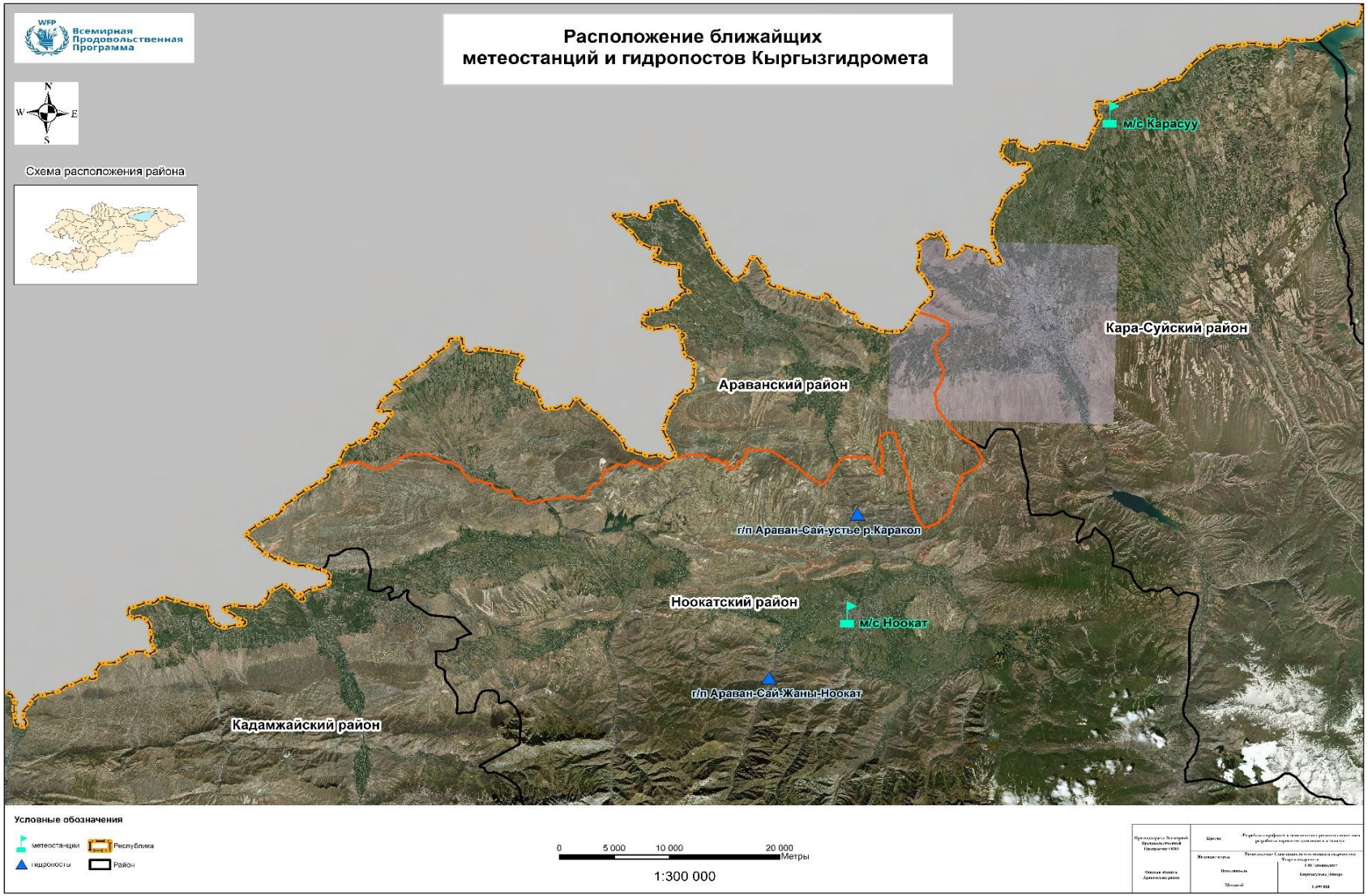
Примечание: X – *в каталоге означает, что физический ущерб в описании ЧС упомянут, но количественно не определен* ***/*** ▬ *косвенный ущерб, например, отсутствие проезда, питьевой или поливной воды*

№ п/п	Год	День	Месяц	Вид ЧС	Степень тяжести ЧС	Количество разрушенных и поврежденных строений (шт)	Количество уничтоженных и поврежденных сельхозугодий (га)	Количество павших скота, птиц и т.п. (условные головы)	Протяженность разрушенных и поврежденных дорог (км)	Количество разрушенных и поврежденных объектов дорожной инфраструктуры, шт	Протяженность разрушенных и повреждённых водохозяйственных объктов, м	Количество разрушенных и поврежденных объектов инфраструктуры водного хозяйства, шт	Протяженность разрушенных и поврежденных линий электропередач и связи	Заявленная стоимость ущерба, млн.сомов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1998	25	5	Подтопление	II степень (местная)	X	X							
2	1998	29	5	Сель	II степень (местная)	1	6							
3	1998	31	5	Сель	II степень (местная)	10	30			3				
4	2000	27	6	Сильный дождь, ливень (дожди со снегом, мокрый снег)	II степень (местная)	3			X					
5	2001	19	6	Пожары, взрывы, угроза взрыва	I степень (объектовая)									
6	2001	20	6	Сильный ветер	II степень (местная)	X								0,045
7	2002		6	Лесные пожары, горные пожары, пожары степных хлебных масивов			457							
8	2002	3	6	Сильный ветер	IV степень (областная, города Бишкек, Ош)	X								2,124
9	2003	21	6	Сель	III степень (районная, городская)	100\			0,05	1	70	1		
10	2004	17	8	Инфекционная массовая заболеваемость людей	III степень (районная, городская)									
11	2005	3	5	Сель	IV степень (областная, города Бишкек, Ош)	16						1		
12	2005	24	8	Сель	II степень (местная)				X					
13	2006	27	1	Сильный снегопад	IV степень (областная, города Бишкек, Ош)	94							X	
14	2006	19	2	Оползень	II степень (местная)								300	
15	2007	2	8	Сель	II степень (местная)						X	14		0,047
16	2007	2	10	Землетрясение	II степень (местная)									
17	2007	8	10	Землетрясение	II степень (местная)									
18	2008		3	Лесные пожары, горные пожары, пожары степных хлебных масивов			76							
19	2008	16	3	Сильный ветер	IV степень (областная, города Бишкек, Ош)	345								0,53

[59] Из Каталога исключены ЧС происшедшие в Керме-Тооском айыйлном аймаке, поскольку он территориально находится в высокогорной зоне Ноокатского района. Кроме того, данные ЧС, вызванные одним и тем же видом опасности и происшедшие в один день, объединены. Скорректированы также данные, когда выявлено явное несоответствие между информацией о ЧС и её классификацией

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
20	2008	13	5	Массовые поражения сельскохозяйственных растений болезнями, сорняками и вредителями	II степень (местная)		2267							
21	2008	24	5	Сель	III степень (районная, городская)	4	7,8							2,53
22	2008	12	7	Инфекционная массовая заболеваемость людей	II степень (местная)									
23	2009	17	8	Инфекционная массовая заболеваемость людей	II степень (местная)									
24	2010	14	2	Транспортные аварии	I степень (объектовая)									
25	2010	27	4	Сель	II степень (местная)	18		4						0,7
26	2010	11	5	Сель	III степень (районная, городская)	38	5,7		0,02			16		3,5
27	2010	3	6	Сель	II степень (местная)	X						X		0,6
28	2010	24	6	Сель	III степень (районная, городская)	47	2		X		3230			0,8
29	2011	7	6	Пожары, взрывы, угроза взрыва	I степень (объектовая)	1								
30	2012	24	4	Сель	II степень (местная)	20	1							2,15
31	2012	28	4	Сель	III степень (районная, городская)	40	2							
32	2012	5	5	Оползень	II степень (местная)				X					
33	2012	11	5	Сель	II степень (местная)	11	0,5					1		0,08
34	2012	11	11	Оползень	II степень (местная)									
35	2015	29	3	Заморозок	IV степень (областная, города Бишкек, Ош)		1041							30,78
36	2015	21	5	Сильный ветер	III степень (районная, городская)	36								0,27
	2015	17	11	Землетрясение	IV степень (областная, города Бишкек, Ош)	X								*~10*
37	2016	16	5	Сель	III степень (районная, городская)	2	4,95	37			X	1		0,07
38	2017	20	4	Паводок	II степень (местная)	1\					300\			
39	2017	8	7	Паводок	II степень (местная)	24\			0,004					
40	2018	5	5	сильный ветер	III степень (районная, городская)	19							450	0,28
41	2018	16	5	Сель	III степень (районная, городская)	29								0,07
42	2008		5	Лесные пожары, горные пожары, пожары степных хлебных масивов			11							
43	2018	19	5	Сель	III степень (районная, городская)	11	0,55		0,15		X	1		0,14

Приложение 7.

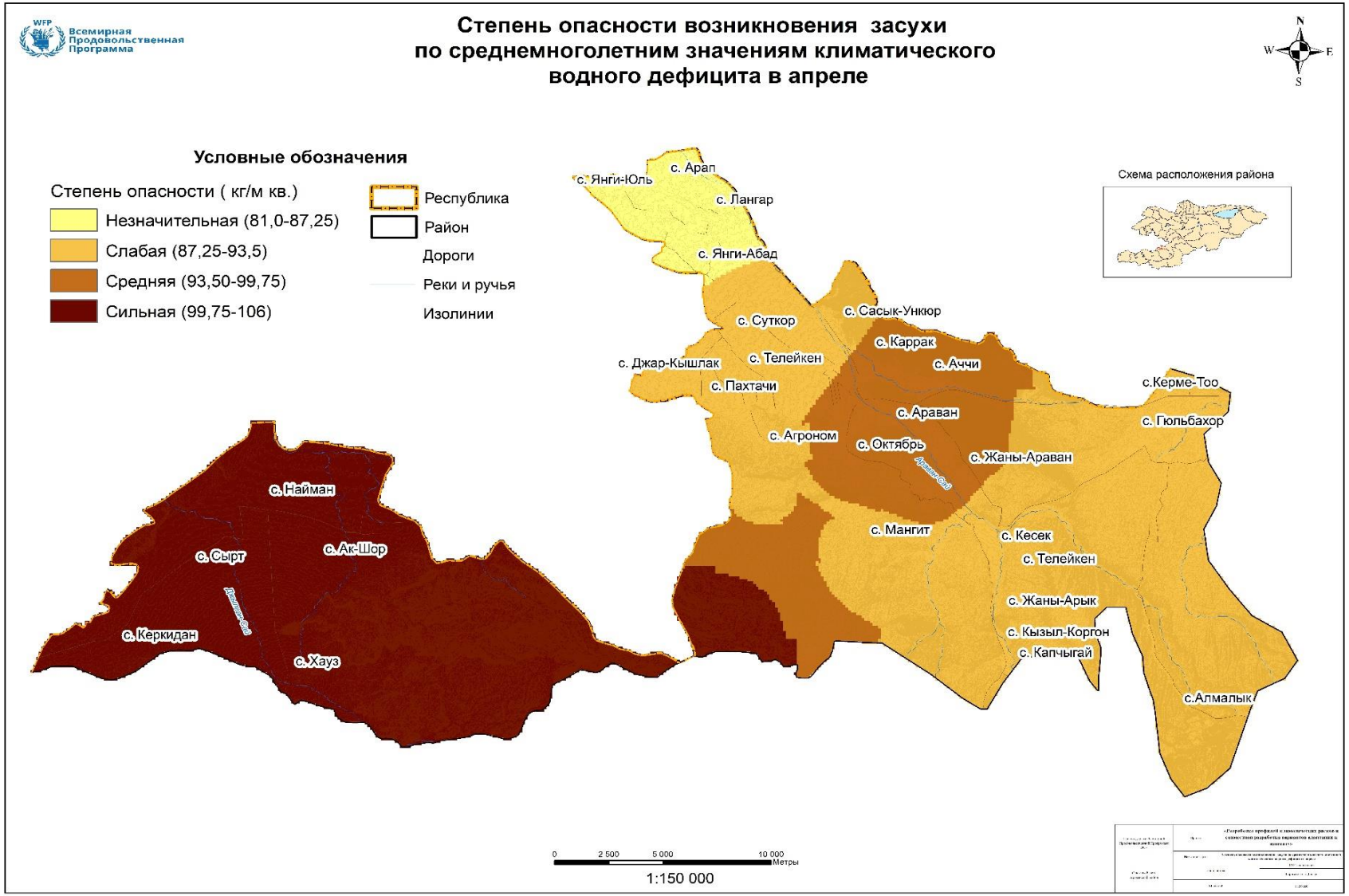


Приложение 8.

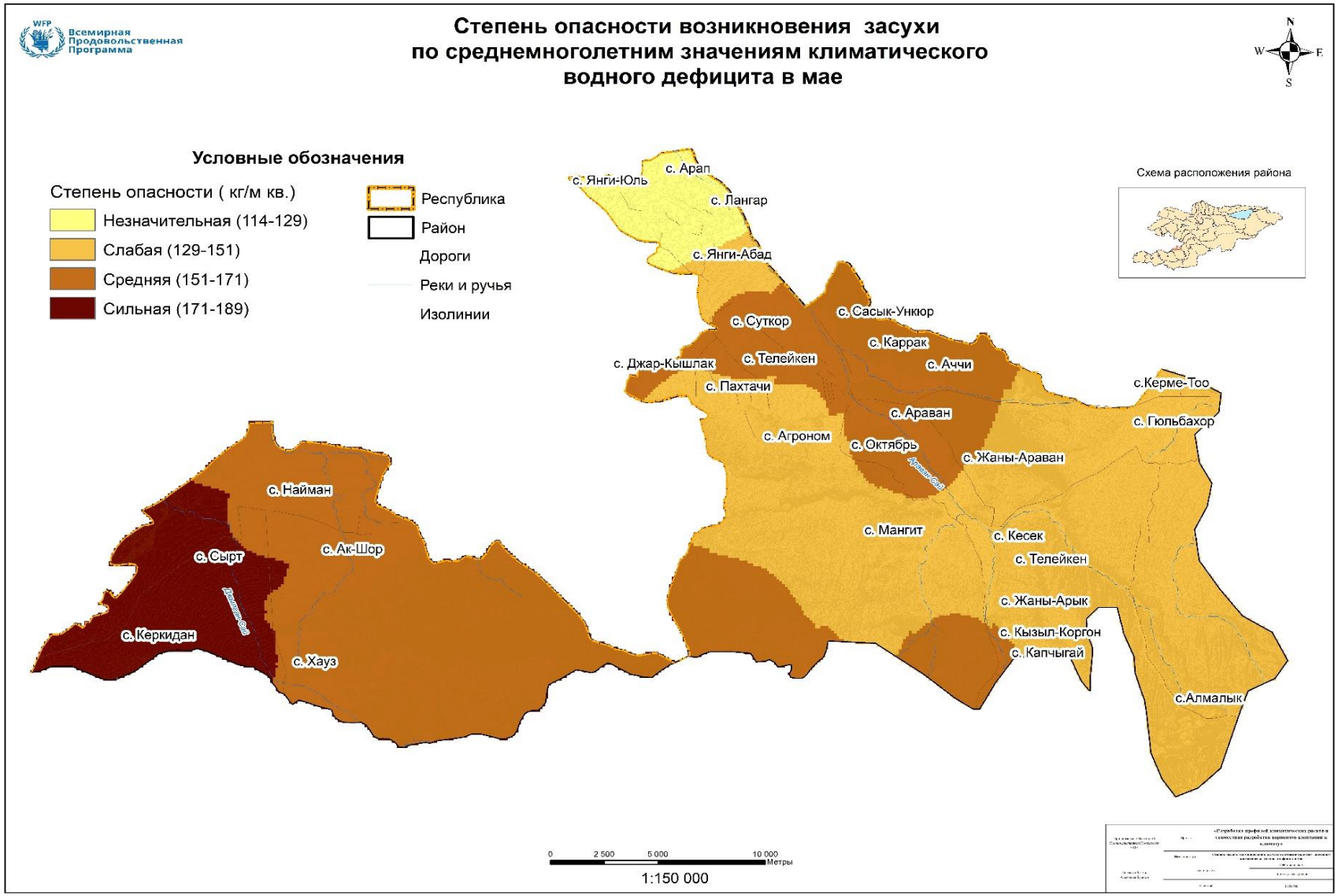
Значения индекса SPEI3 за период 1993-2022 г.г. для Араванского района

Годы		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1993		-1.03	0.46	0.62	0.48	1.22	1.13	1.35	0.18	-0.19	0.28	1.67	1.78
1994		2.43	0.41	-0.12	-0.27	-0.96	-1.04	-1.20	-1.25	0.18	0.07	0.63	0.35
1995		0.28	-0.33	-0.99	-0.56	-0.72	-0.57	-0.73	-0.78	-0.59	-0.38	-1.24	-1.37
1996		-1.32	0.46	1.52	1.63	0.94	0.58	0.17	0.18	-0.25	-0.23	-0.37	-1.13
1997		-1.46	-1.45	-1.13	-1.31	-0.55	-0.07	0.24	-0.42	-1.62	-2.48	-2.59	-1.10
1998		-0.20	1.29	0.91	0.96	1.57	1.92	1.99	1.90	1.11	-0.19	0.28	0.38
1999		0.45	-0.86	0.27	1.13	0.73	0.04	-0.25	-0.20	-0.15	-1.91	0.82	0.44
2000		1.06	-0.96	-1.38	-1.54	-1.66	-1.29	-1.79	-1.13	-0.65	1.84	1.81	1.76
2001		0.25	-0.74	-1.34	-1.30	-1.22	-1.05	-0.88	0.18	1.03	0.91	0.24	0.60
2002		0.62	0.88	-0.31	0.09	0.22	0.77	0.44	0.12	-0.22	-0.05	-0.13	0.58
2003		-0.11	0.51	0.32	1.95	1.85	1.68	1.02	0.96	1.01	0.62	0.99	0.53
2004		1.12	-0.25	1.08	0.24	0.10	-0.60	-0.13	1.20	1.18	0.81	0.23	0.65
2005		0.38	0.56	-0.16	-0.08	0.36	0.68	0.75	0.42	-0.66	-0.32	-1.06	-0.73
2006		1.11	2.00	1.28	-0.41	-0.88	-0.54	-0.60	-0.66	-0.60	-0.25	-0.45	-0.72
2007		-1.44	-1.51	-0.41	-0.20	0.08	-0.67	-0.19	-0.71	-0.28	-1.45	-1.63	-0.99
2008		-0.83	-0.24	-1.23	-1.46	-1.54	-1.31	-1.46	-1.42	-0.16	0.87	0.86	1.05
2009		0.47	0.45	-0.55	0.44	1.09	1.23	1.14	0.29	0.03	-0.74	-0.04	-0.05
2010		0.80	1.82	1.79	1.29	0.97	1.12	1.13	0.96	0.32	0.23	-0.40	-1.26
2011		-1.62	-0.68	-0.16	-0.29	-1.13	-1.09	-0.89	-0.69	-1.38	0.68	1.64	1.78
2012		1.65	-0.18	0.24	0.25	-0.29	0.74	0.82	1.35	-1.56	-2.02	-0.22	0.14
2013		0.28	0.14	-1.16	-0.23	-0.74	-0.01	-0.40	0.06	-0.41	-1.20	-3.35	-1.59
2014		-1.20	-0.14	-0.15	0.48	-0.73	-0.27	-1.04	-0.59	-2.44	-0.03	1.25	1.11
2015		0.42	-0.49	0.95	0.52	0.02	-0.64	-0.53	-0.44	-0.10	0.73	0.77	0.43
2016		-0.49	-1.59	-2.12	-1.99	-0.25	-0.06	0.48	-1.23	-1.22	-0.10	0.44	1.27
2017		0.61	1.39	-0.37	0.78	-0.35	0.13	-1.00	-0.62	-0.91	0.11	-0.70	-1.22
2018		-1.85	-1.30	-0.93	-0.47	-0.53	-0.28	-0.68	-1.42	-2.79	-0.76	0.66	0.45
2019		0.07	-0.99	-1.60	-0.96	-1.45	-0.40	-1.06	-0.50	-1.95	-2.30	-1.39	-1.23
2020		-1.14	-0.87	-0.86	-0.45	-1.17	-0.99	-1.53	-0.92	-1.05	-0.81	-0.03	-0.13
2021		-0.49	-1.39	-1.02	-1.21	0.13	-0.30	0.24	-1.81	-2.43	-1.62	-1.25	-1.29
2022		-1.67	-1.77	-0.60	-1.31	-0.69	-1.08	-0.87	-2.01	-2.68	0.33	0.85	0.68
Число засушливых месяцев		9	6	8	7	6	6	7	7	10	7	7	8
Число переувлажненных месяцев		5	4	4	4	4	5	5	3	4	1	4	6
Повторяемость засушливых месяцев		30	20	27	23	20	20	23	23	33	23	23	27
Повторяемость переувлажненных месяцев		17	13	13	13	13	17	17	10	13	3	13	20

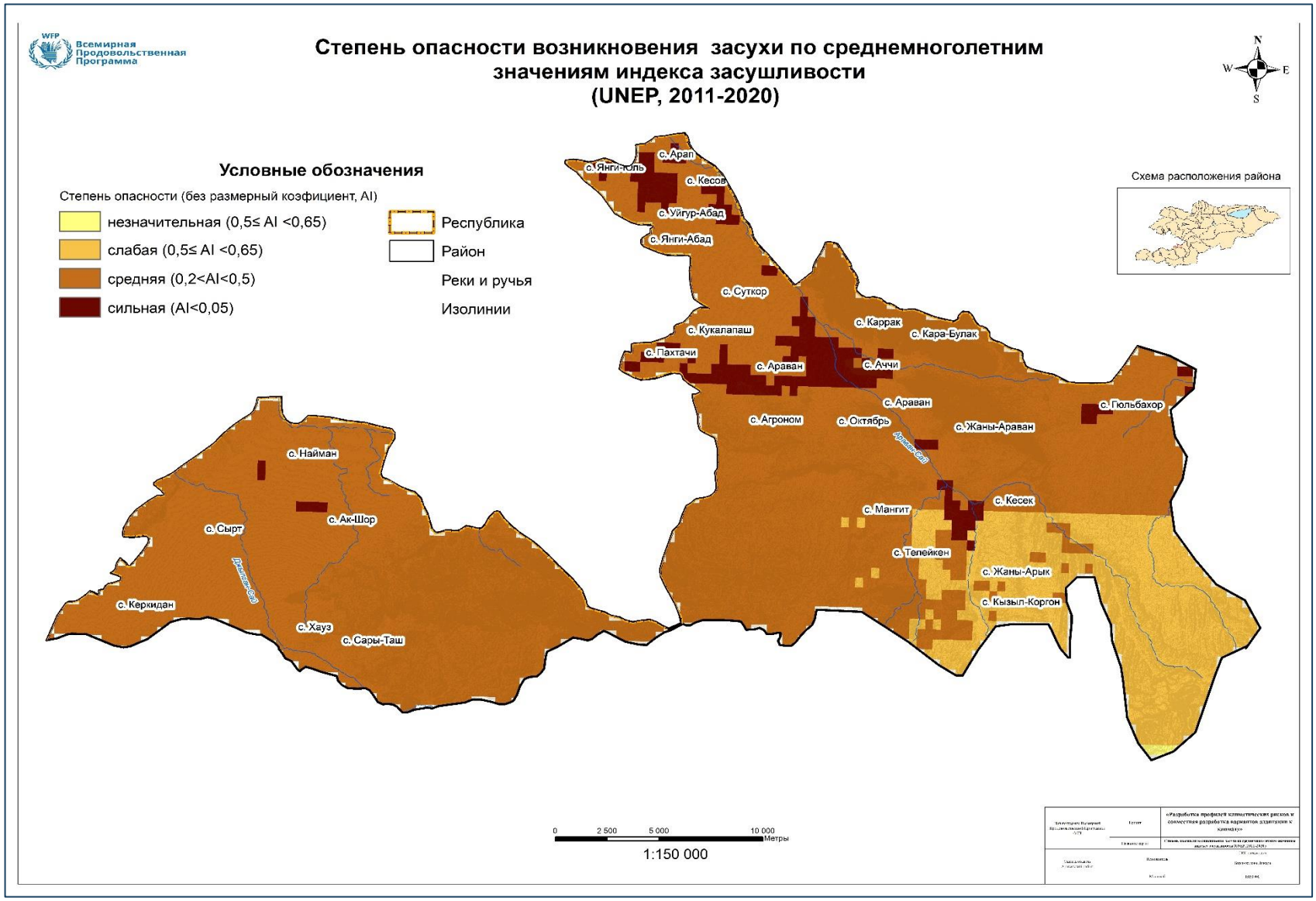
Приложение 9.



Приложение 10.

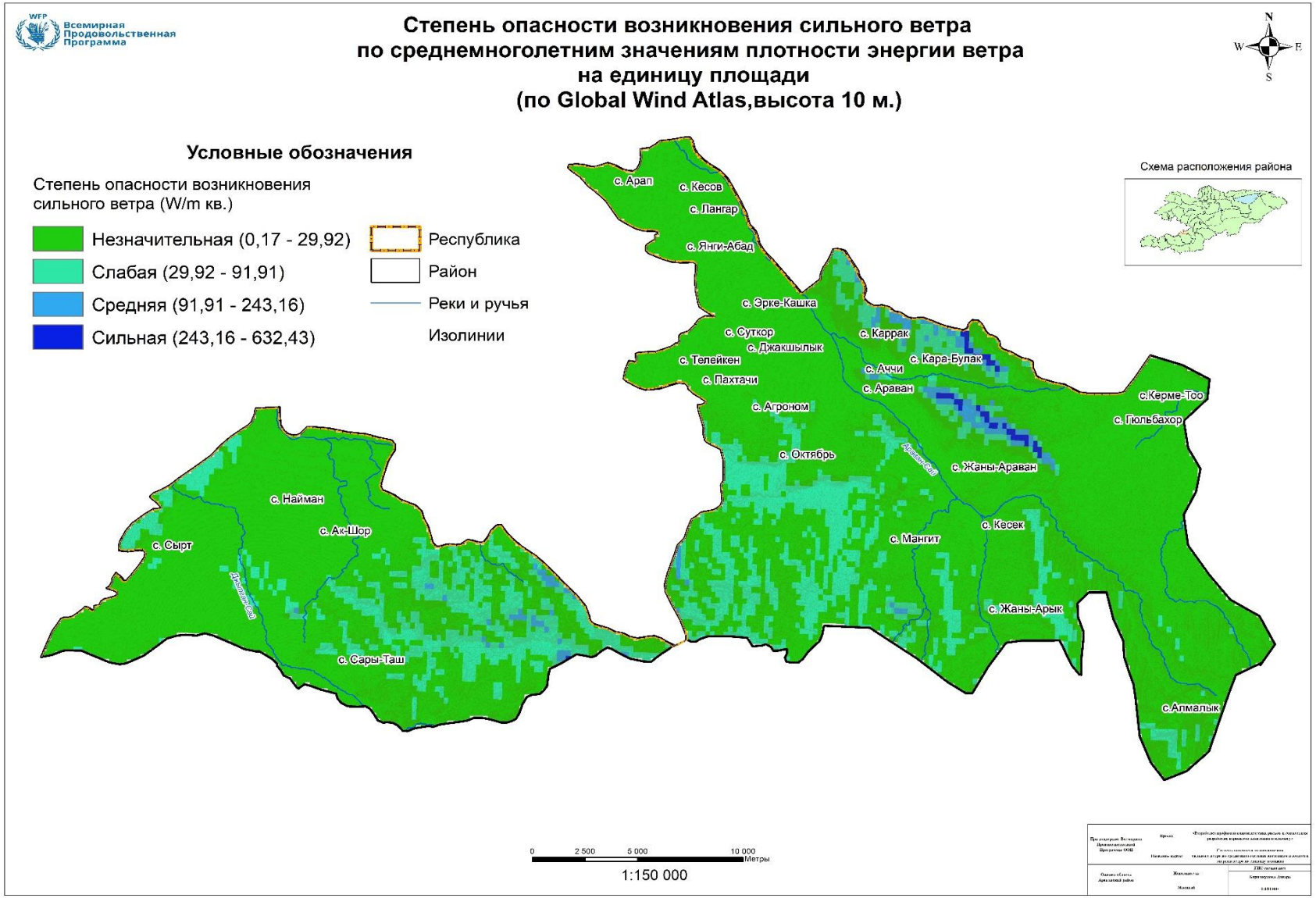


Приложение 11.

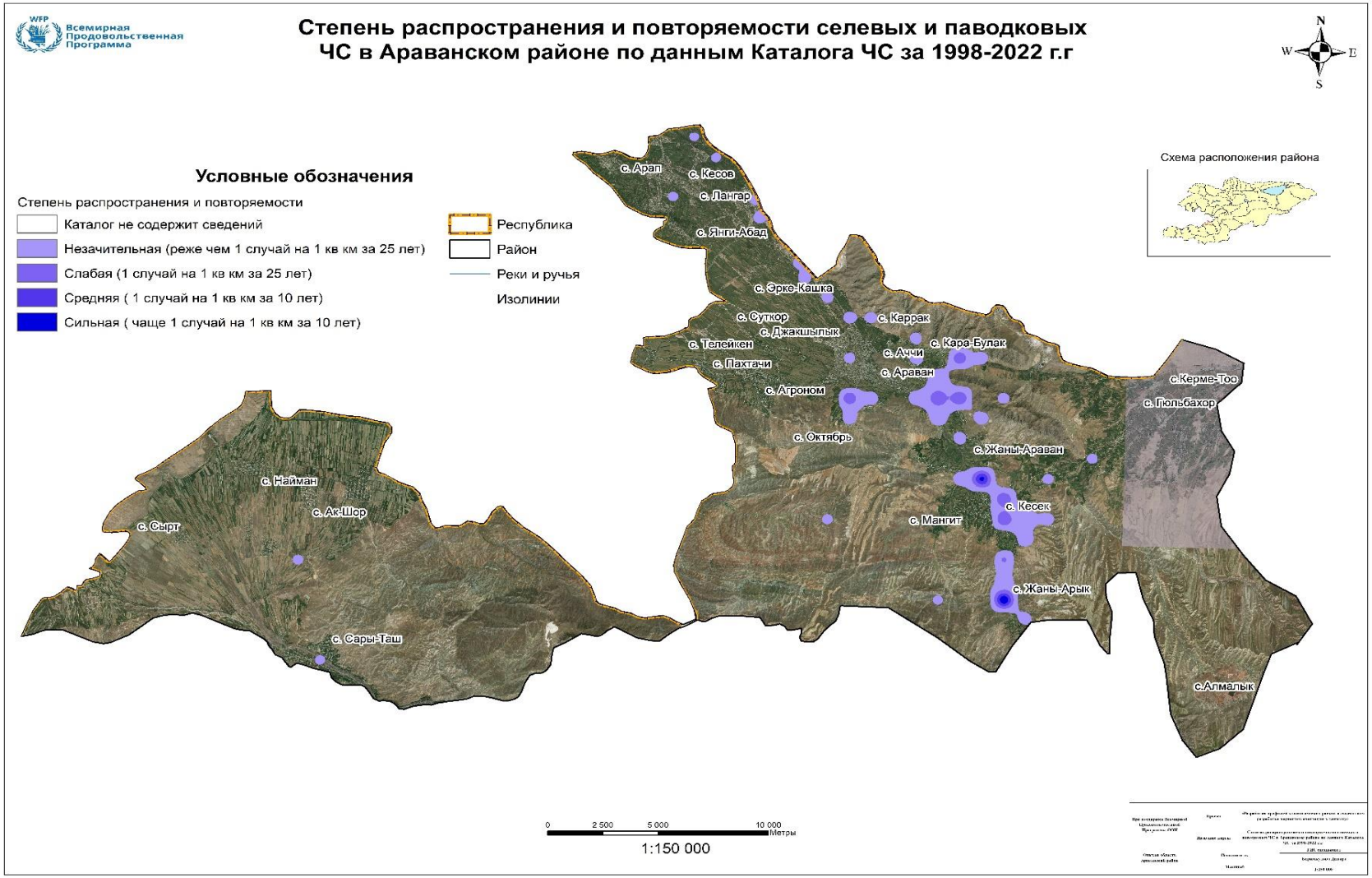


Приложение 12.

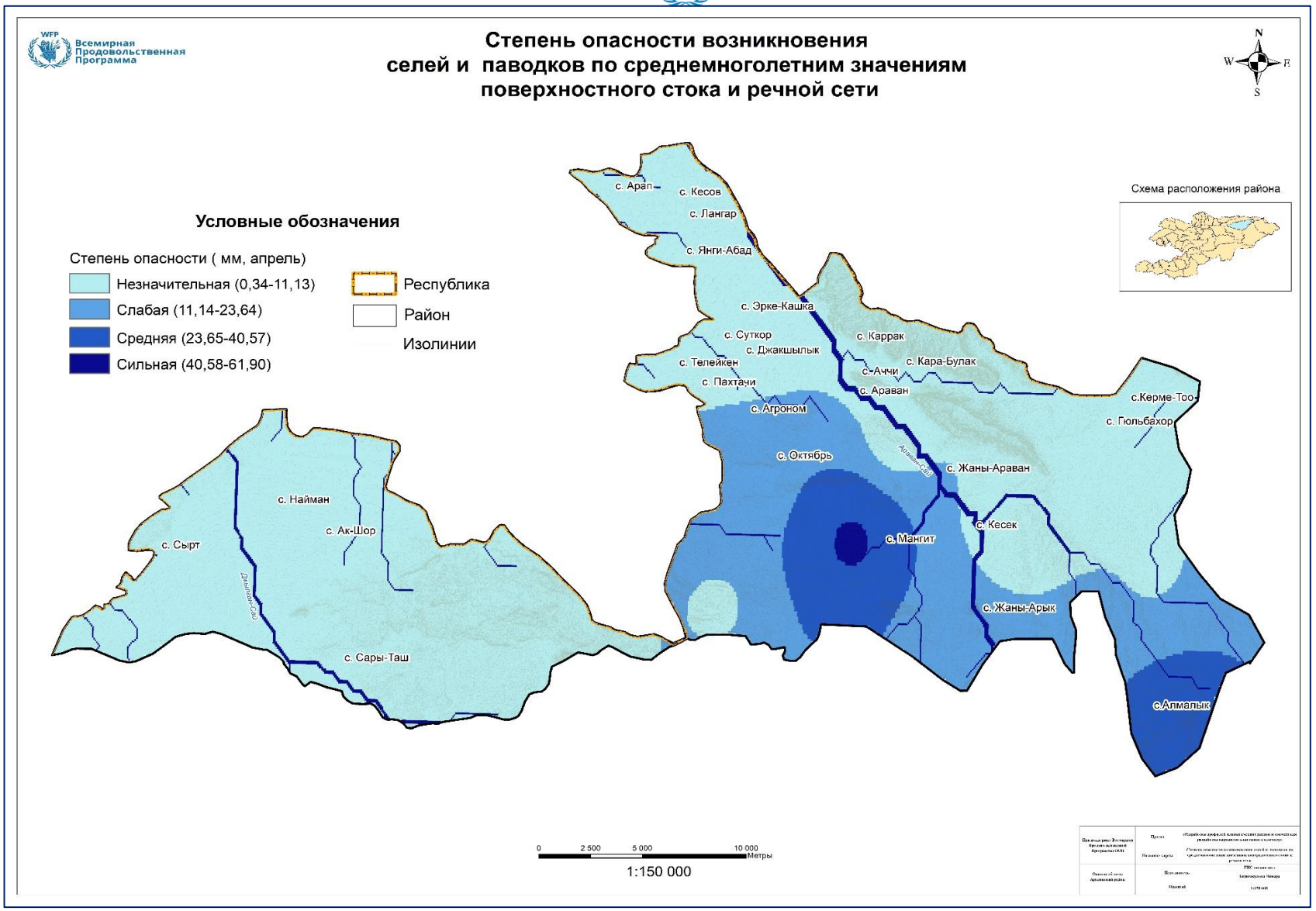
Приложение 13.



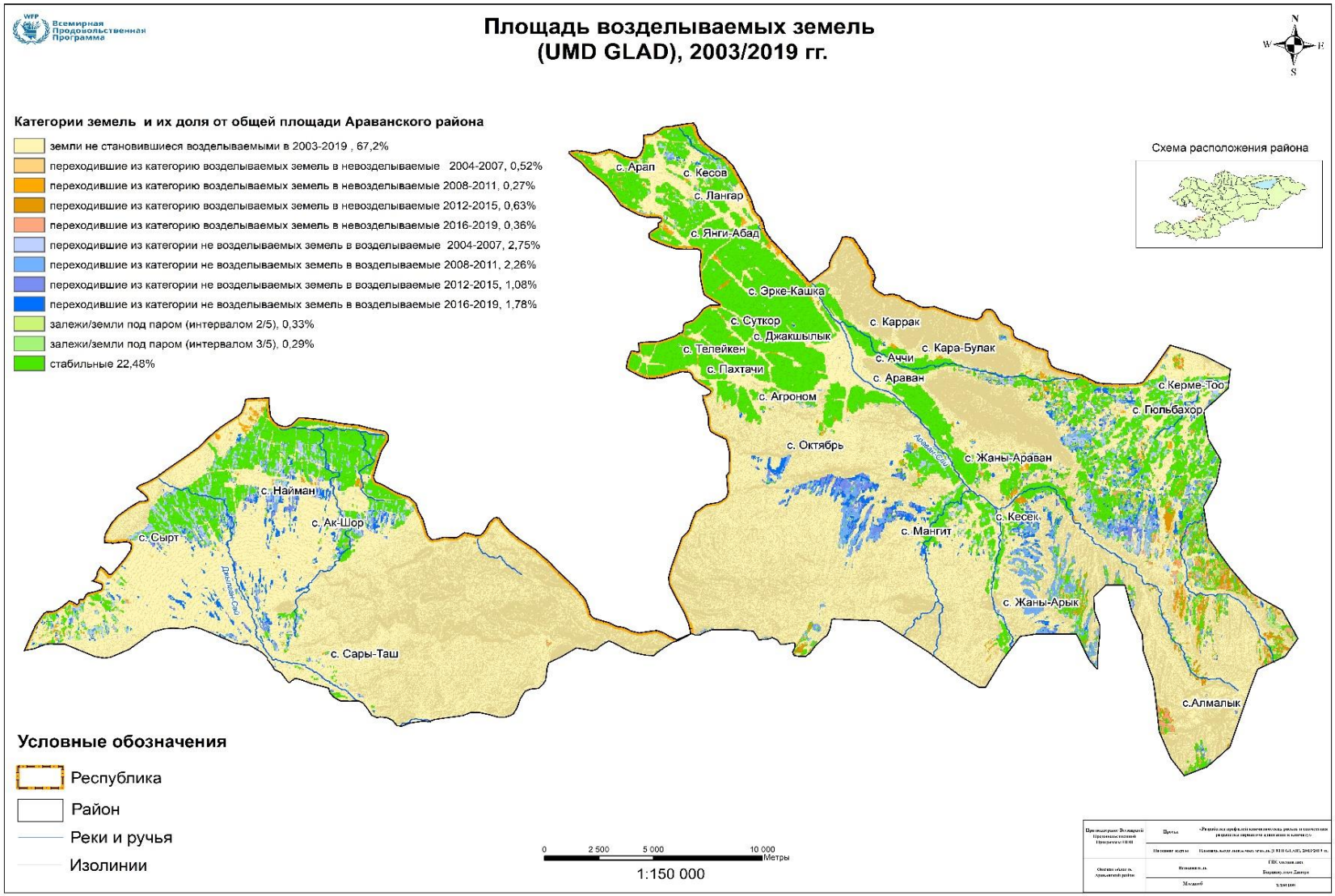
Приложение 14.



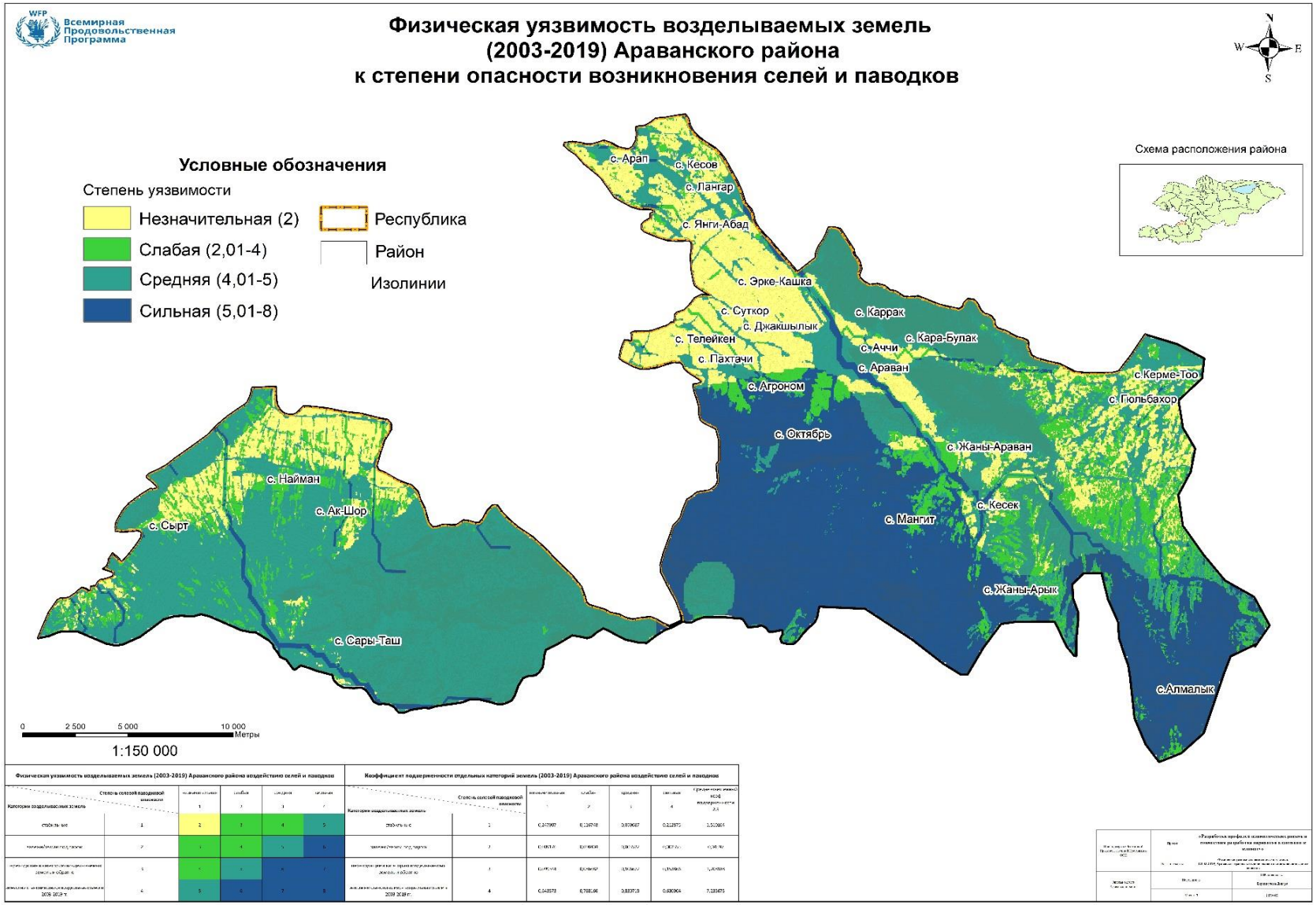
Приложение 15.



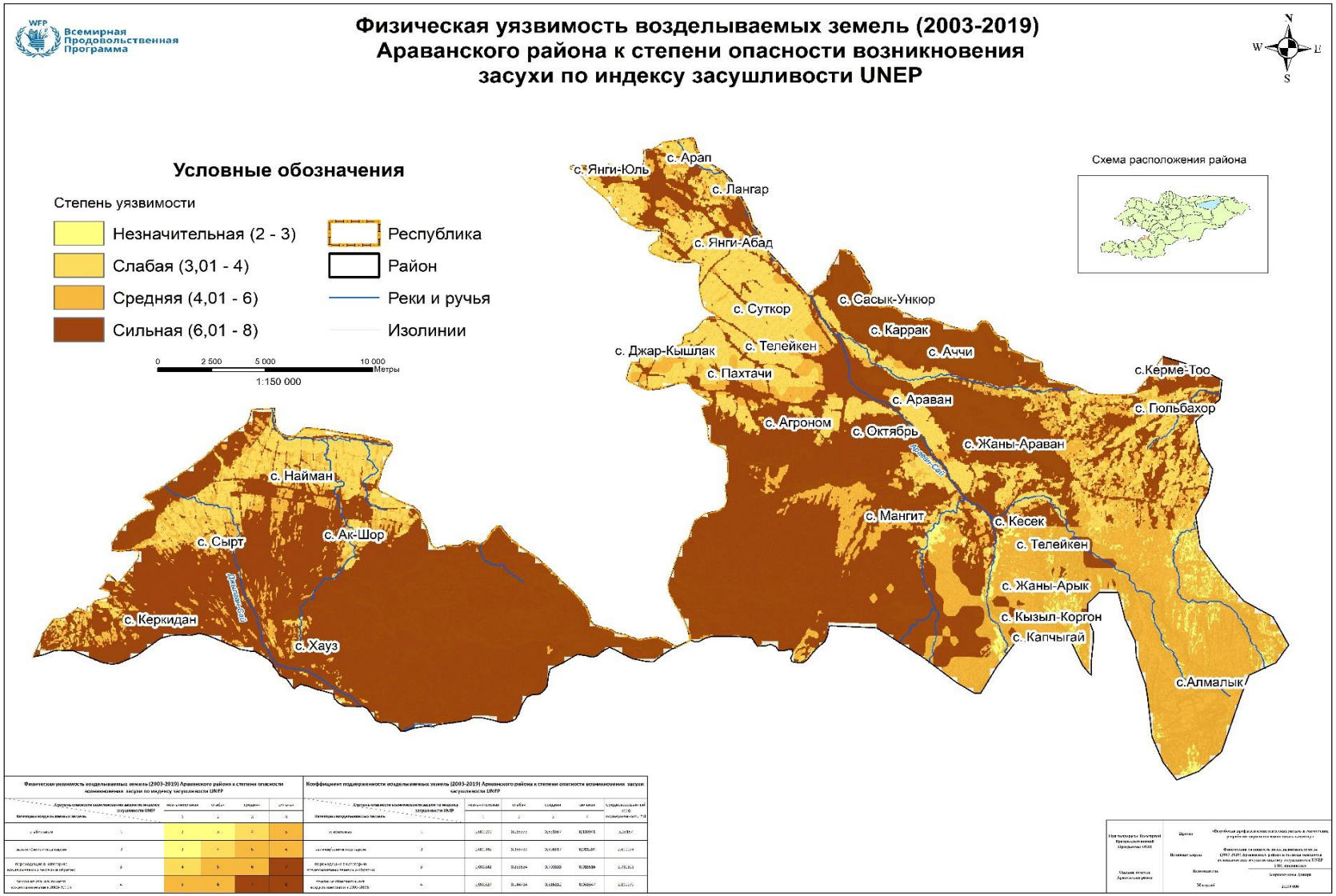
Приложение 16.



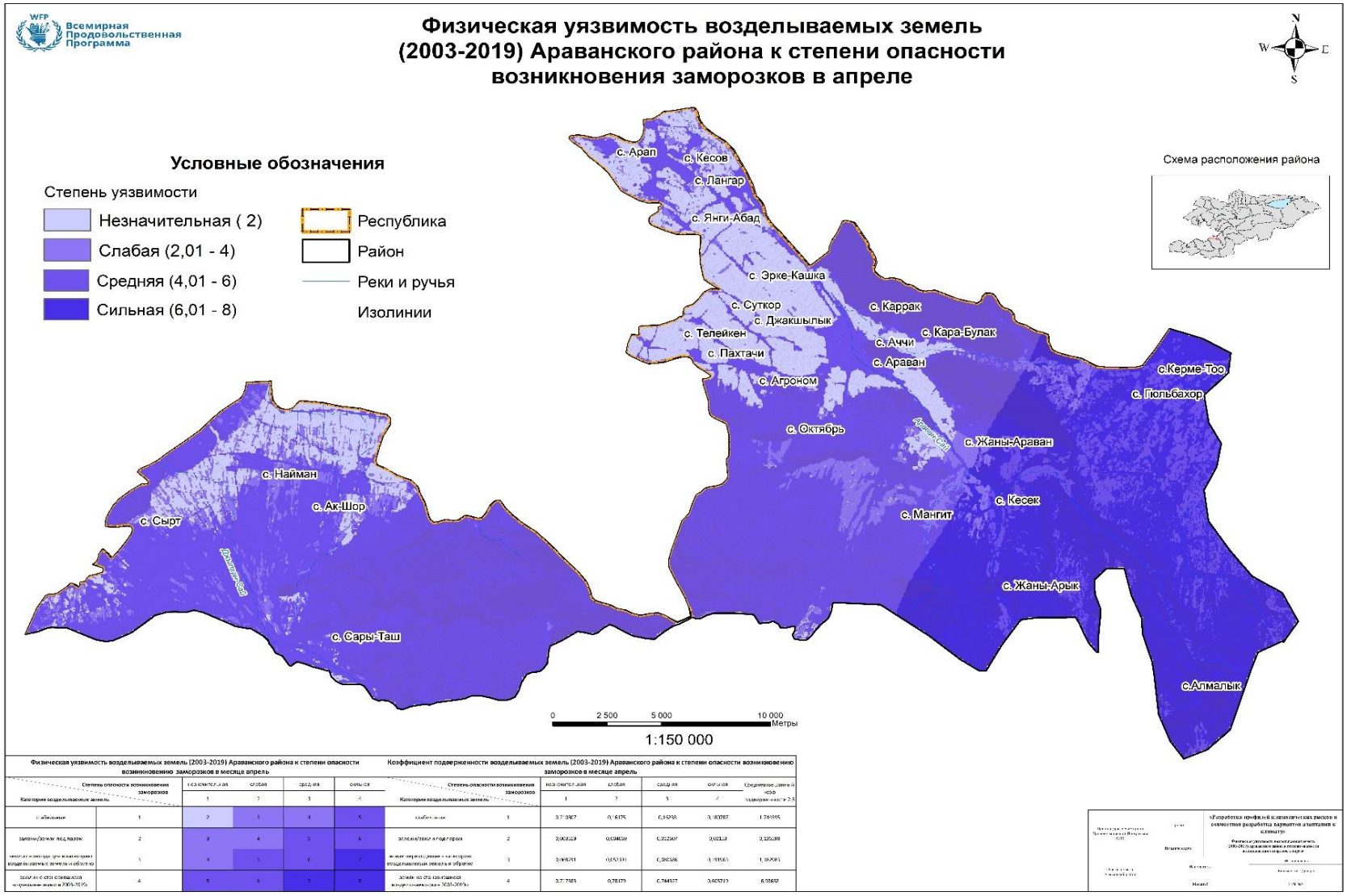
Приложение 17.



Приложение 18.



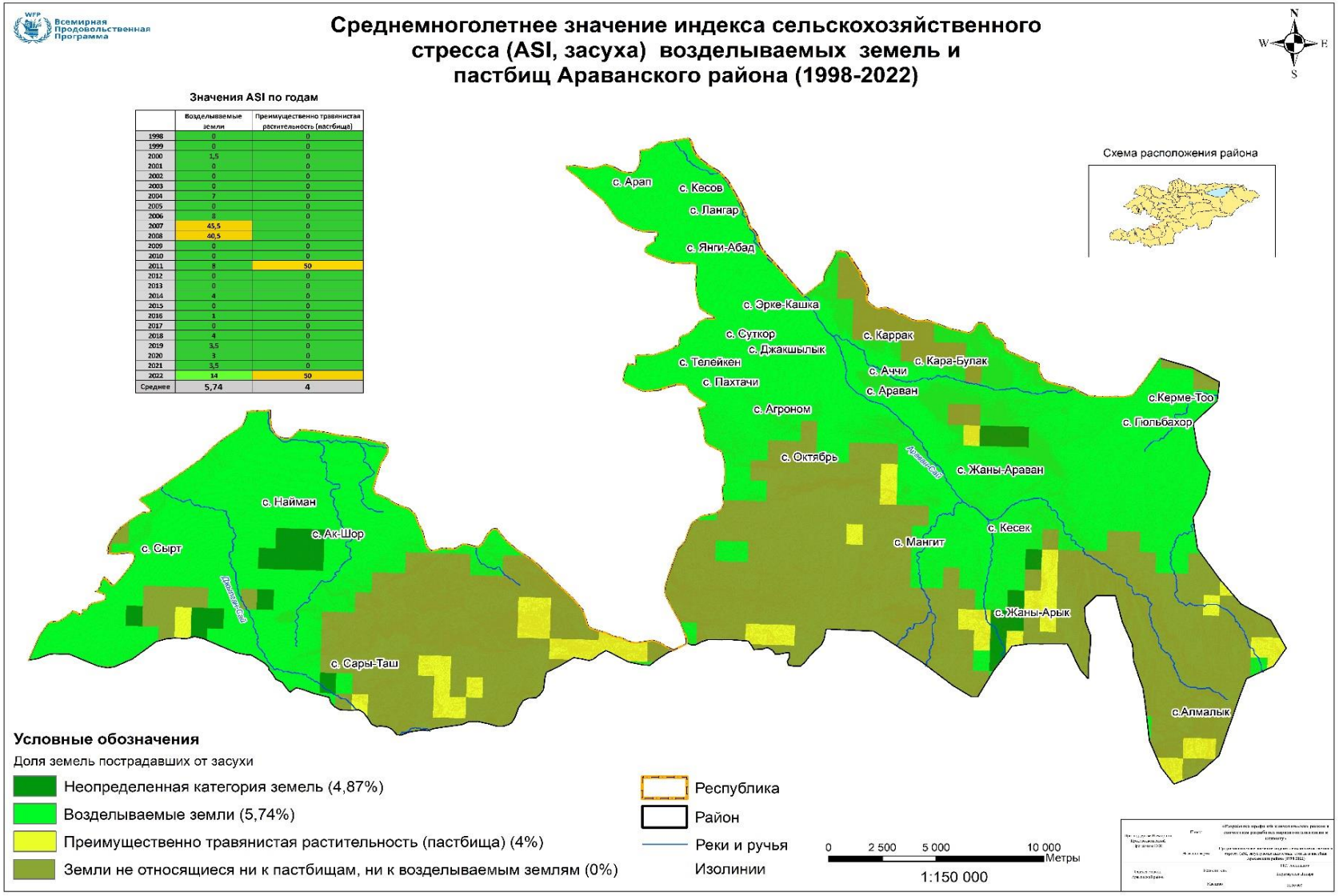
Приложение 19.



Физическая уязвимость возделываемых земель (2003-2019) Араванского района к степени опасности возникновению заморозков в месяце апрель					
Категория возделываемых земель \ Степень опасности возникновения заморозков		незначительная	слабая	средняя	сильная
		1	2	3	4
с. Абдыкар	1	2	3	4	5
земли/земли под пашн.	2	3	4	5	6
[illegible] возделываемых земель и обратно	3	4	5	6	7
земли не отошедшие [illegible] 2003-2019г.	4	5	6	7	8

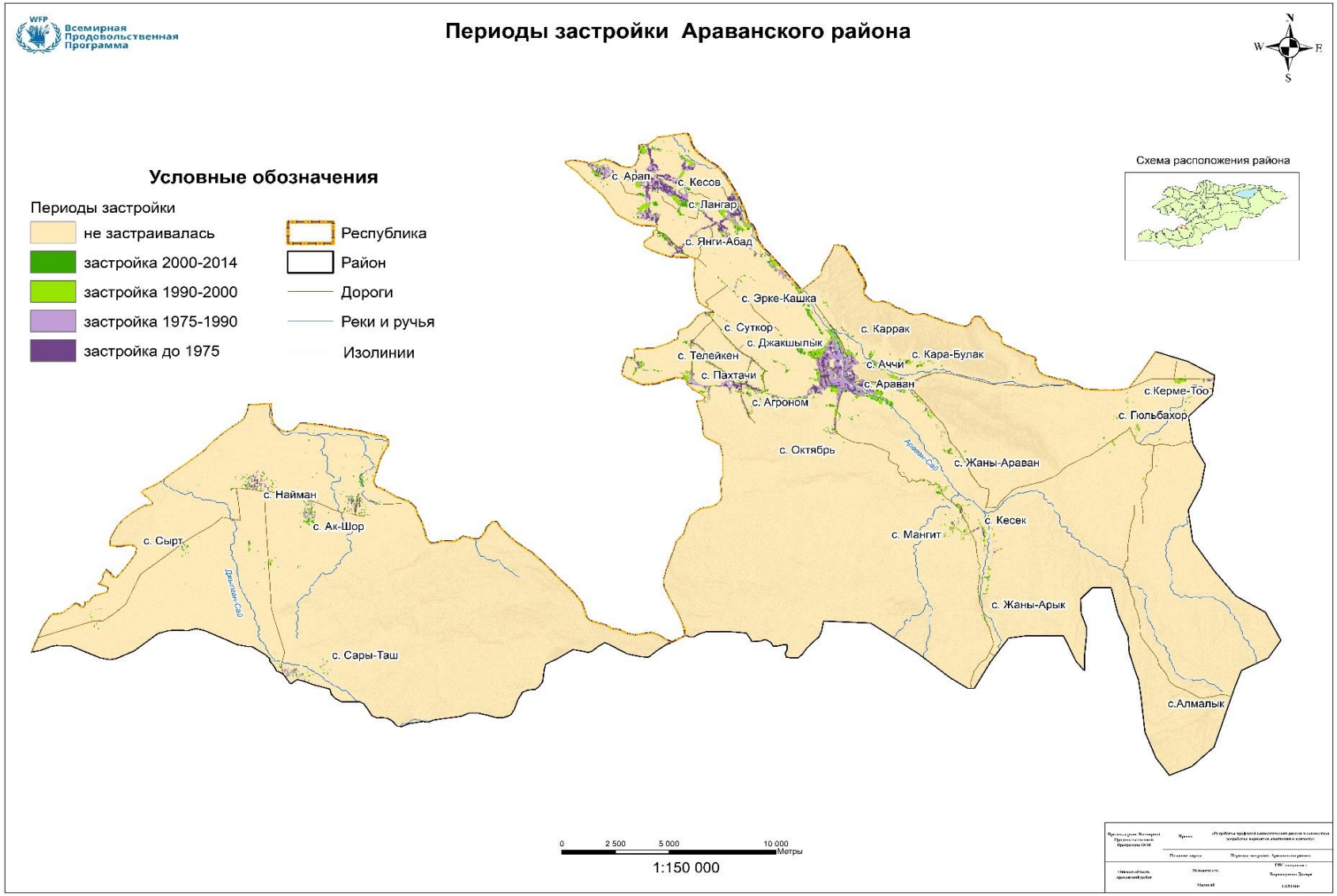
Коэффициент подверженности возделываемых земель (2003-2019) Араванского района к степени опасности возникновению заморозков в месяце апрель						
Категория возделываемых земель \ Степень опасности возникновения заморозков		незначительная	слабая	средняя	сильная	Среднемноголетнее КОФ подверженности 2,5
		1	2	3	4	
с. Абдыкар	1	0,7[illegible]867	0,[illegible]6175	0,[illegible]6258	0,[illegible]80787	1,[illegible]6195
земли/земли под пашн.	2	0,[illegible]0039	0,034039	0,[illegible]2007	0,[illegible]2119	0,[illegible]25289
[illegible] возделываемых земель и обратно	3	0,[illegible]0761	0,[illegible]1331	0,[illegible]2586	0,[illegible]1561	1,[illegible]6581
земли не отошедшие [illegible] 2003-2019г.	4	0,7[illegible]985	0,78179	0,[illegible]4577	0,[illegible]7013	6,[illegible]1659

Приложение 20.

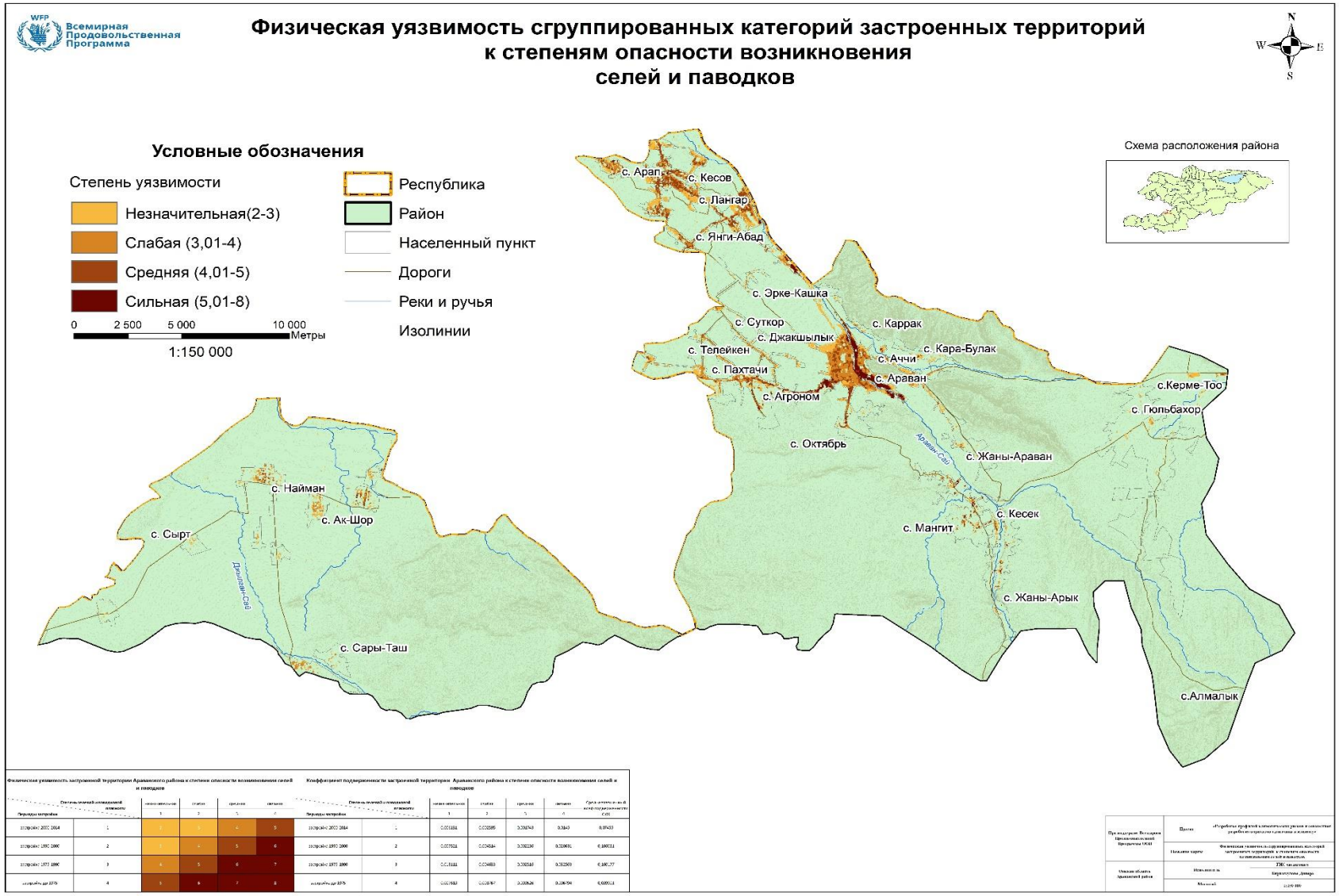


	Возделываемые земли	Преимущественно травянистая растительность (пастбища)
1998	0	0
1999	0	0
2000	1,5	0
2001	0	0
2002	0	0
2003	0	0
2004	7	0
2005	0	0
2006	5	0
2007	45,5	0
2008	40,5	0
2009	0	0
2010	0	0
2011	8	50
2012	0	0
2013	0	0
2014	4	0
2015	0	0
2016	1	0
2017	0	0
2018	4	0
2019	3,5	0
2020	3	0
2021	3,5	0
2022	14	50
Среднее	5,74	4

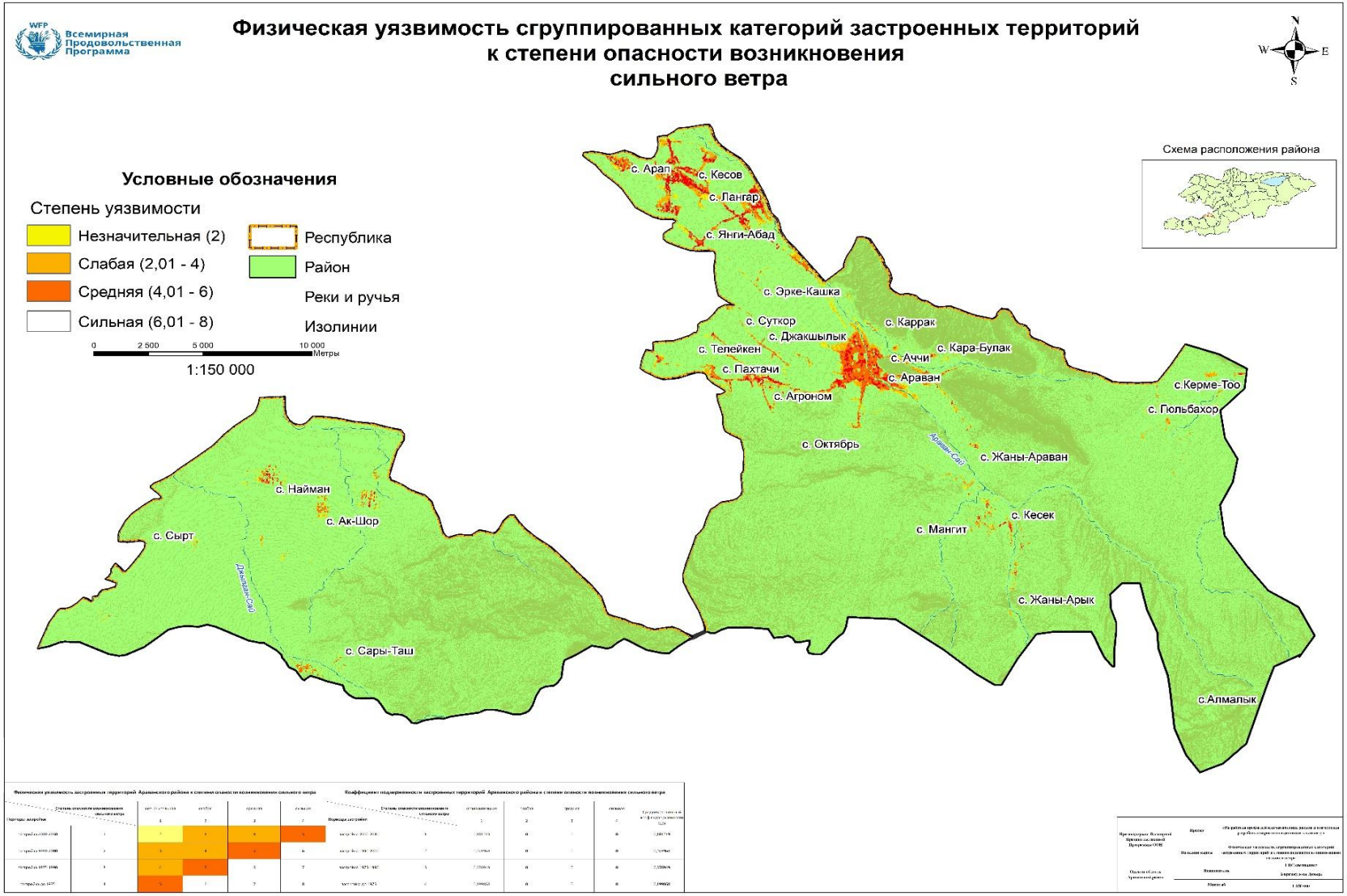
Приложение 21.



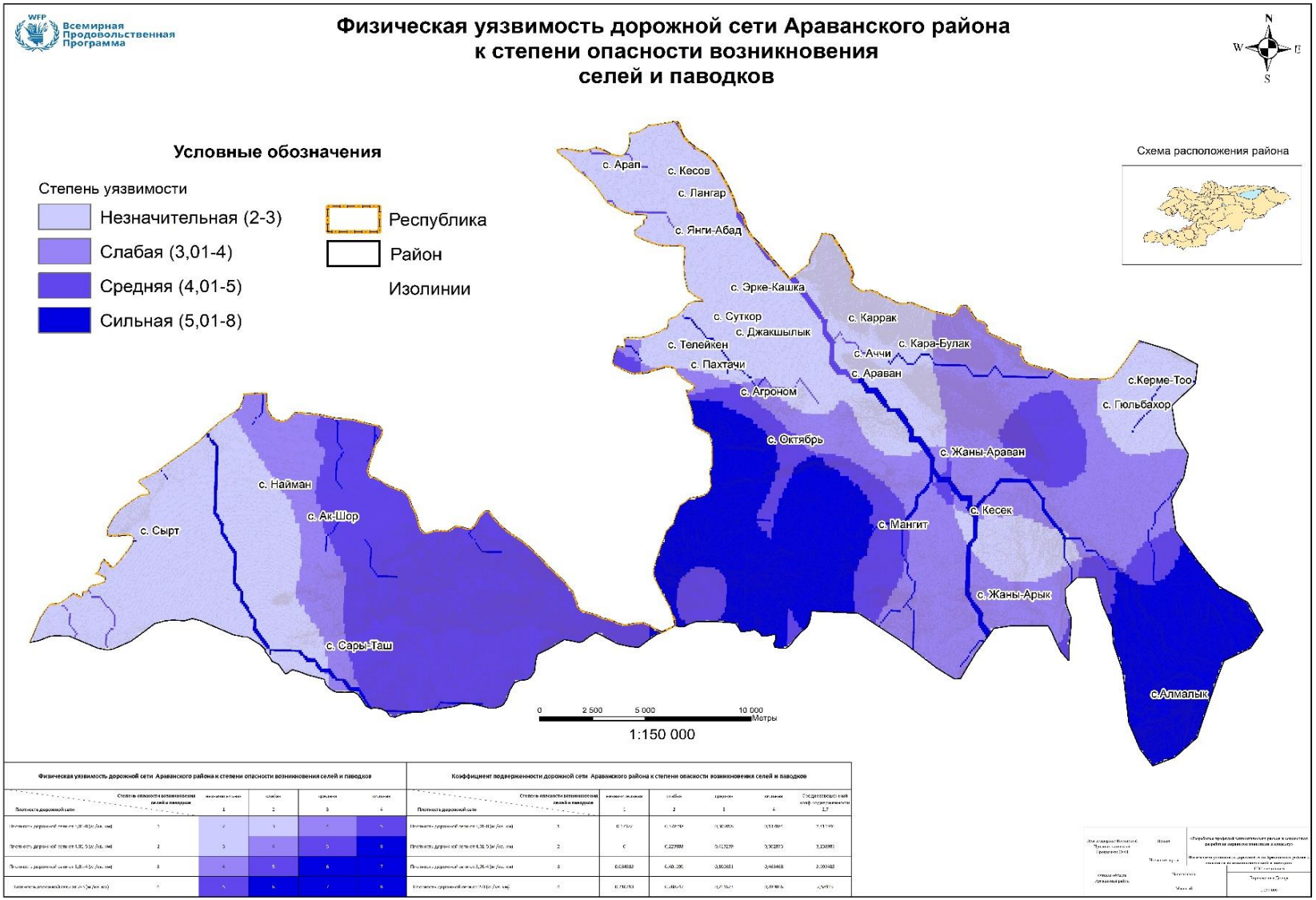
Приложение 22.



Приложение 23.



Приложение 24.



Приложение 25.

Интегрированная оценка уязвимости сельского хозяйства, населения и инфраструктуры Араванского района к климатическим воздействиям

Виды экстремальных погодных, климатических и связанных с климатом воздействий	Элементы \ Объекты воздействия						Степень физической уязвимости *(Суммы баллов колонок элементов\объектов воздействия)*
	Сельское хозяйство			Жилая инфраструктура *(дома, сараи, дворы)*	Ирригационная инфраструктура	Дорожная сеть	
	ЦДС	Угодья	Восприятие воздействия фермерами				
Гидрологическая засуха	5	*5*	1				**11**
Почвенная, атмосферная, сельскохозяйственная и прочие виды засух	5	6	1				**12**
Весенние заморозки	7	6	6				**19**
Сильный ветер	5		*1*[60]	6			**12**
Град	2	*4*	*4*				**10**
Сильные и продолжительные осадки (дожди, снегопады)	5	*7*	6	10			**28**
Волны жары	5	*3*	*1*				**9**
Зимние оттепели	2						**2**
Сели и паводки	7	3	6	6	1	1	**24**
Подтопление, повышение уровня грунтовых вод	5	*8*	*6*				**19**
Пожары горные, лесные, сухотравья, с\х культур	5	10	1				**16**
Итого	**53**	**52**	**33**	**22**	**1**	**1**	**162**

Примечание: Нормирование показателей уязвимости элементов\объектов воздействия[61]

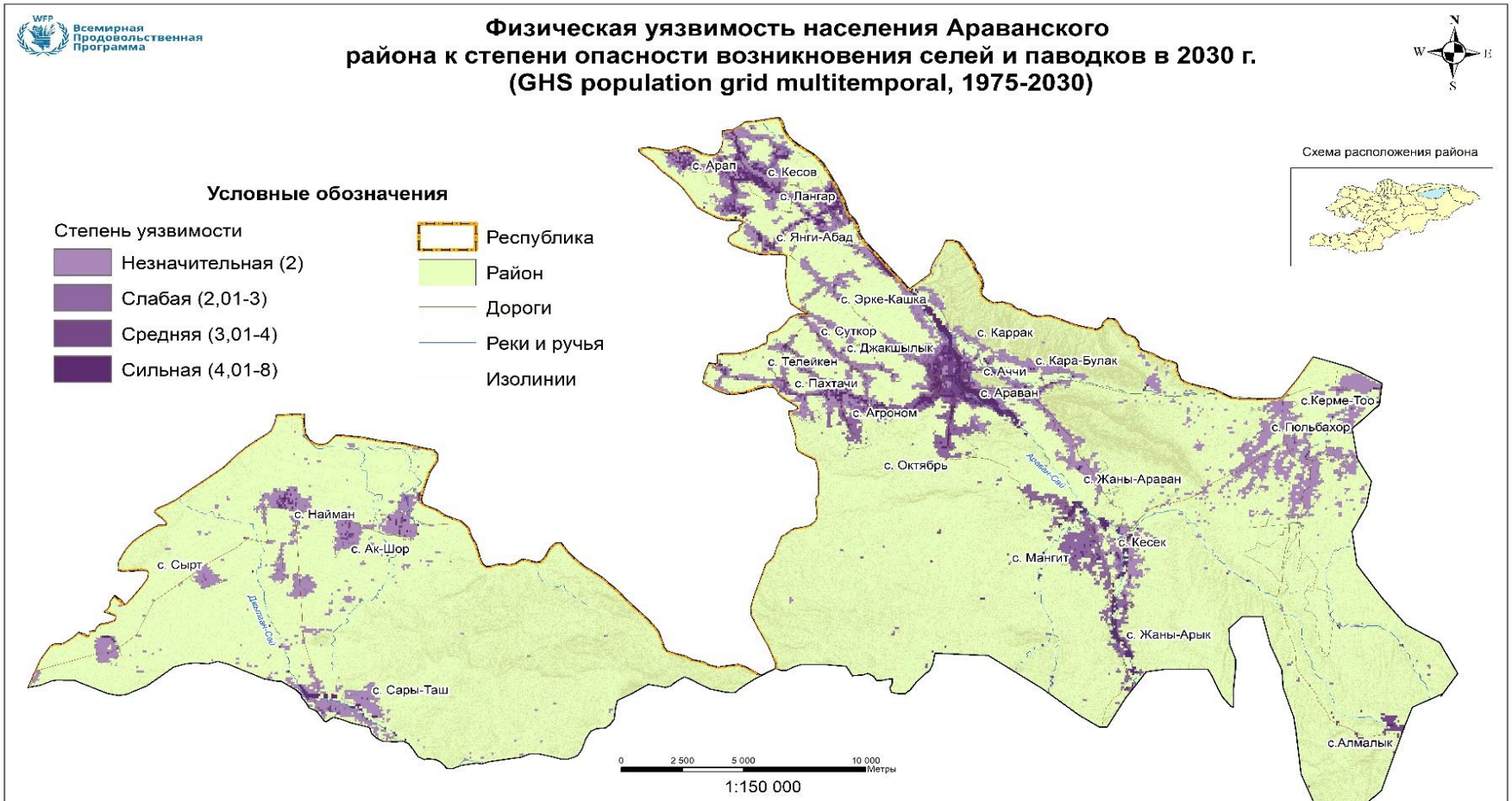
ЦДС				
Степень и баллы Таблицы: Интегрированная оценка уязвимости ЦДС в сельском хозяйстве Араванского района к климатическим воздействиям	Слабая – 0-20	Умеренная - 21-50;	Сильная – 51-70;	Очень сильная -71-100
Баллы приложения 25	**2**	**5**	**7**	**10**
Угодья				
Значения коэффициента подверженности Приложение 2.4.2. Физическая уязвимость земельных угодий Араванского района к степени опасности возникновения селей и паводков	0-1	2-4	5-6	>7
Баллы приложения 25	**1**	**4**	**6**	**10**
Значения коэффициента подверженности Приложение 2.4.3. Физическая уязвимость возделываемых земель Араванского района к степени возникновения засухи по индексу засушливости UNEP	0-0.5	0.6-1	2-3	>3
Баллы приложения 25	**1**	**4**	**6**	**10**
Значения коэффициента подверженности Приложение 2.4.4. Физическая уязвимость возделываемых земель Араванского района к степени опасности возникновения заморозков в апреле	0-1	2-3	3-5	>6
Баллы приложения 25	**1**	**4**	**6**	**10**
Доля сгоревших площадей за 1998-2023 от общей площади сельхозудий района в 2022 году (%) по данным Каталога и глобального мониторинга пожаров	<0,1%	0,1-0,3	0,3-0,5	>0,5
Баллы приложения 25	1	4	6	10
Восприятие воздействия фермерами ***Оценка по итогам внутри командных обсуждений после полевых выездов в Араванский район***				

[60] Курсивом - *оценка по итогам внутри командных обсуждений после полевых выездов в Араванский район*

[61] Примечание, в случае отсутствия данных, баллы уязвимости присваивались путем обсуждения внутри группы экспертов- составителей профиля. Баллы, определенные таким способом.

Доля (%) количества респондентов (113 человек), Алля-Анаровского айыльного аймака, подтвердивших воздействие за 2010, 2011, 2012, 2013 и 2016.Данные исследования «Жизнь в Кыргызстане», https://lifeinkyrgyzstan.org	0-5	5-10	10-25	>25%
Баллы приложения 25	**1**	**4**	**6**	**10**
Жилая инфраструктура (дома, сараи, дворы)				
Доля (%) воздействий вызвавших ущерб в количественных единицах, от общего количества воздействий данного вида по Каталогу ЧС Араванского района	0-24	25-49	50-80	81-100
Баллы приложения 25	**1**	**4**	**6**	**10**
Ирригационная инфраструктура				
Доля (%) воздействий вызвавших ущерб в количественных единицах, от общего количества воздействий данного вида по Каталогу ЧС Араванского района	0-24	25-49	50-80	81-100
Баллы приложения 25	**1**	**4**	**6**	**10**
Дорожная сеть				
Доля (%) воздействий вызвавших ущерб в количественных единицах, от общего количества воздействий по Каталогу ЧС Араванского района	0-24	25-49	50-80	81-100
Баллы приложения 25	**1**	**4**	**6**	**10**

Приложение 26.



Физическая уязвимость населения Араванского района к степени опасности возникновения селей и паводков в 2030 г.

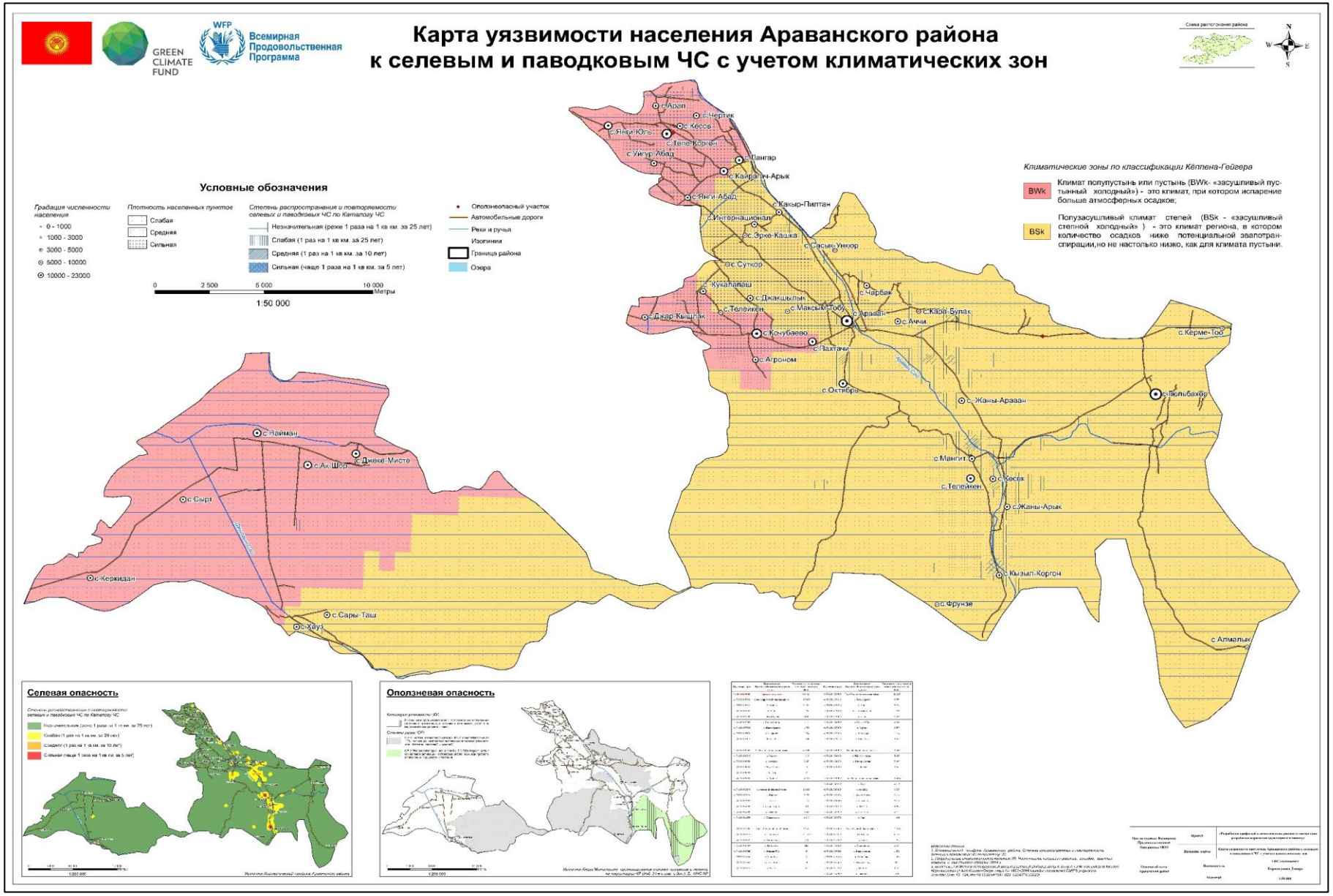
Плотность населения (1/кв.км.) \ Степень селевой и паводковой опасности		Незначительная	Слабая	Средняя	Сильная
		2	3	4	5
Плотность [1-14]	1	2	3	4	5
Плотность [14-39]	2	3	4	5	6
Плотность [39-74]	3	4	5	6	7
Плотность [74-203]	4	5	6	7	8

Коэффициент подверженности населения Араванского района к степени опасности возникновения селей и паводков в 2030 г.

Плотность населения (1/кв.км.) \ Степень селевой и паводковой опасности		Незначительная	Слабая	Средняя	Сильная	Средне-взвешенный коэф-т подверженности
		1	2	3	4	2,5
Плотность [1-14]	1	0,814769	0,925847	1	0,776867	8,729621
Плотность [14-39]	2	0,052537	0,041185	0	0,071104	0,439323
Плотность [39-74]	3	0,060174	0,04907 7	0	0,138132	0,469686
Плотность [74-203]	4	0,06062	0,014461	0	0,013867	0,13895

Министерство Экологии, Геологии и Климатических изменений КР	Проект	«Разработка профилей климатических рисков и совместная разработка вариантов адаптации к климату»
	Название карты	Физическая уязвимость населения Араванского района к степени опасности возникновения селей и паводков в 2030г
Оценка рисков стихийных бедствий	Выполнила	ГИС эксперт Бирлешова Эльмира
	Масштаб	1:150 000

Приложение 27.



Приложение 28.

Рекомендуемые меры по адаптации к изменению климата на уровне района и ОМСУ *(айыльных аймаков)* для интеграции / внедрения в программы и планы социально-экономического развития Араванского района на краткосрочный и долгосрочный периоды

Важное примечание: Количественные значения объемов работ и потребностей в финансовых средствах приведены ориентировочно, так как реальные и более точные потребности должны быть определены профильными специалистами-экспертами, с учетом места проведения мероприятий/действий, фактических объемов, видов, специализации, характера и планируемых сроков выполнения работ, технико-экономических обоснований, проектно-сметных расчетов, финансово – экономических и других расчетов.

№	Рекомендуемые мероприятия / действия	Сроки реализации		Ожидаемые результаты	Исполнители	Ожидаемые потребности в финансовых средствах (ориентировочно)	Предлагаемые источники финансирования
		Краткосрочный период 2025 – 2026 г.	Долгосрочный период 2027 – 2030 г.				
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Водное хозяйство / Ирригация							
1.	Проведение полной инвентаризации всей инфраструктуры водного хозяйства/ирригационной системы района, а также вновь образованных айыльных аймаках Достук, Добо-Коргон, Чек-Абад, С.Юсупова, Керме-Тоо, Тоо-Моюн, выявление их текущего состояния и разработка плана развития водного хозяйства / ирригационной системы на краткосрочный и долгосрочный периоды	2025 год		– Проведена инвентаризация всей инфраструктуры водного хозяйства/ирригационной системы; – Выявлено текущего состояния и проблемы в секторе водного хозяйства / ирригационной системы; – Разработан план развития водного хозяйства / ирригационной системы на краткосрочный и долгосрочный периоды	РУВХ, совместно с РГА и ОМСУ	Около 1,0 - 3,0 млн. сомов	РУВХ (МВСХПП), совместно с РГА и 6 ОМСУ, вновь образованные айыльные аймаки, за счет средств АВП
2.	Проведение ремонтно-восстановительных работ (расширение, модернизация, бетонирование) крупных (магистральных) каналов, на участках, требующих принятия мер в приоритетном порядке	Проведение ремонтно-восстановительных работ каналов от 25,0 до 35,0 км. на участках первой очереди	Проведение ремонтно-восстановительных работ каналов от 120,0 до 200,0 км. на участках второй очереди	– Проведены ремонтно-восстановительные работы крупных (магистральных) каналов на участках первой и второй очереди; – Расширена площадь орошения и улучшен полив сельхозземель; – Уменьшена ежегодная потеря поливной воды от 5 до 15 %	РУВХ, совместно с РГА и ОМСУ	2025-2026 годы – около 100,0 млн. сомов 2027-2030 годы – до 300,0 млн. сомов	РУВХ (МВСХПП), Республиканский бюджет, партнеры по развитию (по согласованию)
3.	Проведение ремонтно-восстановительных работ (расширение, модернизацие, бетонирование) межхозяйственных каналов айыльных аймаков Достук, Добо-Коргон, Чек-Абад, С.Юсупова, Керме-Тоо, Тоо-Моюн, на участках, требующих принятия мер в приоритетном порядке	Проведение ремонтно-восстановительных работ межхозяйственных каналов до 100,0 км. на участках первой очереди	Проведение ремонтно-восстановительных работ межхозяйственных каналов до 300,0 на участках второй очереди	– Проведены ремонтно-восстановительные работы межхозяйственных каналов на участках первой и второй очереди; – Расширена площадь орошения и улучшен полив сельхозземель; – Уменьшена ежегодная потеря поливной воды от 10 до 20 %	РУВХ / РГА / ОМСУ, в зависимости от ведомственной принадлежности межхозяйственных каналов	2025-2026 годы – около 12,0 млн. сомов 2027-2030 годы – около 350,0 млн. сомов	РУВХ (МВСХПП), Республиканский бюджет и бюджеты ОМСУ, за счет средств АВП

№	Рекомендуемые мероприятия / действия	Сроки реализации		Ожидаемые результаты	Исполнители	Ожидаемые потребности в финансовых средствах (ориентировочно)	Предлагаемые источники финансирования
		Краткосрочный период 2025 – 2026 г.	Долгосрочный период 2027 – 2030 г.				
1	2	3	4	5	6	7	8
4.	Строительство и введение в строй по 1-2 новых БДР или БСР	Приступить к строительству по 1-2 новых БДР или БСР	Завершить строительство по 1-2 новых БДР или БСР	Введены в эксплуатацию 1-2 новых БДР или БСР каждая из них вместимостью около 0,5 млн.м³; –Расширена площадь орошения и улучшен полив около 1 500 – 2 500 га сельхозземель; – Рациональное распределение и экономичное использование водных ресурсов для полива сельскохозяйственных угодий; –Уменьшена ежегодная потеря поливной воды от 10 до 15 %	РУВХ / РГА / ОМСУ, в зависимости от ведомственной принадлежности	2025-2026 годы – около 120,0 млн. сомов 2027-2030 годы – около 350,0 млн. сомов	РУВХ (МВСХПП), Республиканский бюджет и бюджеты ОМСУ, партнеры по развитию (по согласованию)
5.	Строительство нового малого водохранилища, объемом до 40 млн. куб. метров вместимостью 30,0 млн.м³	Приступить к строительству малого водохранилища, объемом до 40 млн. куб. метров	Завершение строительства малого водохранилища, объемом до 40 млн. куб. метров	– Введен в эксплуатацию новое водохранилище, объемом до 40 млн. куб. метров; – Расширена площадь орошения и улучшен полив около 6 000 га. сельхозземель	РУВХ	От 400,0 до 700,0 млн. сомов	РУВХ Республиканский бюджет, донорские агентства (по согласованию)
6.	Внедрение автоматизированных систем контроля подачи поливной воды на БСР, магистральных и внутрихозяйственных каналах	Начаты первоочередные работы по внедрению автоматизированных систем контроля подачи поливной воды на БСР, магистральных и внутрихозяйственных каналах	Завершение работ по внедрению автоматизированных систем контроля подачи поливной воды на БСР, магистральных и внутрихозяйственных каналах	–Внедрены автоматизированные системы контроля подачи поливной воды на БСР, магистральных и внутрихозяйственных каналах айыльных аймаков Достук, Добо-Коргон, Чек-Абад, С.Юсупова, Керме-Тоо, Тоо-Моюн; –Улучшена организация, планирование и учет подачи поливной воды водопользователям; –Уменьшена ежегодная потеря поливной воды от 3 до 5 %	РУВХ / РГА / ОМСУ, в зависимости от ведомственной принадлежности	2025-2026 годы до 3,0 млн. сомов 2027-2030 годы до 15,0 млн. сомов	РУВХ (МВСХПП), Республиканский бюджет и бюджеты ОМСУ, за счет средств АВП, партнеры по развитию (по согласованию)
7.	Восстановление нерабочих скважин для орошения, на участках, требующих принятия мер в приоритетном порядке	Восстановление 10 нерабочих скважин для орошения, на участках первой очереди	Восстановление 35 нерабочих скважин для орошения, на участках второй очереди	– Восстановлено около 45 нерабочих скважин для орошения, на участках первой и второй очереди айыльных аймаков Достук, Добо-Коргон, Чек-Абад, С.Юсупова, Керме-Тоо, Тоо-Моюн; – Расширена площадь орошения и улучшен полив сельхозземель	РУВХ / РГА / ОМСУ, в зависимости от ведомственной принадлежности	2025-2026 годы до 60,0 млн. сомов 2027-2030 годы до 100,0 млн. сомов	РУВХ (МВСХПП), Республиканский бюджет и бюджеты ОМСУ, за счет средств АВП, партнеры по развитию (по согласованию)
8.	Строительство и бурение новых крупных скважин, на участках, требующих принятия мер в приоритетном порядке	Строительство и бурение 5 новых крупных скважин, на участках, требующих	Строительство и бурение 15 новых крупных скважин, на участках, требующих	– Введение в эксплуатацию около 20 новых крупных скважин на участках первой и второй очереди. – Расширена площадь орошения и улучшен полив сельхозземель	РУВХ, совместно с РГА и ОМСУ	2025-2026 годы до 40,0 млн. сомов 2027-2030 годы до 120,0 млн. сомов	РУВХ (МВСХПП), Республиканский бюджет и бюджеты ОМСУ, за счет средств АВП, партнеры по развитию (по согласованию)

№	Рекомендуемые мероприятия / действия	Сроки реализации		Ожидаемые результаты	Исполнители	Ожидаемые потребности в финансовых средствах (ориентировочно)	Предлагаемые источники финансирования
		Краткосрочный период 2025 – 2026 г.	Долгосрочный период 2027 – 2030 г.				
1	2	3	4	5	6	7	8
		принятия мер в приоритетном порядке	принятия мер в приоритетном порядке				
9.	Восстановление имеющихся и строительство новых насосных станций для использования в целях орошения, ирригации сельхозземель	Восстановление имеющихся и строительство по 1-2 новых насосных станций в каждом айыльном аймаке, первой очереди	Восстановление имеющихся и строительство по 5 новых насосных станций в каждом айыльном аймаке, второй очереди	– Восстановлены имеющиеся и введены в эксплуатацию около 20 новых насосных станций для использования в целях орошения, ирригации сельхозземель айыльных аймаков Достук, Добо-Коргон, Чек-Абад, С.Юсупова, Керме-Тоо, Тоо-Моюн; – Расширена площадь орошения и улучшен полив сельхозземель	РУВХ / РГА / ОМСУ, в зависимости от ведомственной принадлежности	2025-2026 годы до 9,0 млн. сомов 2027-2030 годы 25,0 млн. сомов	РУВХ (МВСХПП), Республиканский бюджет и бюджеты ОМСУ, за счет средств АВП партнеры по развитию (по согласованию)
10.	Разработка и внедрение в практику, совместно с научными учреждениями, адаптированных норм орошения сельскохозяйственных культур, применимых для района в условиях изменения климата	Разработка и внедрение в практику адаптированных норм орошения сельскохозяйственных культур	Разработка и внедрение в практику адаптированных норм орошения сельскохозяйственных культур	Разработаны и внедрены в практику, совместно с научными учреждениями, адаптированные нормы орошения сельскохозяйственных культур, применимых для района в условиях изменения климата	РУВХ / РГА / ОМСУ	Не требует дополнительного финансирования	Не требует дополнительного финансирования
11.	Принятие мер, направленных на эффективное накопление поливной воды и организация влагонакопительного полива под посевы сельскохозяйственных культур и многолетних насаждений	Принятие мер, направленных на эффективное накопление поливной воды и организация влагонакопительного полива под посевы сельскохозяйственных культур и многолетних насаждений	Принятие мер, направленных на эффективное накопление поливной воды и организация влагонакопительного полива под посевы сельскохозяйственных культур и многолетних насаждений	– Приняты меры, направленные на эффективное накопление поливной воды и организации влагонакопительного полива под посевы сельскохозяйственных культур и многолетних насаждений; – Созданы условия для бесперебойной организации влагонакопительных и вегетационных поливов посредством наполнения бассейнов дневного и суточного регулирования до максимальных объемов	РУВХ / РГА / ОМСУ, АВП	Не требует дополнительного финансирования	Не требует дополнительного финансирования
2. Сельское хозяйство / Растениеводство / Садоводство							
12.	Оказание государственной поддержки крестьянским (фермерским) хозяйствам для внедрения ими системы капельного, дискретного и распылительного орошения, дождевания, гидропонного полива на своих земельных угодьях	Оказание государственной поддержки 150 крестьянским (фермерским) хозяйствам для внедрения ими	Оказание государственной поддержки около 400 крестьянским (фермерским) хозяйствам для внедрения ими	– Около 500 крестьянских (фермерских) хозяйств получили государственную поддержку, в том числе посредством льготного кредитования, и внедрили системы капельного, дискретного и распылительного орошения, дождевания, гидропонного полива на своих земельных угодьях;	РГА / ОМСУ	До 300,0 млн. сомов	Республиканский бюджет, в том числе за счет средств льготного кредитования агропромышленного комплекса и бюджеты ОМСУ, партнеры по развитию (по согласованию)

№	Рекомендуемые мероприятия / действия	Сроки реализации		Ожидаемые результаты	Исполнители	Ожидаемые потребности в финансовых средствах (ориентировочно)	Предлагаемые источники финансирования
		Краткосрочный период 2025 – 2026 г.	Долгосрочный период 2027 – 2030 г.				
1	2	3	4	5	6	7	8
		системы капельного, дискретного и распылительного орошения, дождевания, гидропонного полива	системы капельного, дискретного и распылительного орошения, дождевания, гидропонного полива	– Рациональное распределение и экономичное использование водных ресурсов для полива сельскохозяйственных угодий; – Смягчение воздействия климатических рисков для крестьянских (фермерских) хозяйств			
13.	Принятие мер по увеличению объема иностранных, частных и других инвестиций в сельское хозяйство района путем подготовки качественных инвестиционных проектов для инвесторов.	Принятие мер по увеличению объема иностранных, частных и других инвестиций в сельское хозяйство района	Принятие мер по увеличению объема иностранных, частных и других инвестиций в сельское хозяйство района	Достигнуто увеличение объемов иностранных, частных и других инвестиций в сельское хозяйство района не менее чем в три раза до 2030 года путем подготовки качественных инвестиционных проектов для инвесторов	РГА / ОМСУ	Не требует дополнительного финансирования	Не требует дополнительного финансирования
14.	Оказание государственной поддержки (льготное кредитование, дотационная поддержка) малым и нерентабельным крестьянским (фермерским) хозяйствам, сельским товаропроизводителям добровольному объединению в кооперативные или иные формы хозяйства для повышения их эффективности и увеличения крупнотоварного производства и другие формы интеграции для роста потенциала, экономической эффективности и доходности	Оказание государственной поддержки малым и нерентабельным крестьянским (фермерским) хозяйствам, сельским товаропроизводителям объединению в различные формы интеграции	Оказание государственной поддержки малым и нерентабельным крестьянским (фермерским) хозяйствам, сельским товаропроизводителям объединению в различные формы интеграции	– Ежегодно от 150 малых и нерентабельных крестьянских (фермерских) хозяйств, сельских товаропроизводителей получили государственную поддержку для добровольного объединения в кооперативные или иные формы хозяйства для повышения их эффективности и увеличения крупнотоварного производства и другие формы интеграции для роста потенциала, экономической эффективности и доходности; – Рост доходов укрупненных крестьянских (фермерских) хозяйств, повышение качества жизни сельскохозяйственных товаропроизводителей; – Смягчение воздействия климатических рисков для крестьянских (фермерских) хозяйств	РГА / ОМСУ	До 60,0 млн. сомов	Республиканский бюджет, в том числе за счет средств льготного кредитования агропромышленного комплекса и бюджеты ОМСУ, партнеры по развитию (по согласованию)
15.	Оказание государственной поддержки крестьянским (фермерским) хозяйствам айыльных аймаков Достук, Добо-Коргон, Чек-Абад, С.Юсупова, Керме-Тоо, Тоо-Моюн для перевода(переориентации) своих хозяйств с неплеменного животноводства и нерентабельного растениеводства на ведение:	Оказание государственной поддержки крестьянским (фермерским) хозяйствам для перевода своих хозяйств на	Оказание государственной поддержки крестьянским (фермерским) хозяйствам для перевода своих хозяйств на	– До 200 крестьянских (фермерских) хозяйств перевели (переориентировали) свои хозяйства с неплеменного животноводства и нерентабельного растениеводства на ведение садоводства, в том числе посредством льготного кредитования, для увеличения территории садов на малопродуктивных землях, установки водоскважин и систем капельного орошения;	РГА / ОМСУ	До 100,0 млн. сомов	Республиканский бюджет, (МВСХПП), за счет средств льготного кредитования агропромышленного комплекса, бюджеты ОМСУ

№	Рекомендуемые мероприятия / действия	Сроки реализации		Ожидаемые результаты	Исполнители	Ожидаемые потребности в финансовых средствах (ориентировочно)	Предлагаемые источники финансирования
		Краткосрочный период 2025 – 2026 г.	Долгосрочный период 2027 – 2030 г.				
1	2	3	4	5	6	7	8
	садоводства, для увеличения территории садов и плодово-ягодных культур на малопродуктивных землях, установки водоскважин и систем капельного орошения	ведение садоводства, установки водоскважин и систем капельного орошения	ведение садоводства, установки водоскважин и систем капельного орошения	– Сокращение количества непородистого и малопродуктивного скота; – Снижение площади нерентабельного растениеводства; – Рациональное и экономичное использование поливной воды; – Развитие садоводства (выращивание яблок, груш, абрикосов); – Выращивание плодово-ягодных растений, в том числе барбариса, бесшипных сортов облепихи, смородины, клубники и так далее; – Эффективное использование малопродуктивных пастбищ и земель, внедрение современных ресурсосберегающих технологий			
16.	Выделение дотационных средств крестьянским (фермерским) хозяйствам айыльных аймаков Достук, Добо-Коргон, Чек-Абад, С.Юсупова, Керме-Тоо, Тоо-Моюн для закупки кондиционных семян высших репродукций сельскохозяйственных культур, проведения сортообновлений, сортосмены	Ежегодное выделение дотационных средств для закупки кондиционных семян высших репродукций сельскохозяйственных культур, проведения сортообновлений, сортосмены	Ежегодное выделение дотационных средств для закупки кондиционных семян высших репродукций сельскохозяйственных культур, проведения сортообновлений, сортосмены	– Ежегодно выделяются дотационные средства крестьянским (фермерским) хозяйствам айыльных аймаков Достук, Добо-Коргон, Чек-Абад, С.Юсупова, Керме-Тоо, Тоо-Моюн для закупки кондиционных семян высших репродукций сельскохозяйственных культур, проведения сортообновлений, сортосмены; – Снижение площади нерентабельного растениеводства; – Реализованы меры по повышению производительности и урожайности сельхохкультур	РГА / ОМСУ	Ежегодно от 10,0 до 15,0 млн. сомов	Республиканский бюджет, (МВСХПП), за счет средств льготного кредитования агропромышленного комплекса, партнеры по развитию (по согласованию)
17.	Внедрение зеленых решений, зеленых биотехнологий, технологий по адаптации к изменению климата, искусственного интеллекта и других современных технологий, в том числе путем посадки хвойных деревьев и кустарников, других зеленых насаждений на селеопасных горных склонах, пойменных лесах, лесополосах, пастбищных угодьях, а также вдоль русел селе и паводково-опасных рек и так далее	Внедрение зеленых решений для адаптации к изменению климата путем посадки хвойных деревьев и кустарников, других зеленых насаждений	Внедрение зеленых решений для адаптации к изменению климата путем посадки хвойных деревьев и кустарников, других зеленых насаждений	Реализуются меры по внедрению зеленых решений, зеленых биотехнологий, технологий по адаптации к изменению климата, искусственного интеллекта и других современных технологий путем, в том числе путем посадки ежегодно на площади до 15 га. хвойных деревьев и кустарников, других зеленых насаждений на селеопасных горных склонах, пойменных лесах, лесополосах, пастбищных угодьях, а также вдоль русел селе и паводково-опасных рек и так далее	РГА / ОМСУ	От 15,0 до 25,0 млн. сомов	Республиканский бюджет, (МВСХПП и МЧС), за счет средств льготного кредитования агропромышленного комплекса, бюджет ОМСУ, партнеры по развитию (по согласованию)

№	Рекомендуемые мероприятия / действия	Сроки реализации		Ожидаемые результаты	Исполнители	Ожидаемые потребности в финансовых средствах (ориентировочно)	Предлагаемые источники финансирования
		Краткосрочный период 2025 – 2026 г.	Долгосрочный период 2027 – 2030 г.				
1	2	3	4	5	6	7	8
18.	Оказание государственной поддержки и обучение фермеров маркетированию и брендированию сельхозпродукции на внутреннем и внешнем рынках страны	Оказание государственной поддержки и обучение фермеров маркетированию и брендированию сельхозпродукции на внутреннем и внешнем рынках страны	Оказание государственной поддержки и обучение фермеров маркетированию и брендированию сельхозпродукции на внутреннем и внешнем рынках страны	– Оказана государственная поддержка и проведено обучение до 2 000 фермеров маркетированию и брендированию сельхозпродукции на внутреннем и внешнем рынках страны; – Повышена рентабельность сельскохозяйственного производства; – Повышен уровень занятости сельского населения, сохранение и создание новых рабочих мест; – Рост доходов сельского населения и повышение качества жизни сельскохозяйственных товаропроизводителей	РГА / ОМСУ	Не требует дополнительного финансирования	Не требует дополнительного финансирования
19.	Оказание государственной поддержки и создание благоприятных условий для крупных землепользователей (от 100 га и выше), в том числе путем предоставления им возможности строительства ферм на своих земельных участках, необходимых для функционирования и развития фермерства, включая меры фискального стимулирования	Оказание государственной поддержки и создание благприятных условий для крупных землепользователей (от 100 га и выше)	Оказание государственной поддержки и создание благприятных условий для крупных землепользователей (от 100 га и выше)	– Оказана государственная поддержка и созданы благоприятные условия для до 100 крупных землепользователей (от 100 га и выше), в том числе путем предоставления им возможности строительства ферм на своих земельных участках, необходимых для функционирования и развития фермерства, включая меры фискального стимулирования; – Снижение количества мелких и нерентабельных крестьянских (фермерских) хозяйств; – Улучшение устойчивого развития агропромышленного комплекса, укрепление продовольственной безопасности и эффективного использования природных ресурсов	РГА / ОМСУ	Не требует дополнительного финансирования	Не требует дополнительного финансирования
20.	Оказание государственной поддержки, создание "тепличных" условий крестьянским (фермерским) хозяйствам айыльных аймаков Достук, Добо-Коргон, Чек-Абад, С.Юсупова, Керме-Тоо, Тоо-Моюн для увеличения площадей тепличных хозяйств по выращиванию экологически чистой продукции, культивирования и внедрения новых адаптированных к изменению климата сельскохозяйственных культур, выращивания лекарственных растений	Оказание государственной поддержки, для увеличения площадей тепличных хозяйств по выращиванию экологически чистой продукции, культивирования и внедрения новых адаптированных к	Оказание государственной поддержки, для увеличения площадей тепличных хозяйств по выращиванию экологически чистой продукции, культивирования и внедрения новых адаптированных к	– Оказание государственной поддержки, создание "тепличных" условий ежегодно до 200 крестьянским (фермерским) хозяйствам для увеличения площадей тепличных хозяйств по выращиванию экологически чистой продукции, культивирования и внедрения новых адаптированных к изменению климата сельскохозяйственных культур, выращивания лекарственных растений. – До 1 000 крестьянских (фермерских) хозяйств, за чет господдержки (льготного кредитования и т.д.) увеличили площади тепличных хозяйств по выращиванию экологически чистой продукции,	РГА / ОМСУ	До 30,0 млн. сомов	Республиканский бюджет, (МВСХПП), за счет средств льготного кредитования агропромышленного комплекса, бюджет ОМСУ, партнеры по развитию (по согласованию)

№	Рекомендуемые мероприятия / действия	Сроки реализации		Ожидаемые результаты	Исполнители	Ожидаемые потребности в финансовых средствах (ориентировочно)	Предлагаемые источники финансирования
		Краткосрочный период 2025 – 2026 г.	Долгосрочный период 2027 – 2030 г.				
1	2	3	4	5	6	7	8
		изменению климата сельскохозяйственных культур	изменению климата сельскохозяйственных культур	культивирования и внедрения новых адаптированных к изменению климата сельскохозяйственных культур, выращивания лекарственных растений			
21.	Создание на территории района и обеспечение функционирования лаборатории по проверке соответствия и сертификации мяса, молока, картофеля, меда и другой продукции для экспорта в КНР и другие страны	Создание на территории района и обеспечение функционирования лаборатории по проверке соответствия и сертификации сельхозпродукции		Введена в строй и обеспечено функционирование лаборатории по проверке соответствия и сертификации сельхозпродукции для экспорта в КНР и другие страны	РГА	До 5,0 млн. сомов	Республиканский бюджет, партнеры по развитию (по согласованию)
22.	Создание, в рамках реализации Концепции кластерной политики в агропромышленном комплексе, органического сельскохозяйственного производства в 1-2 айыльных аймаках (создание органических аймаков)		Создание, в рамках реализации Концепции кластерной политики в агропромышленном комплексе, органического сельскохозяйственного производства в айыльных аймаках	– В рамках реализации Концепции кластерной политики в агропромышленном комплексе, созданы крестьянские хозяйства, ориентированные на органическое сельскохозяйственное производство в 1-2 айыльных аймаках; – В целях развития органического сельскохозяйственного производства созданы 1-2 органических айыльных аймаков	РГА / ОМСУ	До 20,0 млн. сомов	Республиканский бюджет, (МВСХПП), за счет средств льготного кредитования агропромышленного комплекса, бюджет ОМСУ, партнеры по развитию (по согласованию)
3. Сельское хозяйство / Животноводство							
23.	Выделение дотационных средств для крестьянских (фермерских) хозяйств для закупки племенных животных и племенных материалов, обновления племенного состава сельскохозяйственных животных, в рамках реализации Программы развития животноводства на 2024-2029 годы	Ежегодное выделение дотационных средств для обновления племенного состава сельскохозяйственных животных	Ежегодное выделение дотационных средств для обновления племенного состава сельскохозяйственных животных	– Ежегодно выделяются дотационные средства для крестьянских (фермерских) хозяйств для закупки племенных животных и племенных материалов, обновления племенного состава сельскохозяйственных животных, в рамках реализации Программы развития животноводства на 2024-2029 годы; – Сокращение количества непородистого и малопродуктивного скота; – Реализованы меры по повышению продуктивности скота	РГА / ОМСУ	До 40,0 млн. сомов	Республиканский бюджет, (МВСХПП), за счет средств льготного кредитования агропромышленного комплекса, партнеры по развитию (по согласованию)
24.	Оказание государственной поддержки крестьянским (фермерским) хозяйствам	Оказание государственной	Оказание государственной	▪ До 300 крестьянских (фермерских) хозяйств, получили государственную поддержку, животных	РГА / ОМСУ	До 100,0 млн. сомов	Республиканский бюджет, (МВСХПП), за счет средств

№	Рекомендуемые мероприятия / действия	Сроки реализации		Ожидаемые результаты	Исполнители	Ожидаемые потребности в финансовых средствах (ориентировочно)	Предлагаемые источники финансирования
		Краткосрочный период 2025 – 2026 г.	Долгосрочный период 2027 – 2030 г.				
1	2	3	4	5	6	7	8
	айыльных аймаков Достук, Добо-Коргон, Чек-Абад, С.Юсупова, Керме-Тоо, Тоо-Моюн, для перехода (переориентации) своих хозяйств на разведение сельхоз животных по породному районированию, учитывающего продуктивность, племенные качества, климатические условия, биологические и хозяйственные особенности животных, в рамках реализации Программы развития животноводства на 2024-2029 годы	поддержки ежегодно 40 крестьянским (фермерским) хозяйствам для перехода на разведение сельхоз животных по породному районированию	поддержки ежегодно 40 крестьянским (фермерским) хозяйствам для перехода на разведение сельхоз животных по породному районированию	в рамках реализации Программы развития животноводства на 2024-2029 годы, в том числе посредством льготного кредитования, и перешли (переориентировались) на разведение: – *по КРС:* на алатаускую, абердин агунсскую, герефордскую, буро-швицкую, голштинизированную (черно-пёструю) породы; – *по лошадям*: на новокиргизскую, донскую, русскую рысистую, чистокровную верховую; – *по МРС:* на кыргызскую тонкорунную, гиссарскую, кыргызско мясо-сальную «Арашан», кыргызский горный меринос породы. ▪ Сокращение общего количество непородистого и малопродуктивного скота, за счет перехода на разведение сельхоз животных по породному районированию, учитывающего продуктивность, племенные качества, климатические условия, биологические и хозяйственные особенности животных; ▪ Снижение нагрузки на пастбищные угодья, объемов производства и потребления кормов			льготного кредитования агропромышленного комплекса, бюджеты ОМСУ, партнеры по развитию (по согласованию)
25.	Создание цепочки добавленной стоимости (ЦДС) путем строительства и введения в строй откормочных цехов и мясо-молочных товарных ферм (ММТФ)	Создание ЦДС путем строительства 1 откормочного цеха и 1 ММТФ		– Создана ЦДС путем строительства 1 откормочного цеха и 1 ММТФ; – Созданы условия по производству и переработке молочных и мясных продуктов; – Созданы рабочие места, налажен экспорт мясо-молочной продукции	РГА / ОМСУ	До 20,0 млн. сомов	Республиканский бюджет, (МВСХПП), в рамках проекта "Кредитование агропромышленного комплекса"
	4. Пастбищные угодья						
26.	Обеспечение устойчивого управления пастбищами, улучшение и повышение их продуктивности в условиях изменения климата посредством введения ежегодного ограничения на выпас скота на весенних пастбищных угодьях в период с 15 апреля по 15 сентября, в рамках реализации Программы развития пастбищ КР на 2024-2029 годы	Введение и обеспечение контроля за реализацией мер по ежегодному ограничению на выпас скота на весенних пастбищных угодьях в период с	Введение и обеспечение контроля за реализацией мер по ежегодному ограничению на выпас скота на весенних пастбищных угодьях в период с	– Введены и обеспечен контроль за реализацией мер по ежегодному ограничению на выпас скота на весенних пастбищных угодьях в период с 15 апреля по 15 сентября; – Обеспечено устойчивое управление весенними пастбищными угодьями, улучшено и повышена их продуктивность в условиях изменения климата; – Снижен уровень деградации весенних пастбищных земель; – Реализованы меры по недопущению чрезмерного и нерегулируемого выпаса скота	РГА ОМСУ, пастбищные комитеты	Не требует дополнительного финансирования	Не требует дополнительного финансирования

№	Рекомендуемые мероприятия / действия	Сроки реализации		Ожидаемые результаты	Исполнители	Ожидаемые потребности в финансовых средствах (ориентировочно)	Предлагаемые источники финансирования
		Краткосрочный период 2025 – 2026 г.	Долгосрочный период 2027 – 2030 г.				
1	2	3	4	5	6	7	8
		15 апреля по 15 сентября	15 апреля по 15 сентября				
27.	Внедрение в практику ротационного использования пастбищных угодий, в том числе посредством консервации деградированных и малопродуктивных пастбищ, в рамках реализации Программы развития пастбищ КР на 2024-2029 годы	Внедрение в практику ротационного использования пастбищных угодий	Внедрение в практику ротационного использования пастбищных угодий	– Внедрено в практику ротационное использование пастбищных угодий, в том числе посредством консервации деградированных и малопродуктивных пастбищ; – Приняты адаптационные меры по восстановлению продуктивности деградирующих и малопродуктивных пастбищ	РГА ОМСУ, пастбищные комитеты	Не требует дополнительного финансирования	Не требует дополнительного финансирования
28.	Предоставление крестьянским (фермерским) хозяйствам айыльных аймаков Достук, Добо-Коргон, Чек-Абад, С.Юсупова, Керме-Тоо, Тоо-Моюн права пользования пастбищными ресурсами в иных целях, не связанных с выпасом скота, а именно для пчеловодства, выращивания технической конопли, сбора в личное пользование дикорастущих плодов, ягод, грибов, других пищевых продуктов, а также лекарственно-технического сырья, в раках реализации Программы развития пастбищ КР на 2024-2029 годы	Предоставление крестьянским (фермерским) хозяйствам права пользования пастбищными ресурсами в иных целях, не связанных с выпасом скота	Предоставление крестьянским (фермерским) хозяйствам права пользования пастбищными ресурсами в иных целях, не связанных с выпасом скота	– Предоставление крестьянским (фермерским) хозяйствам права пользования пастбищными ресурсами в иных целях, не связанных с выпасом скота, а именно для пчеловодства, выращивания технической конопли, сбора в личное пользование дикорастущих плодов, ягод, грибов, других пищевых продуктов, а также лекарственно-технического сырья с учетом интересов населения, проживающего на соответствующей территории; – Обеспечение непрерывного, рационального, устойчивого пользования пастбищными ресурсами с учетом интересов населения, проживающего на соответствующей территории; – Повышение уровня занятости сельского населения, сохранение и создание новых рабочих мест; – Рост доходов сельского населения и повышение качества жизни сельскохозяйственных товаропроизводителей	РГА ОМСУ, пастбищные комитеты	Не требует дополнительного финансирования	Не требует дополнительного финансирования
29.	Создание условий и оказание государственной поддержки крестьянским (фермерским) хозяйствам для эффективного использования отдаленных высокогорных пастбищ для животноводства	Создание условий для эффективного использования отдаленных высокогорных пастбищ для животноводства	Создание условий для эффективного использования отдаленных высокогорных пастбищ для животноводства	– Ежегодно от 100 до 200 крестьянским (фермерским) хозяйствам созданы условия и оказана государственная поддержка для эффективного использования отдаленных высокогорных пастбищ для животноводства; – Освоены и эффективно используются отдаленные высокогорные пастбища для животноводства; – Количество крестьянских (фермерским) хозяйствам, использующих отдаленные высокогорные пастбища, увеличено на 30%;	РГА ОМСУ, пастбищные комитеты	Ежегодно в расчете на 1 айыльный аймак до 2,5 млн. сомов	Бюджеты ОМСУ, за счет средств сбора за пользование пастбищами

№	Рекомендуемые мероприятия / действия	Сроки реализации		Ожидаемые результаты	Исполнители	Ожидаемые потребности в финансовых средствах (ориентировочно)	Предлагаемые источники финансирования
		Краткосрочный период 2025 – 2026 г.	Долгосрочный период 2027 – 2030 г.				
1	2	3	4	5	6	7	8
				– Снижена нагрузка на весенние и летние пастбища			
5. Земельные ресурсы							
30.	Выделение крестьянским (фермерским) хозяйствам дотационных средств для освоения малопродуктивных земель, в том числе путем посадки многолетних насаждений модернизации, реабилитации и реконструкции ирригационных сооружений	Ежегодное выделение дотационных средств для освоения малопродуктивных земель	Ежегодное выделение дотационных средств для освоения малопродуктивных земель	Ежегодно до 100 крестьянским (фермерским) хозяйствам айыльных аймаков Достук, Добо-Коргон, Чек-Абад, С.Юсупова, Керме-Тоо, Тоо-Моюн выделяются дотационные средства для освоения малопродуктивных земель путем посадки многолетних насаждений модернизации, реабилитации и реконструкции ирригационных сооружений	РГА ОМСУ	До 20,0 млн. сомов	Республиканский бюджет, (МВСХПП), за счет дотационных средств и средств льготного кредитования агропромышленного комплекса, бюджет ОМСУ, партнеры по развитию (по согласованию)
31.	Введение поэтапного запрета на посадку многолетних насаждений на пахотных землях за счет освоения и перевода их посадки на малопродуктивных, деградированных землях и пастбищах	Введение поэтапного запрета на посадку многолетних насаждений на пахотных землях	Введение поэтапного запрета на посадку многолетних насаждений на пахотных землях	Ежегодно и поэтапно вводится запрет на посадку многолетних насаждений на пахотных землях за счет освоения и перевода их посадки на малопродуктивных, деградированных землях и пастбищах	РГА ОМСУ	До 20,0 млн. сомов	Республиканский бюджет, (МВСХПП), за счет средств льготного кредитования агропромышленного комплекса, бюджет ОМСУ, партнеры по развитию (по согласованию)
32.	Освоение неиспользованных, невостребованных склоновых и предгорных земель айыльных аймаков Достук, Добо-Коргон, Чек-Абад, С.Юсупова, Керме-Тоо, Тоо-Моюн для поэтапного введения их в сельскохозяйственный оборот	Реализация мер по освоению до 30 га. неиспользованных, невостребованных, склоновых и предгорных земель и введение их в сельскохозяйственный оборот	Реализация мер по освоению 150 - 200 га. неиспользованных, невостребованных земель, склоновых и предгорных земель и введение их в сельскохозяйственный оборот	– Освоено около 250 - 300 га. неиспользованных, невостребованных земель, склоновых и предгорных земель и поэтапное введение их в сельскохозяйственный оборот; – Снижение эрозионных процессов и деградации неиспользованных, невостребованных, склоновых и предгорных земель; – Повышение рентабельности сельскохозяйственного производства; – Повышение уровня занятости сельского населения, сохранение и создание новых рабочих мест; – Рост доходов сельского населения и повышения качества жизни сельскохозяйственных товаропроизводителей	РГА ОМСУ	До 25,0 млн. сомов	Республиканский бюджет, (МВСХПП), за счет средств льготного кредитования агропромышленного комплекса, бюджет ОМСУ, партнеры по развитию (по согласованию)
33.	Реализация мер по увеличению территории лесонасаждений с привлечением к посадке волонтеров, студентов и школьников, местного населения айыльных аймаков Достук, Добо-Коргон, Чек-Абад, С.Юсупова,	Реализация мер по увеличению на 15 - 30 га. территории лесонасаждений	Реализация мер по увеличению на 50 - 70 га. территории лесонасаждений	– Площадь лесонасаждений в районе увеличена на 50 – 80 га, в рамках реализации кампании (Жашыл Мурас) по защите горных экосистем и климатической устойчивости;	РГА ОМСУ	До 15,0 млн. сомов	Республиканский бюджет (специальный счет кампании Жашыл Мурас) и бюджет ОМСУ, партнеры по развитию (по согласованию)

№	Рекомендуемые мероприятия / действия	Сроки реализации		Ожидаемые результаты	Исполнители	Ожидаемые потребности в финансовых средствах (ориентировочно)	Предлагаемые источники финансирования
		Краткосрочный период 2025 – 2026 г.	Долгосрочный период 2027 – 2030 г.				
1	2	3	4	5	6	7	8
	Керме-Тоо, Тоо-Моюн, в рамках реализации кампании (Жашыл Мурас) по защите горных экосистем и климатической устойчивости			– Усиление экосистемных функций лесов по смягчению последствий изменения климата и адаптации к ним; – Усиление защиты от рисков бедствий природно-климатического характера, в том числе от селей, паводков, снижение скорости ветра, защита от эрозии, пыльных бурь и последствий воздействия волн жары и засух			
6. Страхование от рисков бедствий природно-климатического характера							
34.	Внедрение механизмов страхования от природно-климатических рисков в растениеводстве (растениеводство (потеря урожаев), сельхозкультуры, в том числе многолетние насаждения)	Внедрение механизмов страхования от природно-климатических рисков в растениеводстве	Внедрение механизмов страхования от природно-климатических рисков в растениеводстве	– Поэтапное внедрение механизмов страхования от природно-климатических рисков в растениеводстве (растениеводство (потеря урожаев), сельхозкультуры, в том числе многолетние насаждения); – Ежегодно от 200 до 500 крестьянских (фермерских) хозяйств охвачены страхованием от природно-климатических рисков в растениеводстве; – Смягчение воздействия природно-климатических рисков для крестьянских (фермерских) хозяйств	РГА / ОМСУ / Страховые компании	Не требует дополнительного финансирования	Не требует дополнительного финансирования
35.	Внедрение механизмов страхования от природно-климатических рисков в животноводстве (сельскохозяйственных животных)	Внедрение механизмов страхования от климатических рисков в животноводстве (сельскохозяйственных животных)	Внедрение механизмов страхования от климатических рисков в животноводстве (сельскохозяйственных животных)	– Поэтапное внедрение механизмов страхования от климатических рисков в животноводстве (сельскохозяйственных животных); – Ежегодно от 100 до 200 крестьянских (фермерских) хозяйств охвачены страхованием от климатических рисков в животноводстве (сельскохозяйственных животных); – Смягчение воздействия природно-климатических рисков для крестьянских (фермерских) хозяйств	РГА / ОМСУ / Страховые компании	Не требует дополнительного финансирования	Не требует дополнительного финансирования
7. Гражданская защита							
36.	Проведение первоочередных предупредительных и защитных мероприятий от чрезвычайных ситуаций на потенциально-опасных участках, предусмотренных по планам капитального строительства МЧС КР	Проведение предупредительных и защитных мероприятий ежегодно на 1-2 потенциально-опасных участках (объектах)	Проведение предупредительных и защитных мероприятий ежегодно на 1-2 потенциально-опасных участках (объектах)	–Проведены первоочередные предупредительные и защитные мероприятия от ЧС на 6-12 потенциально-опасных участках (объектах) по линии капитального строительства; –Снижение риска бедствий, зашита населения и территории от ЧС на потенциально-опасных участках (объектах), в том числе сельскохозяйственного назначения	МЧС КР, по согласованию с РГА и ОМСУ	От 3,0 до 10,0 млн. сомов	Республиканский бюджет (МЧС КР), партнеры по развитию (по согласованию)

№	Рекомендуемые мероприятия / действия	Сроки реализации		Ожидаемые результаты	Исполнители	Ожидаемые потребности в финансовых средствах (ориентировочно)	Предлагаемые источники финансирования
		Краткосрочный период 2025 – 2026 г.	Долгосрочный период 2027 – 2030 г.				
1	2	3	4	5	6	7	8
37.	Проведение специальных предупредительных и ликвидационных мероприятий на потенциально опасных участках (объектах), предусмотренных планами специальных предупредительных ликвидационных мероприятий (СПЛМ) МЧС КР	Проведение специальных предупредительных и ликвидационных мероприятий ежегодно на 3-7 потенциально опасных участках (объектах)	Проведение специальных предупредительных и ликвидационных мероприятий ежегодно на 3-7 потенциально опасных участках (объектах)	– Проведены специальные предупредительные и ликвидационные мероприятия на 15-30 потенциально-опасных участках (объектах) по линии СПЛМ; – Снижение риска бедствий, зашита населения и территории от ЧС на 15-30 потенциально-опасных участках (объектах), в том числе сельскохозяйственного назначения, предусмотренных планами СПЛМ	РГА, ОМСУ при технической поддержке МЧС КР	От 3,0 до 6,0 млн. сомов	Республиканский бюджет (МЧС КР) и бюджет ОМСУ, партнеры по развитию (по согласованию)
38.	Проведение аварийно-восстановительных работ на участках (объектах), подвергшихся ЧС, по линии ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций	Проведение аварийно-восстановительных работ ежегодно на участках (объектах) подвергшихся воздействию ЧС	Проведение аварийно-восстановительных работ ежегодно на участках (объектах) подвергшихся воздействию ЧС	– Проведены аварийно-восстановительных работы ежегодно на 8-10 участках (объектах), в том числе сельскохозяйственного назначения, подвергшихся воздействию ЧС; – Восстановлены селезащитные сооружения, дамбы, автомобильные дороги, мосты, объекты сельского, водного и лесного хозяйства, подвергшиеся воздействию чрезвычайных ситуаций	РГА, ОМСУ при технической поддержке МЧС КР	От 4,0 до 8,0 млн. сомов	Республиканский бюджет (МЧС КР) и бюджет ОМСУ, партнеры по развитию (по согласованию)

Приложение 29.

Рекомендуемые меры
по адаптации к изменению климата для внедрения в практику на уровне крестьянских *(фермерских)* хозяйств *(домохозяйств)*

№	Мероприятия / действия	Ожидаемые результаты	Затраты Требуемая потребность в сомах (ориентировочно)	Примеры-образцы (фотографии)
Климатические риски: Интенсивное потепление в конце зимы – начале весны				
1	Закрытие почвенной влаги рано весной с использованием зубчатых борон, дисковых лущильников, кольчатых катков	Сохранение накопленной за зиму почвенной влаги и не допущение пересыхания верхнего слоя почвы	Аренда сельскохозяйственных орудий для поверхностной обработки почвы, ГСМ – 4 000	
2	Использование технологии «No-Till»	Безпахотное земледелие позволит уменьшить расходы топлива для сельскохозяйственных машин (от 14 до 44 литров дизельного топлива), уменьшит расход посевного материала, увеличит плодородие почвы за счет растительных остатков, снизят трудозатраты, предотвратит уплотнение и эрозию почвы вследствии нулевой культивации, минимизирует утечки агрохимикатов и будет способствовать защите окружающей среды, создаст благоприятные условия для жизнедеятельности почвенной биоты, повысит урожайность культур	Аренда Сеялки no-till – 8 000 Гербициды Фунгициды Инсектициды – 6 000-8 000	
Климатические риски: Более ранее и интенсивное разрушение снежного покрова; сдвиг дат залегания и разрушения устойчивого снежного покрова на 2 недели				
3	Нарезка снежных валков	Будет накоплено больше снега на поле, который по весне в виде талой воды уйдет в землю и принесет пользу культурам. Увеличение снежного покрова позволяет увеличить урожайность с/х культур	Аренда снегопаха-обвалователя 4 000	
4	Уплотнение снежного покрова	Задержание снега на посевах озимых прикатыванием поперек склона водоналивным катком позволит увеличить запасы влаги в почве.	Аренда водоналивного катка 4 000	

№	Мероприятия / действия	Ожидаемые результаты	Затраты Требуемая потребность в сомах (ориентировочно)	Примеры-образцы (фотографии)
5	Оставление на зиму высокой стерни	Скашивание зерновых с оставлением высокой стерни (30 см) сохраняют влаги в 3,5 раза больше по сравнению со «стриженным под ноль» полем.	Не требует дополнительных финансовых вложений	
6	Создание на зиму кулис из высокорослых растений	Узкие полосы высокостебельных растений (подсолнечника, кукурузы, горчицы), которые были специально посеяны для того, чтобы задерживать снег зимой. Кулисы выполняют функцию «забора», который останавливает снег, сдуваемый ветром. Снегозадержание.	Семена высокорослых растений Посев узкими полосами (с расстоянием между кулисами 7-11 м) 5 000-10 000	
7	Влагозарядковые и предпосевные поливы	Увеличение запасов почвенной влаги с использованием поливной воды в осенний и ране-весенний периоды позволит сократить число вегетационных поливов и оттягиваются сроки их проведения	Плата за ирригационные услуги (ПИУ) – 10 000	
Климатические риски: Более ранее начало вегетации у растений (заморозки также смещаются на ранние сроки)				
8	Выращивание ранней весной холодостойких культур	Подбор для выращивания рано весной холодостойких культур (овес, яровая пшеница, ячмень, морковь, редис, свекла, петрушка, укроп и др. зеленые культуры) позволит избежать риска заболевания растений корневыми гнилями	Семена - 8 000 	

№	Мероприятия / действия	Ожидаемые результаты	Затраты Требуемая потребность в сомах (ориентировочно)	Примеры-образцы (фотографии)
9	Внесение калийных удобрений	Повышение холодостойкости выращиваемых растений	Сернокислый калий Калийная селитра 4 000	
10	Обработка растений антистрессовыми и ростстимулирующими препаратами	Повышение устойчивости растений к неблагоприятным условиям (заморозки, засуха, механические повреждения, последствия града и урагана, химичческие ожоги, стрессовые перепады температуры)	Мегафол Эпин-экстра 18 000 – 70 000	
11	Предпосевная обработка семян фунгицидами	Защита растений от плесени и других грибковых болезней (головня, корневые гнили, пятнистости) и способствует их быстрому укоренению	Фунгициды 5 000 – 10 000	
12	Закаливание прорастающих семян овощных культур	Повышение устойчивости овощных и бахчевых культур к воздействия низких температур	Контейнеры для выращивания рассады - 5 000	

№	Мероприятия / действия	Ожидаемые результаты	Затраты Требуемая потребность в сомах (ориентировочно)	Примеры-образцы (фотографии)
13	Прививка овощных и бахчевых культур	Повышение холодостойкости, засухоустойчивости	Теплица - аренда Контейнеры для выращивания рассады Почвенная смесь Семена подвоя и привоя Инструменты 20 000 – 25 000	
14	Технология проведения противозаморозковых поливов	Использование сплинкерных дождевальных установок позволит защитить плодово-ягодные растения от заморозков даже при -7° С.	Автоматическая дождевальная установка с дефлекторными насадками и сплинкерными установками 200 000 – 400 000	
15	Влагозарядковый полив перед ожидаемыми заморозками	Защищают низкорослые культуры при температуре до минус 2 °С и ветре 1,5-2,0 м/с, а в безветренную погоду при достаточном запасе тепла в почве — даже до минус 4 °С.	Плата за ирригационные услуги (ПИУ) – 6 000	
16	Использование укрывного материала	Создании воздушного «одеяла» для растений, т.е. создание укрытий с использованием каркаса, на который крепится материал разной плотности позволяет защитить овощные культуры при слабых заморозках.	Укрывной материал (спанбонд, агроспан, лутрасил и др.) 20 000 – 40 000	

№	Мероприятия / действия	Ожидаемые результаты	Затраты Требуемая потребность в сомах (ориентировочно)	Примеры-образцы (фотографии)
17	Индивидуальные укрытия	Позволяет защитить низкорослые растения на приусадебном участке с помощью подручных средств: пластиковые бутыли, пластиковые ведра и т.п.	Не требует дополнительных финансовых вложений	
18	Укрытие землей	Окучивание посадок картофеля землей при угрозе наступления заморозок защитит их от вымерзания	Аренда окучника или проводится вручную фермером 10 000	
19	Выращивание культур с более поздним сроком начала цветения	Выращивание культур с более поздним сроком цветения позволяет избежать негативного влияния низких температур. Малина, смородина, крыжовник цветут в июне.	Саженцы 6 000-10 000 саженцев * 50сом = 300 000 – 500 000	

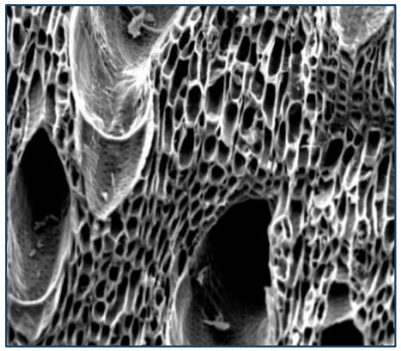
№	Мероприятия / действия	Ожидаемые результаты	Затраты Требуемая потребность в сомах (ориентировочно)	Примеры-образцы (фотографии)
20	Дымление и разведение костров в междурядьях	Таким способом защищают от заморозков плодовые сады и виноградники. В междурядья устанавливаются емкости с дровами, через каждый 3-5 метров, с 2 часов ночи и до 6 утра дрова поджигаются, тем самым создавая тепловую завесу.	Для создания дымовой завесы используются растительные отходы. Финансовых затрат на проведения этой операции нет. 	
21	Применение подкормок калийными и фосфорными минеральными удобрениями	Внекорневая подкормка калийными и фосфорными удобрениями способна показать положительный эффект и повысить устойчивость растений к заморозкам, до -5°С. Подкормку следует проводить за несколько дней до предполагаемого снижения температуры.	Фосфорно-калийные удобрения – Работы по внесению – 56 000-60 000	
22	Обработка криопротекторами	На сегодняшний день известны 2 типа криопротекторов. Одни образуют пленку на поверхности веток, листьев, цветов, не позволяя им замерзать, а другие проникают в клетки, мешая образовываться льду внутри растения.	Криопротекторы (Антифрост, Мивалагро, Мочевин-К1 и др.) 20 000 	
Климатические риски: Повышение засушливости, особенно в весенне-летний период				

№	Мероприятия / действия	Ожидаемые результаты	Затраты Требуемая потребность в сомах (ориентировочно)	Примеры-образцы (фотографии)
23	Выращивание засухоустойчивых культур (сорго, сафлор, просо, кукуруза, ячмень, пшеница	Получение урожая в условия повышенной засушливости	Семена 18 000 	
24	Аккумулирование воды для полива	Собранная и сохраненная пресная вода может быть использована для полива плодовых и овощных культур 	Дождевые цистерны Искусственные водоемы (подготовка котлована и выстилание дна и стенок водонепринцаемой пленкой) 70 000 – 100 000	
25	Бурение скважин	Использование для орошения подземных источников пресной воды	Стоимость бурильных работ Трубы Насос 180 000 – 250 000	

№	Мероприятия / действия	Ожидаемые результаты	Затраты Требуемая потребность в сомах (ориентировочно)	Примеры-образцы (фотографии)
26	Применения водосберегающих технологий	Рациональное применение поливной воды с использованием водосберегающих технологий : Полив по коротким бороздам; Полив через борозду; Полив с переменной струей; Импульсный полив; Капельное орошение	Полив по коротким бороздам, через борозду и переменной струей не требуют привлечения дополнительных финансовых ресурсов. Импульсный полив - насос, Трубы, стойки для сплинклерной дождевальной установки. Капельное орошение – емкость для воды; фильтр очистки воды; магистральные трубы; поливные трубки (плодовые культуры), поливные ленты (овощные культуры) 250 000 – 300 000	
27	Мульчирование поверхности почвы	Сохранение почвенной влаги	Солома или другие измельченные растительные материалы – 2 000 Мульчирующая пленка – 8 000	

№	Мероприятия / действия	Ожидаемые результаты	Затраты Требуемая потребность в сомах (ориентировочно)	Примеры-образцы (фотографии)
28	Внесение в почву органических удобрений (компост, навоз)	Улучшение структуры почвы и увеличение ее влагоудерживающей способности	Компост из растительных остатков и навоза приготовлен самими фермерами. Финансовых затрат на эту операцию нет.	
29	Использование зеленых удобрений (Сидераты)	Улучшение структуры почвы и увеличение ее влагоудерживающей способности	Семена сидеральных культур – 4000 Подготовка почвы, посев, скашивание, измельчение и запахивание сидератов – 10 000	
30	Использование микоризы	Грибковые волокна проникают далеко в почву и помогают растению, собирая воду и питательные вещества и транспортируя эти материалы к корням растения-хозяина. Увеличивается всасывающая поверхность корней растений до 15 раз. Инокулированные микоризой растения проявляют более высокую устойчивость к засухе. Как губка микориза впитывает воду во время влажных периодов, удерживает и медленно выпускает ее в растение в периоды засухи. Микориза помогает растениям стать более устойчивыми к засухе из-за воздействия на структуру почвы и улучшения их питания. Кроме того, гифы грибов обеспечивают доступ к почвенным порам очень маленького диаметра, которые сохраняют как воду, так и питательные вещества при высыхании почвы	Микориза – 10 000 – 30 000	

№	Мероприятия / действия	Ожидаемые результаты	Затраты **Требуемая потребность в сомах** (ориентировочно)	Примеры-образцы (фотографии)
31	Использование в засушливый период антистрессовых препаратов	Помогают растениям перенести более стойко действия жары и засухи	Плантафол 10:54:10 расход 1 г/л воды, цена – Плантафол 5:15:45 расход 1-3 г/л воды, цена – Мегафол – Эпин экстра – Максифол динамикс – 15 000 – 20 000	
32	Накопление влаги в почве (гидрогель)	Применяется для удержания влаги в грунте. Впитывает в себя жидкость в количестве, во много раз превышающем собственный вес, и удерживает её внутри, по мере высыхания почвы начинает отдавать влагу растениям. Применяется при выращивании рассады овощных культур которые требуют много влаги	Гидрогель - 20 000	

№	Мероприятия / действия	Ожидаемые результаты	Затраты Требуемая потребность в сомах (ориентировочно)	Примеры-образцы (фотографии)
33	Использование древесного угля для сохранения влаги в почве	Биоуголь способен удерживать биодоступную воду и является очень сильным адсорбентом питательных веществ для растений и растворенных органических соединений. Он является эффективным почвенным кондиционером, который уменьшает насыпную плотность почвы и увеличивает способность почвы удерживать и поставлять питательные вещества и воду растениям. Биоуголь представляет собой высокопористый материал, похожий на губку, и может адсорбировать воду во много раз больше своего веса. Это свойство может быть полезным для увеличения удержания воды в песчаных грунтах, особенно в условиях засухи.	Древесный уголь – Фермер может сам приготовить из веток после обрезки. 	
34	Использование старой древесины как аккумулятор влаги	Влага сохраняется в старых обрезанных ветвях деревьев, старых бревнах и трухлявых пнях уложенных на дно траншеи перед посадкой малины, ежевики. После дождей и поливов влага поступающая к уложенной в траншею древесине аккумулируется в ней и затем постепенно отдает ее растениям.	Используется не пригодные для работ старые древесные отходы. Затрат нет.	
35	Сокращение поголовья скота в засушливый период	Это механизм адаптации к засухе следует применять скотоводам в качестве минимизации потерь. Для этого продается наиболее слабая часть имеющейся части скота и сохраняется та часть поголовья, которую они смогут прокормить и с которой они смогут справиться.	Затрат нет	
Климатические риски: Более частые и продолжительные волны жары				

№	Мероприятия / действия	Ожидаемые результаты	Затраты Требуемая потребность в сомах (ориентировочно)	Примеры-образцы (фотографии)
36	Выращивание жаростойких культур и сортов	Использование жаростойких культур позволит получать урожай (Сорго, просо, сафлор, кукуруза, ячмень, пшеница, эспарцет, люцерна)	Семена 15 000 – 25 000 	
37	Прививки овощных и бахчевых культур	Некоторые абиотические стрессы, такие как высокие и низкие температуры, могут быть предотвращены методами прививки. В качестве подвоя для тыквенных культур используются Тыква мускатная (Cucurbita moschata), Т. твердокорая (Cucurbita pepo),Т. фиголистная (C. ficifolia Bouch.), для паслеленовых эффективной к влиянию высоких температур является прививка на баклажан.	Теплица - аренда Контейнеры для выращивания рассады Почвенная смесь Семена подвоя и привоя Инструменты 50 000	
38	Использование затеняющих солнцезащитных сеток для растений	Данный прием является простым и не дорогим пассивным методом охлаждения растений	Затеняющая солнцезащитная сетка – 80 000	

№	Мероприятия / действия	Ожидаемые результаты	Затраты Требуемая потребность в сомах (ориентировочно)	Примеры-образцы (фотографии)
39	Полив	Обеспечение растений водой позволяет им использовать влагу для снижения своей температуры за счет транспирации	Плата за ирригационные услуги (ПИУ) – 10 000	
40	Установка вентиляции и теплоизоляция крыши в помещениях при стойловом содержания скота	При высокой температуре коровы могут испытывать тепловой стресс, что отрицательно сказывается на продуктивности, содержание жира в молоке, потребление корма, снижаются воспроизводственные функции и часто вес. Устранение негативного воздействия высокой температуры позволяет домашней скотине благополучно пережить волну тепла.	Теплоизоляционный материал – Вентиляторы – 100000	
41	Обеспечение домашней скотине доступа к воде	Помогает охладить домашних животных и улучшает потребление корма.	Поилки - 6 000 – 15 000	
Климатические риски: Более ранняя осень и начало зимы				

№	Мероприятия / действия	Ожидаемые результаты	Затраты Требуемая потребность в сомах (ориентировочно)	Примеры-образцы (фотографии)
42	Коррекция сроков уборки урожая сельскохозяйственных культур	Позволит своевременно убрать выращенный урожай до выпадения снега и наступления холодов	Затрат нет 	
43	Коррекция сроков пригона домашней скотины с летних пастбищ	Спуск домашней скотины с летних пастбищ до наступления холодов и выпадения осадков	Затрат нет	
Климатические особенности: Увеличение накопленного тепла в вегетационный период/ увеличение вегетационного периода				
44	Возделывание теплолюбивых культур (овощные, плодово-ягодные)	Получение широко спектра сельскохозяйственной продукции. 	Новых затрат нет. Местные жители уже давно сами адаптировались к сложившимся в районе климатическим условиям 	

№	Мероприятия / действия	Ожидаемые результаты	Затраты Требуемая потребность в сомах (ориентировочно)	Примеры-образцы (фотографии)
45	Усиление мероприятий связанных с защитой выращиваемых культур от вредителей, болезней и сорняков.	Общее потепление климата и продление сроков вегетационного периода проводят к изменению географической распространенности, увеличение риска инвазии вредных организмов, увеличение численности вредных насекомых, сорняков и болезней; а также изменения в популяционной динамике, такие как перезимовка и выживаемость, темпы роста численности или количество поколений полициклических видов. Своевременно проведенные мероприятия по защите растений позволят сдерживать риск получения ущерба от вредителей, болезней и сорняков.	Биопрепараты – Синтетические пестициды – 10 000	
46	Диверсификация сельскохозяйственных культур. Выращивание лекарственных растений	Выращивание валерианы, календулы, ромашки аптечной, душицы позволит круглогодичное обеспечение населения продуктами повышенной биологической активности и повысит эффективность профилактических мероприятий, направленных на обеспечение высокого уровня здоровья людей, устранения каких бы то ни было причин появления инфекционных болезней, в первую очередь гриппа и других острых респираторных заболеваний	Посадочный материал - 20 000 	
			Климатическая особенность: Повышение поверхностного стока	
47	Очистка, ремонт и поддержание ирригационной сети в рабочем состоянии	Позволит фермерам лучше обеспечить выращиваемые сельскохозяйственные растения поливной водой. Снизит вероятность наводнений и водной эрозии	Вручную силами фермеров	

№	Мероприятия / действия	Ожидаемые результаты	Затраты Требуемая потребность в сомах (ориентировочно)	Примеры-образцы (фотографии)
48	Расширение посевных площадей высокорентабельных культур, требующих для выращивания большее количество поливной воды (овощи, ягодные культуры, кукуруза, многолетние травы).	Увеличение доходов фермеров. Рациональное использование природно-климатических условий района	Плата за ирригационные услуги (ПИУ) - 10000	
Климатическая особенность: Увеличение безморозного периода				
49	Диверсификация обеспечения средств к существованию. Не сельскохозяйственное производство	Швейное производство Ремесленничество Транспортные услуги Хлебопекарный цех 	880 000 – 1 000 000 	

№	Мероприятия / действия	Ожидаемые результаты	Затраты Требуемая потребность в сомах (ориентировочно)	Примеры-образцы (фотографии)
50	Диверсификация животноводства.	Разведение **перепелов** для получения яиц и мяса расширит возможности для получения дохода. Разведение **коз молочного направления** выгодно для содержание в домашнем хозяйстве. Местная коза – 500-600 гр/день Альпийская порода – до 6 л/день (доят 2 раза: утром и вечером) 10 месяцев в году Питание: 3 кг/ день корма (эспарцет, люцерна, кукурузный силос). Получаемая продукция: Молоко жирность – 4%; СЫР 1 КГ – 5-6 л молока; Мясо; Кожа.	Перепела Клетки Корм Козы молочного направления Место для содержания Корм 880 000 – 1 000 000	
51	Переработка (сушка) сельскохозяйственной продукции	Использование возобновляемых источников энергии способствовало бы снижению уровня выбросов парниковых газов, а также укреплении энергетической безопасности страны и повысило бы добавленную стоимость переработанной продукции.	Солнечные сушилки – 25000	
52	Развитие экотуризма, агротуризма	Много теплых дней создают благоприятные условия для привлечения туристов	Обустройство гостевых домов: туалет, постельное белье, душ, интернет, место для стоянок автомобилей, гид, питание. 880 000 – 1 000 000	